

Pesticides : risques, bénéfices et idées reçues

Jean-François Proust



Jean-François Proust, ingénieur agronome, est chargé de mission à Coop de France Ouest et animateur de ForumPhyto.

www.forumphyto.fr

Les sujets évoqués ici sont plus largement développés dans le dossier (qui sera publié sur deux numéros de Science et pseudo-sciences). Les références à l'appui des informations sont incluses dans les articles traitant de chacun des thèmes.

Y a-t-il une différence entre pesticides et produits phytosanitaires ?

Les agriculteurs ont toujours cherché à protéger leurs cultures des mauvaises herbes, maladies, insectes et autres ravageurs. Dans ce but, ils ont utilisé tous les moyens, au départ manuels ou mécaniques, ainsi que des extraits végétaux ou des substances minérales. Ils disposent, maintenant depuis plus de 50 ans, de produits synthétiques élaborés par l'industrie chimique. Pour parler de ces produits de protection des plantes, ou produits phytosanitaires, les agriculteurs utilisent familièrement aujourd'hui le terme « phytos ». Ce diminutif recouvre aussi une autre appellation : celle de produits phytopharmaceutiques qui comprend tous les produits utilisés pour protéger les plantes cultivées et qui est le terme officiel. Une autre appellation courante empruntée à l'anglais est celle de pesticide qui veut dire « tuer les pestes » (*pest* en anglais vient du vieux français pestes). Auprès du grand public, les détracteurs des produits de protection des plantes ont réussi à imposer le terme « pesticides », avec une connotation doublement négative (peste-cide). Les produits phytosanitaires sont des substances actives qui peuvent avoir des usages en dehors du monde agricole : produits phytopharmaceutiques, produits d'assainissement (biocides), médicaments vétérinaires etc...

Utilise-t-on, en agriculture, de plus en plus de pesticides, et des pesticides de plus en plus forts ?

Les pesticides homologués aujourd'hui sont d'un usage bien plus sûr que ceux homologués il y a cinquante ans du fait de la diminution des doses applicables (les volumes maximum de liquide à pulvériser par hectare) et de la hausse des Doses Journalières Admissibles (la DJA est révélatrice de la sécurité des produits concernant la santé humaine). En moyenne, selon l'association professionnelle UIPP et à partir des chiffres issus de la réglementation, les doses applicables ont été divisées par neuf et les DJA multipliées par cinq. Ainsi, même si ce n'est qu'une « image » et que la réalité est plus complexe, on peut affirmer que les produits homologués



aujourd'hui sont intrinsèquement d'un usage quarante-cinq fois plus sûrs que ceux homologués il y a cinquante ans. Cette évolution est encore renforcée si l'on considère que les nouvelles substances progressent sur d'autres plans et que leur usage est mieux maîtrisé (pulvérisateurs mieux entretenus et mieux réglés, pulvérisations mieux ciblées, outils d'aide à la décision, etc.).

Cependant, tout ceci doit être nuancé : l'intensification des cultures accroît l'utilisation des pesticides et des substances anciennement homologuées continuent à être utilisées¹.

Les pesticides sont globalement moins bio-accumulables, moins persistants et moins toxiques pour les « organismes non-cibles » : poissons, pollinisateurs, vers de terre entre autres. Les progrès en pesticides, en protection des plantes, et en agriculture en général, sont au moins aussi importants que dans d'autres domaines d'activités humaines, comme, par exemple, la chirurgie ambulatoire, la téléphonie ou les performances des moteurs.

Les doses d'utilisation baissent essentiellement parce que les pesticides et leur emploi sont aujourd'hui plus précis et plus ciblés, même si, bien sûr, il reste et restera toujours des progrès à faire.

Peut-on arriver à ne plus détecter de résidus de pesticides ?

Les laboratoires améliorent en permanence leur matériel et donc leurs performances. Ils ont aujourd'hui la capacité de retrouver, en une seule analyse, des traces infimes, de l'ordre d'une partie pour un milliard (ppb), de plusieurs centaines de substances là où, dans les années 1980, ils ne pouvaient détecter que quelques dizaines de substances à des niveaux de l'ordre d'une partie pour un million (ppm) : la sensibilité est multipliée par 10 tous les 10 ans, avec un spectre s'élargissant sans cesse. On ne peut donc pas espérer que le taux de résidus détecté soit « absolument » zéro. Concrètement, alors même que les taux de résidus réellement présents baissent dans les faits, plus on avance, plus on est certain que les laboratoires retrouveront la moindre trace de produit, qu'il ait été utilisé ou non (« contamination croisée », c'est-à-dire contamination minime et sans aucune signification via un autre produit dans le même rayonnement, l'imprégnation d'un emballage, un faible entraînement par le vent d'un traitement dans une parcelle voisine, etc.).

