

## Pesticides et santé

Résumé du rapport réalisé au nom de l'OPECST  
par MM. Claude Gatignol, député, et Jean-Claude Étienne, sénateur

*La Commission des affaires économiques, de l'environnement et du territoire de l'Assemblée nationale a décidé, lors de sa réunion du 10 octobre 2007, de saisir l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, en application de l'ordonnance n° 58-1100 du 17 novembre 1958 relative au fonctionnement des assemblées parlementaires, sur la question de l'effet des pesticides sur la santé humaine.*

Le mot « pesticide » est un terme générique qui englobe les produits phytopharmaceutiques (herbicides, fongicides, insecticides) utilisés en milieu végétal (agricole et non agricole), et les produits biocides, destinés à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles dans les secteurs non agricoles.

La France, premier producteur agricole européen, est de ce fait le premier pays utilisateur de pesticides en Europe et le quatrième au niveau mondial.

La mise sur le marché, au milieu du XXe siècle, de produits phytopharmaceutiques a permis aux agriculteurs de disposer de moyens efficaces pour lutter contre les diverses pressions parasitaires que subissent les cultures. L'augmentation significative des rendements des terres agricoles en résultant bénéficie également au consommateur de produits frais ou transformés, qui se voit proposer une nourriture abondante, peu chère et de bel aspect.

Mais la dissémination de ces molécules dans l'environnement et leurs effets sur la santé humaine suscitent de nombreuses questions.

La décision des instances compétentes, autorisant ou interdisant l'utilisation d'un pesticide, doit pouvoir s'appuyer non seulement sur les données scientifiques disponibles mais aussi sur une balance bénéfices-risques tenant compte de nombreux paramètres tels que santé, environnement, démographie, économie, éthique, et sécurité des approvisionnements alimentaires.

### Un cadre réglementaire européen et national en constante évolution

#### ↳ La réglementation européenne

La réglementation communautaire régit la commercialisation ainsi que l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et fixe les limites maximales de leurs résidus dans les denrées alimentaires.

● La directive 79/117/CEE du Conseil du 21 décembre 1978 définit le régime applicable aux produits phytopharma-

ceutiques contenant certaines substances actives interdites dans l'Union européenne.

● La directive 91/414/CEE du Conseil du 15 juillet 1991 relative à la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques institue une évaluation préalable très complète des risques pour chaque substance active.

L'autorisation, accordée par l'Etat membre sur le territoire duquel le produit est mis sur le marché pour la première fois, valable 10 ans et renouvelable, peut être retirée si les conditions requises ne sont plus remplies et modifiée si l'évolution des connaissances scientifiques ou techniques le justifie.

Pour assurer la libre circulation des produits, la directive définit un mécanisme de reconnaissance mutuelle. Elle comporte néanmoins une clause de sauvegarde, permettant à un Etat membre de limiter ou d'interdire de manière provisoire la circulation d'un produit sur son territoire s'il présente certains risques pour la santé humaine ou animale ou pour l'environnement.

La directive harmonise également les règles concernant l'étiquetage et l'emballage des produits phytopharmaceutiques et les informations devant y figurer, notamment les instructions d'emploi et la dose à appliquer pour chaque usage autorisé ainsi que les indications concernant la phytotoxicité éventuelle du produit.

● Le règlement (CE) n° 396/2005 du Parlement européen et du Conseil du 23 février 2005 fixe les limites maximales applicables aux résidus de pesticides (LMR). La nécessité d'une révision s'imposait. La réglementation précédente des LMR était trop complexe. Le règlement de 2005 a été modifié par le règlement (CE) n° 839/2008 de la Commission du 31 juillet 2008 afin d'harmoniser les LMR au niveau européen. Ces nouvelles dispositions confient à l'Agence européenne de sécurité alimentaire l'évaluation de la sécurité des produits, sur la base des propriétés des pesticides, des limites maximales et des différents régimes alimentaires des consommateurs européens.

● Deux textes constituant le « paquet pesticides » ont été adoptés en 2009 et entreront en application en 2011.

D'une part, le règlement (CE) n° 1107/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 remplace les directives 79/117/CEE et 91/414/CEE du Conseil. De nombreuses dispositions renforcent les procédures actuellement en vigueur tout en permettant un examen plus rapide des demandes.

