repères

AOÛT 2009 | PÉRIODIQUE D'ALTERRE BOURGOGNE | n°51

LES PESTICIDES AU QUOTIDIEN :

Maîtriser le risque, changer les pratiques

▶ p3 Les pesticides : de quoi parle-t-on ? ▶ p4 Un risque difficile à accepter ▶ p6 L'exposition au quotidien : des sources multiples ▶ p9 Imprégnation et effets sur la santé : des questions encore sans réponses ▶ p12 Réduire les utilisations en changeant de pratiques

alterre bourgogne

ÉDITO

Nous sommes tous concernés par l'utilisation des pesticides et les conséquences sur notre environnement et notre santé. Les pesticides font partie de notre quotidien à la maison, au jardin, en ville, à la campagne, au travail. Nous les utilisons, les touchons, les respirons, les ingérons, volontairement ou involontairement. Les débats qui font rage dans le cadre du Grenelle de l'environnement sont révélateurs de la sensibilité de ce sujet d'actualité qui soulève de nombreuses questions de santé publique et met en cause des enjeux économiques considérables.

S'agissant d'une question environnementale majeure impliquant la qualité de l'eau, de l'air, des sols et des aliments, Alterre Bourgogne devait s'en saisir et tenter modestement de faire la lumière, le plus objectivement possible, sur les risques pour notre santé. Le débat de qualité qu'Alterre Bourgogne a organisé au Creusot le 12 mai dernier, à l'issue de son Assemblée Générale, en présence de nombreux élus, d'agriculteurs et de représentants d'associations, montre l'évolution des mentalités et tout l'intérêt qui est maintenant porté par l'ensemble de la population, des professionnels, des élus et des pouvoirs publics aux questions d'environnement et aux risques de pollution liés à l'emploi des pesticides.

Ce numéro de *Repères* n'a pas la prétention de répondre à toutes les questions que pose l'utilisation des pesticides : trop d'aspects sont encore méconnus et nécessiteraient des études scientifiques longues et difficiles à mener. Il fait le point sur ce qui est connu afin de permettre aux professionnels, aux collectivités locales et aux citoyens qui utilisent des pesticides à un moment ou un autre, de prendre conscience des dangers qu'ils courent ou font courir à autrui. Le but ultime étant de faire évoluer les pratiques et de tendre à la réduction de l'usage de ces produits qui, comme leur nom l'indique, sont conçus pour tuer des organismes vivants : herbes, champignons, insectes…

Hervé Bonnavaud
Conseiller économique et social
et président de la Fédération
nationale des jardins familiaux et
collectifs

LES PESTICIDES AU QUOTIDIEN

Les pesticides font périodiquement l'objet d'accusations en matière de risque pour la santé et d'impact sur l'environnement. Ils ont contribué et contribuent encore à une bonne protection des cultures et des hommes en garantissant la production agricole ou jardinière et en protégeant les populations humaines et animales de parasitismes. Ce ne sont pas pour autant des produits anodins. De nombreux travaux de recherche sur la santé alertent les citoyens sur les risques potentiels dans la vie quotidienne.

Les pesticides sont plus que jamais un sujet d'actualité et de débats avec :

- La Directive Cadre Européenne sur l'eau qui se met en œuvre dans chaque état membre ; chaque Schéma Directeur d'Aménagement de Gestion de l'Eau comprend un volet « réduction des usages de pesticides ».
- Le plan national Ecophyto 2018, issu du Grenelle qui affiche un objectif de réduction de 50 % de l'utilisation des produits phytosanitaires chimiques.
- Les Plans National et Régionaux Santé Environnement qui cherchent à réduire l'exposition des populations aux pollutions.
- L'application du règlement REACH qui se met en place pour l'ensemble des produits chimiques.

L'urgence de réduire la présence des pesticides dans les milieux naturels et la nécessité de protéger la santé des populations sont maintenant ressenties par tous.

Pour intégrer davantage les coûts environnementaux et sociaux dans l'approche économique de l'usage des pesticides, un changement important de pratique doit s'opérer. Il doit être accompagné d'un changement de regard sur les « mauvaises » herbes, les insectes et autres parasites. Cela suppose de construire de nouveaux référentiels comme l'agriculture intégrée ou les plans de désherbage communaux, et d'en accompagner la mise en œuvre. Il convient de décliner le développement durable dans la protection des végétaux et des hommes contre les organismes nuisibles.

Il est difficile d'aborder le sujet des pesticides de façon objective, tant les ressentis sont forts. Le travail présenté dans ce document a consisté à l'analyser sous l'angle du risque. Une autre difficulté vient de la forte technicité du thème et d'un important manque de connaissances, que ce soit sur la persistance des pesticides dans les milieux ou sur les effets sur la santé à moyen et long terme. C'est pourquoi, Alterre Bourgogne a mobilisé différentes expertises régionales. L'objectif est de mieux comprendre la nature du risque à chacune des étapes de connaissance : toxicité des pesticides, contamination dans les milieux, exposition des populations, imprégnation des individus et effets sur la santé.

© Hélène Toussaint - Alterre Bourgogne

LES PESTICIDES : DE QUOI PARLE-T-ON ?

Les pesticides recouvrent une vaste gamme de produits et d'usages. Avec une consommation de près de 90 % des pesticides commercialisés chaque année en France, le secteur agricole, viticulture incluse, est souvent montré du doigt, notamment pour l'exposition de ses travailleurs. Toutefois, les utilisations non-agricoles (entretiens de voiries, jardinage…) sont responsables de près de 40 % des pollutions des eaux de surface.

Le terme pesticide est un anglicisme issu du latin *pestis* (épidémie, fléau) et *caedere* (tuer) qui traduit l'intention de lutter contre les nuisances d'origine biologique. Bien que majoritairement de synthèse, certains pesticides sont d'origine naturelle. Leur principe actif est porté par une molécule souvent complexe, appelée **substance active**. Les pesticides font référence à deux types de substances actives ou combinaison de substances actives, définis par la directive européenne 91/414/CE : les phytosanitaires et les biocides.

Les phytosanitaires sont destinés à protéger les végétaux (généralement les cultures) contre tous les organismes nuisibles, mais aussi à détruire les végétaux indésirables ou à freiner une croissance indésirable des végétaux. Ils sont majoritairement utilisés en agriculture. On distingue trois grandes familles en fonction de l'organisme nuisible ciblé :

- les herbicides, pour lutter contre la compétition des plantes dites indésirables (mauvaises herbes) ;
- les fongicides, pour lutter, de façon préventive ou curative, contre les maladies cryptogamiques (champignons) ;
- les insecticides, pour lutter contre les insectes ou populations d'insectes prédateurs.

D'autres substances comme les régulateurs de croissance ou les molluscicides (anti-limaces) font également partie des phytosanitaires.

Les quantités de substances et de produits de dégradation présents à la récolte des denrées agricoles ou dans le milieu sont appelées résidus de pesticides. Ils dépendent de nombreux paramètres tels que le climat et les conditions d'utilisation (doses et délais d'application avant récolte). Le résidu à la récolte constitue le « passif » du traitement phytosanitaire.

Les biocides sont destinés à détruire ou à rendre inoffensifs les organismes nuisibles, ou encore à en prévenir l'action. On les trouve partout dans notre entourage quotidien car ils sont utilisés dans de nombreux secteurs d'activité (entretien de voiries, parcs et jardins, traitements antiparasitaires ou antivectoriels vétérinaires ou humains, traitement des charpentes de bâtiments…). Ils sont classés en quatre catégories :

- les désinfectants et les produits biocides généraux : ils ne sont pas utilisés en contact direct avec les denrées alimentaires ou les aliments pour animaux. Ils comprennent les produits d'hygiène humaine ou vétérinaire et les désinfectants de l'air, des surfaces, des matériaux, etc. ;
- les produits de protection de matériaux comme les anti-moisissures ;
- les produits antiparasitaires, pour repousser ou lutter contre insectes, acariens, souris, oiseaux et autres animaux ;
- les autres produits biocides de protection, pour les denrées alimentaires ou pour lutter contre la vermine.

Après application, les substances actives évoluent quantitativement et qualitativement au cours du temps. Elles peuvent se transformer en d'autres molécules au cours de leur processus de métabolisation et de dégradation, entraînant un autre type de pollution.

Chiffres-clés

France
(estimations des ventes en 2007)

Utilisations agricoles :
- 77 300 tonnes de substances actives (SA) vendues
- 489 SA différentes
- 150 familles chimiques
- 2 500 produits différents distribués

Utilisations non agricoles :
- Professionnels des espaces verts :
  - 30 SA différentes
  - 1 150 tonnes/an
- Jardiniers amateurs :
  - 40 SA différentes
  - 1 400 tonnes/an

Utilisations domestiques : Peu de données disponibles ; grande variété de biocides utilisés ; 90 % des foyers concernés

Sources : Union des Industries de la Protection des Plantes (UIPP) et Union des Entreprises pour la protection des Jardins et des espaces verts (UPJ)

Bourgogne
(2005)

- 1 100 produits commerciaux différents représentant 5 815 tonnes
- 350 SA différentes
- 50 % des ventes (en quantité) est le fait de 10 substances actives, dont le soufre (fongicide), l'huile de colza estérifiée (adjuvant) et le glyphosate (herbicide)
- 80 % des ventes se font avec 11 % des substances actives
- Les herbicides et fongicides représentent 83 % de ces ventes

NB : Ces chiffres sur les ventes bourguignonnes sont issus d'une enquête réalisée auprès de 36 distributeurs, dont 23 ont répondu. Ils sont donc partiels mais rendent compte de l'utilisation des principales substances actives en Bourgogne.

UN RISQUE DIFFICILE À ACCEPTER

Les effets des pesticides sur la santé sont au cœur de nombreux débats et soulèvent la polémique : les preuves sont accablantes pour les uns, trop faibles pour les autres. Et pourtant, les pesticides font l'objet de plusieurs réglementations qui encadrent leur mise sur le marché comme leur utilisation. Une procédure rigoureuse oblige les industriels à évaluer les substances par des tests. Mais des manques sont dénoncés, qu'il s'agisse des tests, des connaissances comme des informations, et alimentent ainsi le doute sur l'innocuité des pesticides. Un risque insuffisamment caractérisé devient difficile à accepter.

