

Risques de cancers et pesticides

COLLECTION
Fiches repère

ÉTAT DES
CONNAISSANCES
EN DATE
DE JUILLET 2009

Les pesticides (ou phytopharmaceutiques¹) sont des substances ou des préparations à usage agricole, destinées à protéger les végétaux, et utilisées pour la prévention, le contrôle ou l'élimination d'organismes jugés indésirables tels que plantes, animaux, champignons, bactéries, pour tout usage à l'extérieur et sur cultures (agricole, domestique, urbain, de voirie...)². Pour les autres usages (désinfectants, produits antiparasitaires, conservation du bois notamment), on utilise des produits biocides³, anciennement dénommés « pesticides à usage non agricole ».

Très largement utilisés, les pesticides ont contribué notamment à la maîtrise des ressources alimentaires. Toutefois, les limites et les dangers de ces substances ont été montrés pour l'environnement, les écosystèmes mais également pour les êtres humains⁴, les pesticides étant mis en cause dans la survenue de certains cancers.

1. CE QUE L'ON SAIT

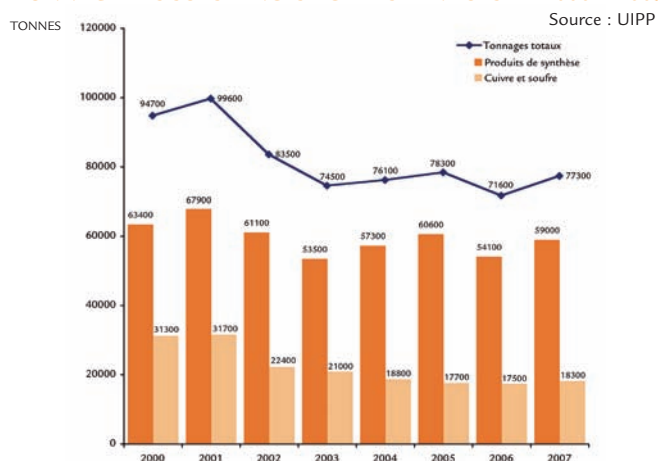
1 – De quels chiffres disposons-nous ?

L'usage de ces produits a connu une très forte croissance au cours des dernières décennies, quel que soit le niveau de développement économique des pays. Même si les ventes baissent depuis 2000, la France est le quatrième utilisateur mondial de pesticides après les États-Unis, le Brésil et le Japon⁵ et le premier utilisateur en Europe avec une masse totale de 76 100 tonnes de substances actives vendues en 2004⁶.

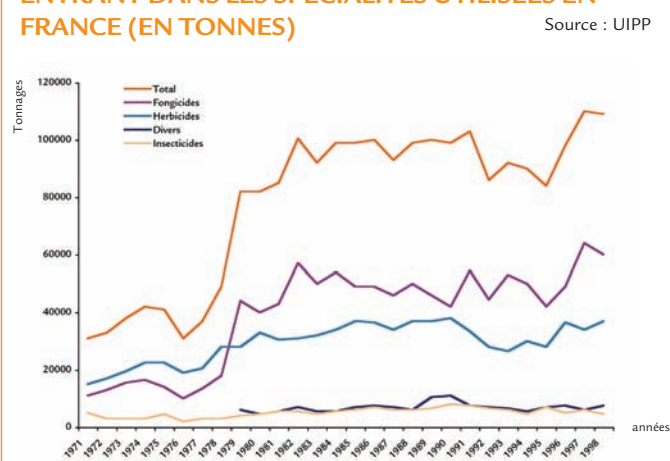
La diminution de l'utilisation des pesticides depuis le début des années 2000, (24 % de baisse entre 2001 et 2004) doit être interprétée avec précaution, du fait :

- de la forte diminution des usages de soufre et de cuivre (-40 %) compte tenu de leur part dans la consommation totale ;
- de l'interdiction d'usage de molécules appliquées à de fortes quantités par hectare et la réduction des doses appliquées ;

