



Pesticides : quels dangers ? quelles alternatives ?



Sommaire

Introduction	4
Quelques repères	5
Terminologie	5
Quantités utilisées en France	5
Aspects financiers	6
Quelques notions techniques	7
La toxicité	7
La persistance	7
La mobilité	7
Pourquoi les retrouve-t-on ?	8
Transferts depuis le lieu d'application	8
Bioaccumulation	9
Voies d'exposition chez l'homme	9
Où les retrouve-t-on? A quelle concentration ?	10
Dans le milieu naturel	10
Dans les aliments	12
Dans l'eau potable	13
Dans les lieux clos (maison, bureau...)	13
Dans le corps humain	13
Effets sur la santé humaine	14
Les intoxications aiguës	14
La toxicité chronique	14
Effets sur la biodiversité	15
Effets directs	15
Effets indirects	16
Réglementation (France et Europe)	17
Les normes sanitaires et environnementales	17
Les obligations des fabricants/importateurs de pesticides	18
Les obligations des distributeurs/applicateurs	19
Autres	19
Que faire ? (alternatives)	20
A la maison	20
Dans l'alimentation	20
Au jardin	21
Les initiatives publiques	22
Votre action de citoyen(ne)	23
Références bibliographiques	25
Publications scientifiques	25
Rapports officiels- Etudes	25
Publications «grand public» et associatives	27

Introduction

De longue date, l'homme a utilisé différents dérivés minéraux (cuivre, arsénite de plomb..) ou végétaux (dérivés du pyrèthre) pour «combattre» des organismes vivants («pestes») indésirables vis-à-vis de certaines de ses activités : agriculture, conditions de vie et de confort...

Les progrès de la chimie ont ensuite permis de créer des pesticides dits «de synthèse», c'est-à-dire non naturels. C'est après la seconde guerre mondiale que l'usage des ces pesticides s'est développé et généralisé dans le monde, notamment avec le développement de l'agriculture intensive.

Aujourd'hui, leur usage est largement répandu dans notre société, majoritairement pour l'agriculture, mais aussi pour l'entretien des espaces aménagés par l'homme, qu'ils soient privés (jardins, maisons) ou publics (espaces verts et aménagements extérieurs, rues, routes, voies ferrées etc.), ou d'autres usages (soins aux animaux, protection corporelle, conservation des produits, protection des matériaux...).

Ainsi, les pesticides sont, encore aujourd'hui, souvent associés à une certaine forme de progrès.

Mais, au vu du niveau de contamination de l'environnement et des dernières connaissances sur les effets des pesticides sur la santé et le milieu naturel, cette vision nécessite d'être relativisée.

En effet, ces produits sont par nature conçus pour altérer des mécanismes indispensables au développement ou à la survie des organismes vivants (d'où le suffixe «-cide» : «qui tue»). Bien qu'utilisés a priori contre des organismes cibles particuliers (insectes ravageurs des cultures, «mauvaises herbes» etc.) les pesticides sont susceptibles de toucher d'autres organismes (organismes «non-cibles», dont l'homme), et d'exercer une activité toxique sur eux.

Au vu de ces effets, prouvés ou suspectés, l'application du principe de précaution, rappelé dans la Charte de l'Environnement annexée en 2005 à la Constitution Française¹, nous conduit à faire notre possible pour minimiser leur usage.

C'est pourquoi le présent document, fait un état des lieux de la situation et des connaissances, techniques et réglementaires, puis présente des possibilités d'action opérationnelles pour des alternatives.

NB : le présent document ne traite que des pesticides, sachant qu'ils ne constituent qu'une partie des micropolluants susceptibles de porter atteinte à la santé humaine ou à la qualité des milieux naturels. Il existe un grand nombre d'autres substances organiques de synthèse toxiques, utilisées en industrie comme par exemple les PCB (PolyChloro-Biphényles), ou issues de l'usage des combustibles fossiles comme les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Dans le texte, les références bibliographiques sont indiquées entre parenthèses par le nom de l'auteur pour les publications scientifiques proprement dites, et par un code pour les autres (cf fin du document).

¹ Préambule : «...les choix destinés à répondre aux besoins du présent ne doivent pas compromettre la capacité des générations futures et des autres peuples à satisfaire leurs propres besoins »

Art. 1^{er} – « Chacun a le droit de vivre dans un environnement équilibré et respectueux de la santé. (...) »

Art. 5. – « Lorsque la réalisation d'un dommage, bien qu'incertaine en l'état des connaissances scientifiques, pourrait affecter de manière grave et irréversible l'environnement, les autorités publiques veillent, par application du principe de précaution et dans leurs domaines d'attributions, à la mise en oeuvre de procédures d'évaluation des risques et à l'adoption de mesures provisoires et proportionnées afin de parer à la réalisation du dommage.»

... Texte complet sur www.ecologie.gouv.fr

Quelques repères

■ Terminologie

Lorsque les pesticides sont utilisés pour lutter contre des organismes nuisibles pour des végétaux (préfixe «phyto» = plantes), on les appelle des «**produits phytosanitaires**» ou «**phytopharmaceutiques**». Ils représentent, en tonnage, la grande majorité des pesticides utilisés.

Le terme «**biocides**» a, quant à lui, deux acceptions :

- d'un point de vue général (et étymologique), il englobe toutes les substances susceptibles d'éliminer des organismes vivants. Selon cette définition, les pesticides sont une sous-famille des biocides.
- d'un point de vue réglementaire, ce terme est employé pour les pesticides autres que les phytosanitaires, c'est-à-dire ceux qui permettent de traiter autre chose que des végétaux : soins vétérinaires, protection des matériaux, usages domestiques etc. Nous utiliserons cette définition dans le présent rapport.

Les pesticides peuvent être classés en différentes catégories selon leur cible (l'organisme contre lequel ils doivent lutter, et non celui qu'ils doivent «protéger») :

Nom	Cible
Herbicides	Les plantes
Fongicides	Les champignons
Insecticides	Les insectes (et larves)
Raticides/Rodenticides	Les rongeurs/autres mammifères
Avicides	Les oiseaux
Molluscicides	Les mollusques
Piscicides	Les poissons
Bactéricides	Les bactéries

Un insecticide utilisé pour protéger une culture végétale est un produit phytosanitaire, un insecticide utilisé dans une maison est un biocide.

Biocides et phytosanitaires peuvent être utilisés dans le domaine agricole, ou non agricole.

En **France**, on recense environ **500 substances (ou matières) actives** autorisées (en grande majorité de synthèse), qui rentrent dans la composition de plus de **8 000 produits** (Balloy et al., 2006). Ces produits, souvent appelés également «spécialités commerciales» peuvent être composés de une ou plusieurs matières actives, auxquelles sont associés des adjuvants (qui peuvent avoir leur propre toxicité). Concernant les tonnages ou la réglementation, il est donc bien différent de parler de substances actives et de spécialités commerciales.

■ Quantités utilisées en France

La **France est le troisième utilisateur** mondial de produits phytosanitaires (après les USA et le Japon) et le 1er consommateur européen (avec 34% des quantités totales en 2001) (R1) :

Tonnage de substances actives vendues en France



Source : UIPP

En France, environ 95% des quantités sont utilisées par l'agriculture, 2 à 5% par les particuliers (17 millions de jardins), et 2 à 5% par les autres usagers (collectivités, administrations (DDE...), SNCF, entreprises...).

Cette répartition des quantités utilisées n'est pas proportionnelle à la répartition du risque : pour la même quantité de matières actives utilisée, les traitements non agricoles génèrent un risque sanitaire et environnemental plus fort que les traitements agricoles,

soit du fait d'une tendance au surdosage ou d'une mauvaise utilisation du matériel, soit parce que les surfaces traitées sont plus souvent imperméables, soit enfin parce que les zones traitées sont confinées (lieux clos) ou fréquentées par une population sensible (enfants, personnes âgées, femmes enceintes).

■ Aspects financiers

Le chiffre d'affaire de la filière phytosanitaire est de **1,87 milliards d'euros** en France (rapport 2005 de l'Union des Industries de la Protection des Plantes - UIPP), et de 28 milliards d'euros au niveau mondial.

Pour les exploitations agricoles françaises (données Agreste 2004), la part des produits phytosanitaires est de **5% des charges financières totales** en moyenne (de 1% pour les ovins à 10% pour les grandes cultures), et de 15% des charges d'approvisionnement (de 2% pour les porcins à 35% pour la viticulture et l'arboriculture).

L'utilisation des pesticides en agriculture a pour effet d'éviter des pertes de chiffre d'affaire : protection du rendement (de 0 à 30% selon les années), préservation de certains critères qualitatifs (par exemple déformation des fruits ou mycotoxines). Globalement, on peut considérer que le montant de ces pertes évitées dépasse celui des charges financières des exploitations agricoles pour les pesticides.

Il est en revanche difficile de chiffrer le coût des différents impacts sanitaires et mesures de prévention liés à l'utilisation des pesticides.

Quelques notions techniques

Les pesticides de synthèse peuvent appartenir à différentes «familles» de produits chimiques, dont nous ne dresserons pas une liste exhaustive ici, mais dont certains noms peuvent être utiles à connaître : Organochlorés (DDT, gaz moutarde, lindane...), Organophosphorés (parathion, dimefox), Triazines (atrazine...), Aminophosphonates (glyphosate...), Urées substituées (diuron...), Carbamates (aldicarbe...), Pyréthrinoides de synthèse....

Les molécules de pesticides ont des **modes d'actions** très variés sur les organismes cibles : les tuer directement, ou empêcher le déroulement normal d'une des fonctions essentielles de leur cycle de vie (reproduction, développement, nutrition/photosynthèse, transmission de l'influx nerveux, etc..).

Pour les herbicides, on distingue les pesticides de contact, qui demeurent à la surface des végétaux et agissent localement, et les «systémiques» qui pénètrent et agissent dans toute la plante.

Les impacts des pesticides sur l'environnement et la santé sont à l'heure actuelle mesurés par différents indicateurs...

■ La toxicité

La mesure la plus couramment utilisée est la Dose Létale (**DL**) **50** qui correspond à la quantité de matière active qui entraîne la mort de 50% d'animaux soumis à expérience. Plus la DL 50 est basse, plus le produit est toxique vis-à-vis de l'animal testé. Pour les organismes aquatiques, on utilise également la Concentration Létale (CL) 50 dans l'eau, assortie d'une durée d'exposition. Il est à noter que ces indicateurs donnent une information sur la toxicité aiguë des produits, et non sur leur toxicité chronique (effets à moyen et long terme des faibles doses).

La **DSE** (Dose Sans Effet observé) ou **NOEL** (No Observed Effect Level), est la quantité maximale de substance dont l'absorption quotidienne n'entraîne aucun effet sur un lot d'animaux d'une espèce donnée soumis à l'essai pendant une période déterminée (de 1 mois à 2 ans). La DSE est exprimée soit en milligrammes de substance active par kilogrammes de poids corporel de l'animal testé et par jour soit en milligrammes de substance par kilogramme de nourriture (ppm), s'il s'agit d'une concentration alimentaire.

Ces deux indicateurs ne prennent pas en compte les éventuels effets «cocktail» (mélange de différentes molécules).

A noter également qu'il existe d'autres techniques pour mesurer la toxicité des produits (cultures de cellules par exemple), qui sont, pour le moment, moins utilisées.

■ La persistance

Elle est caractérisée par la demi-vie («**DT50**»), qui est la durée de séjour nécessaire pour que 50% du produit apporté soit dégradé. La demi-vie est très variable selon les molécules, et pour une même molécule selon les conditions (et notamment le milieu (sol/eau), la présence ou non d'oxygène, l'obscurité, le pH...). On considère que la molécule a été à peu près totalement dégradée au bout de 10 demi-vies.

En revanche, des sous-produits de dégradation («métabolites») peuvent subsister, et souvent leur demi-vie est moins bien connue (elle peut être plus longue) que celle de la molécule «mère». Les métabolites peuvent avoir eux aussi des effets nocifs.

De manière générale, les demi-vies sont plus longues dans l'eau que dans les sols.

Dans les sols, la demi-vie varie couramment entre 10 et 200 jours (par exemple, 10 à 60 jours pour l'atrazine, ou 50 à 100 jours pour le glyphosate), mais elle peut dépasser un an pour certaines molécules dans certains cas, et plusieurs dizaines d'années dans quelques cas rares (DDT, lindane). (R1 bis, p. 41).

■ La mobilité

Une indication sur la répartition de la molécule entre la phase solide (sol) et liquide (eau) est donnée par le coefficient de partage carbone organique/eau, noté **KOC**. Une molécule possédant un **KOC** peu élevé a peu d'affinité pour le sol, et a donc tendance à se retrouver en concentration plus importante dans l'eau du sol, et donc à être emportée plus facilement par l'eau.

D'autres indicateurs peuvent également être utiles pour mesurer la capacité des molécules à se disséminer dans l'environnement : hydrosolubilité, capacité de volatilisation, coefficient d'adsorption...

Pour plus de précisions sur les indicateurs des propriétés des substances actives, voir (R20).

Pourquoi les retrouve-t-on ?

■ Transferts depuis le lieu d'application

On estime que 2 500 000 tonnes de pesticides sont appliquées chaque année sur les cultures de la planète. La part qui touche les organismes indésirables cibles est globalement minime : selon les auteurs, de quelques dizaines de % (R1bis, p. 34) à moins de 0,3% (Pimentel, 1995) (Hayo, Van der Werf, 1997), ce qui veut dire que jusqu'à **99 % des substances déversées peuvent s'en aller «ailleurs»**.