¹ Pour plus de détails voir <http://www.forumphyto.fr/2015/11/30/pourquoi-limpact-des-pesticides-diminue-t-il/>

Pourrait-on n'utiliser que des moyens « naturels » ?

Le « biocontrôle » (utilisant des méthodes et produits qualifiés de « naturels ») regroupe des moyens relativement hétérogènes : macro-organismes, micro-organismes, médiateurs chimiques et substances naturelles. D'une façon générale, les produits de biocontrôle ont le plus souvent peu d'effet néfaste direct. C'est un de leurs intérêts majeurs. Cependant il arrive que ce risque soit plus élevé que ne le dit le sens commun. Par exemple, un macro-organisme introduit peut avoir un développement imprévu en milieu naturel et se révéler « envahissant », comme c'est le cas des cochenilles asiatiques (*Harmonia axyridis*).

Ajoutons enfin que « naturel » ne veut pas dire « sans pesticide ». Ainsi, l'Agriculture Biologique n'est pas une agriculture sans pesticide et les produits qu'elle utilise ne sont pas toujours sans risque (la bouillie bordelaise à base de cuivre, ou encore l'azadirachtine, par exemple).

Il importe donc d'évaluer les risques, environnementaux et sanitaires au cas par cas. Des moyens de biocontrôle efficaces et abordables existent pour protéger les cultures contre certains ravageurs ou maladies. Mais, dans de nombreux cas, le biocontrôle n'a pas de solution éprouvée à proposer, du moins pas encore. Lorsqu'une solution de biocontrôle est efficace, et présente un avantage économique, les agriculteurs l'adoptent assez rapidement. Cela a été par exemple le cas de la confusion sexuelle par phéromones en verger (70 % des vergers de pommiers en France, source CTIFL), des insectes auxiliaires en serre (quasi-totalité des serres de tomates en France), du *Bacillus Thuringensis*, du soufre en serre, de *Beauveria bassiana* ou *brongniartii*, du spinosad....

Les résidus de pesticides présentent-ils un risque sanitaire pour les consommateurs ?

L'EFSA publie un rapport annuel sur les plans officiels de surveillance des résidus dans l'alimentation. Moins de 3 % des échantillons, dépassent les LMR². L'EFSA rappelle régulièrement « *qu'un dépassement occasionnel des limites légales n'implique pas nécessairement un risque pour le consommateur* ». En France, la DGCCRF et l'ANSES ont montré qu'un scénario « considéré comme le plus réaliste » mène au maximum à une absorption alimentaire inférieure à 10 % de la DJA³.

Le travail de Bruce Ames, toxicologue universitaire américain montre que 99.99 % des pesticides que nous ingérons sont produits naturellement par les plantes (voir l'article sur ce sujet dans ce dossier). Pesticides globalement tout aussi intrinsèquement dangereux que les pesticides synthétiques. Dans une seule tasse de café, nous ingérons autant de pesticides naturels, cancérigènes, mutagènes ou reprotoxiques, que tout ce que notre alimentation nous fournit en un an en résidus de pesticides synthétiques ! Ceci ne veut pas dire qu'il faille s'in-

² Limites Maximales de Résidus.

³ La DJA (dose journalière admissible) est au minimum 100 fois inférieure à la DSE, dose sans effet durant toute la vie de l'animal le plus sensible.

quiéter de ces pesticides naturels. Ceci veut simplement dire que notre préoccupation concernant les pesticides synthétiques est complètement disproportionnée par rapport aux risques réels.

La question des résidus de pesticides dans l'alimentation a des aspects émotifs certains. Le regret du paradis perdu qui n'a jamais existé, le préjugé hostile au synthétique, la pensée magique et la tension psychologique propre à tout omnivore, bien analysée par Claude Fischler⁴, nous font à nous, humains, surestimer très largement les risques liés aux résidus. L'évaluation rationnelle et scientifique de ce risque montre qu'il doit être négligé.

Quels sont les principaux problèmes pour une alimentation saine ?