ÉVOLUTION DU MARCHÉ FRANÇAIS DES PESTICIDES TONNAGE DES SUBSTANCES ACTIVES VENDUES DE 2000 À 2007



ÉVOLUTION DU TONNAGE DES MATIÈRES ACTIVES ENTRANT DANS LES SPÉCIALITÉS UTILISÉES EN FRANCE (EN TONNES)



1. Directive européenne 91/414/CE
2. Source : Observatoire des Résidus de Pesticides - www.observatoire-pesticides.gouv.fr
3. Directive européenne 98/8/CE du 16 février 1998
4. Source : Observatoire régional de l'environnement, Poitou-Charentes, mars 2008
5. Source : UIPP 2007
6. Observatoire régional de l'environnement, Poitou-Charentes, mars 2008
7. Expertise collective Inserm : Cancer et environnement, octobre 2008

- de l'apparition de nouvelles molécules plus actives et utilisées à de très faibles doses par hectare ;
- des différentes mesures mises en œuvre visant à réduire les usages.

En 2005, les utilisations agricoles, largement majoritaires représentaient en France, près de 80 000 tonnes et environ 10 000 tonnes par an pour les substances actives utilisées dans ces secteurs non agricoles (entretien des infrastructures routières et ferroviaires, des espaces verts, usages privés et domestiques)⁷.

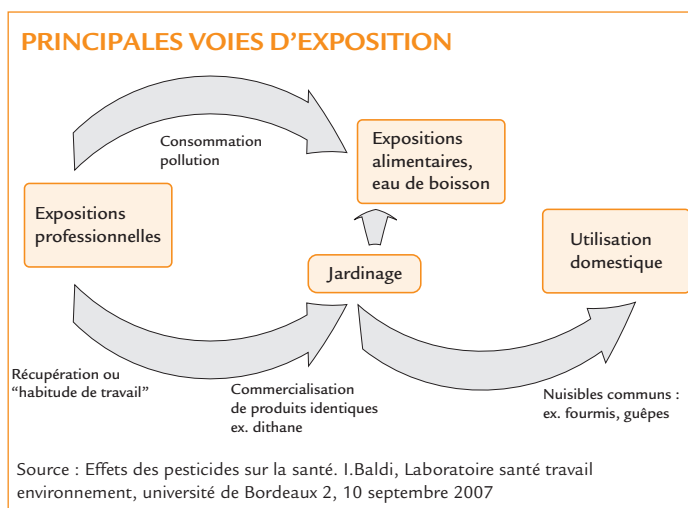
2 – Quelles sont les différentes classifications des pesticides ?

- Selon leur mode d'action et leur usage, les trois types principaux de pesticides correspondent à trois usages majeurs : les herbicides, les fongicides et les insecticides⁸.
- Selon leur origine : pesticides chimiques obtenus par synthèse, biopesticides dérivés de substances naturelles (animales, végétales, bactériennes...)⁹.
- Par structure chimique (pesticides organiques) : les organochlorés (parmi les plus anciens et les plus persistants), les organophosphorés (insecticides moins persistants que les précédents), les organoazotés (herbicides principalement), les urées substituées (herbicides et fongicides), les carbamates (fongicides et insecticides), les sulfonyles (herbicides)... ce qui conduit à plus d'une centaine de familles chimiques et près d'un millier de matières actives qui ont été mises à un moment ou à un autre sur le marché mondial.

3 – Quelles sont les voies d'exposition de la population aux pesticides ?

Sources d'exposition

La caractérisation des expositions dues à l'environnement général est complexe en raison de la multitude de produits



FICHES REPÈRE RISQUES DE CANCERS ET PESTICIDES

qui y sont présents, le plus souvent à très faibles doses, de la diversité des comportements de dégradation, d'absorption, de métabolisme et d'excrétion, et de la diversité des sources d'utilisation.