Ainsi par exemple, lors de la pulvérisation (95% des techniques d'épandage), 10 à 75 % des quantités appliquées peuvent partir dans l'atmosphère (suivant les conditions et les sources : A1). Dès lors, certaines substances peuvent **se transporter très loin** comme l'atteste leur découverte dans la neige de l'Arctique (Gregor & Gummer, 1989).

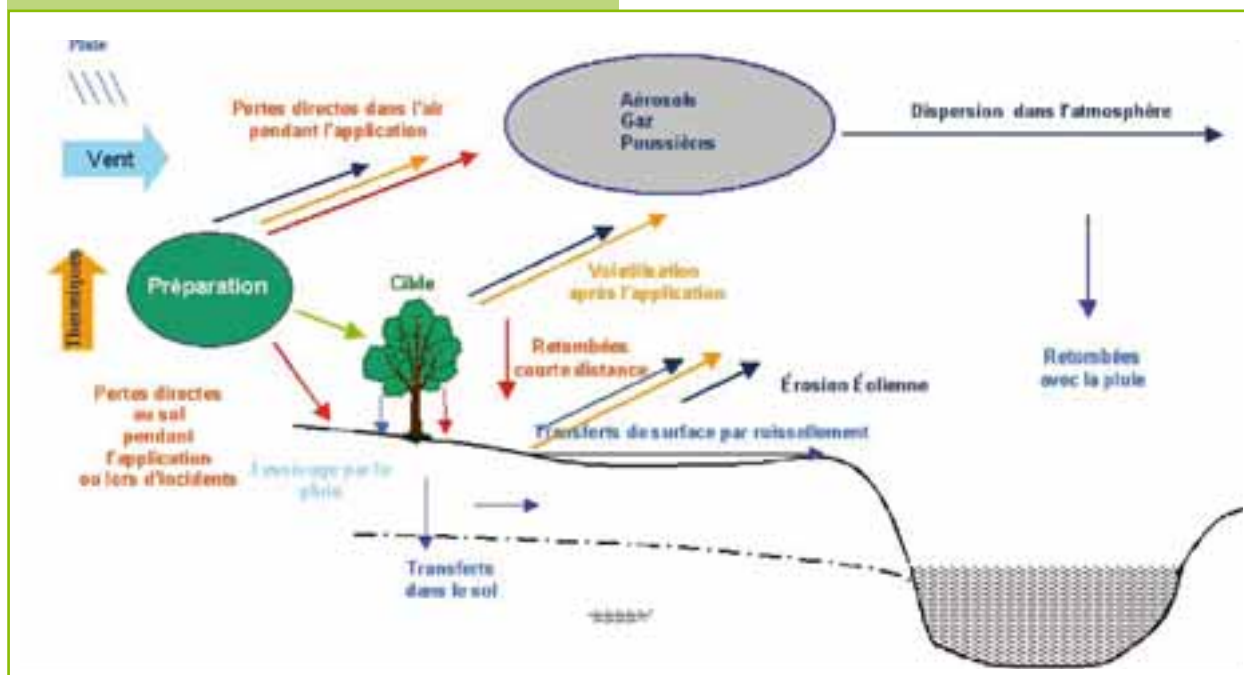
Un autre compartiment de dissémination important est le sol, dans lequel peuvent, en cas de pulvérisation se «perdre» de 10 à 70% des quantités appliquées (R1 bis).

Or les pesticides ont souvent une assez forte tendance à se fixer sur les particules du sol. Cette capacité dite « d'adsorption » est en effet souvent recherchée par le fabricant pour l'homologation, puisqu'elle garantit qu'une bonne partie du produit sera retenue par le sol. Mais cet avantage peut avoir des revers :

- accumulation au fil du temps des produits dans le sol (pour les plus persistants),
- les particules de sol peuvent devenir un support de dissémination, (érosion par l'eau ou par le vent, entraînement par les chaussures,...), et dans certaines conditions peuvent relarguer (par «désorption») les molécules ou leurs produits de décomposition, éventuellement avec un effet retard important, dans les lieux de vie de l'homme (bâtiments) ou le milieu naturel (rivières, sédiments,...).

Il est admis que la matière organique et l'activité biologique du sol jouent un rôle fondamental dans la rétention des résidus dans le sol.

Mécanismes de transfert mis en jeu lors de l'épandage par pulvérisation; Source : R1 bis



■ Bioaccumulation

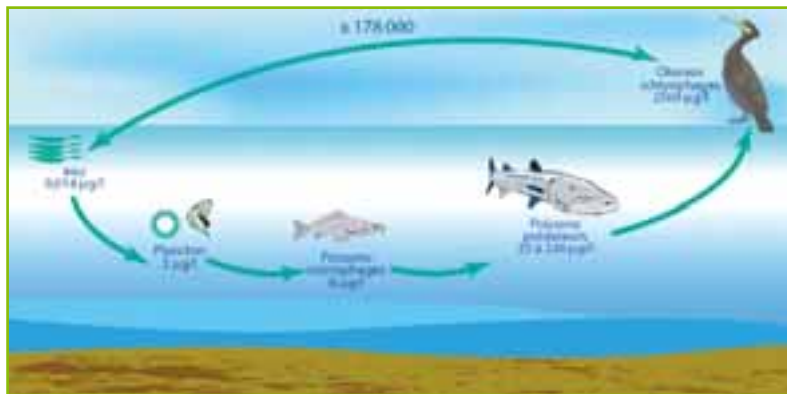
Certains pesticides, et notamment ceux qui sont liposolubles (solubles dans les graisses), se concentrent dans les tissus des organismes vivants. C'est le phénomène de «**bioaccumulation**» qui peut conduire à retrouver des **concentrations plusieurs milliers voire millions de fois plus importantes** dans ces organismes que dans le milieu dans lequel ils vivent.

La bioaccumulation désigne l'ensemble des phénomènes qui conduisent à cette concentration :

- un organisme peut concentrer les substances de son milieu environnant par voie directe : par exemple un coquillage qui filtre l'eau. C'est la bioconcentration.

- la concentration peut augmenter tout au long de la chaîne alimentaire, par les prédatons successives de proies contaminées. On parle alors de «**biomagnification**».

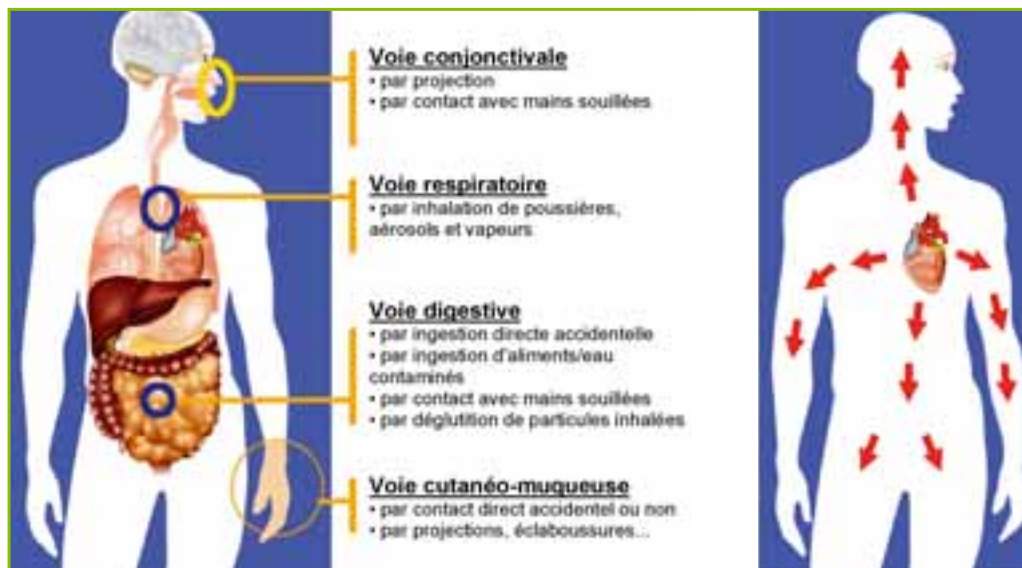
Par cette concentration, la bioaccumulation participe à augmenter les effets néfastes des pesticides, soit sur les êtres vivants (essentiellement les animaux), soit sur l'homme qui les consomme.



Exemple de bioaccumulation de pesticides (DDD) dans la chaîne trophique du Clear Lake (USA)

Sources : données Hunt & Bischoff 1960 ; illustration Agence de l'Eau Artois Picardie

■ Voies d'exposition chez l'homme



Source : MSA

Les voies d'exposition de l'homme sont multiples :

Quelle que soit la voie de pénétration, les produits sont transportés par le sang. **Tous les organes peuvent donc être atteints.**

Les produits sont transformés par le foie et les reins, puis :

- soit éliminés : expiration, sueur, bile, fèces, urine ;
- soit stockés, principalement dans : la graisse, le système nerveux (cerveau, moelle épinière, nerfs), les os, le foie, les muscles.

Où les retrouve-t-on? A quelle concentration ?

■ Dans le milieu naturel

Dans les milieux aquatiques

D'après l'Institut Français de l'Environnement, on trouve (quelle que soit la concentration) en 2004 des résidus de pesticides dans **96% des points de mesures en eaux superficielles et dans 61% en eaux souterraines en France** (R2). Sur environ 450 substances recherchées, 229 ont été mises en évidence dans les eaux de surface et 166 dans les eaux souterraines. Les herbicides sont les composés les plus retrouvés dans les eaux. La molécule la plus retrouvée dans les eaux superficielles est l'AMPA, produit de dégradation du glyphosate (matière active du Round-up®, l'herbicide le plus utilisé dans le monde), détectée dans plus de 55% des cas. En eau souterraine, il s'agit de l'atrazine et ses produits de dégradation (respectivement détectés dans 27% et 36% des cas).

A noter que depuis l'interdiction de l'usage de l'atrazine en 2004, sa présence et sa concentration ont très largement baissé, ce qui est plutôt encourageant mais n'est pas forcément une bonne nouvelle sur tous les plans. En effet l'atrazine, analysée depuis longtemps et souvent détectée, remplissait à ce titre un rôle de traceur de la contamination globale par les phytosanitaires. De plus, elle est remplacée par de nouvelles molécules pour lesquelles on manque de recul quant à leurs effets en conditions réelles sur la santé et l'environnement.

D'un point de vue qualitatif, l'IFEN précise pour les eaux superficielles, le classement suivant (624 points de mesure-ensemble du territoire français en 2004) :

- 3 % ne contiennent pas de pesticides
- 51 % sont en classe bonne à très bonne
- 38 % sont en classe moyenne ou médiocre
- 8 % sont en classe mauvaise

9,5% des points de mesures en cours d'eau ont des teneurs en pesticides qui peuvent affecter de manière importante les équilibres écologiques ou sont impropres à l'approvisionnement en eau potable.

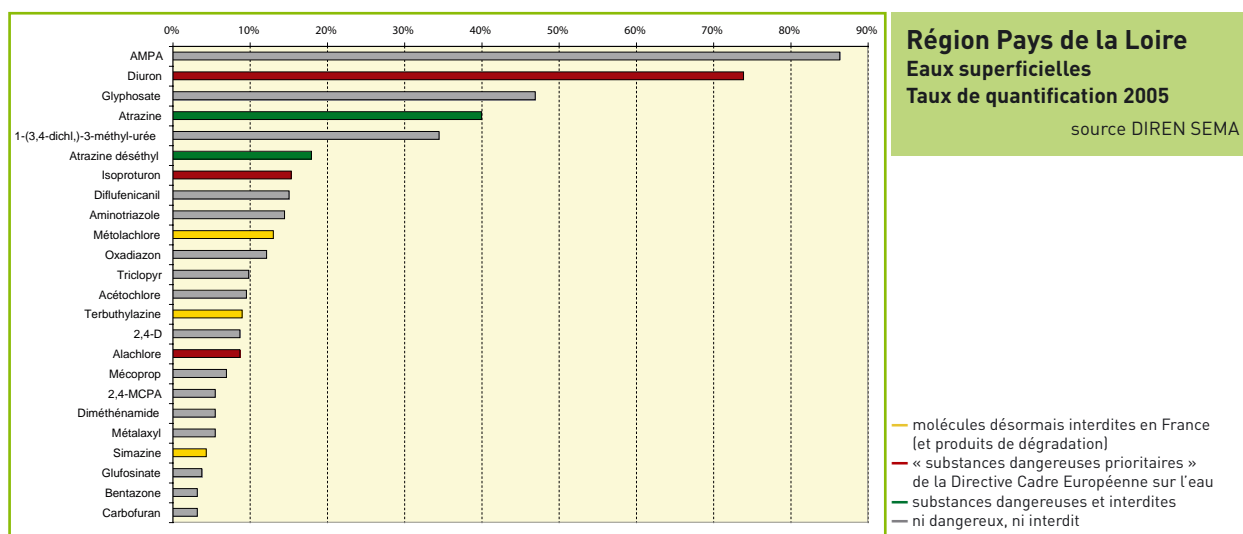
En eaux souterraines, 27% des points nécessiteraient un traitement spécifique d'élimination des pesticides s'ils étaient utilisés pour la production d'eau potable.

Les Pays de la Loire et la Loire-Atlantique n'échappent pas au **constat de contamination généralisée des eaux**.