Altérer les priorités et la hiérarchie correcte des risques détourne des tâches les plus importantes pour améliorer la santé publique. En ce qui concerne l'alimentation, la santé publique est d'abord le résultat d'un régime diversifié, équilibré, incluant des fruits et légumes, et pas trop calorique. Pour une bonne santé, les traces de résidus peuvent être ignorées, d'autant plus qu'elles sont en dessous des seuils réglementaires, mais pas la recherche d'une alimentation équilibrée... Il faut bien sûr surveiller les résidus, mais c'est surtout pour vérifier le respect des bonnes pratiques par les agriculteurs. Les vrais risques liés à l'alimentation sont connus. Ils sont essentiellement microbiologiques. Les outils pour maîtriser ce risque existent : assurer la propreté tout le long de la

chaîne alimentaire, utiliser des emballages appropriés, respecter la chaîne du froid, éviter les contaminations croisées, respecter les délais limites de consommation, et... se laver les mains. D'autres risques plus faibles méritent attention : principalement la contamination par des métaux lourds ou la présence de corps étrangers (morceaux de verre, de métal, particules de terre, etc.).

Les pesticides sont-ils responsables de maladies graves chez les agriculteurs ?

Beaucoup d'observateurs sont obnubilés par les maladies, en particulier les cancers, qui pourraient être causées par les pesticides. Certes les pesticides sont intrinsèquement dangereux. Ils peuvent causer des intoxications en cas de mésusage. Il



© Okusun70 Dreamstime.com

⁴*L'omnivore*, Claude Fischler, Poches Odile Jacob, 2001.

a été démontré que, si le travailleur est insuffisamment protégé, certains pesticides pouvaient provoquer des maladies sur le long terme : par exemple maladie de Parkinson, causée par une exposition élevée à la roténone, pesticide bio aujourd'hui interdit en Europe.

Mais, sans vouloir sous-estimer ces questions, les données de la MSA⁵ complétées par le réseau Phyt'Attitude⁶ et l'étude épidémiologique Agrican⁷ montrent clairement que les pesticides ne sont pas la catastrophe sanitaire annoncée par les marchands de peur. L'étude Agrican montre que la population agricole est moins victime de cancer que le reste de la population. Et cette différence est « significative ». Les priorités sont ailleurs : par exemple, pour l'année 2012, 77 448 accidents du travail dont 146 mortels et 5 269 nouvelles déclarations de maladies professionnelles, essentiellement TMS⁸, ont été recensés par la MSA. En comparaison, la démarche Phyt'Attitude recense 200 incidents annuels liés à l'utilisation des pesticides sur la période 1997-2007. Et aucun accident mortel. De plus, l'évolution des pesticides, de leur formulation (par exemple granulés au lieu de poudres), des machines, des postes de remplissage, de la formation des applicateurs (Certiphyto),... tout cela tend vers une réduction du risque pour l'applicateur. Globalement, la réduction de l'exposition aux pesticides des applicateurs demande vigilance et action. Mais il faut se garder de tout catastrophisme.

Les pesticides réduisent-ils la bio-diversité ?

La réponse dépend en fait de l'échelle considérée. Au niveau des parcelles agricoles, les pesticides réduisent bien sûr la biodiversité. Les méta-analyses sur les comparaisons entre parcelles conventionnelles et bio montrent que les parcelles bio ont en moyenne une biodiversité spécifique supérieure de 30 % environ, avec toutefois de grandes variations suivant les études et le type d'organisme étudié. À l'échelle des exploitations agricoles, le différentiel est beaucoup plus réduit : d'après l'étude européenne la plus complète sur ce sujet, la différence de biodiversité à l'échelle des exploitations est minime (+ 4,6 % en faveur du bio). La gestion des espaces naturels intercalaires (haies, bandes enherbées, etc...) serait un facteur beaucoup plus déterminant pour la préservation de la biodiversité que le type d'agriculture (bio ou conventionnel). À l'échelle globale, les défenseurs de l'agriculture conventionnelle font valoir que l'intensification de l'agriculture (dont les pesticides sont un élément déterminant) permet de minimiser la surface agricole nécessaire pour nourrir la population mondiale et réduit donc la pression pour la destruction d'espaces naturels en faveur des terres agricoles. Cet argument reste difficile à chiffrer mais les données scientifiques actuelles penchent plutôt en sa faveur au niveau européen. ■

⁵ Mutualité Sociale Agricole, organisme de sécurité sociale des agriculteurs et salariés de l'agriculture.