Les résidus de ces pesticides peuvent correspondre à des dégradations de produits encore utilisés ou à des usages très anciens et abandonnés. Ainsi, le DDT (dichloro-diphényl-trichloroéthane) ou le chlordécone¹⁰, maintenant interdits en France, ne sont pas dégradés et se concentrent dans l'environnement.

Mécanismes de contamination des milieux

On peut retrouver des pesticides dans tous les compartiments de l'environnement¹¹, y compris le milieu urbain¹². La contamination du milieu en pesticides résulte majoritairement du lessivage, par les pluies, des terrains cultivés¹³. Les pesticides sont retrouvés dans 90 % des analyses en rivière. Les teneurs mesurées sont parfois très faibles et ont dans ce cas, peu d'incidence sur la qualité des eaux¹⁴. On retrouve également des résidus de pesticides dans les aliments¹⁵. Depuis le 1^{er} mars 2007, une carte de France interactive¹⁶ donnant accès à des données sur la présence de résidus de pesticides dans l'environnement a été mise en ligne par l'Afsset¹⁷.

Exposition de la population

L'exposition professionnelle, présente ou passée, aux pesticides concerne en France une population très nombreuse, entre 1 et 2 millions de personnes d'après le recensement agricole de 2000¹⁸. La nature des produits, les quantités utilisées, leur mise en œuvre, et par conséquent les expositions des utilisateurs varient d'un secteur professionnel à un autre. En France, les connaissances sur l'exposition de la population générale aux pesticides sont fragmentaires, du fait de la diversité des familles chimiques notamment. Alors que les sources d'exposition professionnelle aux pesticides découlent directement de l'emploi qui en est fait, la population générale est essentiellement exposée au travers de son environnement et de son alimentation. En outre, certains pesticides s'accumulent au fil de la chaîne alimentaire (bioaccumulation) pour se concentrer dans les derniers maillons. Ainsi, les carnivores et piscivores situés en bout de chaîne concentrent des doses de pesticides pouvant atteindre 10 000 fois celles des premiers maillons¹⁹.

4 – Quel est l'impact sanitaire de l'exposition aux pesticides : risques de cancers et pesticides²⁰ ?

L'association entre pesticides et risque de cancer est une question difficile à documenter compte tenu des nombreux produits utilisés et de leur évolution en fonction de la période d'utilisation et des types de cultures. Néanmoins, les expositions aux pesticides ont été plus particulièrement mises en cause

8. Afsset : Substances chimiques, décembre 2005

9. EPA : Pesticides, July, 24th 2007

10. Ifen 2006

11. Source : Observatoire des Résidus de Pesticides (ORP), conférence de presse, 4 juillet 2007

12. Source : Environmental protection agency

13. Expertise collective Inserm : Cancer et environnement, octobre 2008

14. Source : Observatoire des Résidus de Pesticides - www.observatoire-pesticides.gouv.fr

15. Afsset : Substances chimiques, décembre 2005

16. Source : Observatoire des Résidus de Pesticides - www.observatoire-pesticides.gouv.fr

17. Expertise collective Inserm : Cancer et environnement, octobre 2008

18. Recensement agricole 2000, Agreste, cahier spécial RA 2000 n° 3/4, décembre 2001

19. Source : Environmental protection agency

20. Expertise collective Inserm : Cancer et environnement, octobre 2008

dans certains types de cancers. La plupart des études souffrent cependant d'une forte imprécision (difficultés liées à l'évaluation rétrospective des expositions, manque de données prospectives) et empêchent encore de porter des conclusions précises quant à l'élévation de risque due à une exposition aux pesticides. De fortes suspicions subsistent sur le rôle des pesticides dans le développement de pathologies chroniques (cancers, troubles neurologiques, troubles de la reproduction), comme le suggère le tableau ci-dessous.