La traçabilité des informations depuis les utilisateurs jusqu'aux distributeurs concernant les utilisations sur des produits agricoles est renforcée.

Trois zones d'autorisation des produits phytopharmaceutiques sont définies. La création de ces zones d'autorisation constitue un premier pas vers une harmonisation européenne totale des autorisations.

D'autre part, la directive 2009/128/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 instaure un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable, notamment en encourageant le recours à la lutte intégrée contre les ennemis des cultures et à des méthodes ou techniques de substitution, telles que les moyens non chimiques alternatifs aux pesticides.

#### ↳ La réglementation française

La réglementation communautaire (directive européenne 91/414/CEE du 15 juillet 1991 transposée en droit français par le décret n° 94-359 du 5 mai 1994) s'impose à tous les pays membres de l'Union européenne et les législations nationales viennent compléter le socle commun.

- L'arrêté du 14 avril 1998, modifié de très nombreuses fois, établit en droit national la liste des substances actives dont l'incorporation est autorisée dans les produits phytopharmaceutiques.

- Le code rural fixe dans sa partie législative les règles relatives à la protection des végétaux, à la mise sur le marché, à la distribution et à l'application des produits phytosanitaires, aux matériels destinés à leur application, aux compétences de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments.

- En vertu de l'article L. 1323-1 du code de la santé publique, l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments est chargée de l'évaluation des produits phytopharmaceutiques, des adjuvants, des matières fertilisantes et des supports de culture pour l'application des dispositions du code rural.

L'Etat s'appuie en matière de conseil et de contrôle du bon usage des pesticides sur les SRPV (Services régionaux de protection des végétaux) et sur la DGCCRF (Direction générale de la consommation, de la concurrence et de la répression des fraudes).

#### ↳ De nombreux outils d'aide à la décision à la disposition des agriculteurs

Les agriculteurs disposent d'outils tels que l'Index phytosanitaire de l'Association de Coordination Technique

Agricole (ACTA) qui comprend tous les produits déclinés selon les usages, spécialités commerciales, substances actives, microorganismes et auxiliaires, LMR classées par molécule et par culture. Ils sont conseillés par les chambres d'agriculture, les coopératives, les syndicats agricoles, les organisations professionnelles et les filières spécialisées.

### Présence des pesticides dans l'environnement

Les voies d'exposition aux pesticides sont très diverses (utilisations agricoles, désherbage des accotements des routes, des voies ferrées, des zones industrielles, entretien des espaces verts et des terrains de sport, des jardins, traitements dans les habitations, soins vétérinaires aux animaux d'élevage ou domestiques) et l'exposition de la population est liée à de multiples facteurs : aliments, eau de consommation, air intérieur et extérieur, poussières dans les habitations et surtout utilisation desdits produits.

#### ↳ Présence généralisée dans les milieux aquatiques

Selon l'IFEN (Institut français de l'environnement), en 2006, les pesticides sont détectés au moins une fois dans 90 % des points de mesure du réseau de connaissance générale de la qualité des cours d'eau (1097 points) et dans 55 % des points dans le cas des eaux souterraines (1507 points). Les teneurs mesurées sont parfois très faibles et ont dans ces cas peu d'incidence sur la qualité des eaux. Cependant, ces mesures traduisent sans conteste une dispersion très importante des pesticides et une présence généralisée dans les milieux aquatiques.

#### ↳ Présence persistante dans les sols

La présence de certains pesticides dans les sols avec, par exemple, une rémanence forte d'organochlorés interdits depuis plus d'une décennie, est avérée mais très peu quantifiée. La contamination des sols peut provenir des activités agricoles, des activités de désherbage mais aussi des sites industriels en activité ou abandonnés.

#### ↳ Présence dans l'air

Aucune norme ne régleme les teneurs en pesticides dans l'air et les données relatives aux niveaux de contamination sont beaucoup moins nombreuses que celles dont on dispose au niveau national pour les eaux.

Pourtant, l'Institut de veille sanitaire a considéré comme « non-négligeables » les contaminations aériennes aux abords des exploitations agricoles, en particulier près des vignes et des vergers.