→ eaux superficielles

Au niveau régional (Pays de la Loire données 2005 RNB + réseau complémentaire), on trouve depuis plusieurs années des résidus de pesticides dans 100% des prélèvements. 55 % des stations de ce réseau ont connu au moins une fois dans l'année une concentration totale cumulée de pesticides supérieure à 2 µg/l (et jusqu'à plus de 8 µg/l) soit une qualité passable à très mauvaise.

Sur 316 molécules recherchées, 58 ont été retrouvées au moins une fois, dont 24 à un taux de quantification^[2] de plus de 3% :



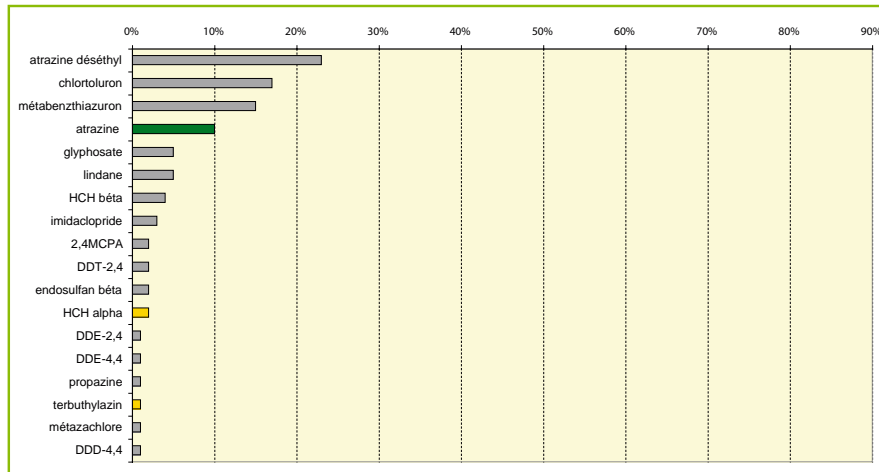
Globalement, le classement des eaux superficielles régionales en 2005 sur le critère «pesticides» est le suivant :

53 % en classe bonne à très bonne, 40 % en classe moyenne ou médiocre, 7 % en classe mauvaise.

[2] Le taux de quantification est la fréquence à laquelle une molécule est détectée quand elle est recherchée.

La situation est qualitativement comparable à l'échelle départementale. D'un point de vue quantitatif, les taux de quantification ci-dessous sont moins importants puisque les données sont issues du contrôle réglementaire des points de captage («eaux brutes»)

pour l'eau potable, dont les cours d'eau les plus contaminés du département sont a priori exclus :



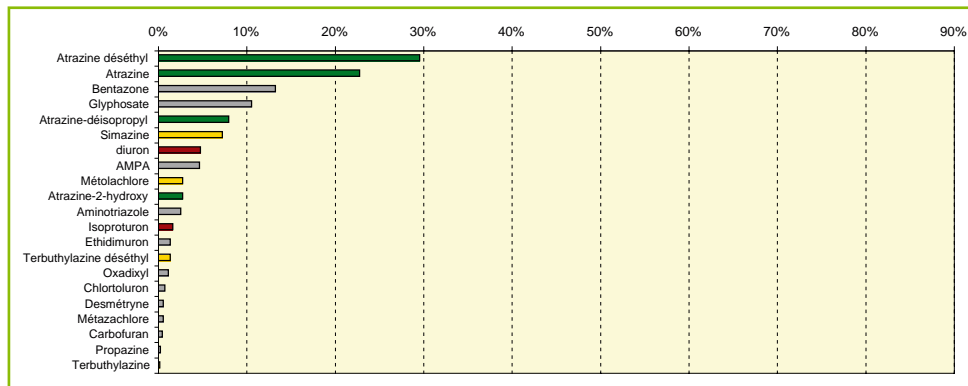
Loire-Atlantique
Eaux Superficielles
Taux de quantification 2003-2006
source DDASS

- molécules désormais interdites en France (et produits de dégradation)
- « substances dangereuses prioritaires » de la Directive Cadre Européenne sur l'eau
- substances dangereuses et interdites
- ni dangereux, ni interdit

→ en eaux souterraines

Au niveau régional, on a trouvé des résidus de pesticides dans 42% des 2 944 prélèvements réalisés sur la période 2004-2006.

Sur 136 molécules recherchées, 21 sont retrouvées au moins une fois en 2005 :

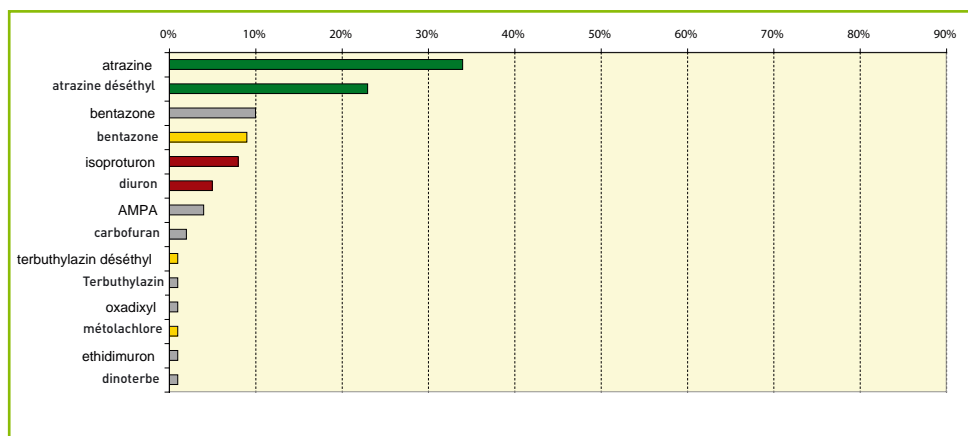


Région Pays de la Loire
Eaux souterraines
Taux de quantification 2005
source DRASS

- molécules désormais interdites en France (et produits de dégradation)
- « substances dangereuses prioritaires » de la Directive Cadre Européenne sur l'eau
- substances dangereuses et interdites
- ni dangereux, ni interdit

En Loire -Atlantique, la situation est similaire : détection d'au moins un pesticide au dessus de la limite de quantification pour 39% des 564 prélèvements réalisés sur la période 2004-2006.

Les taux de quantification pour les molécules les plus présentes sont les suivants (points de captage d'eau potable, analyses eaux «brutes» période 2003-2006 :



Loire-Atlantique
Eaux Souterraines
Taux de quantification 2003-2006
source DDASS

- molécules désormais interdites en France (et produits de dégradation)
- « substances dangereuses prioritaires » de la Directive Cadre Européenne sur l'eau
- substances dangereuses et interdites
- ni dangereux, ni interdit

Dans le cadre de l'application de la Directive Cadre Européenne sur l'eau, les pesticides sont impliqués dans le déclassement de 7 masses d'eau souterraines sur les 16 de Loire-Atlantique.

→ en eaux côtières

Des études publiées dans les années 1990 ont montré que les triazines sont souvent détectées dans les eaux côtières et les estuaires. Par exemple dans 100% des cas dans le Delta du Rhône en 1991 (Readman et al., 1993).

Plus localement, une étude (Tronczynski et al., 1999), révèle que, sur 75 substances recherchées dans des eaux prélevées en juin 1998 dans les baies de Bourgneuf et de l'Aiguillon, 8 (plusieurs triazines, métolachlor, alachlore et lindane) ont été retrouvées dans 100% des 10 points de prélèvement, et 16 autres dans au moins un des points.

Dans la pluie

Les concentrations dans les eaux de pluie peuvent être localement et ponctuellement relativement importantes (plusieurs dixièmes de µg/l à plusieurs µg/l).

Entre 1995 et 1996, l'INRA de Rennes a installé des stations de mesure de pesticides dans les eaux de pluie (A2): presque tous les échantillons contenaient des molécules actives, 60% **dépassaient la norme pour l'eau potable** (0,1 µg/l).

Une autre étude dans le Nord-Pas-de-Calais (R25), menée de 1999 à 2002 (5 sites, 1 300 prélèvements), a montré une présence de pesticides dans 50 à 80% des échantillons (selon les sites), avec une concentration totale cumulée supérieure à 0,1 µg/l dans 42% des cas, et supérieure à 1 µg/l dans 10% des cas. Parmi les 80 molécules recherchées, près de 50 ont été retrouvées au moins une fois sur un des sites. On a pu observer jusqu'à **près de 30 molécules différentes sur un même prélèvement**. Toutefois, seule une dizaine ont été régulièrement retrouvées sur l'ensemble des sites à des concentrations non négligeables. Les quantités cumulées en produits phytosanitaires dans les eaux de pluie sur une année varient entre 24 µg/m² et 199 µg/m² selon les sites. Ces résultats indiquent qu'à l'échelle de la Région Nord-Pas-de-Calais, chaque année au moins 200 à 2000 kg de produits phytosanitaires sont réintroduits dans l'environnement par l'intermédiaire des eaux de pluie.

Pour donner un point de repère, une pulvérisation à une dose de 500g de matière active par hectare correspond à une dose de 50 000µg/m².

Dans le brouillard

Un certain nombre d'études ont été réalisées sur ce sujet : les teneurs sont en général **supérieures à celles des eaux de pluie** (A2, Millet et al., 1997).

Dans l'air

Les pesticides existent dans l'air sous 3 phases : solide (particules en suspension, on parle alors d'«aérosols»), liquide (en dissolution dans l'eau : pluie, brouillard), gazeuse (sous forme de vapeur).

De nombreuses études, la plupart menées en France par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air, mettent en évidence la présence de pesticides dans l'air, à des concentrations qui s'échelonnent du nanogramme au microgramme par mètre cube. En Pays de la Loire par exemple, une campagne de mesure de produits phytosanitaires dans l'air, menée par Air Pays de la Loire (R3), a permis de détecter **28 molécules sur 49 recherchées**, 14 molécules étant détectées dans plus de 30% des prélèvements.

Du fait du transport par les vents, les pesticides ne sont pas seulement présents dans les zones où se font les épandages,

mais parfois à plusieurs dizaines voire milliers de kilomètres, y compris en milieu urbain, même si les concentrations y sont souvent inférieures.

Dans les sols

Il n'existe pas de dispositif équivalent à ceux relatifs à l'eau et à l'air pour la caractérisation de la contamination des sols par les pesticides. Pour l'heure, les données disponibles sur la contamination des sols par les pesticides en France et en Europe sont très fragmentaires.

Des cas de pollutions chroniques sont connus, par exemple pour le cuivre ou encore le chlordécone, utilisé de 1972 à 1993 pour la lutte contre le charançon de la banane en Guadeloupe et Martinique. La contamination des sols par différentes substances, dont les pesticides, a été reconnue comme l'une des principales menaces qui pèsent sur les sols européens (R 21).

Dans les organismes vivants

Les mesures de teneurs en pesticides dans les tissus des organismes vivants sont ponctuelles et sporadiques. En général, lorsque les pesticides sont recherchés, ils sont trouvés, notamment les molécules les plus persistantes et bioaccumulables (solubles dans les graisses). Par exemple, les mesures réalisées par l'IFREMER sur les huîtres et les moules montrent une **contamination quasiment systématique** (bien qu'en baisse) en Lindane et DDT (R 22).

Localement (estuaires de la Vilaine et de la Loire, côte vendéenne et Pertuis breton), les valeurs médianes de concentration dans ces organismes varient, pour la période de 2001 à 2004, de 3 à 9 µg/kg de poids sec suivant les sites pour le DDT, et de 0,4 à 1,1 µg/kg de poids sec pour le lindane (R 22bis).

■ Dans les aliments

Directement (traitements) ou indirectement (apports venant du milieu naturel ou d'autres organismes consommés), la plupart des aliments contiennent des traces de pesticides.

Taux de détection (indépendamment du dépassement de norme) :

Selon les programmes de surveillance officiels en France (R9), des pesticides ont été détectés dans 34% des légumes analysés, 65% des fruits, 26% des céréales en silos.

Les programmes européens aboutissent à des chiffres similaires : résidus détectés par exemple en 2003 (R10) dans 57 % des raisins, 34 % des poivrons, 24 % des concombres et 22 % des échantillons de froment, en 2004 (R11) dans 47% d'un panel de fruits et légumes, 30% des céréales.

Le même programme de mesure européen (R11) a détecté la présence de pesticides dans 9% des aliments pour bébés, et pour l'ensemble des produits analysés, 48% des 677 molécules recherchées ont été retrouvées au moins une fois, 23,7% des échantillons contenant plus d'un pesticide.

Pour le poisson (bioaccumulation), d'autres sources (R12) montrent que des pesticides sont détectés dans 50 à 99% des échantillons.

Dépassements de normes (voir paragraphe réglementation ci-après) :

Au niveau français, dans le cadre du plan de surveillance de la DGCCRF (Direction Générale de la Consommation, de la Concurrence et de la Répression des Fraudes) en 2004

(4 568 échantillons, 222 molécules recherchées) sur les fruits et légumes, les LMR ont été dépassées dans 3,8 % des cas (de 12,5% par exemple pour les fraises à 0% pour les bananes, en passant par 1,4% pour les pommes). Pour les céréales, **les LMR ont été dépassées dans 2,4 % des cas**. Pour les jus d'orange, aucun dépassement n'a été constaté. Pour les salades d'hiver sous abri et les plantes racines tropicales, 11% des échantillons ont dépassé les LMR. (R18)

En France toujours, les contrôles de la DGAL en 2004 (1 513 prélèvements, une trentaine de molécules différentes recherchées) montrent 0 % de dépassement pour volailles, lapins, gibier, lait, œuf, miel et aliments pour animaux, 0,4% pour les animaux de boucherie et 1,1% pour les poissons d'élevage (R9).