PESTICIDES	CLASSEMENT PAR LE CENTRE INTERNATIONAL DE RECHERCHE SUR LE CANCER (CIRC) ²¹
application professionnelle d'insecticides non arsenicaux	groupe cancérogène probable (groupe 2A)
arsenic	cancérogène certain (groupe 1)
captafol et dibromure d'éthylène	cancérogènes probables (groupe 2A)
dix-huit molécules, dont le DDT	cancérogènes possibles (groupe 2B).

Études épidémiologiques

Bien qu'il existe des études portant sur les expositions non professionnelles (cancer du sein et tumeurs de l'enfant) les données concernant le lien entre pesticides et cancers proviennent principalement d'études épidémiologiques menées chez des agriculteurs.

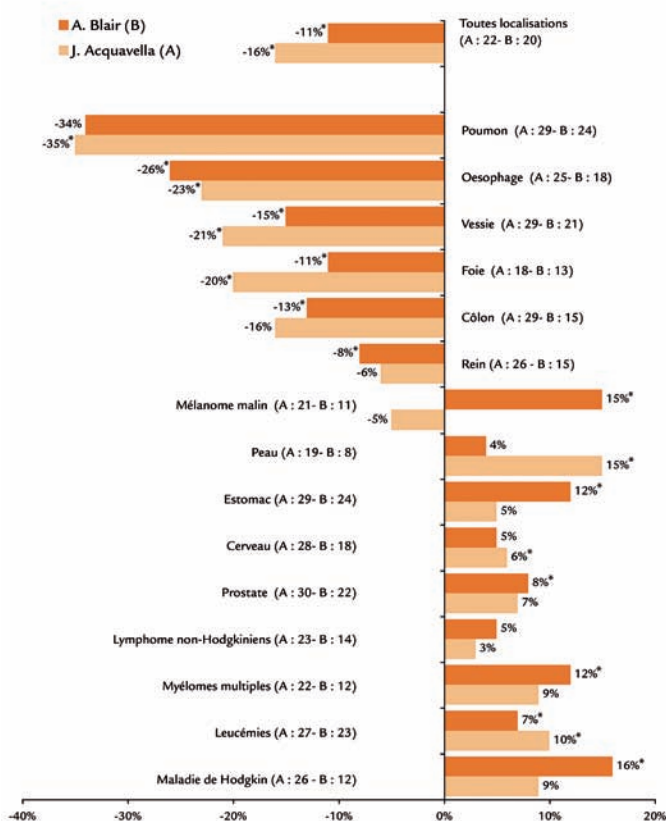
Un grand nombre d'études épidémiologiques concernant le risque de cancer en milieu agricole ont été menées au niveau international même si les études françaises sont très peu nombreuses. Ces études sont majoritairement issues d'Amérique du Nord (États-Unis et Canada), les données européennes proviennent principalement des pays scandinaves et d'Italie.

Ces méta-analyses mettent en évidence une plus faible incidence de cancers chez les agriculteurs qui s'explique par une diminution du risque de cancer pulmonaire, de cancer de l'œsophage et de la vessie, trois cancers pour lesquels le rôle du tabagisme est particulièrement marqué. Cette observation reflète le moindre tabagisme de ces populations. Néanmoins, il n'est pas exclu que l'exposition restreinte au facteur de risque « tabac » puisse masquer l'impact potentiel des pesticides dans l'apparition de ces cancers. En effet, les composés arséniés utilisés dans la viticulture et l'arboriculture pourraient avoir un rôle dans la survenue des cancers pulmonaires²².

Bien que le risque de cancer soit plus faible du fait de la sous-

FICHES REPÈRE RISQUES DE CANCERS ET PESTICIDES

LES MÉTA-ANALYSES DE A. BLAIR ET J. ACQUAVELLA



Les résultats de la littérature sur le risque de cancer en milieu agricole ont été synthétisés dans les méta-analyses réalisées par A. Blair (Monsanto), en 1992, et J. Acquavella (National Cancer Institute) en 1998. Entre parenthèses figurent le nombre d'études prises en compte. L'astérisque indique que les résultats sont statistiquement significatifs.