Les pesticides sont également très présents dans l'air intérieur des bâtiments.

#### ↳ Présence dans les denrées alimentaires

Les programmes de surveillance des denrées alimentaires sont lancés au niveau européen et au niveau national.

La DGCCRF réalise chaque année une campagne de

surveillance et de contrôle des résidus de pesticides dans les denrées d'origine végétale.

Le programme 2007 établit que 92,4 % des fruits et légumes analysés respectent la réglementation. La part de la production ne respectant pas les LMR peut être généralement interprétée comme étant la conséquence de mauvaises pratiques agricoles. Mais un dépassement ponctuel de LMR ne constitue pas pour autant un danger pour la santé du consommateur car une importante marge de sécurité est prise en compte pour le calcul de cette valeur limite et le simple fait de laver les fruits et légumes avant de les consommer, élimine la plus grande part des résidus éventuellement présents.

#### ↳ La gestion des déchets

La France est le seul pays en Europe à disposer d'une organisation nationale ayant vocation à récupérer les déchets d'agro fourniture sur l'ensemble du territoire.

Les professionnels de l'agro fourniture ont mis en place de façon volontaire, dès 2001, ADIVALOR, une organisation spécifique de récupération et de traitement des emballages vides de produits phytopharmaceutiques (EVPP) et des produits phytopharmaceutiques non utilisables (PPNU).

### Quels effets sur la santé ?

#### ↳ Pesticides et santé de l'homme : certitudes et incertitudes des scientifiques

- Seuls les **effets aigus** sont bien répertoriés.

Les principales connaissances sur les effets aigus des pesticides chez l'homme -c'est-à-dire se manifestant rapidement après exposition- sont issues d'observations rapportées en milieu professionnel et des cas d'intoxication documentés par les centres antipoison.

S'il est, en toxicologie, aisé de déterminer, selon la dose administrée, l'effet d'un pesticide sur la santé, il est en revanche extrêmement difficile d'évaluer l'effet cumulé de pesticides. Les études en laboratoire sur cultures de cellules humaines réalisées par *screening* sont jugées très prometteuses.

Il est communément admis que la dose fait le poison, mais le mécanisme délétère est conditionné par l'interaction du produit chimique avec le récepteur, cette liaison créant la toxicité.

- Les **effets retardés** des pesticides sur la santé restent mal connus malgré des travaux scientifiques toujours plus nombreux sur le sujet.

Les maladies potentiellement liées aux expositions à long terme aux pesticides sont essentiellement étudiées dans les populations professionnellement exposées.

La détermination des impacts des pesticides sur la santé repose sur la mise en évidence d'effets chez les personnes exposées par rapport à des personnes non exposées. Cette approche épidémiologique permet d'étudier l'impact des

différents facteurs (comportements, habitudes de vie, environnement ...) sur la survenue d'une maladie.

Les effets chroniques les plus étudiés sont les cancers, notamment les leucémies et les lymphomes, les effets sur la reproduction, les effets neurotoxiques et les effets perturbateurs endocriniens.

- L'**exposition de la population générale** aux pesticides est très peu et mal mesurée.

Pour calculer un risque, il faut évaluer l'exposition. Cette évaluation de l'exposition est quasi inexistante en France. Il est très difficile de mesurer avec précision l'imprégnation de la population générale par les pesticides du fait même de la multiplicité des sources d'exposition (aliments, air, eau, sol).

En France, l'AFSSA mène une étude novatrice, l'étude alimentation totale (EAT), sur ce sujet afin de mieux évaluer l'exposition réelle aux pesticides par le biais de l'alimentation. Les mesures ne sont plus effectuées au niveau de la production ou au niveau de la commercialisation mais sur les aliments tels qu'ils sont consommés, dans les assiettes.

Les premiers résultats de cette étude montrent que si 58% des échantillons présentent au moins un résidu de pesticide quantifié, les valeurs restent très largement inférieures (facteur 10 à 100) aux LMR communautaires entrées en vigueur le 01/09/2008.

Aucune des autres études disponibles n'a fait état de dépassement des doses journalières admissibles (DJA).