Au niveau européen en 2004 (60 450 échantillons, 677 molécules), les LMR ont été dépassées dans 3% des échantillons pour les fruits et légumes, 1% pour les céréales, et 2,7% pour les aliments pour bébés (seuil plus bas dans ce dernier cas) (R11).

■ Dans l'eau potable

Taux de détection (indépendamment du dépassement de norme) :

Le bilan 2000-2003 des analyses effectuées dans le cadre du contrôle sanitaire réglementaire français montre que **12% des mesures dans les eaux «traitées»** (appellation réglementaire de l'eau potable distribuée au robinet) ont détecté des pesticides (332 molécules trouvées au moins une fois sur les 369 recherchées) (Balloy et al., 2006).

En Loire-Atlantique, le taux de détection des produits phytosanitaires est de **1% dans l'eau distribuée, ce qui est nettement inférieur aux valeurs nationales**.

Dépassements de normes (voir paragraphe réglementation ci-après) :

Sur l'ensemble du territoire Français, (Balloy et al., 2006) :

Concernant l'eau «brute», seules 0,01% des 660 000 analyses réalisées (2000-2002) ont conduit à un dépassement de la limite de qualité (2 µg/l), et **1% ont dépassé la limite de potabilité pour l'eau potable (0,1 µg/l)**.

Pour l'eau potable («traitée»), 1% des 740 000 analyses réalisées (2001-2003) ont conduit à un dépassement de la limite de potabilité (0,1 µg/l). Si 87 pesticides (sur 368 analysés) ont été mesurés au moins une fois au-dessus de cette teneur, seuls 8 pesticides l'ont dépassée plus de 50 fois, et 2 molécules représentent à elles seules 87% des dépassements : l'atrazine et la déséthyl-atrazine.

En Loire-Atlantique, sur la période 2003-2006 (environ 70 000 recherches de pesticides), seuls 7 dépassements ponctuels de limite de potabilité ont été constatés sur le site de Nort-sur-Erdre avant la mise en place du charbon actif sur la filière de traitement. Sur cette même période, 4 dépassements ponctuels ont été constatés sur l'usine de Saffré. **Ces légers dépassements** (0,12 µg/l en moyenne au lieu de 0,1µg/l) n'ont pas affecté la qualité de l'eau distribuée du fait du mélange avec une autre ressource. Ces non conformités ponctuelles ont représenté 0,1% des analyses de pesticides.

Ce taux particulièrement faible est lié au fait que le département est caractérisé par des usines de traitement de l'eau potable

assez peu nombreuses (16) mais de capacité importante, donc équipées en routine de dispositifs spécifiques de traitement (charbon actif) des micro-polluants chimiques. Notons que **ces traitements sont coûteux** et participent à l'augmentation du prix de l'eau potable distribuée au robinet.

Ainsi, au vu de la part relativement faible de l'eau de boisson par rapport à l'ensemble des expositions humaines (alimentation, inhalation, contact) aux pesticides, consommer **de l'eau en bouteille pour des raisons sanitaires n'apparaît ni justifié, ni judicieux** : cette pratique coûteuse (l'eau en bouteille est 50 à 100 fois plus chère que l'eau du robinet) est par ailleurs polluante (transports, fabrication et élimination de l'emballage...).

■ Dans les lieux clos (maison, bureau...)

Nous passons en moyenne 22 heures sur 24 en espace clos ou semi-clos, (logements, lieux de travail, écoles, espaces de loisirs, commerces, transports...). Les pesticides peuvent entrer dans les bâtiments par l'air, la poussière et les particules ou peuvent avoir été utilisés directement à l'intérieur (insecticides, matériaux de construction, traitement des plantes et des animaux, désinfection...).

Les mesures de teneur en pesticides à l'intérieur des habitations et des bâtiments sont quasiment inexistantes en France. Une étude existe cependant en Ile-de-France (Bouvier, 2005) : dans 130 logements, 23 pesticides sur 31 recherchés ont été détectés. Il s'agit essentiellement d'insecticides (20 molécules), dont le lindane dans 88% des cas, le propoxur (44%), l'endosulfan (37%), la dieldrine (20%), le diazinon (20%) et de quelques herbicides (3 molécules dont la terbuthylazine dans 13% des cas). La plupart du temps, les concentrations sont beaucoup plus élevées que celles mesurées dans l'air ambiant urbain.

A l'étranger, des études ont mis en évidence la présence de 1 à 18 pesticides dans les habitations (Immerman & Schaum, 1990 - Lewis et al., 1994).

Les pesticides à l'intérieur des habitations se dégradent très lentement et imprègnent pour longtemps les sols, les tapis, le mobilier, les tentures... Certains résidus de pesticides peuvent persister jusqu'à 4 ans dans les tapis et ni le nettoyage à sec ni les aspirateurs ne peuvent en réduire significativement la concentration. (Whitmore et al., 1994.,)

Différentes enquêtes réalisées aux États Unis montrent que la **pollution résidentielle** peut représenter **jusqu'à 85 % de la dose journalière en pesticides respirée par l'adulte**.

■ Dans le corps humain

En mangeant, en buvant ou en respirant, **l'homme ingère des pesticides** contenus dans son environnement.

Depuis 1980, plus de 150 études réalisées dans 61 pays et régions du monde ont trouvé des polluants organiques persistants, dont des pesticides, dans les tissus adipeux, dans le cerveau, dans le sang, dans le lait maternel, dans le foie, dans le placenta, dans le sperme et dans le sang du cordon ombilical des êtres humains (A3).

Des études ont également mis en évidence la transmission de résidus de pesticides (et d'autres polluants) de la mère à l'enfant pendant la grossesse (Whyatt & Barr, 2001).

Effets sur la santé humaine

Il y a plusieurs types d'effets sur la santé...

■ Les intoxications aiguës

Elles sont (relativement) bien caractérisées. Elles sont généralement le fait d'un mauvais usage du produit (comportement inadapté de l'utilisateur, absence d'hygiène, matériel défectueux, défaut de protection, surdosage, vaporisation, utilisation dans une pièce non ventilée, suicide...) et/ou d'une sensibilité particulière de la personne exposée (jeune enfant, personne présentant une pathologie respiratoire...).

■ La toxicité chronique

Elle est liée à une exposition à de faibles doses, mais de manière répétée. **Les effets sur la santé de ces expositions préoccupent de plus en plus** la communauté scientifique, le grand public et les autorités. De très nombreux articles/études scientifiques (nous ne les citerons pas ici, le lecteur pourra utilement se référer aux références Sténuît, R5, R23 et R24) mettent en évidence les effets suivants :

→ cancers

Plusieurs dizaines de matières actives sont suspectées d'être cancérogènes chez l'homme (<http://www.iarc.fr> et A4). Au plan épidémiologique, les pesticides ont été impliqués dans l'augmentation des risques des cancers suivants (liste non exhaustive) : cancer de la prostate et des testicules chez l'homme, cancer du sein chez la femme, leucémies, cancers hématopoïétiques, lymphomes, tumeurs cérébrales, cancers de la peau, des lèvres et de l'estomac.

→ perturbations endocriniennes (hormonales)

Les pesticides, parmi d'autres substances, sont fortement suspectés d'être des perturbateurs endocriniens (R6). Pour certains scientifiques de haut niveau «les perturbations endocriniennes environnementales, [dont les pesticides, ndr], constituent un problème majeur de Santé Publique» (Sultan et al., 2005).

Les conséquences de l'exposition à des pesticides perturbateurs endocriniens peuvent être très diverses : anomalies congénitales, déficits immunitaires, troubles de la reproduction, développement de certains cancers, problèmes neurologiques, cognitifs et comportementaux....

→ troubles de la reproduction

Des études montrent la relation entre le fait d'être exposé aux pesticides et une baisse de la fertilité masculine, ou féminine. (Multigner & Alejandro, 2001 – Greenlee et al., 2003)

→ neurotoxicité

Une enquête épidémiologique met en évidence que l'exposition aux pesticides des ouvriers viticoles altère leurs performances aux tests neurocomportementaux (Baldi et al., 2001). L'Inserm qualifie « d'hypothèse plausible » le rôle favorisant de l'exposition professionnelle aux pesticides dans la survenue d'une maladie de Parkinson.

Les troubles et symptômes associés sont variés : cutané, hépato-digestif; ophtalmologique, neuro-musculaire, respiratoire, ORL, maux de tête. Dans certains cas, les intoxications peuvent avoir des conséquences graves. L'Organisation Mondiale de la Santé a estimé qu'il y a chaque année dans le monde 1 million d'empoisonnements graves par les pesticides, avec quelque **220 000 décès** (R4).

Il est avéré que les risques sont plus forts pour des populations particulièrement sensibles aux effets sanitaires des pesticides : enfants (cancers notamment) et fœtus (exposition de la mère), personnes âgées...

Cependant, toutes les études et opinions ne sont pas convergentes pour affirmer une association systématique entre exposition chronique aux pesticides et troubles de la santé. Cela peut être lié à plusieurs raisons :

- l'étalement dans le temps des expositions et des effets,
- la difficulté, du fait d'une exposition quasi-universelle, de trouver des populations témoins à comparer avec des populations exposées,
- des effets «cocktail» (pesticides entre eux, et pesticides avec d'autres causes) impossibles à étudier de manière exhaustive, du fait du nombre quasi infini de combinaisons possibles,
- la connaissance plus limitée des effets des sous produits de dégradation, et quasiment pas étudiée des adjuvants.
- le poids économique, et l'influence qui en découle, des industriels des pesticides,
- le faible nombre d'études épidémiologiques, notamment en France. Ainsi comme le note le Ministère de la Recherche (R5), les «chercheurs sont souvent impliqués dans des thématiques de recherche très fondamentales en relation avec la santé (INSERM) ou encore en relation directe avec l'Environnement sans que soit nécessairement établi le lien entre les deux domaines».

Sur ce dernier point, il faut toutefois souligner le lancement récent de programmes spécifiques, au niveau américain, européen, ou français.

Citons notamment «Agrican» la première enquête épidémiologique française à grande échelle sur les cancers en milieu rural liés aux pesticides, pilotée par la Mutualité sociale agricole (MSA) associée au Groupe régional d'étude sur le cancer (Grecan) et au Laboratoire Santé Travail Environnement (LSTE) de Bordeaux. Entre le dernier trimestre 2005 et le 1er trimestre 2006, 600 000 agriculteurs actifs et retraités ont été contactés dans 12 départements (dont la Loire-Atlantique), choisis parce qu'ils disposent d'un registre des cancers et sont représentatifs de la population agricole française. L'objectif est de parvenir à suivre plus de 150 000 personnes sur plusieurs années, ce qui constitue la plus grosse cohorte étudiée au niveau mondial. Une relance de l'enquête est prévue en 2007, et les premiers résultats devraient être disponibles en 2008.

Effets sur la biodiversité

Parce que les traitements ne peuvent pas être totalement ciblés, les effets des pesticides sur la biodiversité sont indéniables. Ils peuvent parfois s'observer longtemps après l'application, du fait de la persistance des produits ou de la perturbation des équilibres des écosystèmes. Ils touchent tous les compartiments de la biosphère : flore et faune, terrestres et aquatiques.

Par exemple, pour onze espèces d'oiseaux sur les douze pour lesquelles une date de début du déclin des populations a pu être estimée, il a été montré que le début du déclin coïncide avec une période d'utilisation massive de pesticides et notamment d'herbicides (Campbell et al., 1997).

L'écotoxicité des pesticides est beaucoup trop peu étudiée, notamment en France. Ainsi, comme le fait remarquer le Comité de la Prévention et de la Précaution dans ses recommandations au Ministère de l'environnement (R14) : « L'impact sur les espèces pollinisatrices, les auxiliaires en agriculture, la microflore et la microfaune des sols n'est étudié que pour les nouvelles molécules actives conformément à la directive européenne 91/914. Les formulations sont testées pour leur toxicité aiguë chez les mammifères ; elles devraient l'être aussi pour les autres espèces, ce qui est loin d'être le cas. Les conséquences à long terme de la toxicité et de l'écotoxicité des traitements ne sont pas prises en compte à leur juste mesure. »

■ Effets directs

Morts directes ou prématurées

La **flore** est évidemment concernée, avec en premier lieu les adventices et autres plantes sauvages supérieures se développant à proximité des zones agricoles. Ainsi, à l'aube du XXI^e siècle, le tiers des messicoles (plantes vivant dans les moissons : coquelicots, bleuets...) d'Île-de-France a définitivement disparu, un quart est très rare, un quart est en régression, et seulement 18% des espèces ont une population stable (Jauzein, 2001).

De nombreuses observations convergentes montrent que les traitements phytosanitaires ont des effets importants sur les **insectes** pollinisateurs, entraînant soit la mort immédiate, soit des symptômes dits sublétaux (conséquences à terme sur les populations), tels que la réduction de la longévité des ouvrières d'Abeille domestique, ou des pertes de l'orientation des butineuses. L'imidaclopride, l'agent actif du Gaucho®, et le Fipronil, agent du Regent TS® ont été incriminés au sujet des surmortalités constatées depuis plusieurs années, et un moratoire sur leur utilisation a été décidé en France au printemps 2004. Cependant, le fait que des surmortalités anormales continuent d'être observées 2 ans après ce moratoire illustre bien la complexité des phénomènes en jeu (A20).