Source : Données épidémiologiques sur le lien entre cancers et pesticides, P. Lebailly et al., *Oncologie* (2007)9 : 361-369

incidence des cancers liés au tabagisme dans la population agricole, certaines localisations tumorales sont régulièrement retrouvées en excès. Il s'agit notamment des cancers des lèvres (non présentés sur le schéma), de la prostate, du cerveau et des cancers hématologiques²³.

Parmi les principales études épidémiologiques prospectives, on peut citer :

- **La cohorte « Agriculture Health Study »**

Depuis les méta-analyses de Blair²⁴ et Acquavella²⁵, une vaste cohorte prospective a été mise en place, en 1994, par le National Cancer Institute, « Agriculture Health Study » (AHS). Elle comprenait plus de 50 000 agriculteurs utilisateurs de pesticides de l'Iowa et de Caroline du

21. Expertise collective Inserm : Cancer et environnement, octobre 2008

22. Pour revue des produits professionnels cancérogènes, Siemiatycki et al. « Listing occupational Carcinogens » 2004, basé sur la classification des composés cancérogènes de l'IARC

23. Lebailly et al., Données épidémiologiques sur le lien entre cancers et pesticides, *Oncologie* (2007) - 9 : 1-9

24. Blair A et al. (1992), Clues to cancer etiology from studies of farmers. *Scand J Work Environ Health* 18: 209-15

25. Acquavella J et al. (1998), Cancer among farmers : a metaanalysis. *Ann epidemiol* 8:64-74



Nord, plus de 30 000 conjoints ainsi que près de 5 000 applicateurs professionnels.

Les premières données de suivi de cette cohorte ont montré une sous-incidence globale de cancers significative, aussi bien chez les agriculteurs (-12 %) que chez leurs conjoints (-16 %), confirmant la diminution du risque de cancer des poumons (-50 %) en lien avec un moindre tabagisme ainsi qu'une diminution du risque de cancers digestifs (-16 %).

En revanche, une tendance à risque plus élevé pour le cancer du sein a été observée chez les agricultrices (+9 %) et pas chez les conjointes (-1 %). Le cancer de la prostate était aussi plus fréquent dans cette cohorte (+24 %). De plus, les résultats obtenus mettent en évidence des associations avec divers pesticides pour les applicateurs les plus exposés. Or, en dehors de quelques molécules clairement identifiées comme cancérogènes chez la souris, il n'existe que très peu d'éléments permettant d'expliquer la plausibilité biologique de ces associations. C'est pourquoi les auteurs préconisent de répliquer les résultats pour des substances spécifiques lors de suivis ultérieurs ou dans d'autres études.

- **La cohorte « AGRICAN »** (www.grecan.org) analyse l'incidence des cancers et la mortalité par cause de cancers des professions agricoles en France.

La cohorte AGRICAN, en partie financée par l'INCa, s'inscrit dans la continuité de la cohorte agricole établie dans le Calvados en 1995 et s'inspire de la méthodologie de l'« Agriculture Health Study » américaine. La population source correspond à la totalité des affiliés à la Mutualité Sociale Agricole (exploitants et salariés, retraités et actifs, hommes et femmes) ayant cotisé au moins trois années au cours de leur vie et résidant dans l'un des onze départements français disposant d'un registre de cancer (général et/ou spécifique).

Entre 2005 et 2007, le questionnaire envoyé a permis l'inclusion de plus de 180 000 personnes ce qui fait de cette cohorte agricole la plus importante au niveau international. Cette population sera suivie au cours du temps quant (a) aux causes de décès (croisement RNIPP-CépiDC); (b) à la survenue des différentes localisations de cancer (croisement avec les données des registres des départements considérés) et (c) à l'évolution des expositions aux facteurs de risque suspectés par enquête quinquennale.