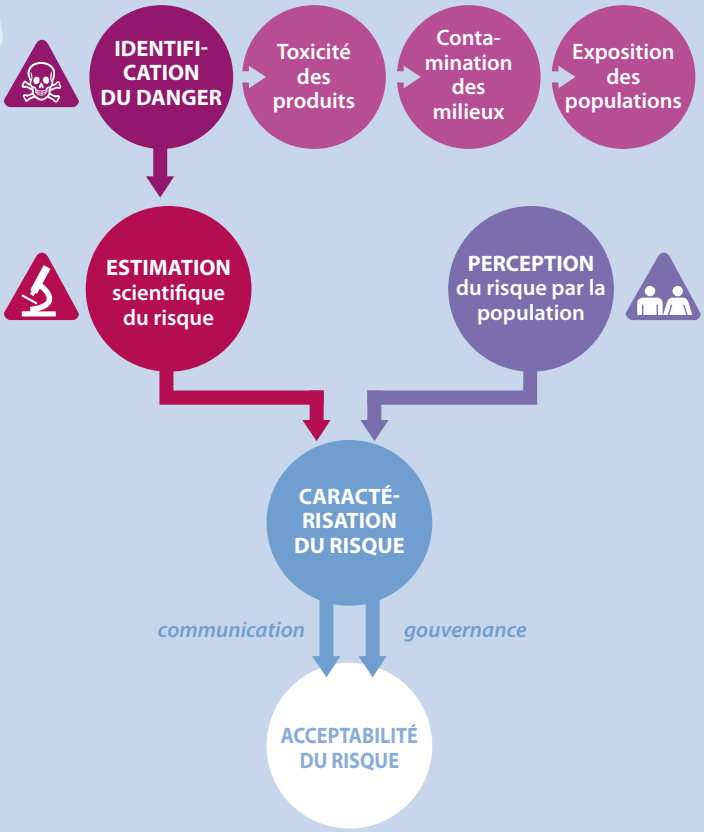
Définition

Le risque est défini de façon scientifique et rationnelle comme le produit d'un dommage et d'une probabilité d'occurrence. Cette définition est souvent mise en opposition à la perception subjective, jugée irrationnelle, qu'en a le public. En fait, le risque se caractérise par ces deux aspects :

- Une **estimation** est faite à partir de mesures effectuées par des experts scientifiques : c'est le risque « en soi » d'un produit, d'une substance.
- Une **évaluation** de la perception de la population est fournie avec des éléments plus subjectifs, d'ordre sociologique : c'est le risque « pour soi ».

Aujourd'hui, on parle de **l'acceptabilité** des risques. Un risque sera jugé acceptable si les moyens mis en œuvre pour sa gestion sont en adéquation avec l'importance du risque tel qu'il a été évalué, mais aussi avec la perception qu'en ont les citoyens.

Schéma de la caractérisation et de l'acceptabilité du risque pesticides



Source : Cadre de référence en gestion des risques pour la santé dans le réseau québécois de la santé publique, 2003

Estimation du risque : une batterie de tests et d'études encore insuffisante

Différents dispositifs d'évaluation contribuent à la connaissance des risques associés aux pesticides à chaque étape de la contamination : toxicité des substances mises sur le marché → contamination des milieux à exposition des populations → imprégnation de l'homme → effets sur la santé.

Pour estimer les dangers possibles des pesticides, des tests toxicologiques sont effectués, notamment au cours du processus d'autorisation de mise sur le marché. On distingue les tests *in vivo*, utilisant des animaux de laboratoire à courte durée de vie, principalement des rongeurs, et les tests *in vitro* réalisés sur des cellules en éprouvette. Malgré l'intérêt des informations fournies par les modèles et les protocoles toxicologiques, les résultats ne sont pas forcément transposables à l'espèce humaine, et la toxicité réelle pour l'homme n'est pas connue.

La présence des pesticides dans l'environnement nécessite des dispositifs coûteux de détection. Elle est rarement évaluée en routine. Des réseaux de mesures sont toutefois en place pour l'air, l'eau et les aliments, et ciblent les situations présentant un risque élevé.

Les mesures d'imprégnation de l'homme par les pesticides sont très peu nombreuses et on ne sait encore rien de la relation entre imprégnation et effets sur la santé. Lorsqu'il y a doute sur l'effet d'une substance sur la santé, le risque sanitaire est évalué par le biais d'**études épidémiologiques**. Elles visent à estimer les effets sanitaires d'une exposition, soit de façon **rétrospective** en recherchant une causalité antérieure d'effets observés, soit de **façon prospective** en observant l'apparition *a posteriori* d'effets suite à une exposition constatée. Dans ce cas, il faut attendre de nombreuses années avant d'obtenir les résultats.

Un risque perçu comme élevé

De nombreux critères subjectifs ou qualitatifs sont implicitement pris en compte dans la perception du risque. Un risque que l'on assume de son plein gré ou que l'on prend volontairement est jugé acceptable, comme le tabagisme par exemple. Les pesticides sont perçus comme présentant un risque élevé et mal connu pour plusieurs raisons :

- Il est **subi** car la pollution est diffuse et concerne tous les compartiments de l'environnement, l'air, l'eau, les sols et aussi, en bout de chaîne, les aliments.
- Il paraît **incontrôlable** car malgré les suivis, notamment de qualité des eaux, les contaminations baissent peu, voire augmentent.
- Il est **créé par l'homme** ou plutôt les hommes. Les utilisateurs sont nombreux : agriculteurs et viticulteurs pour protéger leurs cultures, collectivités pour entretenir espaces verts et voiries, consommateurs pour l'habitat, les jardins et les animaux domestiques.
- Il est **inconnu** car les produits élaborés sont complexes et seules les substances actives sont testées avant d'être mises sur le marché. Mais ni les adjuvants, ni les solvants utilisés ne font l'objet de tests toxicologiques, alors que leur rôle pour favoriser la pénétration du produit dans la plante suggère une action offensive sur le vivant. Aucun test non plus n'est réalisé sur les produits de dégradation des substances actives. Or ceux-ci peuvent s'avérer plus dangereux que les substances elles-mêmes. De plus, la toxicité réelle pour l'homme n'est pas connue.
- Il est **craint** parce que les maladies en cause sont souvent incurables (Parkinson, cancers…).
- Il est **injuste** car les enfants peuvent en être victimes dès leur stade fœtal.
- Il est **incertain** car les effets peuvent apparaître longtemps à la suite d'expositions de faible intensité mais répétées dans le temps.

Le **Baromètre IRSN* de la perception des risques et de la sécurité** de 2008 indique que 10 % des Français sont préoccupés avant tout par la dégradation de l'environnement (pour référence : 7 % par l'insécurité ; 22 % par le chômage). Les risques relatifs aux pollutions diffuses sont perçus comme élevés, mais l'information les concernant recueille un niveau relativement faible de crédibilité et un manque de confiance important est exprimé à l'égard des autorités.
Les résultats de la consultation publique organisée dans le cadre de la DCE** confirment cette perception : 56 % du public estime que la pollution des eaux par les pesticides et les engrais est une préoccupation majeure. Pour en savoir plus :
www.eau-seine-normandie.fr

** IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire*
*** DCE : Directive Cadre européenne sur l'Eau*

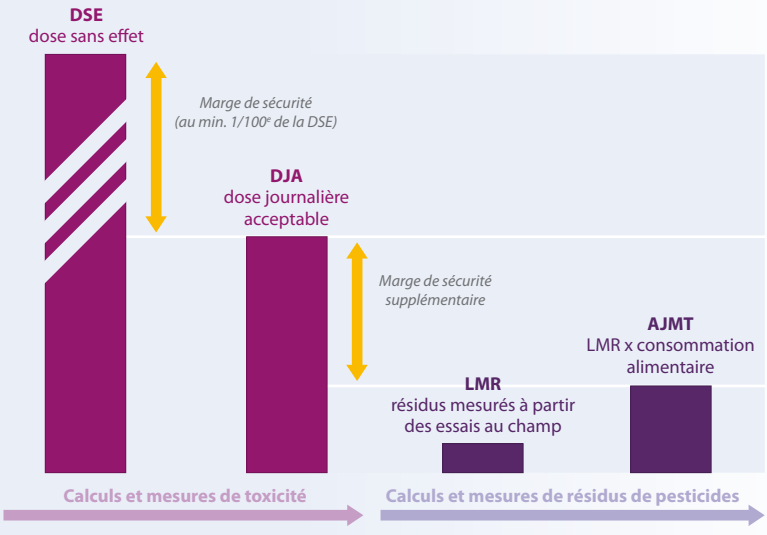
Pour mieux comprendre

LES TESTS D'ÉVALUATION

Ne peuvent être utilisés sur le territoire national que des produits phytosanitaires ayant une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) délivrée à l'issue d'un processus d'évaluation. De nombreux tests et analyses définissent le profil du produit : l'analyse physico-chimique, l'analyse des résidus, la toxicologie humaine, l'écotoxicologie et l'évolution dans l'environnement. Parmi les nombreux tests qui définissent des doses et des seuils, on peut citer :

- **Les tests relatifs aux toxicités** qui permettent de fixer :
  - La **Dose Sans Effet** (DSE) : c'est la dose la plus élevée d'un produit dont l'absorption quotidienne ne provoque aucun effet décelable chez les animaux soumis à l'expérimentation.
  - La **Dose Journalière Admissible** (DJA) : elle représente la quantité de substance qu'un être humain peut absorber quotidiennement sa vie durant, sans effet néfaste sur la santé. Elle est calculée avec une grande marge de sécurité (au minimum le 100e de la DSE).
- **Les tests relatifs à l'exposition** qui permettent de déterminer :
  - La **Limite Maximale de Résidus** (LMR) : elle est fixée pour chaque couple substance / culture, et correspond aux quantités maximales attendues lorsque le produit phytosanitaire est utilisé selon les conditions d'emploi préconisées par la réglementation. C'est la concentration en résidus la plus élevée légalement acceptable pour que les denrées restent commercialisables.
  - L'**Apport Journalier Maximum Théorique** (AJMT) : il détermine la quantité maximum de résidus qu'un individu est susceptible d'ingérer quotidiennement en tenant compte des teneurs en résidus dans chaque aliment (en mg/kg) et de la quantité de chaque aliment consommée par jour (ration alimentaire journalière en g/jour).