Une étude récente (Rick, 2005) révèle que le Round-up®, causerait la mort des **têtards et des grenouilles** à de faibles concentrations. Le produit en cause n'est pas le glyphosate lui-même mais un additif utilisé pour faciliter la pénétration de l'herbicide dans les feuilles.

Les cas de destructions massives et directes de vertébrés supérieurs sont assez rares, mais non négligeables pour autant. Certaines familles de produits actuellement utilisés présentent des risques immédiats, à long terme ou indirects (diminution des ressources alimentaires), comme les rodenticides, anticoagulants, des insecticides et quelques herbicides. (R 1bis)

Pour l'**avifaune**, parmi les cas les plus connus d'intoxication aiguë, citons les campagnes de lutte contre la tordeuse des

bourgeons de l'épinette, conduites entre 1963 et 1977 sur les forêts de l'Est canadien, à l'aide du phosphamidon, insecticide organophosphoré. Ces campagnes ont été la cause d'une forte mortalité de plusieurs espèces d'oiseaux (roitelets et parulines notamment).

Le milan royal est un bon exemple de l'effet des intoxications chroniques : situé en bout de chaîne alimentaire, il subit des empoisonnements, notamment par le phénomène de bioaccumulation. Il souffre du traitement chimique des cultures touchant les petits invertébrés (lombrics etc.. qui sont au contact des substances dans le sol), ou les rongeurs (contre les pullulations desquels on lutte avec des rodenticides tels que la Bromadiolone). (A18)

Dans certaines zones, on peut suspecter un lien de cause à effet entre l'utilisation des pesticides et la disparition de **lichens** ou le dépérissement **forestier**. (A19)

La plupart des effets chroniques des pesticides observés chez l'homme peuvent s'observer également chez les **animaux**, notamment chez les mammifères (cancers chez les bélougas par exemple).

Incidences sur la reproduction

Plusieurs études menées sur des espèces sauvages, dans la nature ou en laboratoire, indiquent que certains pesticides ont une action endocrine, entraînant des effets néfastes sur quelques populations. Ces effets varient de légères modifications des fonctions physiologiques ou du comportement sexuel à des effets permanents sur le développement des organes sexuels.

À titre d'exemple, l'atrazine, massivement utilisée par le passé sur le maïs, perturbe le développement sexuel des grenouilles à une concentration 30 fois inférieure au niveau admis par l'Agence Américaine de Protection de l'Environnement.

Autre exemple, des travaux ont révélé que la reproduction d'oiseaux et de mammifères marins était altérée par la présence de pesticides organochlorés ou de DDT.

■ Effets indirects

Réductions des disponibilités alimentaires pour les animaux d'espèce supérieure

On observe par exemple en France une chute de 84% de la population d'hirondelles de fenêtre en moins en 12 ans. Cette chute s'explique par la destruction illégale des nids mais aussi et surtout, pour ces purs insectivores, par le manque de nourriture suite à l'usage massif des insecticides.

Modification des structures de populations

On constate un **appauvrissement floristique** de champs cultivés, ainsi qu'un impact sur les stocks de semences. La conséquence est une banalisation de la flore. Corrélativement, les traitements favorisent le développement d'une flore adaptée, généralement moins riche, mais à fort pouvoir de régénération. Le développement plus important de cette dernière flore contre laquelle il faut lutter plus intensivement aggrave le phénomène.

Apparition de résistances

Plus de 600 **espèces** d'insectes et près de 60 espèces de "mauvaises herbes" sont devenues **résistantes** aux produits phytosanitaires. L'agriculture intensive cherche alors à répondre à ces phénomènes de résistance en développant d'autres pesticides ou en faisant appel aux plantes génétiquement modifiées, ce qui génère de nouveaux risques pour la biodiversité.

Réglementation (France et Europe)

Suite aux paragraphes précédents, on comprend qu'il est important de réglementer les teneurs et l'utilisation des pesticides, mais on comprend également la difficulté dans certains cas de fixer des normes (nombre très élevé de molécules, manque de connaissances et absence de consensus sur les effets réels des faibles doses, effets cocktails.....).

Le présent document ne donne pas l'ensemble des références des textes réglementaires. Le lecteur pourra utilement se référer à la synthèse élaborée par la MCE à Rennes (A17) et à l'aide-mémoire du Ministère de l'Agriculture (R 27).

■ Les normes sanitaires et environnementales

Doses limites pour l'homme

Pour chaque produit, différentes doses limites sont définies

Pour l'opérateur :

- Le **NAEO*** (Niveau Acceptable d'Exposition de l'Opérateur) ou AOEL, (Acceptable Operator Exposure Level) est défini par une dose sans effet à moyen terme (le plus souvent) chez l'animal divisée par 100, exprimée en mg par kg de poids corporel et par jour.

Pour le consommateur :

- La **DJA*** (Dose Journalière Admissible), définie par une dose sans effet à long terme chez l'animal divisée par 100, désigne la quantité de substance qui peut être quotidiennement **ingérée** par le consommateur, pendant toute la vie (70 ans), sans effet pour sa santé. Elle est exprimée en mg par kg de poids corporel et par jour.
- La **DRfA*** (Dose de Référence Aiguë) désigne la quantité maximum de substance active qui peut être **ingérée** par le consommateur pendant une courte période (c'est-à-dire au cours d'un repas ou d'un jour, dans la nourriture ou l'eau de boisson), sans effet dangereux pour sa santé. Elle est exprimée en mg par kg de poids corporel.
- La **LMR** (Limite Maximale de Résidus) correspond aux quantités maximales attendues établies à partir des bonnes pratiques agricoles fixées lors de l'autorisation de mise sur le marché du produit phytosanitaire. Elle est exprimée en mg par kg. Il y a une LMR pour chaque fruit, légume ou céréale et chaque pesticide. La LMR est fixée pour des fruits ou légumes ni lavés ni épluchés. A noter que la LMR prend en compte les réalités agricoles, mais également des exigences toxicologiques (lien avec la DJA).

Les limites de qualité dans les eaux :

- **eaux «brutes»** (l'eau pompée dans le milieu, avant traitement de potabilisation) : en Europe, il est interdit, sauf dérogation, de potabiliser des eaux contenant plus de 2 µg/l par molécule, et 5µg/l pour le cumul des molécules de pesticides.
- **eaux potables** («traitées») : en Europe, il est interdit, de distribuer des eaux destinées à la consommation humaine dépassant une valeur **limite de potabilité** de 0,1 µg/l par molécule, et 0,5 µg/l pour le cumul des molécules.

Lorsque la limite de potabilité est dépassée pendant un certaine durée (variable selon l'importance du dépassement), on parle de **CMA** (Concentration Maximale Admissible), qui induit alors la mise en place de mesures correctrices pouvant aller jusqu'à la fermeture de l'unité de production d'eau potable.

- **recommandations OMS*** : l'Organisation Mondiale de la Santé émet des valeurs guides pour différentes molécules chimiques, dont des pesticides, dans l'eau de boisson, par exemple 2 µg/l pour l'atrazine ou 10 µg/l pour le Metolachlore (valeurs moins strictes que la limite de potabilité française).

Évaluation des impacts sur le milieu naturel

Pour mesurer les impacts de la présence des résidus de produits phytosanitaires sur la vie aquatique, on peut utiliser les seuils **SEQ-eau pour les cours d'eau**.

Ces seuils, conçus par l'Agence de l'Eau, sont calculés à partir de tests d'écotoxicité pour une trentaine de substances actives (une valeur moyenne standard est appliquée aux autres substances). Une cartographie de l'état des cours d'eau est rendue possible grâce à la création d'un code couleur (5 niveaux) de classe bleue (risque négligeable) à classe rouge (très grands risques d'effets létaux sur plusieurs espèces).**

Les valeurs **PNEC** (Predictible No Effect Concentration) sont également utilisées dans l'application de la DCE. Elles indiquent, pour chaque substance, une concentration dans les eaux douces et marines au dessus de laquelle la substance présente un danger écotoxicologique (pour l'environnement). Les **PNEC** ne sont pas encore déterminés pour toutes les substances.

Il n'y a pas (encore?) d'autres normes ou références relatives à des valeurs de concentration limites pour d'autres compartiments du milieu naturel en général (air, sol, sédiments, végétaux, animaux). Les États membres de l'Union Européenne travaillent actuellement à la rédaction d'une Directive Cadre sur les sols.

NB : * Les doses signalées par un astérisque ne sont pas à proprement parler des normes (seuils réglementaires à ne pas dépasser), mais sont plutôt des indicateurs. Il n'existe pas (pour le moment) de valeurs de référence pour une exposition atmosphérique, ni pour les sols.

**Le système français d'évaluation de la qualité de l'eau (SEQ) devra évoluer à partir de 2006 pour permettre l'évaluation de l'état requise par la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE), qui comporte une composante «écologique» déterminante qui ne fait plus référence à une situation«idéale» unique, mais prend en compte le potentiel propre de chaque masse d'eau.

■ Les obligations des fabricants/importateurs de pesticides Homologation

Les directives 91/414/CEE et 98/8/CE ont fixé les conditions de mise sur le marché des pesticides (respectivement produits phytopharmaceutiques et biocides) dans l'Union Européenne.

Les États membres ne peuvent autoriser la mise sur le marché et l'utilisation de produits phytopharmaceutiques que si la substance active concernée figure sur la **liste positive** (toute substance ne figurant pas sur cette liste est par conséquent interdite d'utilisation), sauf en cas d'application de dispositions transitoires. Avant d'être portées sur cette liste positive, les substances «candidates» à l'agrément sont soumises à une procédure d'évaluation, sur la base d'un dossier biologique (reconnaissance de l'efficacité du produit et de sa sélectivité vis-à-vis des végétaux traités), et d'un dossier toxicologique (innocuité à l'égard de la santé humaine : opérateur, consommateur...) et éco-toxicologique (innocuité à l'égard de l'environnement : eau, sol, air, faune et flore).

Ensuite, pour chaque état membre, tout produit formulé (ou «spécialité commerciale») contenant une substance agréée au niveau européen doit faire l'objet d'une **autorisation de mise sur le marché** (AMM), ou d'expérimentation. En France, cette autorisation est délivrée par le Ministère de l'Agriculture, à nouveau sur la base d'un dossier biologique et (éco-)toxicologique, et sur avis de l'Afssa, chargée depuis 2006 de l'évaluation scientifique.

Pour les produits phytosanitaires, cette procédure d'homologation est en vigueur depuis 1993, pour les biocides depuis 1999. Pour les 834 substances actives phytopharmaceutiques commercialisées avant l'adoption de la directive 91/414/CEE (substances actives «existantes»), il était prévu qu'elles soient évaluées au plus tard pour juillet 2003, un délai de 12 ans ayant été jugé nécessaire pour réaliser l'évaluation. Pour les 364 substances biocides existantes avant le 14 mai 2000, un programme de réexamen systématique étalé sur une dizaine d'années est prévu, soit jusqu'en 2010.

Globalement, plus de la moitié de la totalité des substances actives existantes ont été retirées du marché en 2003. Cependant, du fait des dispositifs dérogatoires transitoires appliqués aux substances mises sur le marché avant la mise en œuvre des réglementations, un certain nombre de substances sont encore utilisées, alors qu'elles n'ont pas fait l'objet de la procédure européenne d'homologation actuellement en vigueur.

Pour les produits **phytosanitaires**, au niveau européen, **entre 300 et 400 substances** actives qui se trouvaient sur le marché avant 1993 **étaient encore utilisées sans homologation européenne en 2003**. Elles doivent faire l'objet d'un programme de révision qui a pris du retard puisqu'il devait être achevé en 2003 (R7, p. 148 et R19).

Pour autant, il existait en France une procédure d'homologation antérieure à la procédure européenne, à laquelle ont été soumis la plupart des produits mis sur le marché avant 1993.

Pour les **biocides**, en 2004, **seuls 30% des produits étaient couverts par une évaluation**, même partielle, dans le cadre d'une homologation (R7, p. 150). De plus, du fait du délai d'application dérogatoire de la directive européenne, aucune substance n'est, au 1er septembre 2006, inscrite dans les listes communautaires permettant leur Autorisation de Mise sur le Marché (R8). Par ailleurs, il n'existe pas à cette date de liste exhaustive de l'ensemble des produits présents sur le marché.

Information

Etiquetage : Plusieurs décrets et arrêtés définissent précisément les mentions devant figurer sur les conditionnements des pesticides destinés à un **usage agricole** ou au **grand public** : Identification, Modalités d'utilisation, Classement du produit, Phrases de risques et conseils de prudence, symboles de danger...

Fiche de données de sécurité : pour les pesticides à **usage agricole**, cette fiche obligatoire et gratuite doit être fournie pour chaque produit à l'employeur ou au travailleur indépendant par le fabricant, le vendeur ou l'importateur. Elle donne informations et recommandations relatives à l'utilisation, au transport, et aux situations d'urgence.

REACH

REACH (réglementation pour l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques) est un règlement européen, qui a été définitivement adopté par le Conseil Européen le 18 décembre 2006. Il entre en vigueur au 1er juin 2007.

Il instaure un système d'enregistrement de quelque 30 000 substances fabriquées ou importées dans l'UE pour des quantités dépassant une tonne par an. Il s'appliquera progressivement, et exigera des producteurs ou importateurs de substances chimiques de tester et d'enregistrer celles-ci auprès d'une Agence des produits chimiques, qui délivrera, ou non, des autorisations.