De plus, AGRICAN fait partie intégrante du regroupement de cohortes agricoles mis en place depuis septembre 2006 et comptant 14 cohortes réparties dans 6 pays (Canada, Corée du Sud, France, Norvège, Nouvelle-Zélande, États-Unis).

AGRICAN doit permettre de produire des informations très précieuses sur la survenue des cancers dans la population agricole française. Elle doit fournir des données originales sur l'incidence et la mortalité dans les différents contextes agricoles français et permettre d'étudier le rôle de divers facteurs de risque, notamment le rôle des expositions aux pesticides, qu'elles soient directes ou indirectes. Ces connaissances permettront de disposer d'arguments scientifiques pour juger de l'origine professionnelle de certains cancers, ce qui permettra, à terme, de mieux étudier les demandes de reconnaissance en maladie professionnelle. Les résultats de l'étude de cette cohorte devraient s'échelonner de 2009 à 2015.

Difficultés rencontrées dans la mise en œuvre des études épidémiologiques

Bien qu'il existe de nombreuses études sur l'implication des pesticides dans l'apparition des cancers, celles-ci sont rendues difficiles par²⁶:

- la diversité et la complexité des expositions : (a) les circonstances d'exposition sont très diverses au sein d'une même exploitation (b) l'exposition pouvant être indirecte et (c) les données sur l'exposition étant obtenues par questionnaire, il existe un risque de sous- ou de surestimation de l'exposition ;
- la diversité des populations exposées : (a) au sein d'une même exploitation, les expositions ne sont pas équivalentes suivant les travaux effectués ; (b) la population agricole n'est pas la seule à être exposée de façon professionnelle aux pesticides (peu d'études s'intéressent, par exemple, aux saisonniers de l'agriculture, aux ouvriers de l'industrie des pesticides ou aux employés de chemin de fer, ces derniers étant en contact avec des herbicides) ;
- l'exposition simultanée à d'autres facteurs de risque : les huiles, les solvants, les peintures, les fumées, les poussières organiques et inorganiques, le soleil ou les virus animaux n'ont fait l'objet que de très peu d'investigations et il n'est pas exclu que ces expositions expliquent tout ou partie des associations mises en évidence dans les études existantes ;
- le faible nombre de personnes exposées dans les études en population générale : cela conduit à mettre en place des études agricoles de grande envergure pour obtenir des résultats significatifs et donc exploitables en termes de santé publique ;
- le grand nombre de substances utilisées (plusieurs dizaines dans une même préparation, par exemple) et la difficulté d'étudier l'exposition à chaque composé séparément.

5 – Quels sont les différents organes cibles potentiels ?

Au vu de ce qui précède, il est difficile d'isoler un facteur de risque

26. Lebaillly et al., Données épidémiologiques sur le lien entre cancers et pesticides, *Oncologie* (2007) - 9 : 1-9



et d'évaluer avec précision les niveaux d'exposition individuels. En outre, tout contact avec un agent cancérigène ne va pas forcément induire un cancer chez une personne exposée.

Enfin, la prise en compte de facteurs de susceptibilité génétique individuelle (polymorphismes génétiques) pourrait conduire à identifier des niveaux de risques différents dans des sous-groupes d'individus exposés²⁷.

- **Tumeurs cérébrales :** Différentes études ont soulevé l'hypothèse du rôle des pesticides dans la survenue des tumeurs cérébrales. Cependant, en l'état actuel des connaissances, il n'est pas possible de conclure définitivement sur le rôle des pesticides dans la survenue de ces tumeurs chez l'adulte. Ces produits sont également mis en cause chez l'enfant (exposition domestique durant la grossesse ou la petite enfance, expositions professionnelles parentales).
- **Hémopathies malignes :** De nombreuses études ont été publiées sur le risque d'hémopathies malignes (de type lymphoïde) chez l'adulte, lié aux activités agricoles et à l'exposition à des produits phytosanitaires. Les expositions aux pesticides à usage domestique sont également mises en cause dans les leucémies de l'enfant. L'association paraît concerner l'utilisation de ces produits pendant la grossesse et la petite enfance, dans le jardin et à domicile. Une association avec l'utilisation professionnelle de pesticides par les parents a également été rapportée. Toutefois, aucun pesticide n'a été incriminé en particulier.
- **Thyroïde :** L'exposition aux pesticides augmente le risque des tumeurs thyroïdiennes chez les rongeurs. Toutefois, il n'est pas possible d'infirmier ou de confirmer chez l'homme les résultats obtenus chez l'animal.
- **Poumon :** L'exposition à certains pesticides est une question débattue quant à son association avec le risque de cancer du poumon.