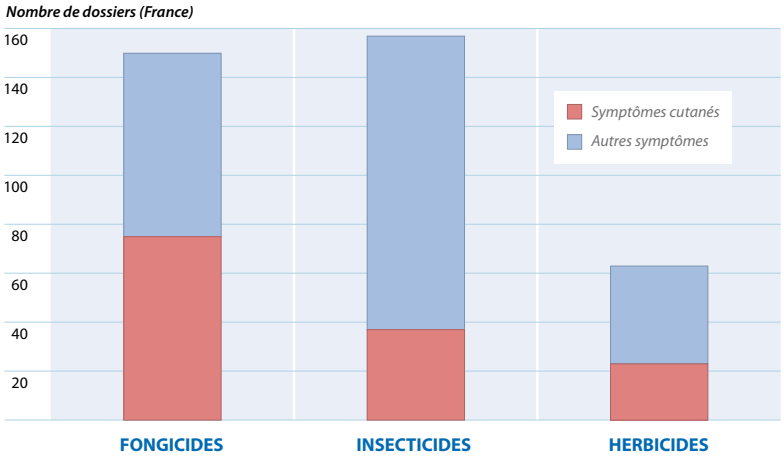
Mesures sur phytosanitaires et niveaux de sécurité fixés par la réglementation
(d'après l'UIPP)



EXPOSITION AU QUOTIDIEN : DES SOURCES MULTIPLES

En dehors de l'eau, la contamination des milieux qui nous entourent est assez mal connue. Elle est très majoritairement le fait des utilisations agricoles mais aussi des utilisations dans le cadre de l'entretien des voiries ou des espaces collectifs, ou encore des usages domestiques. Le devenir des substances dans l'environnement, également mal connu, est variable. Les substances peuvent persister dans le milieu de quelques semaines après leur utilisation à plusieurs années, être transportées par voie aérienne et contaminer d'autres milieux, ou encore se transformer en d'autres molécules au cours de leur processus de dégradation… La persistance de la pollution oblige à privilégier les actions respectueuses de l'environnement.

Agriculteurs : symptômes cutanés par catégorie de produits - Déclarations de Phyt'attitude 2006



Source : CCMSA

Définitions

Les sources d'exposition sont multiples, puisque les pesticides sont présents dans tous les compartiments de l'environnement : air, y compris poussières domestiques, eau, sol, alimentation, y compris légumes de jardins. L'exposition peut avoir lieu par contact direct avec la source lors de l'application de traitements pesticides, par contact indirect avec le végétal traité ou à distance de celle-ci (chaîne alimentaire).
Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la principale source d'exposition pour la population est l'alimentation. Cependant, les utilisations de pesticides dans les habitations, sur les animaux domestiques et dans les jardins, sont loin d'être négligeables, malgré la quasi-absence de mesures pour les quantifier.

Les modes d'exposition : l'organisme humain est exposé via l'ingestion, l'inhalation ou l'absorption cutanéo-muqueuse. Les enfants sont des populations particulièrement sensibles car ils présentent des profils d'exposition différents de ceux des adultes. Ils sont plus exposés par voie respiratoire, mais aussi par ingestion lors du contact des mains souillées avec la bouche et lors de l'allaitement ou par voie placentaire au stade fœtal.

Le degré d'exposition varie en fonction de la durée, de l'intensité et de la fréquence d'exposition. Il est habituellement élevé en milieu professionnel. Pour la population générale, il est généralement très faible mais répété dans le temps. Il varie aussi en fonction des caractéristiques du produit, des propriétés physico-chimiques et de leur concentration dans les différents compartiments de l'environnement.

Exposition par contact : des précautions à prendre

De façon non volontaire, les professionnels utilisateurs sont tout particulièrement exposés, surtout lorsqu'aucune précaution n'est prise lors de la manipulation des produits. L'intensité, la fréquence et le type d'intoxications provoquées sont toutefois difficiles à estimer. Pour mieux les cerner, la Mutualité Sociale Agricole (MSA) a mis en place un observatoire spécifique des risques liés à l'utilisation des produits phytosanitaires ainsi qu'un service gratuit, *Phyt'attitude*, auprès de ses ressortissants agricoles. Les résultats, enregistrés depuis 1997, montrent que la contamination a lieu dans deux cas sur trois lors de l'application, qu'elle soit mécanisée ou manuelle, ou lors de la préparation du traitement. Dans la moitié des cas, la contamination se fait par voie cutanée, puis par inhalation. Dans les déclarations de 2005-2006, les symptômes cutanés restent prédominants avec 30 % des déclarations : irritations et érythèmes dans 70 % de ces cas, prurits et oedèmes dans 21 % des déclarations, et quelques cas d'eczéma ou de brûlure cutanée.

Les précautions, souvent règlementées, doivent être respectées, du stockage des produits à la manipulation des appareils de traitement. L'employeur doit veiller au port et à l'entretien des équipements de protection (lunettes, combinaison, masque). Mais les agriculteurs ne s'obligent pas toujours eux-mêmes à ces précautions, du fait de l'inconfort de ces équipements.

Exposition par inhalation : des molécules se retrouvent dans l'air qu'on respire

L'air est un milieu assez mal connu et peu d'études traitent le risque sanitaire dans ce milieu. À l'heure actuelle, il n'existe pas de normes concernant les teneurs de pesticides dans l'atmosphère, pas plus que dans les eaux de pluie. Des limites indicatives de concentration sont toutefois utilisées à partir d'informations fournies par les tests toxicologiques des substances actives.

Le réseau français de la veille sanitaire a mené, en 2006, une étude pour estimer la pollution de l'air en zone agricole et en milieu urbain. Résultat : un tiers des substances recherchées n'ont jamais été détectées ; les concentrations variaient fortement d'une situation à l'autre, allant de la limite de détection à plusieurs centaines de ng/m³ ; sans surprise, les plus fortes concentrations étaient observées aux périodes de traitements et à proximité des applications. Certaines molécules étaient présentes tout au long de l'année, comme le lindane (insecticide organochloré interdit depuis 1998), alors que d'autres comme l'atrazine et le parathion methyl (interdites plus récemment en 2003), n'étaient plus identifiées dans l'atmosphère.

L'air intérieur des habitats est encore plus mal connu que l'air extérieur. Il peut cependant contenir de nombreuses molécules, essentiellement des biocides. À proximité des zones viticoles et agricoles, les substances utilisées sont détectables. Des substances persistantes, aujourd'hui interdites, peuvent se retrouver longtemps après leur utilisation. C'est ce que révèlent les quelques études menées sur ce sujet par le réseau ATMO*.

** ATMO : Fédération des associations agréées de surveillance de la qualité de l'air.*

Éclairage

Les pesticides dans l'air en Bourgogne

En coordination avec la CIRE (Cellule Inter Régionale d'Épidémiologie), ATMOSF'air Bourgogne a mené deux campagnes de mesures : l'une, en 2005, en zone urbaine, à Chenôve, sur l'air extérieur ; l'autre, d'avril à août 2006, en air intérieur de bâtiments accueillant du public, dans l'agglomération de Dijon.

Air extérieur et pesticides : les résultats indiquent des niveaux de pollution de l'ordre du ng/m³ : des concentrations qui peuvent être considérées comme faibles. Une grande diversité de pesticides a été retrouvée de façon plus importante au printemps, au moment des traitements agricoles et viticoles. Des substances utilisées par les particuliers ont également été retrouvées.

Air intérieur et biocides : L'étude a montré que les molécules détectées en intérieur étaient plus nombreuses qu'en extérieur et avec des concentrations généralement plus élevées. Elles ne provenaient pas uniquement des traitements agricoles et viticoles voisins. Dans certains locaux, le cumul des concentrations atteignait de 35 ng/m³ à 95 ng/m³. Le produit le plus détecté était le lindane, autrefois très utilisé pour le traitement du bois de construction. Ce produit, très persistant dans le milieu, est aujourd'hui interdit.

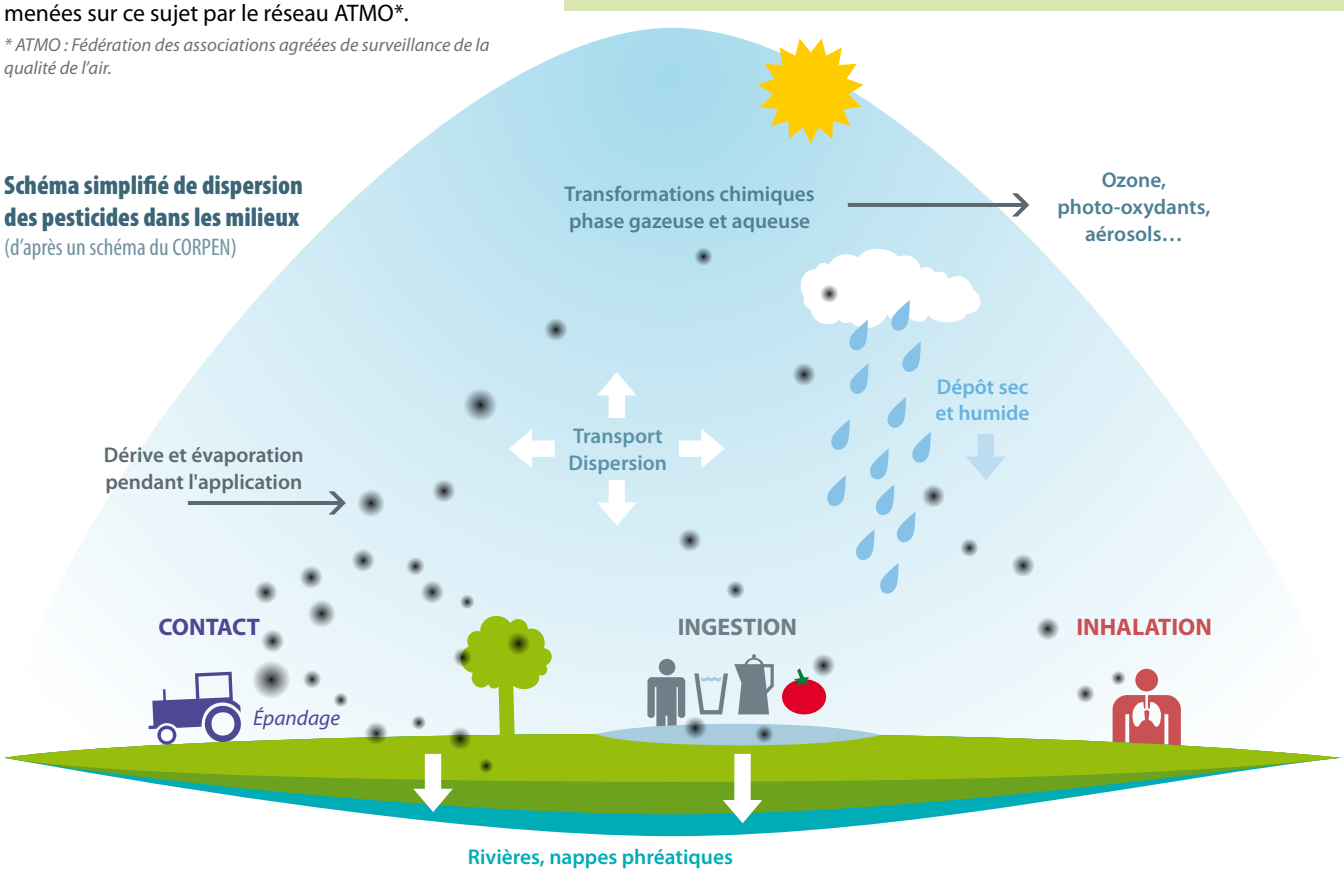
L'air intérieur beaucoup plus pollué que l'air extérieur

***Sandrine Monteiro**, directrice d'Atmosf'air Bourgogne et **Claude Tillier**, épidémiologiste à la CIRE.*

L'étude qui a été faite permet de rappeler que de nombreux pesticides sont utilisés dans les logements, notamment dans le cadre du traitement du bois, des traitements antiparasitaires animaux ou humains, du traitement des végétaux, de la lutte contre les insectes… Pour diminuer le risque en air intérieur sans entreprendre de lourds travaux, il est important de ventiler nos lieux de vie. Les économies d'énergie recherchées dans le cadre du développement durable ne doivent en effet pas conduire à un confinement des locaux, ce qui serait préjudiciable pour la santé. En outre, il faut privilégier, autant que possible, des matériaux qui ne nécessitent pas de traitements chimiques.