- Evaluation de l'**exposition des agriculteurs** aux pesticides

Plusieurs études concernant l'évaluation de l'exposition des agriculteurs aux pesticides sont menées en France. Pour affiner l'aspect qualitatif de l'évaluation de l'exposition aux pesticides, un outil, appelé PESTIMAT, a été mis au point pour croiser les données relatives aux cultures, aux substances et aux années. Il permet de déterminer la probabilité, la fréquence, l'intensité d'utilisation et d'exposition pour telle molécule utilisée dans telle culture, telle année. Pour en affiner l'aspect quantitatif, l'étude PESTEXPO, menée par le GRECAN à Caen et le laboratoire Santé-Travail-Environnement de l'Université de Bordeaux 2, s'intéresse à la relation dose-effet et à la mesure du niveau des expositions aux pesticides.

Cette étude montre contre toute attente qu'il n'y a pas de relation entre la surface traitée et la dose reçue par l'utilisateur alors que jusqu'à présent, l'une des variables utilisées par les épidémiologistes pour mesurer le degré d'exposition était la surface traitée. Elle souligne l'importance des équipements de protection individuelle et du respect de certaines règles (comme le délai de rentrée dans les serres après traitement).

#### ↳ Etudes sur les populations agricoles des effets à long terme

- Les **perturbateurs endocriniens**

Les perturbateurs endocriniens peuvent être définis comme des substances exogènes, produites à l'extérieur de

l'organisme (xénobiotiques), causant des effets nocifs sur la santé d'un organisme ou de sa descendance et ayant pour mécanisme une interaction avec le système normal de signalisation hormonale.

Les perturbateurs endocriniens ne doivent pas être analysés en tant que substances mais comme mécanismes supputés d'action délétère ou non d'une substance *via* ses propriétés hormonales, le changement fonctionnel du système endocrinien pouvant conduire à un effet toxique dès lors qu'un dépassement des régulations homéostatiques apparaît. Autrement dit, un perturbateur endocrinien est défini *in fine* par un mécanisme d'action et non pas par la nature de l'effet nocif potentiel ou par ses propriétés physico-chimiques ou toxico-cinétiques.

Dans ce domaine, il n'y a guère de certitudes. Certaines études montrent des associations, d'autres, tout aussi sérieuses, n'en établissent pas.

De nombreuses autres substances peuvent avoir des effets toxiques sur la fonction de reproduction ou sur les organes de la reproduction sans être des perturbateurs endocriniens (Dibromochloropropane ou DBCP, éthers de glycol, plomb,...).

De nombreuses interrogations donc mais peu de certitudes. Celles-ci concernent essentiellement le distilbène, qui n'est pas un pesticide mais un œstrogène de synthèse, dont la structure est très proche de celle de pesticides, commercialisé en France de 1950 jusqu'en 1977 pour éviter des avortements ou des accouchements prématurés et qui a généré un certain nombre d'anomalies génitales chez les enfants, la chlordécone qui a pu entraîner chez l'homme des troubles de la qualité séminale, et le dibromochloropropane qui est un solvant utilisé principalement pour les peintures, la teinturerie ou le traitement des sols (comme nématicide), et qui a été à l'origine de graves troubles irréversibles de la fertilité masculine en Amérique centrale, dans les Caraïbes, en Asie.

Mais on ne peut pas comparer les effets de l'administration de plusieurs grammes de distilbène avec les concentrations auxquelles, y compris en milieu professionnel, on peut être exposé aux pesticides.

De nombreuses questions restent en suspens. L'activité hormonale des perturbateurs endocriniens est dans l'immense majorité des cas de 1000 à 100 000 fois inférieure à l'hormone naturelle de référence et les niveaux d'exposition des populations sont de plusieurs ordres de grandeur inférieurs à ceux induisant des effets observables chez l'animal de laboratoire.