Par ailleurs, certaines substances interagissent avec le système endocrinien en induisant des effets nocifs sur les organismes et/ou leur descendance (perturbateurs endocriniens)²⁸. Parmi ces molécules, les pesticides organochlorés peuvent interférer avec la synthèse, le stockage, la sécrétion, le transport, l'élimination ou l'action des hormones naturelles (perturbateurs cellulaires) ou avec les systèmes enzymatiques cellulaires (perturbateurs enzymatiques) pour les pesticides organophosphorés.

Des études en populations agricoles suggèrent ainsi l'implication des pesticides dans certains cancers hormono

dépendants et notamment :

- **Sein :** Les pesticides organochlorés (perturbateurs endocriniens) et en particulier les DDT et DDE (1,1-dichloro-2,2-bis (p-chlorophényl) éthylène) constituent des facteurs possibles dans la survenue de cancers du sein. Les études actuelles sont encore insuffisantes pour conclure.
- **Ovaire :** Les études sont insuffisantes sur ce cancer et peu d'agents chimiques ont été étudiés de manière approfondie.
- **Testicule :** Différentes études ont mis en avant un rôle potentiel des pesticides sur la survenue du cancer du testicule mais n'ont pas permis, à ce jour, d'identifier des facteurs de risque patents.
- **Prostate :** L'exposition à certains pesticides, en particulier chez les applicateurs et les employés des usines de production, serait responsable d'un risque accru de cancer de la prostate. Il semble que les herbicides ne majorent pas le risque de cancer de la prostate. Les études actuelles sont encore insuffisantes pour conclure.

2. CE QUI SE FAIT

1 – Une réglementation européenne sur les pesticides transposée au niveau national

La directive européenne 91/414/CE

Transposée en droit français par le décret 94/359 du 5 mai 1994, cette directive définit les conditions de mise sur le marché des produits phytosanitaires selon deux étapes :

- 1^{ère} étape au niveau communautaire : autorisation d'une substance active (inscrite sur une liste positive) ;
- 2^{ème} étape nationale : autorisation de vente de la spécialité commerciale contenant une ou plusieurs substances actives sur la base de la liste positive communautaire des substances autorisées.

Depuis l'arrêté du 23 décembre 1999, les produits utilisés pour le jardinage sont vendus séparément des produits à usages professionnels, étiquetés « emploi autorisé dans les jardins ».

Établissement de limites maximales de résidus (LMR)²⁹

Denrées alimentaires

Le Règlement 396/2005/CE, en vigueur dans tous les États membres de l'Union européenne depuis 1^{er} septembre 2008, fixe les limites maximales applicables aux résidus de pesticides dans les produits d'origine animale ou végétale destinés à la consommation humaine ou animale.

Eau

Le code de la santé publique (CSP) édicte les dispositions réglementaires en matière d'eau potable, en application des

27. Inserm : Approche méthodologique du lien avec l'environnement, 2005

28. Expertise collective Inserm : Cancer et environnement, 2008

29. LEGIFRANCE : Avis aux opérateurs fabricants, détenteurs et utilisateurs de produits phytopharmaceutiques, version consolidée du 20 nov. 2008

directives européennes 98/83/CE et 75/440/CEE : des limites de qualité (correspondant à des seuils de conformité avec des normes environnementales) sont fixées dans les eaux brutes et dans l'eau au robinet du consommateur. Il est à noter que le choix des normes européennes en matière de pesticides relève moins d'analyses toxicologiques que d'une prise de position visant à se rapprocher du risque zéro³⁰.