***Contacts :** sandrine.monteiro@atmosfair-bourgogne.fr et claude.tillier@sante.gouv.fr*

Schéma simplifié de dispersion des pesticides dans les milieux
(d'après un schéma du CORPEN)



Exposition par ingestion : une réglementation importante

Les pesticides appliqués en cours de culture se retrouvent-ils en bout de chaîne dans les aliments que nous consommons ?

L'encadrement règlementaire cherche à garantir au mieux l'innocuité des pesticides :

- Avant d'être autorisées à la mise sur le marché, les substances actives des produits phytosanitaires et des biocides sont soumises à des tests rigoureux de toxicité. On examine notamment les risques de mutation génétique, les effets neurotoxiques et effets sur la reproduction ;
- Les distributeurs de produits à usage non agricole et les entreprises de prestation de service doivent être agréés ;
- L'étiquetage des produits est réglementé ;
- Les plans de contrôle sont effectués dans les filières de production et également à l'étal. Les services régionaux de l'alimentation du ministère de l'Agriculture vérifient la conformité des applications phytosanitaires. À l'étal, un plan annuel de surveillance est opéré par les services de la répression des fraudes du ministère de l'Économie. Lorsqu'il y a doute ou alerte sur des produits alimentaires, des contrôles plus ciblés sont réalisés. Le respect des délais d'application avant récolte est particulièrement important.

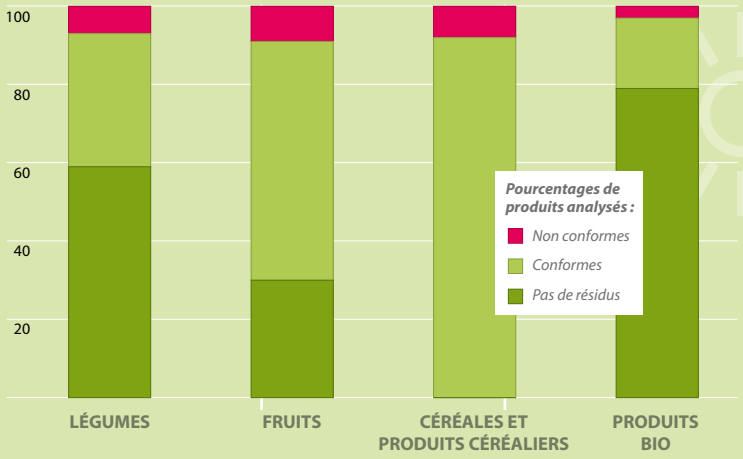
La garantie sur la santé est apportée via les tests toxicologiques qui étayent les prescriptions ainsi que l'application. Mais on ne dispose pas de connaissances sur la toxicité des adjuvants et solvants utilisés dans les formulations des pesticides, ni sur les synergies ou antagonismes possibles entre substances absorbées.

L'accumulation, jour après jour, de faibles quantités de résidus dans notre alimentation présente-t-elle un risque pour notre santé ?
Le manque de connaissances est là aussi important. L'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA) mène actuellement une étude sur les résidus journaliers de pesticides dans les régimes alimentaires. Les premiers résultats affichent des valeurs très largement inférieures aux seuils européens de limites maximales résiduelles (LMR) entrés en vigueur en 2008. La quantification du cumul ingéré quotidiennement permettra d'estimer l'imprégnation potentielle des individus, mais ne nous renseignera pas sur les effets sur la santé.

L'eau potable est l'aliment le mieux encadré. Dans chaque commune, elle fait l'objet de contrôles réglementaires assurés par les distributeurs d'eau et par les services du ministère de la Santé. Une eau qualifiée de non conforme nécessite un passage au charbon actif. Aujourd'hui, 8 % des Bourguignons sont encore concernés par une eau du robinet non-conforme. En 2001, ils étaient 25 %. Les installations au charbon actif sont une réponse de type curatif pour protéger la population, mais ne préservent pas la ressource. Des opérations de prévention sur les bassins d'alimentation de captage vont davantage dans le sens de la protection durable de la ressource et sont privilégiées dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

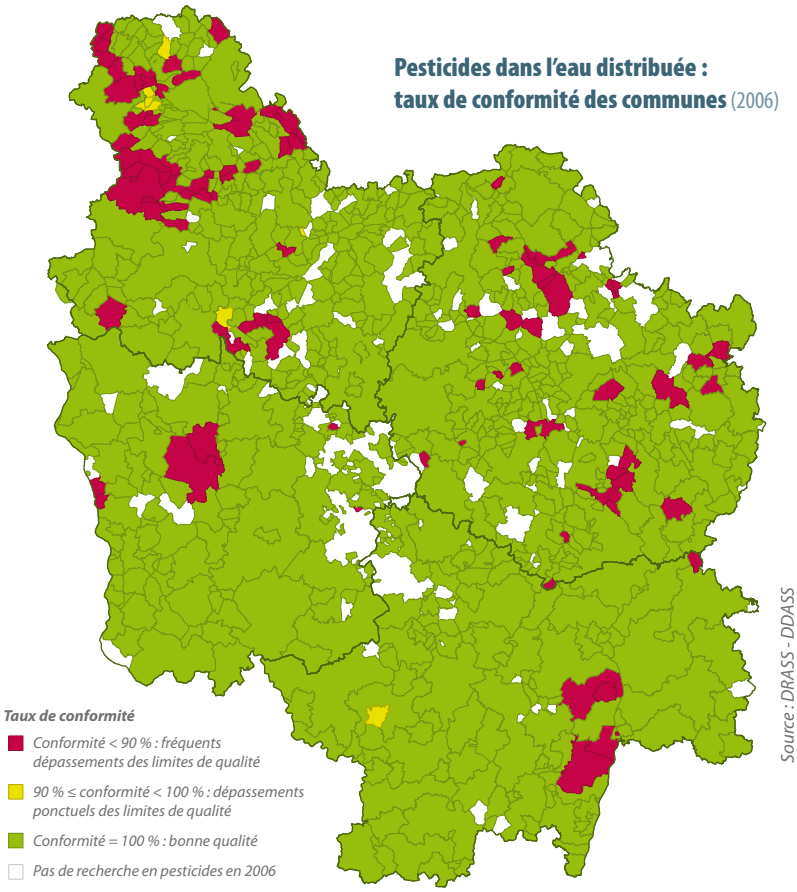
Alimentation : résultats du plan de surveillance 2007 (France entière)

Les mesures utilisées dans les plans de surveillance et de contrôle sont les Limites Maximales Résiduelles (LMR). Elles permettent de vérifier si les utilisations des phytosanitaires ont été conformes aux prescriptions. En 2007, aucune non-conformité n'a été constatée sur les produits transformés et les produits d'alimentation infantile. L'absence de résidus a été également constatée sur 58,7 % des légumes et 29,7 % des fruits et 79,2 % des produits bio. Les dépassements constatés étaient le fait soit de molécules interdites en France, soit d'un usage non autorisé sur la denrée analysée. Les produits d'origine française affichent un dépassement moindre de LMR que les produits d'autres origines. Enfin, l'analyse multi-résidus cherche à faire la somme des pesticides présents sur le produit alimentaire. Le phénomène « multi-résidus » est en augmentation depuis trois ans. Il concerne particulièrement les fraises, les raisins de table, les laitues, les mandarines, les nectarines et les pommes.



Source : DGCCRF

Pesticides dans l'eau distribuée : taux de conformité des communes (2006)



Source : DRASS - DDASS

© CDHSA

IMPRÉGNATION ET EFFETS SUR LA SANTÉ : DES QUESTIONS ENCORE SANS RÉPONSES

Du fait de leurs propriétés intrinsèques, les pesticides présentent un danger potentiel pour l'homme. Les études médicales suggèrent un lien probable entre pesticides et effets néfastes sur la santé, mais rares sont celles qui valident une certitude. Lorsque la nocivité est prouvée, généralement par l'éclairage des maladies professionnelles, la substance est interdite.

La mesure de l'imprégnation permet d'estimer, de manière approximative, la dose ayant effectivement pénétré dans l'organisme par l'ensemble des modes d'exposition (contact cutané, respiration, ingestion). On connaît encore peu de choses sur l'imprégnation des populations par les pesticides et encore moins sur les effets sur les organes vitaux. Les réponses biologiques sont complexes. Ainsi, l'apparition de résistances chez les organismes visés traduit la capacité du vivant à s'adapter.

Bioaccumulation de certains pesticides

Les organes biologiques peuvent stocker les pesticides dans leurs tissus pour ensuite les éliminer lentement ou développer une résistance, ou sinon être altérés. Tous les pesticides ne se retrouvent pas dans le vivant. En 2005, la Direction régionale de l'environnement (DIREN) Bourgogne a évalué la pollution de fond des retombées atmosphériques en pesticides sur une grande partie du territoire bourguignon. Le *Scleropodium purum*, une mousse terrestre (ou bryophyte) présente sur une grande partie du territoire, a été utilisée comme indicateur de bioaccumulation. Sur 22 molécules recherchées, deux ont été retrouvées dans tous les échantillons. La présence de ces molécules, interdites en 1998 et en 2002, traduit leur forte persistance dans le milieu. Elle est en lien avec une utilisation répétée sur le territoire.

S'agissant des humains, les premières alertes avaient été données dans les années 70 avec le DDT. Cet insecticide puissant a été détecté dans les tissus adipeux. L'étude que l'INERIS* a mené depuis 2006, *Expope*, s'intéresse à l'exposition des enfants franciliens aux pesticides contenus dans l'air intérieur. Les principaux biocides ont été retrouvés dans les urines sous forme de métabolites. La saison, le type de logement, la désinsectisation qui y a été pratiquée, ainsi que la présence de plantes à l'intérieur du domicile ont été significativement associés aux quantités de résidus de certains insecticides sur la peau.