Répondre aux interrogations sur les perturbateurs endocriniens et en tirer des généralisations n'est pas chose simple pour de multiples raisons :

- il existe environ 1000 substances actives ;
- la cible humaine est diverse et plus ou moins

« vulnérable » : adulte, enfant, femme enceinte.... ;

- la co-exposition à de multiples pesticides est la règle ;

- la toxicité, le devenir environnemental et les circonstances d'exposition aux pesticides sont extrêmement variables ;

- les pesticides employés hier ne sont pas les mêmes que ceux employés aujourd'hui ;

- les pesticides employés dans un pays ne sont pas forcément les mêmes que ceux utilisés dans un autre pays ;

- les pesticides employés diffèrent d'une culture à une autre ;

- les données toxicologiques chez l'animal (exposition chronique) sont souvent incomplètes ou peu extrapolables à l'homme ;

- les mesures d'exposition sont généralement imprécises et évaluées rétrospectivement ;

- les données d'exposition biologiques (marqueurs biologiques) sont très rares pour les études épidémiologiques.

#### ● Pesticides et troubles neurologiques

Plusieurs études épidémiologiques conduites en France et aux Etats-Unis semblent suggérer un lien entre divers troubles neurologiques et l'exposition aux pesticides. Les agriculteurs auraient ainsi un risque accru de développer la maladie de Parkinson et la maladie d'Alzheimer.

Les travaux menés en France à Caen et à Bordeaux montrent que les agriculteurs exposés aux pesticides avaient un risque presque deux fois plus élevé de développer la maladie de Parkinson que ceux qui n'en utilisaient pas.

Les insecticides organochlorés sont plus particulièrement incriminés dans l'apparition, déjà ancienne, de la maladie de Parkinson chez certains utilisateurs. Parmi les principales familles de pesticides, les chercheurs ont mis en évidence chez les hommes atteints, un risque 2,4 fois plus élevé que chez les témoins pour les insecticides de type organochloré. Cette famille de pesticides, qui regroupe par exemple le lindane et le DDT, a été largement utilisée en France entre les années 1950 et 1990 et se caractérise par une persistance dans l'environnement de nombreuses années après l'utilisation.

Si plusieurs études ont montré la relation entre l'exposition professionnelle et la maladie de Parkinson, aucune ne permet à ce jour d'incriminer spécifiquement tel ou tel produit phytopharmaceutique ni même de conclure scientifiquement à une relation directe entre la maladie et l'utilisation de ces produits, les agriculteurs n'étant pas exposés aux seuls pesticides.

#### ● Pesticides et cancers

Les nombreuses études épidémiologiques menées dans le monde s'accordent pour observer que globalement la mortalité par cancer est moindre chez les agriculteurs qu'en population générale, ce qui est un heureux constat. Cependant, ces mêmes études indiquent que, certains types de cancers sont alors plus fréquents : mélanome, lèvres, prostate, lymphome, estomac, leucémie.

Deux méta-analyses, l'une réalisée en 1998 par Acquavella (expert de l'industrie), l'autre effectuée en 1992 pour le

Juin 2010

National Cancer Institute aux Etats-Unis présentent des résultats très voisins.

Une grande étude française concernant la population agricole, l'étude AGRICAN, qui s'inscrit dans un consortium international piloté par le *National Cancer Institute* doit bientôt livrer ses premiers résultats.

Les données recueillies dans le cadre de l'Agricultural Health Study, étude menée aux Etats-Unis en Iowa et Caroline du Nord, sont confrontées à des études complémentaires spécifiques. Le dosage des pesticides dans l'urine des applicateurs démontre, comme en France avec l'étude PESTEXPO, que l'exposition aux pesticides ne dépend pas de la quantité de pesticides utilisée ou de la surface traitée mais de la méthode d'application et du niveau de protection de l'applicateur.

Les travaux du docteur Michael Alavanja et al. (NCI) ont permis de constater, en 2003, que le cancer de la prostate, qui est plus fréquent chez les agriculteurs, est spécifiquement associé à l'exposition au bromure de méthyle et aux organochlorés.

Cependant d'autres associations peuvent être faites comme l'élevage de bovins et le cancer de la prostate.

En ce qui concerne le cancer du poumon, qui est moins fréquent chez les agriculteurs qu'en population générale, il parvient en 2004 à identifier deux herbicides, le métolachlore et la pendiméthaline, et deux insecticides, le chlorpyrifos et le diazinon, qui lui sont associés.

En revanche, le cancer du sein ne semble pas associé à l'utilisation de pesticides car il est moins fréquent chez les femmes qui appliquent des pesticides selon une autre étude (Engel et al. 2005). Le rôle de tel ou tel pesticide particulier n'a pu être mis en évidence.