Dans un premier temps, ce système ne s'appliquera qu'aux substances dites «à usages industriels généraux» et non pas aux substances chimiques qui sont actuellement réglementées par rapport à leur usage spécifique, et sont considérées comme déjà «enregistrées» : pesticides (mais également cosmétiques, additifs alimentaires, ...).

Cependant, à terme, REACH devrait remplacer les directives et règlements actuellement en vigueur, dont possiblement ceux relatifs aux pesticides.

■ Les obligations des distributeurs/applicateurs

Agréments pour la vente ou l'application

Il existe un certificat, le **DAPA** (Distributeur et Applicateur de Produits Anti-parasitaires), délivré par le Ministère de l'Agriculture à l'issue d'une formation.

Concernant l'application : par un avis du Ministère de l'agriculture (JO du 21/01/2003) les personnes publiques (collectivités locales, services de l'Etat...) sont «invitées à s'engager dans une démarche volontaire de certification (DAPA) de leurs agents». Il semble que le nombre d'organismes ayant mené cette démarche jusqu'au bout soit très faible (4 sur toute la France en 2006, R26 bis), ce qui ne veut pas dire que les agents ne reçoivent pas par ailleurs d'autres types de formations.

Concernant la vente des produits : les commerces qui distribuent des produits classés T (toxique), T+ (très toxique), m (mutagène), c (cancérogène), r (reprotoxique) et N (dangereux pour l'environnement), doivent bénéficier d'un agrément, qui est délivré par le Ministère de l'Agriculture au vu de 2 critères : l'entreprise doit avoir souscrit une assurance responsabilité professionnelle spécifique, et au moins un vendeur sur 10 doit ainsi être titulaire du DAPA.

Le personnel certifié DAPA est en charge, au sein de l'entreprise, de former et d'encadrer au maximum dix vendeurs et/ou applicateurs non certifiés. Cependant, il n'y a aucune mesure de prise pour vérifier que le personnel certifié forme bien les employés de l'entreprise. (R 26 bis)

Par ailleurs, ne peuvent être vendus aux particuliers (jardiniers) que des produits portant la mention «Emploi autorisé dans les Jardins» (EAJ), dont ne bénéficient aucun des produits classés toxique, très toxique, cancérogène, reprotoxique ou mutagène. Certains produits classés «EAJ» peuvent être classés «N» (dangereux pour l'environnement) et les **distributeurs sont donc soumis à agrément** s'ils en vendent.

De nombreux points de ventes (grandes surfaces en particulier) distribuent des pesticides sans avoir besoin d'agrément, car ils ne vendent pas de produit classés T, T+, m, c, r et N (le Round-up® par exemple n'est classé dans aucune de ses catégories et peut-être donc être vendu sans agrément).

Précautions et restrictions pour l'usage des produits phytopharmaceutiques

Un arrêté paru le 12 septembre 2006, applicable au 1^{er} janvier 2007, a fixé diverses prescriptions concernant l'usage des produits phytosanitaires (et non des biocides) :

- conditions générales d'utilisation des produits (vitesse de vent, délais avant récolte...)
- mesures de limitation des pollutions ponctuelles (aire de remplissage, gestion des fonds de cuve...)
- instauration pour tous les produits d'une Zone Non Traitée (ZNT) de 5, 20, 50 ou 100 mètres (suivant les produits) de distance par rapport points d'eau. Aucune application du produit ne pourra être effectuée dans la ZNT. Cela revient à interdire l'application de tous les produits phytosanitaires à moins de 5m des points d'eau, ceux-ci étant définis comme les traits continus et discontinus des cartes IGN au 1/25 000ème, ce qui est loin de représenter l'ensemble du réseau hydrographique.
- possibilité, en cas de risque exceptionnel et justifié, de restreindre ou interdire l'utilisation des produits par arrêté préfectoral immédiatement applicable.

En Loire-Atlantique, à l'image de ce qui était en vigueur en Région Bretagne depuis le 1^{er} mai 2005, un **arrêté préfectoral en date du 9 février 2007** étend les dispositions de l'arrêté national, en **interdisant** à partir du 1^{er} juillet 2007 l'application ou le déversement des produits phytosanitaires **dans une bande d'un mètre le long des berges de tous les cours d'eau** et les points d'eau, mares, étangs, sources, canaux, fossés non concernés par l'arrêté national ainsi que l'application directe sur avaloirs, bouches d'égouts, caniveaux et zones inondables. Cet arrêté prévoit également l'obligation d'informer les consommateurs par l'affichage des dispositions qu'il contient dans tous les points de vente de produits phytosanitaires.

■ Autres

De nombreux autres textes régissent la production, le transport, le stockage, les conditions d'utilisation, la gestion des déchets et résidus etc... des pesticides.

Que faire ? (alternatives)

Voici quelques gestes simples qui permettent de réduire votre exposition aux pesticides et/ou votre participation à la contamination de l'environnement par ces derniers.

■ A la maison

Dans les espaces clos, deux solutions simples existent pour diminuer l'exposition : **aérer** le plus souvent possible et **limiter les sources** de pollution.

Contre les insectes gênants :

- se poser d'abord la question : ces insectes sont-ils vraiment gênants ?
- utiliser des répulsifs naturels et sains tels qu'huiles essentielles de lavande ou citronnelle, écorce de cèdre... installer des dispositifs de protection physique (moustiquaires, voiles, pièges collants)
- éviter de leur offrir des «niches» propices à leur développement : proscrire les réserves d'eau stagnantes à l'air libre (reproduction des moustiques), isoler les aliments (boîtes étanches par exemple), réduire les sources d'humidité (fuites).
- favoriser la présence voire l'introduction des prédateurs naturels : hirondelles, chauves souris, coccinelles, chrysope.
- contre les fourmis, utiliser de l'eau bouillante, ou des dispositifs collants.
- contre les puces de chiens et chats, la prévention doit viser à maintenir le nombre de puces à un taux supportable, sans gêne : litière propre lavée à l'eau bouillante, lavage au savon et peignage réguliers (dents serrées), nettoyage (aspiration, vapeur) du logement.

Pour plus de détails sur les «pestes» de maison, voir (A5). Concernant les matériaux de construction traités, les linges (draps traités anti-acariens...) et les produits d'entretien, choisir ceux qui ne contiennent pas de produits toxiques rémanents (dont certains peuvent être des pesticides). Les sources d'information sont :

- l'étiquetage, les conseils des vendeurs,
- la présence de labels environnementaux : **les écolabels** européens et français sont officiels et fiables. Ils sont conçus pour **limiter les impacts sur l'environnement, mais ne sont pas toujours la garantie d'une innocuité totale.**
- se renseigner directement auprès des fournisseurs : cette démarche, souvent plus fastidieuse, a l'avantage, si elle ne reste pas anecdotique, d'inciter davantage les fournisseurs à faire évoluer leurs produits et pratiques.
- de nombreux ouvrages existent sur l'habitat sain/écologique.

■ Dans l'alimentation

Manger des produits non ou peu traités et dont la traçabilité vous rassure : différentes études (A6, R13) montrent clairement que les produits issus de **l'agriculture biologique** contiennent moins de résidus de pesticides que les produits conventionnels. Cependant, il est possible dans certains cas de trouver des résidus de produits phytosanitaires dus à la pollution par l'environnement (eau, atmosphère, sol).

Quoi qu'il en soit, le mode de production biologique n'amène pas d'ajout de pesticides de synthèse par rapport à la contamination ambiante.

A noter que les produits (fruits notamment) les plus beaux d'aspect ne sont pas forcément les plus sains.

Laver/essuyer, éplucher et cuire les aliments peut entraîner une baisse de leur teneur éventuelle en pesticides sans toutefois garantir leur disparition totale.

Les produits frais **de saison et de proximité** ont moins de contraintes de conservation, et ont donc moins de chances d'avoir été traités.

Consulter régulièrement les **données de qualité de l'eau potable** distribuée par le réseau public : elles sont obligatoirement affichées en mairie.

■ Au jardin

Traiter le moins possible

Ne pas oublier que les maladies de plantes peuvent être provoquées par des déséquilibres (température, fertilisation, diversité génétique..) que nos pratiques peuvent créer ou accélérer : utilisez des **espèces adaptées** à votre région et à votre sol, respectez les **saisons, fertilisez et arrosez** de manière **équilibrée** (ni trop, ni trop peu, avec des produits naturels et en fonction des besoins des plantes et des caractéristiques du sol), veillez à une bonne **vie biologique du sol** (humus, lombrics...), **aérez** les plantations (espacement des plants), faites des **rotations** de culture (A7), laissez des **zones «sauvages»** réserves de diversité et refuges d'auxiliaires..

- Un **paillage** (tontes, feuilles, paille, copeaux...) de vos plantations limitera les herbes folles et vous fera en plus économiser l'arrosage.
- Cultivez des **variétés plus résistantes** aux maladies.
- Pratiquez autant que possible un **désherbage manuel** (sans ou avec outils tels que le sarcloir, couteau...) ou **thermique** (eau bouillante, appareils à gaz...).
- Ne laissez pas les **plantes envahissantes** fleurir et **grainer**.
- Pensez à vous faire aider par la nature : oiseaux, abeilles, vers de terre, hérissons, crapauds vous apporteront plus d'aide que de désagréments (A8). Vous pouvez même acheter certains de ces **auxiliaires** : coccinelles (contre les pucerons), chrysope...

- Utilisez des méthodes **physiques** contre les animaux nuisibles : filets de protection, élimination manuelle, pièges à escargots, cendre contre les limaces, huile de paraffine contre les insectes des fruitiers. Pour ne pas offrir de refuges aux limaces, ne laissez pas de grosses mottes de terre. Attention, aucun animal n'est totalement nuisible. Pensez «régulation» plutôt qu'«élimination».
- Pensez aux **associations végétales** : voir A8, A9, A10

De manière générale, il vous faut (peut être) vous défaire de l'idée selon laquelle un potager productif et sain est forcément un potager «propre», sans aucune «mauvaise herbe» ou aucun «parasite». Il faut apprendre à accepter que de nombreuses plantes poussent spontanément, et savoir qu'elles peuvent aussi faire partie de **l'équilibre de votre jardin** : par exemple le trèfle ne fera pas disparaître votre gazon, il s'équilibrera avec lui, et lui apportera en plus de l'azote en fixant celui de l'air... Et puis vous trouverez peut-être d'autres agréments dans cette diversité végétale : visuel, olfactif etc. voir A15, A16.

Finalement, tout est question d'équilibre, et **il vaut mieux se faire aider de la nature plutôt que d'essayer de la soumettre**.

Voir également les recommandations du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (R 28 bis).

Si vous voulez tout de même traiter

Préférez les **pesticides «naturels»** (avec modération) : produits aux *Bacillus Thuringiensis* (contre les chenilles), pyrèthre (contre doryphores), roténone, cuivre, métaldéhyde (anti-limace), chlorate de soude, extraits fermentés de plantes (souvent appelés «purins» de fougère, d'ortie etc, voir A16).

NB : Certains produits, bien que «naturels», peuvent être toxiques (roténone...)

Quels que soient les produits utilisés :

- préférez les **substances les moins toxiques** (pour vous guider voir par exemple R 28ter, A4, E-phy <http://e-phy.agriculture.gouv.fr>, Agritox <http://www.dive.afssa.fr/agritox/index.php>, ou données résumées sur <http://www.uvp5.univ-paris5.fr/TELETOX/>)
- n'intervenez qu'en cas de situation **critique**,
- **dosez très modérément**, en consultant les étiquettes, en étalonnant le **matériel**, et en **ciblant** le traitement le plus précisément possible.
- pensez à vous **protéger** (gants, masque, bottes), à utiliser un **matériel** adéquat, et en **météo** adaptée (vent nul ou faible, probabilité de pluie...). Bien sûr, assurez vous de l'éloignement de toute personne non protégée, en particulier les enfants, et également des animaux domestiques.
- **évit**ez les produits classés «**N**» (**dangereux** pour l'environnement),
- **arrêtez** les traitements quelque temps **avant la récolte**.

Si vous soupçonnez une intoxication, pour vous ou vos proches, parlez en à votre médecin, ou :

- pour les agriculteurs, contactez **Phyt'attitude** (n° vert : **0 800 887 887**). Créé en 1991 par la MSA, ce programme recense et analyse les signalements d'accidents ou incidents survenus lors de l'utilisation professionnelle de produits phytosanitaires.
- pour les particuliers, contactez le centre anti-poison (**02 41 48 21 21**)

■ Les initiatives publiques

Collectivité locales

Le Conseil général de Loire-Atlantique a décidé de limiter au maximum l'utilisation des produits phytosanitaires sur les routes départementales et leurs abords, anticipant ainsi sur l'arrêté préfectoral de février 2007 (voir précédemment) qui interdit à compter du 1er juillet 2007 l'utilisation de produits phytosanitaires à moins d'un mètre du réseau hydrographique (sur les routes départementales, ce sont principalement les collecteurs d'eaux pluviales).

Pour ce faire, aucun produit phytosanitaire n'est appliqué au droit des zones de captage d'eau depuis 2004, et depuis 2002, les matières actives des produits phytosanitaires sont utilisées en alternance afin de limiter l'accoutumance des végétaux.

Par ailleurs, trois techniques alternatives aux produits phytosanitaires ont été expérimentées le long des routes départementales en 2006 (désherbage thermique à infrarouges, désherbage thermique à la vapeur, désherbage thermique à la mousse).