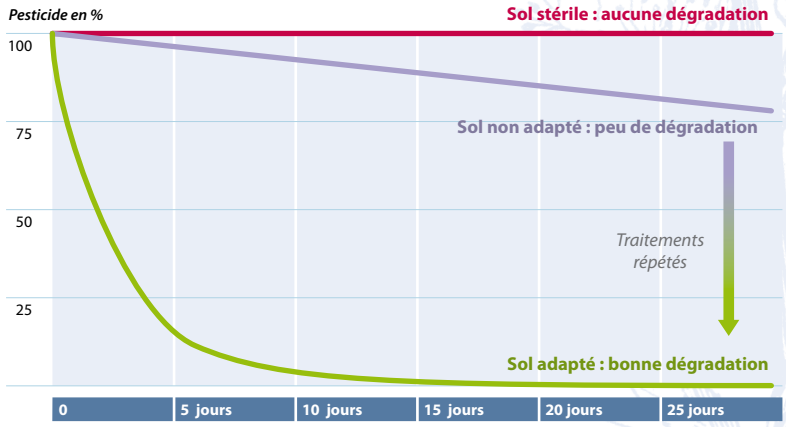
**INERIS : Institut National de l'EnviRonnement industriel et des rISques*

Pour mieux comprendre

BIODÉGRADATION ET RÉSISTANCE : DEUX FORMES DE RÉPONSE DU VIVANT

Les sols ont un effet bénéfique de dépollution en participant à la dégradation active des pesticides via les micro-organismes. En utilisant le rôle épurateur des sols, l'INRA a mis au point un procédé simple et peu coûteux : les lits biologiques. Ce sont des bacs étanches comprenant un mélange de terre et de paille, riche en micro-organismes. La paille maintient une aération suffisante du substrat. La terre en mélange provient des parcelles cultivées car elle contient des populations microbiennes adaptées aux molécules utilisées. Cette technique simple est utilisée pour la vidange et le rinçage des pulvérisateurs et contribue à supprimer les pollutions ponctuelles .
Mais la contamination des nappes d'eau souterraines témoigne que le sol a d'autres capacités, celle de stocker puis de restituer les pesticides.

Dégradation des pesticides dans les sols



Sources : INRA/Université de Bourgogne (unité mixte de recherche Microbiologie du Sol et de l'Environnement)

La résistance aux pesticides résulte d'une sélection à l'intérieur de la population des parasites visés. Elle est aussi le résultat de la destruction non intentionnelle d'ennemis naturels de ces parasites. L'augmentation des doses homologuées et la multiplication des traitements ne font qu'accroître cette pression sélective. Le corps médical craint aussi les résistances aux biocides qui sont utilisés dans la lutte contre les parasites et les agents pathogènes.

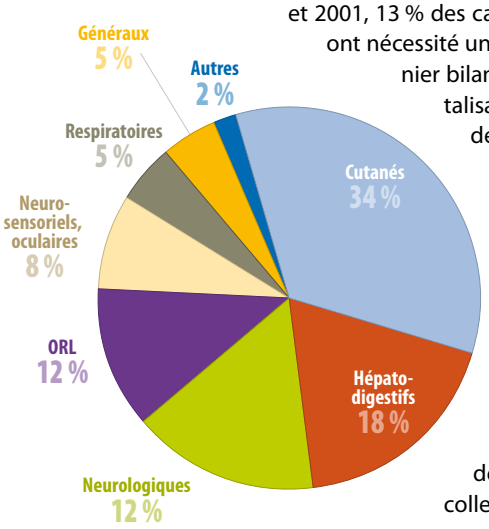
Effets immédiats et toxicité aiguë : les symptômes sont variés

Les effets immédiats des pesticides sur la santé par contact ou ingestion sont connus. L'ingestion de pesticides est d'ailleurs une des principales formes de suicide dans le monde. Le réseau de toxicovigilance *Phyt'attitude* analyse la relation entre pesticides et signalements de symptômes tels les céphalées, les irritations cutanées ou les troubles digestifs. Sur les 900 dossiers analysés entre 1997 et 2001, 13 % des cas signalés dans cette période ont nécessité une hospitalisation. Dans le dernier bilan (2005-2006), le taux d'hospitalisation a été plus bas, de l'ordre de 6 %.

Les symptômes cutanés sont prédominants et sont provoqués principalement par les fongicides et herbicides. Les insecticides provoquent des symptômes plus variés : neurologiques, neurosensoriels, hépato-digestifs.

En dehors de ce réseau, peu de données d'observation sont collectées.

Déclarations *Phyt'attitude* 2005-2006 (France entière) **: nature des symptômes**



Les effets retardés sont difficiles à appréhender

Les effets d'expositions chroniques, même à faibles doses, sont peu connus. Les causes de maladie sont multifactorielles et les expositions sont souvent complexes. Les études, longues et coûteuses, sont peu nombreuses en France, alors que l'essentiel des références vient des États-Unis. Il s'agit d'un pays sensibilisé, dès les années 1950, aux méfaits des pesticides, du fait d'utilisations aériennes très massives.

On classe les effets d'expositions chroniques en quatre catégories :

- les cancers et notamment les leucémies et les lymphomes ;
- les effets sur la reproduction ;
- les effets perturbateurs endocriniens ;
- les effets neurotoxiques.

Les rares preuves viennent des maladies professionnelles

Les premières recherches sur le rôle des pesticides dans les cancers sont basées sur le constat de différence de mortalité entre agriculteurs et autres catégories socioprofessionnelles pour certaines pathologies cancéreuses. Alors que les agriculteurs des pays développés présentent une espérance de vie plutôt supérieure à la moyenne, certains types de cancers, rares par ailleurs, semblent plus fréquents dans cette population, comme les leucémies, les myélomes ou les lymphomes. Parmi les nombreuses hypothèses avancées (exposition accrue au soleil, contacts avec des agents infectieux du bétail, poussières et fumées d'engins agricoles, pesticides…), aucun agent responsable n'est clairement discriminant. L'induction des cancers est longue et il est difficile de déterminer à quels mélanges complexes le patient a été exposé.

AGRICAN, lancée en 2005 par la MSA, est la première étude française d'envergure sur les cancers des agriculteurs : 180 000 questionnaires ont été envoyés. Les résultats sont attendus prochainement.

En France, on estime que 2 à 8 % de la mortalité par cancer sont attribuables à l'ensemble des expositions professionnelles, dont l'amiante et autres expositions industrielles. La part de l'exposition aux pesticides n'est pas connue. Les jeunes enfants représentent une population particulièrement fragile. Diverses études ont signalé un accroissement du risque de cancers chez l'enfant exposé très tôt aux pesticides (*in utéro* ou dans l'enfance), soit dans un contexte agricole, soit domestique. Cependant, aucun produit n'est précisément identifié et la détermination des expositions est entachée d'incertitudes.

Les effets des pesticides sur la reproduction peuvent être perceptibles à deux phases clés : la fertilité de l'individu exposé (le plus souvent masculin) et le développement embryonnaire et fœtal, via l'exposition de la mère.

Éclairage

Un lien de cause à effet non établi

***Dominique Lenoir**, responsable du service de Santé Sécurité au Travail au sein de la MSA de Bourgogne*

Les maladies à effets retardés ne sont pas présentes dans le tableau des maladies et accidents reconnus car le lien de cause à effet est incertain. Actuellement, des demandes arrivent, notamment concernant la maladie de Parkinson. La relation entre risque de cette maladie et pesticides est 10 fois plus faible que l'association tabac et cancer du poumon (valeur de 2 selon une étude de l'INSERM* contre 20 pour le tabac). Mais même faible, ce risque justifie pleinement d'être étudié. Les dossiers individuels des patients sont examinés au Comité Régional de Reconnaissance des Maladies Professionnelles qui évalue la liaison entre l'exposition aux pesticides et la pathologie incriminée. Quelques dossiers ont ainsi été acceptés en France.

***Contact :** lenoir.dominique@msa71.msa.fr*

**INSERM : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale*

Les premiers cas prouvés sur la fertilité de l'individu concernent l'emploi du dibromochloropropane (DBCP), une substance destinée à se débarrasser des vers (les nématodes), utilisée dans les années 1950 dans les bananeraies aux Antilles, puis celui d'un insecticide de la famille des organochlorés, le chlordécone, utilisé dans les années 1970. Dans les deux cas, les observations ont été faites sur les ouvriers agricoles. Pour d'autres molécules suspectées, les résultats d'étude sont soit contradictoires, soit insuffisants.
Sur le développement embryonnaire, de nombreuses études existent, mais présentent là encore des résultats contradictoires ou non significatifs. Toutefois, une relation existerait entre exposition préconceptuelle à des herbicides de type chlorophénoxylé et triazines et fausses couches : les herbicides entraîneraient une augmentation modérée de fausses couches précoces ; le glyphosate et les thiocarbamates seraient davantage associés à des fausses couches tardives. L'augmentation des malformations urinaires des garçons, ainsi que des fentes du palais, a été reliée à la présence dans le placenta de métabolites de solvants chlorés (utilisés dans la composition de pesticides).

Certains pesticides sont des **perturbateurs endocriniens** et interfèrent sur la synthèse et le fonctionnement d'hormones naturelles. Des effets de modification du fonctionnement endocrinien, dus aux pesticides, ont été observés sur la faune sauvage. Sur les humains, les effets les plus connus sont ceux du DDT, une des premières substances décrites comme ayant une capacité à interagir avec les systèmes hormonaux, ainsi que le chlordécone. Il existe de nombreuses listes de substances considérées comme perturbatrices endocriniennes, mais aucune ne recueille l'unanimité de la communauté scientifique. À défaut, une liste de substances classées par ordre prioritaire en termes d'évaluation est proposée par l'Union européenne : 56 pesticides ou métabolites en font partie.

Les effets neurotoxiques aigus, comme la paralysie des muscles ou des nerfs, sont bien connus dans le cas d'expositions accidentelles à fortes doses de certains types d'insecticides. Mais les effets neurotoxiques d'expositions chroniques à faible dose sont plus contestés. Une étude épidémiologique menée en Gironde sur des ouvriers viticoles a toutefois mis en évidence une altération des performances **neuropsychologiques** à la suite d'une exposition chronique aux fongicides. Les fonctions cognitives et neurocomportementales sont diminuées. L'exposition professionnelle aux pesticides est associée à une augmentation significative d'apparition de la maladie de Parkinson, maladie **neurodégénérative**. Cette maladie fait l'objet d'importantes recherches épidémiologiques de cohorte depuis 1992. Cependant, ni la matière active responsable, ni les quantités utilisées n'ont pu être identifiées clairement.

Éclairage

Pourquoi les problèmes de santé liés aux pesticides sont-ils encore si peu déclarés par les agriculteurs ?