### Quelles voies pour réduire la dépendance aux pesticides ?

#### • L'agriculture raisonnée

L'agriculture raisonnée permet de supprimer quelques traitements systématiques, et surtout de réduire les doses appliquées et les impacts potentiels, par le choix du produit le plus adapté et le respect des conditions qui assurent une meilleure efficacité.

Mais, comme l'a souligné l'expertise collective de l'INRA publiée en décembre 2005, il ne faut pas surestimer les effets attendus de l'utilisation raisonnée des pesticides : *« Les possibilités de réduction du recours aux pesticides apparaissent cependant limitées tant que l'on reste dans des systèmes de culture générant des risques phytosanitaires importants. Par ailleurs, le coût de cette pratique est élevé : surveillance assidue des parcelles forte consommatrice de temps de travail qualifié, risque de pertes important en cas d'erreur de diagnostic, risques pour les cultures suivantes si le non traitement conduit au maintien de populations résiduelles de bio-agresseurs. »*

#### • L'agriculture biologique

L'agriculture biologique privilégie le respect des systèmes et cycles naturels, le maintien et l'amélioration de la santé du sol, de l'eau, des végétaux et des animaux, ainsi que l'équilibre entre ceux-ci.

Pour atteindre ces objectifs, l'agriculture biologique limite strictement l'utilisation d'intrants chimiques de synthèse et exclut le recours aux OGM et aux produits obtenus à partir d'OGM ou par des OGM à l'exception des médicaments vétérinaires et fait appel à d'autres procédés que l'agriculture conventionnelle, tels que la rotation des cultures, l'engrais vert, le compostage, l'emploi d'insectes entomophages pour protéger les cultures des insectes ravageurs, l'utilisation de produits naturels comme le purin d'ortie, et le sarclage mécanique pour maintenir la productivité des sols et le contrôle des maladies et des parasites.

Les pesticides naturels, comme la roténone ou les pyréthrinés, ont bien souvent des cibles beaucoup plus larges que les pesticides de synthèse et sont souvent très toxiques.

Mais l'agriculture biologique n'a pas la capacité de se substituer aux autres méthodes culturales (productivité, coûts, prix de vente, filières de distribution...).

En ce qui concerne les aspects nutritionnels de l'alimentation issue de l'agriculture biologique, il est à noter que malgré un grand nombre d'études, aucun consensus scientifique ne semble se dégager à l'heure actuelle pour affirmer qu'ils sont meilleurs que ceux de l'alimentation issue de l'agriculture conventionnelle.

En outre, l'agriculture biologique, lorsqu'elle se passe totalement de pesticides, ne protège pas les plantes contre les sources de mycotoxines, lesquelles sont produites par des champignons se développant suite à des dégâts causés par des insectes et ayant, pour certaines d'entre elles, des propriétés cancérigènes avérées.

#### • La production intégrée

La production intégrée allie efficacité agronomique et respect de l'environnement. En production intégrée, l'utilisation de techniques alternatives, comme la lutte biologique ou l'utilisation de zones de compensation écologique, est recherchée car ces méthodes peuvent être tout aussi efficaces d'un point de vue agronomique et plus respectueuses de l'environnement.

Comme pour l'agriculture biologique, un ensemble de moyens agronomiques préventifs pour réduire les adventices, les maladies, les ravageurs et la verse est mis en œuvre.

Lorsque la lutte contre les ennemis des cultures est nécessaire, elle utilise des moyens mécaniques, physiques ou biologiques, et les pesticides ne sont utilisés qu'en dernier recours.

#### • Les biotechnologies

Un organisme génétiquement modifié (OGM) est un organisme vivant (micro-organisme, végétal, animal) dont le patrimoine génétique a été modifié par le transfert d'un ou plusieurs gènes par la voie non sexuée pour lui conférer une nouvelle propriété.

La réglementation en vigueur en France a été modifiée récemment par la loi n° 2008-595 du 25 juin 2008 relative aux organismes génétiquement modifiés qui clarifie les conditions de culture de plantes transgéniques et leur coexistence avec les productions traditionnelles. La liberté de consommer et de produire avec ou sans OGM est instituée sous réserve que cela ne nuise pas à l'environnement.