Cette expérimentation s'inscrit dans la définition d'un plan de désherbage adapté aux contraintes des différentes zones composant la route et ses dépendances.

Les communes

Au niveau régional, environ 60 communes (dont 50 en Vendée) se sont engagées dans un **plan de désherbage communal** (contre 350 communes en Bretagne). Il s'agit d'identifier, mesurer et classer les zones à désherber selon le risque de ruissellement et de pollution des eaux afin d'adapter les méthodes d'entretien en conséquence. L'objectif est de parvenir en 5 ans au «zéro pesticides» sur les zones à risques.

En Loire Atlantique, parmi les communes les plus avancées dans cette démarche, citons : Ste Luce, Saffré, Nozay, Guérande, Le Croisic, Rezé.

Certaines communes (la Chapelle sur Erdre, Rezé...) ont également engagé une démarche de «**gestion différenciée**», qui consiste à hiérarchiser le niveau d'intervention sur les espaces verts : certains sont très «soignés», d'autres sont laissés dans un état plus «naturel», et les traitements y sont donc plus légers, voire nuls.

La Ville de Nantes, dont le Service Espaces Verts met en œuvre une approche de gestion différenciée depuis plusieurs années, incite également ses habitants, via l'opération «cents jardins naturels, ou comment préserver la nature en ville» lancée en avril 2007, à privilégier la biodiversité de leurs jardins privés, notamment en se passant de pesticides de synthèse.

Cap Atlantique (presqu'île guérandaise) a engagé en 2004 un programme de réduction de la pollution des milieux aquatiques par les pesticides. Différentes actions de communication/information en direction du grand public et des collectivités (élus et techniciens) ont été engagées. Une charte des bonnes pratiques pour l'entretien des espaces publics a été signée par les communes du territoire. A l'image

de ce qui a été fait par Rennes Métropole, Cap Atlantique envisage également de signer une charte avec les jardineries du territoire, visant à diminuer la vente des pesticides et à promouvoir les alternatives.

Nantes Métropole a élaboré une Charte communautaire pour l'élimination progressive des pesticides (herbicides) dans l'entretien des espaces publics (hors espaces verts qui restent de la compétence des communes) : implication des élus et des agents, sensibilisation et mobilisation des partenaires utilisateurs de pesticides (SNCF, TAN, DDE, bailleurs sociaux, établissements scolaires...), sensibilisation des habitants, nouvelle approche de la gestion et du «nettoyement» des espaces publics (acceptabilité des «herbes folles»), modification des pratiques (suppression des désherbants en zones sensibles, élaboration de plans de désherbage). Les 24 communes de Nantes Métropole sont invitées à signer cette charte, au moins 7 (Nantes, Rezé, Bouguenais, Saint-Sébastien, La Chapelle-sur-Erdre, Les Sorinières, Sainte-Luce) l'ont déjà fait à la fin avril 2007.

Les Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

- Celui **de la Sèvre Nantaise** préconise par exemple une politique de rationalisation des pratiques de désherbage des collectivités, qui se traduit notamment par la mise en place par l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise d'un programme de sensibilisation et de formation (élus, responsables, agents communaux, grand public...) concernant les usages non agricoles de pesticides.
- Le **SAGE Vilaine** préconise la mise en place obligatoire d'ici 2008 d'un plan désherbage pour l'ensemble des 515 communes (dont 72 en Loire-Atlantique) du périmètre. Le **SAGE Estuaire** pourrait s'orienter vers une préconisation similaire.
- L'avant projet du futur **SDAGE** (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) **du bassin Loire-Bretagne** qui devrait être en vigueur en 2009 stipule que « Pour bénéficier d'une aide publique (agence de l'eau, département, ...) à la production d'eau potable, toute commune de plus de 1 000 habitants doit disposer d'un plan de désherbage communal précisant la place laissée aux techniques sans pesticides».

L'approche du présent document étant plutôt axée sur les usages non agricoles des pesticides, les diverses initiatives menées dans le domaine agricole ne sont pas détaillées ici. Citons simplement pour mémoire : le développement de l'agriculture biologique (sans aucun pesticides de synthèse), de l'agriculture durable (peu de pesticides) et de l'agriculture raisonnée (bonne pratiques), les opérations menées dans le cadre de phyto-mieux (sensibilisation/formations, acquisitions de références, contrôles de pulvérisateurs...), la mise en place de la lutte intégrée (sous serre) ou d'autres techniques alternatives en maraîchage.

État français

Un Plan interministériel de réduction des risques liés aux pesticides 2006 – 2009 (R15) a été mis en place en juin 2006 par les ministères chargés de la consommation, de la santé, de l'agriculture et de l'écologie. Il est destiné à réduire les risques que l'utilisation des pesticides (phytosanitaires et biocides) peut générer sur la santé, notamment celle des utilisateurs, l'environnement et la biodiversité. Ce plan s'inscrit dans le cadre du plan national santé environnement de 2004 (R16). Décliné par le plan régional santé-environnement (PRSE) 2005-2008, il fixe les priorités de l'État pour limiter les atteintes à l'environnement et leur impact sur la santé des habitants des Pays de la Loire. Le plan s'inscrit aussi dans le volet «agriculture» de la stratégie française pour la biodiversité de novembre 2005 (R1).

Il prévoit la réduction de 50% des quantités vendues de substances actives les plus dangereuses.

Les actions qui le composent sont organisées en cinq axes :

- agir sur les produits en améliorant leurs conditions de mise sur le marché,
- agir sur les pratiques et minimiser le recours aux pesticides,
- développer la formation des professionnels et renforcer l'information et la protection des utilisateurs,
- améliorer la connaissance et la transparence en matière d'impact sanitaire et environnemental (R17),
- Évaluer les progrès accomplis.

A noter cependant que plusieurs organisations, notamment associatives (FNE (A11), ERB (A12), MDRGF...), si elles ont salué un certain nombre d'avancées contenues dans ce plan, ont dès sa parution regretté des **insuffisances** et la non prise en compte de recommandations faites par des comités d'experts saisis par le gouvernement (R1, R14) ou d'engagements nationaux pris à travers d'autres documents (Stratégie Nationale pour la Biodiversité), notamment en ce qui concerne :

- la préservation de la biodiversité,
- la fixation d'objectifs chiffrés et de calendriers de réalisation,
- l'instauration de dispositifs incitatifs, de sanctions explicites et le développement des contrôles,
- les mesures d'encouragement des pratiques alternatives (notamment en agriculture),
- l'implication du Ministère de l'Environnement dans la délivrance des Autorisations de Mise sur le Marché

Europe et monde

Le gouvernement du Québec a adopté en avril 2003 un code de bonne gestion des pesticides qui met en avant des normes rigoureuses pour encadrer l'usage et la vente des pesticides afin de mieux prévenir les risques que ces produits suscitent pour la santé, particulièrement celle des enfants, et pour l'environnement. Il préconise une approche axée sur une gestion environnementale visant à réduire à sa plus simple expression l'usage non essentiel des pesticides pour l'entretien des surfaces gazonnées, des centres de la petite enfance et des écoles primaires et secondaires. Voir R 28.

...

■ Votre action de citoyen(ne)

→ **Informez vous.** Voici quelques liens utiles (si nom seul, voir références bibliographiques pour les adresse internet).

Institutions publiques

- **Air Pays de la Loire**, organisme de surveillance et d'information sur la qualité de l'air des Pays de la Loire, www.airpl.org
- **CREPEPP** (cellule régionale d'étude sur la pollution des eaux par les produits phytosanitaires) www.draf.pays-de-la-loire.agriculture.gouv.fr/6.PV/PV2_Accueil.html
- **IFEN** (Institut Français de l'Environnement)
- **Ministères de l'environnement**, de l'Agriculture, de la Santé (www.sante.gouv.fr)
- **Eau-France**
- **MSA** (Mutualité Sociale Agricole)
- **Agences de l'ONU** : OMS (Organisation Mondiale de la Santé), FAO et Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE, <http://www.chem.unep.ch/chemicals/fr/default.htm>)
- **Afsset** (www.afsse.fr)
- **Légifrance** (textes de loi)
- **CHU de Rouen** (www.chu-rouen.fr)
- **CORPEP** (www.draf.bretagne.agriculture.gouv.fr/corpep)
- **INVS** (Institut National de Veille Sanitaire)
- **INSERM**...

Information sur les produits :

- **E-phy** (<http://e-phy.agriculture.gouv.fr>)
- **Agritox** (<http://www.dive.afssa.fr/agritox/index.php>)

Associations

Quelque 300 associations de France travaillant ensemble sur les risques liés aux pesticides et sur les alternatives à l'utilisation de ces pesticides se sont regroupées au sein du collectif ACAP – Action Citoyenne pour les Alternatives aux Pesticides (<http://www.collectif-acap.fr>)

Quelques associations (membres ou non de l'ACAP) :

- **MDRGF** (Mouvement pour le droit et le respect des générations futures - www.mdrgf.org)
- **Bretagne Vivante –SEPNB** - www.bretagne-vivante.asso.fr/
- **Greenpeace** (www.greenpeace.fr)
- **Eau et Rivières de Bretagne** - www.eau-et-rivieres.asso.fr/index.php
- **WWF** - <http://www.wwf.fr/>
- **UFC-Que choisir** (www.quechoisir.org)
- **CLCV** (Consommation, Logement et Cadre de Vie) - <http://www.clcv.org/>
- **PAN** (Pesticides Action Network) - <http://www.pan-europe.info> ou www.pesticideinfo.org
- **ARTAC** (Association pour la Recherche Thérapeutique Anti-Cancéreuse) - www.artac.info
- **MCE** (Maison de la Consommation et de l'Environnement) - <http://www.mce-info.org/pesticides.php>
- **Collectif belge pesticides[s.n]** - www.pesticide.be/indexfr.php
- **Terre vivante** - <http://www.terrevivante.org>
- **France Nature Environnement** (www.fne-asso.fr)
- **Santé - Solidarité** (Nantes - 02 40 48 62 75)

→ Partagez l'information : en sensibilisant votre entourage, en participant à des actions de communication.

→ Faites connaître vos attentes et vos positions : en interpellant (constructivement) les décideurs locaux, en participant à des consultations locales ou nationales, en vous engageant dans une organisation.

Références bibliographiques

■ Publications scientifiques

- Ane R Greenlee, Tye E Arbuckle, Po-Huang Chyou, "Risk Factors for Female Infertility in an Agricultural Region", *Epidemiology* 14:429-436, 2003.
- Baldi. I, Filleul. L, Brahim. M-B et al. Neuropsychologic effects of long-term exposure to pesticides : results from the French Phytoneer study. *Environ Health Perspect*, 2001,109:839-844.
- Balloy G., Davezac H., Herault S., Israel R., Robin A., Saout C., Tracol R. – Les pesticides dans les ressources en eau (bilan national 2000-2003). *Revue Techniques Sciences Méthodes (ASTEE) n°2 de l'année 2006.*
- Bouvier G., Contribution à l'évaluation de l'exposition de la population francilienne aux pesticides. Thèse de Doctorat, 183 p., INERIS – Faculté des Sciences pharmaceutiques et biologiques, Service Santé publique et environnement», Paris – Université René Descartes, Paris - 2005.
- Campbell L.H., Avery M.I., Donald P., Evans A.D., Green R.E. & Wilson J.D. . A review of the indirect effects of pesticides on birds. *JNCC Report 227*, Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK, 1997.
- Gregor D.J., Gummer W.D. Evidence of atmospheric transport and deposition of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in Canadian arctic snow. *Environ. 1989, Sci. Tech.*, 23, 561-565.
- Hayo M.G. van der Werf. Evaluer l'impact des pesticides dans l'environnement. *Courier de l'environnement (INRA)*, n°31, août 1997.
- Hunt E.G., Bischoff A.I., 1960. Inimical effects on wildlife of periodic DDD applications to Clear Lake. *Calif. Fish Game* 46, 91-105.
- Immerman F, Schaum J.L., "Non occupational Pesticide Exposure Study" (OPES) US EPA, Research Triangle Park, janvier 1990. p7-12.
- Jauzein P., 2001 L'appauvrissement floristique des champs cultivés Dossier de l'environnement de l'INRA, n°21, p. 43-64 - <http://www.inra.fr/dpenv/pdf/jauz2d21.pdf>
- Lewis R. et al. "Evaluation of methods for monitoring the potential exposure of small children to pesticides in the residential environment". *Arch. Env. Contam. Toxicol. Vool* 26, 1994, p 37-46.
- Millet, M., Wortham, H., Sanusi, A. and Mirabel, P., 1997. Atmospheric Contamination by Pesticides : Determination in the Liquid, Gaseous and Particulate Phases. *Environmental Science and Pollution Research*, 4(3): 172-180.
- Multigner L., Alejandro O., in " Human reproduction", publication de la Société Européenne de Reproduction Humaine et d'Embryologie. Vol 16, p1768, Août 2001.
- Pimentel D. Amounts of pesticides reaching target pests : environmental impacts and ethics. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. 8, 1995, pp. 17-29
- Readman J.W., Albanis T.A., Barcelo D., Galassi S., Tronczynski J. & Gabrielides G.P. (1993). Herbicide contamination of Mediterranean estuarine waters: results from a MED POL pilot survey. *Marine Pollution Bulletin*, 26, 613-619
- Rick A. Relyea, The lethal impact of Roundup on aquatic and terrestrial amphibians, *Ecological Applications* Vol. 15, No. 4, pp. 1118-1124, 2005,- <http://www.esajournals.org/esaonline/?request=get-abstract&issn=1051-0761&volume=015&issue=04&page=1118>
- Sténuit J., Van Hammée ML, Aperçu sur l'épidémiologie des pesticides, 51 p. - www.pesticide.be/pdf/epidemio-pesticides.pdf
- Sultan C., Paris F., Sampaio D., Daurès JP. «perturbateurs endocriniens et maladies endocriniennes de l'enfant», 1er Congrès National sur les pathologies environnementales. 7-8 octobre 2005, Rouen.
- Tronczynski J., Moisan K., Bocquené G., Maggi P., Grizon J., «Etude des zones côtières exposées à la contamination par les produits phytosanitaires», Rapport d'étude Ifremer, Direction de l'Environnement et de l'aménagement littoral, décembre 1999
- Whitemore RW, Immerman FW, Camann DE, Bond AE, Lewis RG, Schaum JL. «Non-occupational exposures to pesticides for residents of two U.S. cities.», *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, Vol. 26, janvier 1994, pp. 47-59. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed&cmd=Retrieve&list_uids=8110023
- Whyatt, RM, Barr, DB. Measurement of organophosphate metabolites in postpartum meconium as a potential biomarker of prenatal exposure : a validation study. *Env. Health Perspectives* : 2001, 417-420.