Claude Compagnonne *est sociologue, enseignant-chercheur à AgroSup Dijon. Il travaille au sein du LISTO* (INRA Dijon) sur la dynamique des changements de pratiques des agriculteurs.*

Peu d'agriculteurs déclarent l'existence de problèmes de santé survenus suite à l'usage de produits phytosanitaires. Différentes hypothèses peuvent expliquer ce constat :

- **Une absence de connaissances (dimension cognitive)** : l'agriculteur ne sait tout simplement pas que l'usage des produits peut entraîner certains problèmes de santé. Cette hypothèse est peu tenable vu les efforts d'information accomplis ces dernières années pour montrer la nocivité des produits.
- **Un défaut de reconnaissance du problème (dimension cognitive et psychologique)** : l'agriculteur sait qu'il existe théoriquement un lien entre l'usage des phytosanitaires et des problèmes de santé mais il ne parvient pas à relier ses propres problèmes de santé, à l'usage qu'il fait de ces produits. Ce défaut de reconnaissance peut être de nature cognitive : il lui manque des critères concrets d'appréciation pour établir ce lien ; ou de nature psychologique : pour différentes raisons, il se refuse à reconnaître un tel lien. Il attribue alors son problème sanitaire à autre chose.
- **Une minimisation de l'importance du problème (dimension cognitive et sociale)** : les problèmes de santé inhérents à l'usage des produits ne sont pas niés mais leur gravité est minorée. Ils sont considérés comme faisant partie des risques du métier. La valeur attribuée au problème est alors très dépendante des dialogues professionnels que les agriculteurs peuvent mener entre eux sur la question et des normes professionnelles qui se construisent et se maintiennent par ces dialogues. L'émission de plaintes peut être socialement peu acceptable, et donc peu pratiquée que ce soit entre eux ou vers l'extérieur.
- **Une faible confiance en la capacité des institutions à résoudre les problèmes (dimension sociale)** : l'agriculteur estime que la déclaration d'un problème de santé qui lui est propre ne va pas changer grand chose à sa situation personnelle, ou il considère que dans le rapport de force engagé avec les grandes firmes de l'agrochimie, ce sont toujours elles qui auront le dernier mot. Cette hypothèse tient autant d'une attitude égocentrée que d'un certain fatalisme.

Contact : *c.compagnone@enesad.fr*

**LISTO : Laboratoire de recherche sur les Innovations Socio-Technologiques et Organisationnelles en agriculture*

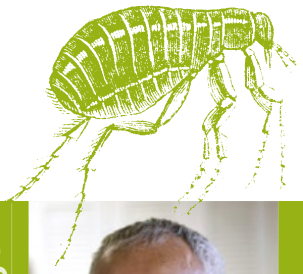
© Richard Wylleman / Chambre d'agriculture 89

RÉDUIRE LES UTILISATIONS EN CHANGEANT DE PRATIQUES

Malgré les incertitudes et le manque de connaissances sur les effets des pesticides, un constat est certain : la contamination par les pesticides ne diminue pas, notamment dans l'eau, milieu le mieux suivi. Le plan *Écophyto 2018* affiche l'objectif ambitieux de réduire de moitié l'utilisation des pesticides quels que soient les usages, agricoles et non agricoles. Cela implique un changement de regards et de pratiques qui consiste à évaluer davantage les impacts environnementaux et sociaux liés aux usages des pesticides ; limiter au maximum le recours aux pesticides et être davantage sélectif dans les cas où les traitements curatifs sont incontournables. Ce sont donc de nouveaux référentiels à développer, comme l'agriculture biologique, ou à construire, comme l'agriculture intégrée et les plans de désherbage communaux.

© Plaine de Saulce (89)

La haie associée à la bande enherbée : un réservoir d'auxiliaires des ravageurs de cultures.



Le renforcement de la réglementation

À l'échelle européenne, un « paquet pesticides » a été adopté en janvier 2009 par le Parlement européen prévoyant un encadrement plus strict de la mise sur le marché des produits phytosanitaires. Ce paquet pesticides sert aussi de Directive cadre sur l'utilisation durable des pesticides.

Dans le cadre du Grenelle de l'environnement, le plan Écophyto 2018 se met en place avec deux grands objectifs : supprimer progressivement les molécules les plus dangereuses (53 molécules dont 30 fin 2008) et réduire l'usage des pesticides, agricoles ou non agricoles, de 50 % si possible, dans un délai de 10 ans. Ces objectifs vont au-delà du cadre européen, avec un niveau de contrainte qui demande à être précisé.

L'option d'une agriculture « zéro phyto » est renforcée avec l'objectif, annoncé fin 2008 par le ministre de l'Agriculture, de tripler les surfaces consacrées à l'agriculture biologique, soit 6 % des surfaces agricoles françaises en 2012. En Bourgogne, la surface agricole dédiée à l'agriculture biologique est de 1,5 % et les fermes bio représentent 2,5 % des exploitations professionnelles agricoles. Les conversions récentes en bio s'observent surtout en production de petites surfaces (vigne, maraîchage).

Reconquérir la qualité des eaux brutes

De nombreux captages destinés à l'alimentation en eau potable sont touchés par les pollutions diffuses, principalement d'origine agricole. La non-dégradation des eaux est un des objectifs forts de la Directive Cadre sur l'Eau. Au niveau national, une liste de captages a été dressée afin que soient engagées rapidement des actions concertées à l'échelle de leur aire d'alimentation. La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 a créé un outil réglementaire pour rendre obligatoire le programme d'action si les mises en œuvres volontaires étaient insuffisantes.

Témoignage

Les défis à relever pour accroitre l'agriculture biologique

***André Lefebvre**, directeur du SEDARB**

La prise de conscience des problèmes posés par les résidus de pesticides est le ressort du développement du marché des produits de l'agriculture biologique. Paradoxalement, encore trop peu d'agriculteurs prennent toutes les précautions pour se protéger lors de l'application de ces pesticides : premiers exposés, ils sont aussi les premières victimes des pesticides ! C'est chez les vignerons, qui utilisent 20 % des pesticides, que la prise de conscience est la plus élevée, c'est aussi chez eux que l'on a déjà atteint l'objectif de 6 % de surfaces en agriculture bio.

Poursuivre l'information sur la dangerosité des pesticides à la maison, au jardin, aux champs, dans l'assiette et dans le corps humain contribuera à développer durablement le marché de l'agriculture biologique.

Les conséquences du renchérissement de l'énergie sur le prix des engrais azotés et des pesticides est aussi favorable au développement de l'agriculture bio. Si parallèlement, les moyens d'accompagnement à la conversion à l'agriculture biologique sont là, les agriculteurs suivront.

***Contact :** andre.lefebvre@sedarb.fr*

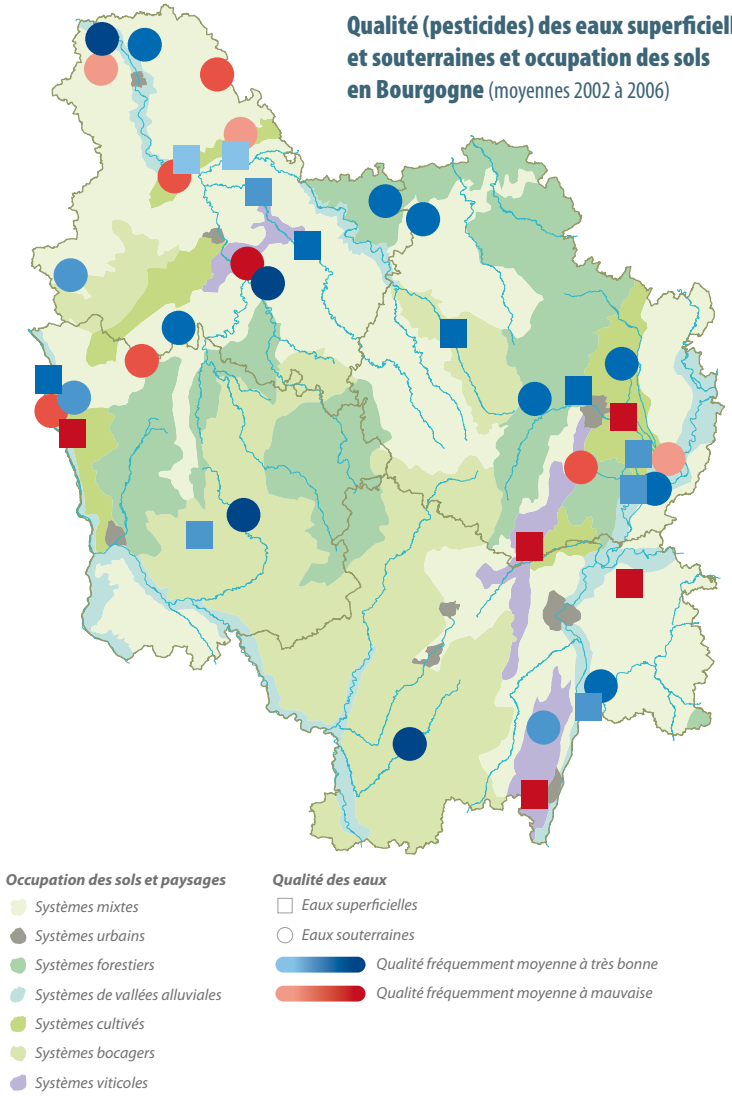
**SEDARB : Service d'Eco Développement Agrobiologique et Rural de Bourgogne*

LA QUALITÉ DES EAUX BRUTES EN BOURGOGNE

Depuis 2002, la FREDON (Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles) effectue le suivi des analyses d'eaux brutes sur une quarantaine de sites sensibles, ce qui représente une recherche de 378 molécules. Il en ressort que la diversité de la pollution augmente, mais que la fréquence moyenne d'apparition de chaque molécule diminue.

Dans les eaux superficielles, les tendances observées montrent que la qualité des eaux dépend du type d'occupation du sol. Une saisonnalité des contaminations est constatée et dépend des cultures en place ainsi que des débits des cours d'eau. Le dérivé du glyphosate (AMPA) et le diuron sont les deux molécules les plus fréquemment quantifiées. Les teneurs observées sont faibles et la qualité des eaux superficielles est majoritairement qualifiée de bonne à très bonne. De façon générale, la qualité des eaux souterraines de Bourgogne a relativement peu évolué sur les cinq années de mesures. Elle est dégradée dans certains secteurs, viticoles et maïsicoles notamment, mais peu dans d'autres comme les zones de polyculture et d'élevage. Les pollutions historiques prédominent nettement par rapport aux pollutions actuelles. On retrouve ainsi l'atrazine (interdite depuis 2003) et son dérivé (atrazine-déséthyl), ainsi que le dérivé du glyphosate. Certains polluants persistent dans le milieu et leur élimination par dégradation est lente.