⁶ www.msa.fr/lfr/sst/phyt-attitude

⁷ www.forumphyto.fr/2014/11/13/agrican-les-travailleurs-agricoles-se-portent-mieux-que-le-reste-de-la-population-et-ca-ne-plait-pas-a-tout-le-monde/

⁸ Troubles musculo-squelettiques.

L'ère du numérique et des progrès technologiques



Crédit photo : Michel Morel

Si le XIX^e siècle a été celui de l'industrialisation et le XX^e siècle celui de la chimie, le XXI^e siècle sera celui du numérique. L'enjeu : une amélioration des rendements afin de nourrir une population planétaire en expansion démographique et également de produire de l'énergie (biocarburants, biomasse, etc.), tout en assurant une empreinte environnementale positive. En raison de l'ampleur du défi, toutes les technologies disponibles se doivent d'être mobilisées.

Les biotechnologies (avec des techniques déjà bien établies telles que la mutagenèse ou la transgénèse et de nombreuses techniques émergentes [1]) vont permettre d'obtenir des variétés plus résistantes aux maladies ou s'adaptant à des sols et des conditions climatiques difficiles avec des rendements améliorés. De nouvelles molécules phytopharmaceutiques de synthèse sont mises au point, conjuguant efficacité et moindres doses. De nouvelles approches pour les méthodes de biocontrôle seront développées.

Les réseaux de fermes « à haute valeur environnementale » (fermes Agéris par exemple) permettent de poser les bases d'une utilisation optimisée des intrants et des ressources (eau, énergie) ainsi que d'une meilleure gestion des effluents avec du matériel agricole de plus en plus performant.

L'ensemble de ces innovations bénéficie en outre de la formidable révolution numérique en cours qui accompagne aussi de nouveaux outils d'aide à la décision. Des logiciels basés sur des modèles prédictifs sophistiqués prennent en compte des variables climatiques, agronomiques (date de semis, variétés cultivées, rotations) qui, combinées aux connaissances acquises sur les bioagresseurs, permettent d'anticiper l'évolution des maladies (par exemple le modèle Presept pour la septoriose du blé [2]).

Grâce aux nouveaux outils de surveillance, la parcelle agricole n'est plus considérée comme une entité homogène, mais comme une agrégation de zones aux besoins différenciés. La photo satellite est déjà parfaitement opérationnelle pour la gestion de la fertilisation et la géolocalisation des maladies (le système Farmstar couvre aujourd'hui 740 000 ha en France). Des caméras embarquées sur des tracteurs couplées à un système de géo-localisation et à un système de distribution du produit de traitement phytopharmaceutique permettent de moduler les doses d'intrants (voir par exemple le système *Intelligent Localized Spray* décrit dans [2]). Des drones, d'utilisation souple et pouvant être gérés individuellement, peuvent acquérir une vision différenciée au sein de la parcelle et, suivant les réglementations existantes, distribuer certains intrants [3].

Ces outils innovants sont l'essence même de l'agriculture de précision : traiter là où il le faut, au moment où il le faut et avec la dose qu'il le faut, pour réduire les impacts des produits phytosanitaires sur l'environnement et, plus généralement, développer une agriculture à la fois productive et soutenable. Plus de science et plus de technologie sont ainsi indispensables à une agriculture plus durable permettant de subvenir aux besoins de tous.

Catherine Regnault-Roger

[1] "New plant breeding techniques State-of-the-art and prospects for commercial development", European Commission Joint Research Centre 2011. <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC63971.pdf>

[2] Rouzet J., Délos M., Le Henaff G., 2005 - « Modélisation et mise en œuvre de modèles dans le cadre du conseil phytosanitaire » - . In Regnault-Roger C., *Enjeux phytosanitaires pour l'agriculture et l'environnement*. Lavoisier Tec & Doc, Paris : 309-341

[3] Regnault-Roger C., 2014, *Produits de protection des plantes : innovation et sécurité pour l'agriculture durable*, Editions Lavoisier, 318 p.

[4] Regnault-Roger C., Délos M., Rouzet J. : « OAD et Agriculture numérique : moyens de mieux protéger les plantes avec moins d'intrants ? » 11^e CIMA AFPP, Tours , 7-9 décembre 2015.