Les plantes génétiquement modifiées (PGM) pourraient constituer, non une solution alternative, mais une solution complémentaire pour utiliser moins d'intrants en agriculture et relever le défi de taille que constitue la maîtrise des ressources alimentaires au cours du XXI<sup>e</sup> siècle (9 milliards de personnes à nourrir en 2050).

L'impact des cultures de PGM sur l'utilisation des produits de protection des cultures fait débat.

En comparant la quantité de produits préconisée par les services de vulgarisation pour les PGM et les cultures conventionnelles dans une même région, MM. Graham Brookes et Peter Barfoot, s'appuyant sur la méta-analyse de travaux essentiellement publiés dans des revues à comité de lecture, considèrent que les PGM ont entraîné une diminution globale des quantités de produits de défense des cultures.

L'herbicide utilisé sur une PGM (qui a été rendue tolérante à cet herbicide) ne déroge pas aux règles concernant les LMR. Il n'échappe donc pas à un dossier d'homologation et à son autorisation de mise sur le marché.

Les PGM créées pour résister à un insecte ou à un virus produisent une nouvelle protéine qui est toxique vis à vis d'un (voire deux) insecte(s) cible(s) et évitent l'utilisation d'insecticides de synthèse, en général à large spectre d'action contre plusieurs insectes.

On sait aussi que la toxine présente dans une PGM donnée ne s'accumule pas dans la plante. En effet, lorsqu'elle est dosée dans différentes parties de la plante et à différents moments de la culture, les quantités observées sont constantes.

## Les recommandations

Les principales recommandations concernent la veille sanitaire, la recherche, la réglementation, la formation et l'information. Il s'agit notamment de :

- Renforcer la surveillance épidémiologique de la population générale ainsi que celle des populations exposées à des facteurs environnementaux connus (fabricants et utilisateurs de pesticides) en mettant en place des registres départementaux du cancer dans les départements qui n'en possèdent pas encore, en favorisant la traçabilité et l'enregistrement au niveau individuel des expositions, passées ou actuelles, aux pesticides en milieu professionnel en utilisant la biométrie ;

- Renforcer la recherche épidémiologique, toxicologique et moléculaire soutenant les études sur les effets à long terme des expositions à faibles doses à des substances actives dont le caractère cancérigène, mutagène et reprotoxique est connu à fortes doses et s'intéressant aux effets d'expositions à de multiples produits phytopharmaceutiques (synergies, additivités, antagonismes) ;

- Augmenter les moyens financiers et les moyens en personnels, en créant notamment des postes pérennes d'ingénieurs et de techniciens ;

- Orienter les recherches de l'INRA vers les filières d'identification du bon fonctionnement des écosystèmes à haute rentabilité naturelle, qui privilégient l'adéquation des cultures au sol et au climat locaux et réhabilitent la rotation des cultures ;

- Favoriser la filière de recherche concernant la connaissance des effets sur l'homme et l'animal des substances actives, des adjuvants, des coformulants, des synergistes contenus dans les produits phytopharmaceutiques, et permettant une évaluation plus rapide et plus sûre de ces produits destinés à être utilisés en agriculture ;

- Favoriser les recherches en biotechnologie végétale permettant de créer des variétés de plantes résistantes aux ravageurs des cultures ;

- Poursuivre la recherche en matière d'équipement de protection individuelle et inciter les utilisateurs de pesticides à employer ces matériels ;

- Simplifier la réglementation en autorisant si possible, pour des couples formés d'une culture et d'un parasite, l'usage des produits phytopharmaceutiques pour une famille de plantes et pas uniquement pour une variété précise et en rendant plus « lisibles » les conditions d'autorisation concernant les mélanges de produits ;

- Mettre en place comme cela existe aux Etats-Unis des licences professionnelles sans lesquelles il est interdit de commercialiser, d'acheter et d'utiliser de pesticides ;

- Mettre au point un indicateur de pression sur l'environnement mesurant les quantités de matières actives utilisées ;

- Renforcer l'information, la formation et la qualification des professionnels en développant une formation continue indépendante des fabricants et en instaurant un dispositif d'évaluation des connaissances pour l'ensemble des utilisateurs.