Limites de qualité : pour les eaux brutes et l'eau au robinet du consommateur.

DANS LES RESSOURCES EN EAU	AU ROBINET DU CONSOMMATEUR
2 µg/L pour chaque pesticide	0,10 µg/L pour chaque pesticide (à l'exception de l'aldrine, la dieldrine, l'heptachlore et de l'heptachloroépoxyde : 0,03 µg/L)
5 µg/L pour le total des substances mesurées	0,50 µg/L pour le total des substances mesurées

Des contrôles organisés en France par les services de l'État s'assurent du respect des limites fixées dans les eaux et les denrées alimentaires. En 2006, la situation de conformité permanente a concerné 94,9 % de la population (contre 93,8 % en 2005).

Air, sols

Il n'y a pas actuellement en France ou en Europe de norme pour la mesure des concentrations de pesticides dans l'atmosphère ou dans les sols³¹.

2 – Actions nationales mises en œuvre par les différents acteurs institutionnels.

Prise en compte de la thématique « environnement » dans les plans de santé

- Plan santé au travail 2005-2009
- Plans environnementaux
 - Plan national santé-environnement/PNSE (2004-2008)
 - Grenelle de l'environnement (octobre 2007) et sa déclinaison dans le PNSE2 (2009-2013)

FICHES REPÈRE RISQUES DE CANCERS ET PESTICIDES

- Plan cancer (2003-2007) a intégré 3 mesures et 11 sous mesures autour de ces questions et le 2^{ème} plan cancer est en cours d'élaboration.

Actions et programmes initiés pour la réduction des pesticides

- **Programme de réduction des pollutions par les produits phytosanitaires** (août 2000). Au niveau national, il s'agit de mettre en place une filière de récupération des emballages et des produits phytosanitaires non utilisés, de renforcer les contrôles de l'utilisation des produits phytosanitaires. Au plan régional, le programme vise à lutter contre la pollution des eaux par les produits phytosanitaires.
- **Plan interministériel de réduction des risques liés aux pesticides (PIRP)** (2006-2009) prévoit la réduction de 50 % des quantités vendues de substances actives les plus dangereuses. Son action vise notamment à améliorer les conditions de mise sur le marché des pesticides, à agir sur les pratiques, développer la formation des professionnels, renforcer l'information et la protection des utilisateurs et améliorer la connaissance et la transparence en matière d'impact sanitaire et environnemental.
- **Plan ECOPHYTO 2018**, qui complète le PIRP a pour objectif de réduire de moitié l'usage des pesticides d'ici 10 ans, et de supprimer progressivement les molécules les plus dangereuses du marché.

Actions de surveillance épidémiologique des effets des pesticides sur la santé en France

- **Plan d'action chlordécone 2008-2010** en Martinique et en Guadeloupe visant à renforcer la surveillance de la santé de la population et la connaissance des problèmes cliniques et environnementaux liés à ce pesticide.
- **Observatoire des résidus de pesticides / ORP** (www.observatoire-pesticides.gouv.fr) créé en 2005 visant à améliorer les connaissances sur les expositions de la population et des écosystèmes aux pesticides et permettre l'évaluation des risques sanitaires.
- **Programme MATPHYTO** (www.invs.sante.fr): l'élaboration de matrices cultures-expositions aux produits phytosanitaires afin de permettre la surveillance des expositions ou la recherche en santé au travail.

30. Sénat : La qualité de l'eau et l'assainissement en France (rapport), 2003

31. Source : Observatoire des Résidus de Pesticides - www.observatoire-pesticides.gouv.fr

Coordination des Fiches Repère INCA : Direction de la Santé Publique - département Prévention
Contribution : Direction de la Recherche - département Biologie du cancer