Qualité (pesticides) des eaux superficielles et souterraines et occupation des sols en Bourgogne (moyennes 2002 à 2006)



Données : FREDON Bourgogne - Traitement cartographique : Alterre Bourgogne

Changer les pratiques en agriculture

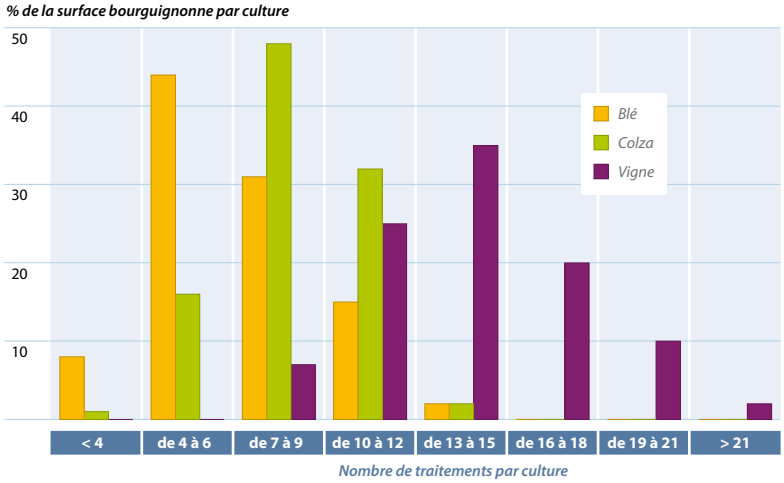
Les progrès réalisés en matière de protection des cultures ont largement contribué à l'augmentation des rendements et à la régularité de la production. Le secteur agricole est le plus gros utilisateur de phytosanitaires et la France en est le 3e consommateur mondial. Les cultures les plus consommatrices en phytosanitaires sont principalement les céréales à paille, le maïs, le colza et la vigne qui occupent moins de 40 % de la surface agricole utile nationale (42 % pour la Bourgogne), mais utilisent à elles seules près de 80 % des pesticides vendus en France chaque année.

L'enquête sur les pratiques culturales en grandes cultures et en viticulture, réalisée par la DRAAF* en 2006, montre un usage important des phytosanitaires : 8,3 traitements en moyenne pour les colzas et 6,8 pour les céréales. La région se situe un peu au-dessus de la moyenne nationale.

L'importance des surfaces de colza et de céréales à paille, en rotation courte, est caractéristique de la Bourgogne. Les pressions parasitaires sont importantes. Mais les prix de marché influent aussi sur les pratiques phytosanitaires : elles sont plus facilement sécuritaires lorsque les prix agricoles sont élevés. La vigne fait l'objet d'une forte pression phytosanitaire, même si elle représente peu de surface (1,7 % de la surface agricole utilisée bourguignonne) : les traitements fongicides sont quasiment généralisés avec 13,5 traitements en moyenne en 8 passages (mildiou, oïdium, botrytis).

**DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt*

Nombre de traitements par culture et proportions des surfaces concernées



Source : DRAAF– enquêtes pratiques culturales 2006

Diminuer ou supprimer l'utilisation des phytosanitaires, tout en garantissant une production agricole, oblige à repenser les systèmes de production. **On parle de conduite intégrée des cultures quand les modes de production induisent d'eux-mêmes un moindre recours aux pesticides** (dates de semis retardées, réduction de la densité des semis, allongement des rotations, mélanges variétaux…).

L'agriculture biologique, elle, interdit toute utilisation de produits de synthèse et s'appuie sur une diversité de cultures dans la rotation, intégrant toujours des surfaces en légumineuses même en système céréalier sans élevage.

3 questions à...

L'agriculture intégrée, une troisième voie

***Marie-Sophie Petit** est ingénieur agronome à la Chambre régionale d'agriculture de Bourgogne. Elle anime le réseau mixte technologique (RMT) national sur les systèmes de culture innovants.*

Qu'est-ce que l'agriculture intégrée ?

C'est une agriculture basée sur une approche globale de l'exploitation et des systèmes de culture. On cherche à remplacer au maximum les intrants extérieurs à l'exploitation par l'agronomie et les processus naturels de contrôle ou de régulation, ainsi qu'à minimiser l'utilisation d'intrants, sans toutefois les interdire. Le travail à l'échelle du système de culture permet ainsi de minimiser les risques parasitaires.

À quoi sert le réseau mixte technologique ?

Impliquant chercheurs, conseillers et ingénieurs recherche et développement (chambres d'agriculture, instituts techniques, CIVAM*, formateurs), ce réseau national travaille sur la mise au point de systèmes de culture pour répondre aux enjeux locaux et globaux du développement durable (eau, énergie et gaz à effet de serre, biodiversité…). Ces systèmes sont ensuite expérimentés et mis en œuvre dans les exploitations agricoles et sur les territoires. Le RMT crée et développe ainsi un réseau de compétences pour allier et développer les savoir-faire présents au sein du RMT.

À quelles conditions l'agriculture intégrée est-elle généralisable ?

Il est primordial que l'approche soit globale sur l'exploitation : veiller à la cohérence des techniques choisies et prendre en compte tous les critères (rendements, intrants, bilan énergétique, impact sur l'environnement, économie…) sans en privilégier un (le rendement traditionnellement). L'interdiction de nombreuses molécules oblige et obligera à trouver des systèmes et des solutions alternatives aux solutions chimiques. L'obligation de résultats sur les bassins d'alimentation de captages orientera aussi les choix vers des solutions plus durables et basées sur « plus d'agronomie ».

***Contact :** marie-sophie.petit@bourgogne.chambagri.fr*

** CIVAM : Centre d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural*

Zéro phyto sur surfaces imperméabilisées

Assurer la sécurité des usagers est une nécessité absolue pour les gestionnaires des voiries. L'entretien chimique est souvent pratiqué en complément de l'entretien mécanique. Il a pour rôle d'éliminer tout obstacle, de limiter l'obstruction visuelle et également d'éviter la dégradation des infrastructures par l'envahissement de végétation non désirable. Ces usages diffèrent de ceux pratiqués en agriculture par le fait que les traitements se font sur des surfaces imperméables (bitume, dallage) ou très peu végétalisées (lisière de routes, voies ferrées…). L'absence de filtration à travers une couche de végétation et de terre provoque un entraînement plus direct vers les fossés, bassins versants et cours d'eau. Pour tendre vers le « zéro phyto » sur les voiries, les solutions sont diverses :

- **Mécanique** : c'est l'alternative la plus fréquemment pratiquée pour l'entretien des bords de routes et des voies ferrées. Mais dans certaines situations, la sécurité des usagers et des travailleurs n'est pas pleinement assurée. C'est le cas sur autoroutes. La société d'autoroute APRR fauche actuellement 20 % de la surface des accotements. Elle a encore recours aux phytosanitaires tout en cherchant à en limiter les impacts sur l'environnement.
- **Technologique** : les quantités de pesticides peuvent être réduites en ciblant la surface foliaire uniquement. Ainsi, la SNCF prévoit d'équiper son wagon « désherbeur » d'un système de vidéodétection du végétal.
- **Thermique** : inapproprié sur voirie à cause des risques de départ de feu, cette technique est plutôt utilisée dans les communes. Des précautions d'emploi strictes doivent être respectées.
- **Manuelle** : coûteuse, cette solution est réservée à des petites surfaces, notamment dans les communes.
- **Couvert végétal** : la meilleure concurrence des « mauvaises herbes » est encore l'herbe. L'entretien est alors la tonte ou le fauchage. Les ronds-points, certaines parties de trottoirs, retrouvent un enherbement, souvent agrémenté de massifs floraux. Ces pratiques pourraient être développés dans les cimetières, trop souvent entretenus chimiquement.
- **Minéralisation de la surface** : c'est une voie possible pour les infrastructures routières qui ne peuvent tolérer d'envahissement herbacé.

En faisant le parallèle avec la médication d'antibiotiques, les traitements peuvent être davantage raisonnés dans un objectif de « curatif sélectif » quand les pesticides sont incontournables. L'objectif est d'ajuster les usages à leur stricte nécessité et réduire les doses employées par un meilleur ciblage.

Dans tous les cas, ces techniques nécessitent une formation des agents.

Témoignage

Limiter le recours aux phyto-sanitaires

***Damien Cercueil**, responsable environnement aux Autoroutes Paris-Rhin-Rhône (APRR).*

Quelles actions menez-vous pour limiter le recours aux phytosanitaires ?

APRR a déjà réglementé l'utilisation des produits phytosanitaires dans les zones jugées « sensibles ». Des engagements volontaires ont par exemple été pris pour des secteurs à enjeux forts comme la zone d'alimentation de la nappe de Dijon-Sud. Une gestion extensive, largement généralisée sur les accotements ne nécessite ni fauchage systématique, ni utilisation de produits phytosanitaires. Sur les aires d'accueil du public, le fauchage est privilégié. Enfin, dans les nouveaux projets, des aménagements limitent l'usage ultérieur de produits.

Dans quels cas les méthodes alternatives comme le fauchage ne peuvent-elles pas être pratiquées ?

Dans le cadre du fauchage, les contraintes d'accès sont prépondérantes, surtout avec 3 500 km de clôtures gérées par APRR. L'autre contrainte majeure est la sécurité du personnel travaillant dans les balisages. Ces entretiens doivent être limités et rapides, pour ne pas exposer inutilement le personnel. Ceci nécessite parfois l'application de désherbants, ponctuellement, lorsque cela est indispensable à la pérennité des ouvrages.

Pour conclure, quels sont vos axes de travail actuels ?

Nous travaillons toujours à l'amélioration de nos pratiques. Nous menons des audits internes et cherchons à améliorer notre connaissance des zones sensibles. Nous expérimentons aussi des techniques alternatives viables. Enfin, la formation du personnel est un axe fort pour assurer l'application des bonnes pratiques.

***Contact :** d.cercueil@aprr.fr*

Et les utilisations domestiques ?

Les usages domestiques de pesticides sont peu connus. Une enquête française menée dans un cadre européen (*EUBEES*) estime que 8 ménages sur 10 stockent au moins un biocide et que 4 produits sont en moyenne détenus par ménage avec des variations de 1 à 37. Au total, 106 substances différentes ont été répertoriées, soit 32 familles chimiques. Ces produits sont destinés à des usages variés : traitements des bois et textiles, antiparasitaires pour le logement ou pour animaux domestiques, traitement des plantes d'intérieur ou de jardin.