■ Rapports officiels - Études

- R1 - «Pesticides, agriculture et environnement, Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux» Expertise scientifique collective, Synthèse du rapport d'expertise réalisé par l'INRA et le CEMAGREF à la demande du Ministère de l'agriculture et de la pêche et du Ministère de l'écologie et du développement durable - Décembre 2005 - http://www.inra.fr/l_institut/missions_et_strategie/les_missions_de_l_inra/eclairer_les_decisions/pesticides_rapport_d_expertise
- R1 bis - Expertise scientifique collective «Pesticides, agriculture et environnement» - Chapitre 3 : «Devenir et transfert des pesticides dans l'environnement et impacts biologiques»
- R2 - IFEN «Les pesticides dans les eaux» Données 2003 et 2004, dossier numéro 05, août 2006, <http://www.ifen.fr/publications/dossiers/d05.htm>
- R3 - Air Pays de la Loire, Mesure de produits phytosanitaires en zones viticoles et urbaines en Loire-Atlantique, campagne 2004 - mars 2005, 37p. téléchargeable sur www.airpl.org
- R4 - WHO - UNEP, 1989. "Public Health Impact of Pesticides used in Agriculture." (OMS et PNUE, Genève, Suisse).
- R5 - Ministère de la Recherche - Santé environnement et santé travail, nouvelles perspectives de recherche - Séminaire de prospective scientifique, 31 mars et 1er avril 2005, Document d'orientation scientifique 60p. (www.recherche.gouv.fr/rapport/santetravail/1.1contaminantsmilieuxexpos.pdf)
- R6 - Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, Comité de la Prévention et de la Précaution, Les perturbateurs endocriniens : quels risques ?, Décembre 2003, 16 p.
- R7 - Rapport de la commission d'orientation du plan national Santé-environnement - Momas Isabelle, Caillard Jean-François, Lesaffre Benoît - 12 Février 2004 - 252 p. <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/044000068/index.shtml>
- R8 - Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, «Vers un contrôle renforcé des produits biocides» Communiqué du 1er septembre 2006 - http://www.environnement.gouv.fr/article.php3?id_article=6293
- R9 - Ministère de l'Agriculture et de la pêche, Direction Générale de l'Alimentation - «Bilan des plans de surveillance et de contrôle mis en œuvre par la DGAL en 2004» - Septembre 2005
- R10 - Commission européenne, Direction Générale de la Santé et de la protection des consommateurs «Contrôle des résidus de pesticides dans les produits d'origine végétale dans l'Union européenne, en Norvège, en Islande et au Liechtenstein» données 2003 - Résumé octobre 2005 - http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports/pesticide_residues/summary_2003_fr.pdf
- R11 - - Commission européenne, Direction Générale de la Santé et de la protection des consommateurs «Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant Origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein», données 2004, rapport octobre 2006 - http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports/pesticides_index_en.htm
- R12 - Pesticides residues Comitee (PRC) - UK, Pesticides residues monitoring report, first quarter report 2004, second quarter report 2005, fourth quarter report 2005.
- R13 - FAO, Vingt-deuxième conférence régionale pour l'Europe, Point 10.1 de l'ordre du jour : «Influence de l'agriculture biologique sur l'inocuité et la qualité des aliments». Rapport préparatoire, mai 2000 - <http://www.biourgogne.fr/divers/fao.doc>
- R14 - Comité de la prévention et de la précaution, «Risques sanitaires liés à l'utilisation des produits phytosanitaires» 2002 <http://www.observatoire-pesticides.fr/upload/bibliotheque/184493445910691251369914015061/200202-recomm-cpp-phytosan.pdf>
- R15 - Plan interministériel de réduction des risques liés aux pesticides 2006 - 2009 www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Plan_interministeriel_pesticides.pdf
- R16 - plan national santé environnement, 2004 <http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/pnse/sommaire.htm>
- R17 - Observatoire des pesticides - www.observatoire-pesticides.fr
- R18 - Ministère de l'économie et des finances, DGCCRF, «Surveillance et contrôle des résidus de pesticides dans les produits d'origine végétale» campagne 2004 - http://www.minefi.gouv.fr/DGCCRF/04_dossiers/consommation/controles_alimentaires/actions/pesticide0806.htm
- R19 - Résolution du Parlement européen sur le rapport de la Commission relatif à l'évaluation des substances actives des produits phytopharmaceutiques - Doc.A5-0155/2002, séance des 29 et 30/05/2002. http://www.paulannoye.be/telechargements/rf_resolution_pesticides.pdf
- R20 - AGRITOX - Base de données sur les substances actives phytopharmaceutiques - Définitions des propriétés disponibles sur les fiches d'information, <http://www.dive.afssa.fr/agritox/guides/guide-agritox.html>
- R21 - CEC (2002). Towards a Thematic Strategy for Soil Protection. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions.
- R22 - IFREMER, Bilan des données du Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin (RNO), Teneurs en contaminants dans la matière vivante <http://www.ifremer.fr/envlit/surveillance/rnoresult.htm>
- R22bis - IFREMER, Bulletin annuel du RNO, édition 2006, «les contaminants chimiques dans les huîtres et les moules du littoral français». <http://www.ifremer.fr/envlit/pdf/rnopdf/rno06.pdf>
- R23 - Observatoire Régional de Santé de Bretagne, «Effets chroniques des pesticides sur la santé - Etat actuel des connaissances», Janvier 2001 - www.observatoire-pesticides.gouv.fr/upload/bibliotheque/771429144835921363383833009925/orsb_janv_2001.pdf

- R24 – Vigouroux-Villard Anita, «Niveaux d'imprégnation de la population générale aux pesticides : sélection des substances à mesurer en priorité», Rapport de Stage de Master professionnel évaluation des risques sanitaires liés à l'environnement 2005-2006, Univ. Paris 5, Univ. Paris-sud 11, ENSP, http://www.afsset.fr/upload/bibliotheque/445335114620148308721549926987/niveaux_impregnation_population_generale_aux_pesticides_2005_2006.pdf
- R25 - Produits phytosanitaires dans les eaux de pluie de la Région Nord-Pas-de-Calais, Institut Pasteur de Lille - www.pasteur-lille.fr/images/images_expertises/images_eau/RAPPORT%20FINAL.pdf
- R26 - Messenger Laure «Utilisation de pesticides en zones non agricoles : bilan des offres de formation et de conseil» Mémoire de fin d'études d'Agronomie (ENSA Montpellier) présenté le 22/09/06, Organisme d'accueil : Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable - www.environnement.gouv.fr/IMG/pdf/memoire_laure_messenger_medd_de_2006.pdf et R 26 bis www.environnement.gouv.fr/IMG/pdf/annexes_memoire_laure_messenger_medd_2006.pdf
- R 27 – «Aide mémoire juridique sur la réglementation relative aux produits antiparasitaires à usage agricole», Ministère de l'Agriculture, 2003, 25 pages www.agriculture.gouv.fr/spip/IMG/pdf/aide_memoire_phyto_5-3-03.pdf
- R 28 – Les pesticides, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec <http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/inter.htm>
- R 28 bis – pages «jardinertout naturellement» : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/jardiner/index.htm>
- R 28 ter – Tableau de toxicité relative des principaux ingrédients actifs contenus dans les pesticides d'usage domestique ; <http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/jardiner/tableau-toxicite-gazon.htm>
- A7 - GAB 44 / Cap Atlantique «Jardiniez bio!» Guide pratique à l'usage des éco-jardiniers. GAB 44 : 02 40 79 46 57, gab-44@wanadoo.fr
- A8 - Bretagne vivante / Maison de la Consommation et de l'Environnement (MCE) «Ces petits animaux qui aident le jardinier», livret 2005 28p. - <http://www.mce-info.org/Pesticides/pestlivrets.php>
- A9 - Denis Pépin / Maison de la Consommation et de l'Environnement (MCE) «Comment jardiner sans pesticides», brochure 2005 28p - <http://www.mce-info.org/Pesticides/pestlivrets.php>
- A10 – CLCV, brochure «Les pesticides, comment s'en passer ou comment bien les utiliser», supplément à Cadre de vie n°150, janvier-mars 2006
- A11 - France Nature Environnement Remarques sur le plan interministériel de réduction des risques liés aux pesticides, janvier 2006, http://www.fne.asso.fr/PA/agriculture/actu/pesticides_contribution_FNE_0106.pdf
- A12 – Eau et Rivières de Bretagne, communiqué « Un plan interministériel trop timoré pour réduire les pesticides», juin 2006 http://eau-et-rivieres.asso.fr/icodia.info/media/user/File/PDF/20060627_plan_inter_pesticides.pdf
- A13 - <http://perso.orange.fr/loritie/pdf/54p%20dossier%20complet%20.pdf>
- A14 - Bernard Le Clech, Environnement et agriculture Collection Références Editeur " La Synthèse Agricole" 1995.
- A15 - MCE, Ciele, Eau & rivières de Bretagne, Bretagne vivante « Mauvaises herbes, on vous aime» 2006, <http://www.mce-info.org/Pesticides/pestlivrets.php>
- A16 - Terre Vivante, Fiches ressources sur le jardinage biologique «les ravageurs», «ces herbes qu'on dit mauvaises», «extraits fermentés» etc...<http://www.terrevivante.org/index.asp?contenu=/sources/M13PremierePistes.asp>

■ Publications «grand public» et associatives

- A1 - Que Choisir ? Mensuel n°341- septembre 1997 / source : INRA
- A2 – Nadeau I., «Alerte aux pesticides dans l'air», Environnement Magazine. N°1587 – mai 2000.
- A3 - WWF-UK Chemical Trespass, a toxic Legacy.. Juillet 1999
- A4 - Inter Environnement Wallonie / Mouvement pour le Droit et le Respect des Générations Futures, Dangerosité des matières actives et des spécialités commerciales phytosanitaires autorisées dans l'Union Européenne, mai 2004, 25 p. (<http://www.pesticide.be/pdf/pesticides-substancesactives.pdf>)
- A5 - Pesticides Action Network (PAN) Belgium. Brochure«Pas de pesticides à la maison – Solutions sans danger pour le contrôle de bestioles indésirables». Wattiez C., Beys B, 1999 – <http://www.pesticide.be/pdf/6pan-bestioles.pdf>
- A6 - Que Choisir ? Mensuel n° 424 - mars 2005
- A7 - Maison de la Consommation et de l'Environnement (MCE) «Les Pesticides – Réglementation, Effets sur la santé et l'Environnement », livret 2003 30p http://www.mce-info.org/Pdf/synthese_pesticides.pdf
- A18 - <http://milan-royal.lpo.fr/conservation/conservation.html>
- A19 - http://www.fne.asso.fr/PA/agriculture/dos/campagne_pesticides_biodiv.htm
- A20 – Magazine Valeurs Vertes ; «Les vraies causes de la mortalité des abeilles» dossier du n°81, été 2006 et «Biodiversité : faire une fleur aux abeilles», article du n°84, février 2007.

Document élaboré par le Conseil général de Loire-Atlantique en collaboration avec l'association AGILE (Association pour une Gestion Intercommunale de l'Environnement) et avec les contributions d'un groupe de travail constitué (par ordre alphabétique) de :

- Air Pays de la Loire
- Bretagne Vivante - SEPNB
- Cellule régionale d'étude sur la pollution des eaux par les produits phytosanitaires (CREPEPP)
- Consommation Logement et Cadre de Vie - Union Départementale de Loire-Atlantique
- Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales de Loire-Atlantique
- Eau et rivières de Bretagne
- Greenpeace
- Ligue pour la Protection des Oiseaux Loire-Atlantique
- Mutualité Sociale Agricole de Loire-Atlantique
- Santé Solidarité
- Syndicat Départemental d'Alimentation en Eau Potable de Loire-Atlantique
- Union Départementale des associations de Protection de la Nature de Loire-Atlantique



Conseil général de Loire-Atlantique
Direction de l'Aménagement et du Développement
Service Environnement
3 quai Ceineray - BP 94109
44041 Nantes Cedex 1
Tél. 02 40 99 11 99 - Informations techniques 02 40 99 03 56
Courriel : contact@cg44.fr

www.cg44.fr