Le jardinage est une pratique qui bénéficie d'un regain d'intérêt. Le non-respect des doses est largement pratiqué, l'optimum économique n'étant pas recherché. On estime que le surdosage varie de 5 à 10 fois la dose prescrite. Il est difficile d'évaluer l'impact des pratiques de jardinage sur l'environnement : les superficies concernées sont faibles et la pollution générée est sans commune mesure avec celle de l'agriculture. Elle n'est cependant pas à négliger car l'utilisation sur des supports avec un faible pouvoir de rétention comme les allées, favorise l'écoulement et la dispersion vers le milieu naturel.

Quelques pistes pour agir

L'agglomération dijonnaise, moteur du changement de pratiques

C'est un constat : les eaux sont plus chargées en pesticides en aval de l'agglomération de Dijon qu'en amont. Les taux devenant inquiétants, il était de la responsabilité de l'ensemble des communes d'agir.

C'est dans ce contexte que l'agglomération dijonnaise a décidé, en 2006, de s'investir dans un plan de désherbage pour atteindre un objectif ambitieux : zéro phyto. Emmanuelle Jacquier, du service environnement au Grand Dijon, explique la mise en place du processus et ses différentes étapes : « *Après délibération et accord des élus en conseils municipaux sur l'intérêt de ce projet, il a fallu dresser l'état des lieux des pratiques dans les 22 communes ; puis, nous avons élaboré un plan de désherbage selon une méthodologie type pour chaque commune ; des pratiques de désherbage plus respectueuses de l'environnement ont été mises en place, sur une partie ou sur l'ensemble de la commune, d'après des préconisations issues du diagnostic ; les agents communaux ont été formés à de meilleures pratiques de désherbage ; et enfin, nous avons accompagné les communes pour l'achat de matériel alternatif. Une charte formalise l'adhésion de tous.* »

La commune de Neuilly-lès-Dijon fait partie de l'agglomération dijonnaise. En 2008, avec le soutien du Conseil régional et de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, elle a opté pour une solution alternative de désherbage pour la voirie en s'équipant d'un nouveau matériel de désherbage thermique, et a organisé la formation d'un employé des services techniques. Car, comme le rappelle Damien Berry, adjoint au maire, en charge du développement durable : « *Le changement de regard sur les herbes folles commence par le technicien lui-même.* » Résultat, aucun pesticide n'a été utilisé sur les trottoirs de Neuilly depuis bientôt deux ans.

Jean-Patrick Masson est vice-président du Grand Dijon. Il a en charge le pilotage du plan zéro phyto. Il explique que le changement s'opère en deux temps : en premier, le gestionnaire d'espaces publics et les services techniques qui ne voient pas toujours cette démarche d'un bon œil au départ car synonyme d'investissements financiers pour la commune et de travail plus physique pour les employés. Puis, dans un second temps, « *on déroule les enjeux plus globaux au niveau de la société dans son ensemble. Nous avons ainsi mis en place des opérations de sensibilisation du grand public notamment dans les grandes surfaces, nous tenons des réunions publiques, nous communiquons dans les journaux et les bulletins municipaux… Tout un éventail de stratégies de communication, d'information et d'éducation pour faire admettre qu'une plante sauvage n'est pas forcément mauvaise ou sale, et qu'il existe d'autres voies pour désherber si nécessaire.* » M. Masson insiste sur le fait que l'aspect psychologique ne doit pas être négligé : « *La population a plus de facilité à accepter que des bords de route ne soient pas désherbés que s'il s'agit des cimetières.* » C'est en cela que le plan de désherbage est fondamental : il différencie les espaces n'étant pas tous de même nature – certains, en zone sensible, doivent être totalement exempts de pesticides – et apporte des réponses différentes et adaptées à chaque espace.

Le syrphe : diptère entomophage (qui se nourrit d'insectes)

© Jean-Paul Vidal

POUR EN SAVOIR PLUS

- Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments www.afssa.fr
- AGRESTE. **Les pratiques culturales dans les vignes de Bourgogne en 2006**. Agreste Bourgogne, n°96, août 2008
- AGRESTE. **Traitements phytosanitaires sur céréales et colza en 2006 : la Bourgogne dans la moyenne haute**. Agreste Bourgogne, n° 90, avril 2008
- Alterre Bourgogne. **Les pesticides au quotidien**. Rapport technique. Septembre 2009, 66 p. www.alterre-bourgogne.fr/les-publications/rapports-techniques.html
- ATMOSF'air Bourgogne. **Campagne de mesures de pesticides en air extérieur et intérieur : Bourgogne 2006**. 34 p.
- ATMOSF'AIR Bourgogne. **Évaluation de l'exposition des populations aux pesticides dans l'air en zone urbaine : agglomération de Chenôve**. Rapport d'études n°52
- **Baromètre IRSN 2008 : la perception des risques et de la sécurité par les Français**. Rapport IRSN-DSDRE n°14, juin 2008, 149 p. Document accessible en ligne sur le site de l'IRSN : www.irsn.org/document/site_1/fckfiles/File/dossiers/perception/barometre_IRSN_2008.pdf
- Colloque **Mieux connaître les usages de pesticides pour comprendre les expositions**, 11 et 12 mars 2009, Paris. Interventions disponibles sur le site de l'ORP www.observatoire-pesticides.gouv.fr/index.php?pageid=669
- CORPEN, Groupe AIR'PHYT. **Les produits phytosanitaires dans l'air : origine, surveillance et recommandations pratiques en agriculture**. 2007, 122 p. www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/phytos_dans_air_08.pdf
- Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes. **Surveillance et contrôle des résidus de pesticides dans les produits d'origine végétale en 2007** : www.dgccrf.bercy.gouv.fr/actualites/breves/2009/brv0109_pesticides.htm
- DRASS et DDASS de Bourgogne. **Qualité des eaux destinées à la consommation humaine en Bourgogne**. Bilan 2006
- FEDERATION ATMO. **Contamination de l'air par les pesticides : nouvelle composante de la pollution de l'air**.
- FREDON Bourgogne. **Bilan interannuel des contaminations par les pesticides dans les eaux de Bourgogne : août 2002-juillet 2006**. Novembre 2007
- FREDON Bourgogne. **Les jardiniers amateurs et les produits phytosanitaires**. Août 2004
- FREDON Bourgogne. **Comment préserver la qualité de l'eau sur votre commune ?** Juin 2004
- INRA, CEMAGREF. **Pesticides, agriculture et environnement : réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux**. Expertise scientifique collective. Décembre 2005. www.inra.fr/l_institut/expertise/expertises_realisees/pesticides_agriculture_et_environnement
- Institut National de Veille Sanitaire. **Exposition aérienne aux pesticides des populations à proximité de zones agricoles. Bilan et perspectives du programme régional intercire**. Juin 2006
- James Devillers [et al.] **Indicateurs pour évaluer les risques liés à l'utilisation des pesticides**. Éditions Lavoisier, 2005, 278 p.
- Jean-Michel Petit. **L'applicateur de produits phytosanitaires**. INRS, juillet 2007, 16 p. www.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/IntranetObjectAccesParReference/ED%20867/$FILE/ed867.pdf
- Luc Multigner. **Effets retardés des pesticides sur la santé humaine**. Environnement, risques et santé, vol. 4, n° 3, mai-juin 2005
- Mutualité Sociale Agricole : www.msa.fr
- Observatoire des résidus de pesticides www.observatoire-pesticides.gouv.fr

REMERCIEMENTS

Géraldine Amblard (DIREN), Damien Berry (Commune de Neuilly-lès-Dijon), Hervé Bonnavaud (Fédération des jardins familiaux et collectifs ; CESR), Céline Buche (CRAB), Damien Cercueil (APRR), Laure Charvet (SNCF), Yves Chrétien (Fédération des jardins familiaux et collectifs), Mathieu Danguin (MSA Bourgogne), Jean-Blaise Davaine (SRAL, DRAAF), Dominique Degueurce (DRAAF), Jean-Luc Duputet (Caisses Centrales de la Mutualité Sociale Agricole (CCMSA), Christophe Eggenschwiller (AERM), Aurélien Gouzy (INERIS), Emmanuelle Jacquier (Grand Dijon), Laëtitia Lebreton (Chambre d'agriculture 89), André Lefebvre (SEDARB), Dominique Lenoir (MSA Bourgogne), Bruno Maestri (DRASS), Fabrice Martin-Laurent (INRA), Xavier Migieu (DRAAF), Isabelle Millot (ORS), Sandrine Monteiro (ATMOSF'air), Thierry Morizet (SNCF), Sarah Moyse (FREDON), Pierre Nivoix (CG 89), Marie-Charlotte Paput (FREDON), André Paris (ONEMA), Marie-Sophie Petit (CRAB), Stéphanie Petitjean (DGCCRF), Françoise Pierson (CRAB), Catherine Saut (ACERIB), Yves Simeon (BRGM), Aude Subirana (Ville de Nevers), Claude Tillier (CIRE), Jean-Paul Vidal.

L'ÉQUIPE D'ALTERRE BOURGOGNE

Direction : Régis Dick

Aurélie Berbey, secrétariat de mission
Christine Coudurier, éducation à l'environnement
Sébastien Flon, qualité environnementale des bâtiments
Jean-Philippe Harand, système d'information
Fabienne Lapiche-Jaouen, organisation d'événements et accompagnement de projet
Elisabeth Louis, vie associative, administration et gestion
Philippe Mérat, ingénierie de formation
David Michelin, biodiversité
Anaëlle Morisot, observation et évaluation
Stéphanie Porro, communication
Pascale Repellin, observation et évaluation
Hélène Toussaint, observation et évaluation
Aurélien Trioux, mobilité et territoires
Valérie Trivier, information et documentation

Avec le concours financier de :

Bourgogne Conseil régional

ADEME Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

La reproduction des informations contenues dans REPÈRES est autorisée, à condition d'en mentionner la source et l'origine. Alterre Bourgogne demande à toute personne utilisant ou reproduisant ces informations dans un document de bien vouloir lui en adresser un exemplaire.

repères
Périodique d'Alterre Bourgogne
Agence régionale pour l'environnement et le développement soutenable en Bourgogne
9 boulevard Rembrandt - 21000 Dijon
Tél. : 03 80 68 44 30 - Fax : 03 80 68 44 31
Courriel : contact@alterre-bourgogne.org
Site Internet : www.alterre-bourgogne.fr

Directeur de la publication : Jean-Patrick Masson
Rédaction : Hélène Toussaint
Ont également collaboré : Aurélie Berbey, Régis Dick, Stéphanie Porro, Valérie Trivier.

Design graphique : 1 égal 2 - *www.1egal2.com*
Imprimé par MÂCON IMPRIMERIE sur papier recyclé blanchi sans chlore.
Dépôt légal 1e trimestre 2009
ISSN : 1957-1798

IMPRIM'VERT