

Phytos : des progrès très significatifs face à des attentes toujours fortes

Jean-Louis Bernard et Frank Garnier¹

Les agriculteurs français utilisent de moins en moins de produits phytosanitaires. Néanmoins, une pharmacopée efficace doit toujours être à leur disposition.

Le besoin de limiter l'incidence négative des organismes nuisibles aux plantes cultivées est aussi ancien que l'agriculture elle-même. Toutes les populations agricoles même les plus primitives s'efforcent de maintenir la pression des adventices, d'effaroucher les oiseaux pillards et de récolter les grosses larves d'insectes connues comme néfastes aux récoltes. Ces pratiques de protection sont très anciennes car elles impliquent aussi les denrées mises en réserve par les peuples de chasseurs-cueilleurs, c'est-à-dire des ressources alimentaires issues non pas de l'agriculture mais du ramassage et de la cueillette.

LES FLÉAUX DU XIX^E SIÈCLE SONT LE POINT DE DÉPART DES MÉTHODES DE PROTECTION

Pour rendre ces tâches plus efficaces, les hommes ont commencé voici plus de 2500 ans à utiliser des substances naturelles réputées répulsives ou nocives pour les prédateurs. Beaucoup de ces substances étaient des extraits de végétaux inspirés ou dérivés des poisons traditionnellement utilisés pour la chasse et la pêche. D'autres étaient des poudres minérales reconnues comme dangereuses comme des sels d'arsenic ou de mercure. Certains de ces usages sont attestés dans différentes parties du monde depuis près de 3 000 ans.

Les grands fléaux apparus au XIX^e siècle en Europe et en Amérique du Nord sont le point de départ des méthodes actuelles de protection, qu'elles fassent appel à des solutions chimiques ou biologiques. En Europe, l'apparition du mildiou de la pomme de terre en 1847, suivie de l'introduction des

¹ Les deux sont membres de l'Académie d'agriculture.

LORS DE L'ARRIVÉE DU DORYPHORE EN FRANCE, NOS ARRIÈRE-GRANDS-PARENTS SE SONT ÉMUS DE REVENIR AU RAMASSAGE MANUEL DES INSECTES

maladies cryptogamiques de la vigne, du phylloxéra et la perte de compétitivité économique des céréales, sont à l'origine de la mise au point du poudrage au soufre, de l'emploi de fongicides à base de sels de cuivre, puis du sulfate de cuivre, du sulfate de fer et de l'acide sulfurique employés comme herbicides. Aux Etats-Unis, le développement calamiteux de ravageurs importés et destructeurs des céréales, du coton, des vergers et des forêts, puis l'explosion du doryphore constituent le début d'études sur des huiles insecticides, des solutions minérales ou de dérivées de végétaux, jusqu'aux premiers composés issus du pétrole ou de la chimie organique. Tout cela avant 1900. Bien que souvent approximatives, ces solutions ont été saluées en leur temps par le monde agricole et par l'ensemble des populations. Elles ont contribué à éliminer les famines et – hors temps de guerre – à réduire l'apparition de disettes dans tous les pays industrialisés. Elles ont aussi libéré la main d'œuvre agricole de travaux physiquement pénibles, longs et répétitifs comme le désherbage manuel, l'échenillage ou le hannetonage, évité la sujétion des femmes et des enfants à des contraintes extraordinaires dont la plupart de nos concitoyens ont oublié jusqu'à l'existence.

Déjà, lors de l'arrivée du doryphore en France (en 1919), alors qu'aucune solution chimique ou biologique n'était réputée satisfaisante, nos arrière-grands-parents se sont émus de devoir revenir au ramassage manuel des insectes dont on commençait à peine à se déshabituer... On mobilisa alors les enfants des écoles pour collecter dans les champs l'insecte ravageur. L'emploi des sels d'arsenic permit ensuite d'éviter cette contrainte à laquelle il fallut de nouveau recourir dès 1941 lorsque l'insecticide vint à manquer. Cette même année le secrétaire d'État à l'éducation nationale enjoignait : « *Chaque semaine depuis la découverte des premiers doryphores dans les cultures, un après-midi sera consacré à la recherche et au ramassage de ces insectes. Les instituteurs devront conduire eux-mêmes leurs élèves dans les champs à prospecter sous leur autorité, la discipline sera mieux assurée.* »

LES PRODUITS PHYTOSANITAIRES, INDISPENSABLES POUR PRODUIRE

Le développement de la pharmacopée a d'abord permis de parer aux dommages infligés par des organismes nuisibles introduits (oïdium et mildiou de la vigne). Puis, il a apporté des solutions nouvelles à des problèmes anciens jusqu'alors sans solution (maladies des arbres fruitiers, lutttes anticotylédones

dans les céréales...). Avant 1914, notre pays utilisait chaque année près de 300 000 tonnes de substances chimiques pour la protection des cultures, soufre, cuivre, huiles et acide sulfurique pour les principales.

Après la Seconde Guerre mondiale, une pharmacopée modernisée a accompagné la progression de la mécanisation, des fertilisants et de variétés plus performantes, sécurisant la récolte de productions végétales vitales pour la nation. Le rendement moyen de la plupart des cultures a ainsi largement progressé. Pour le blé tendre, il a bondi de moins de 2 t/ha en 1950 à 7 t/ha environ aujourd'hui.

Cependant, les risques d'intoxication d'applicateurs notés avec les anciens produits (arséniate de plomb, sulfure de carbone, nicotine...) n'ont pas été supprimés par les premiers insecticides de synthèse apparus dans les années 1950. Dès les années 1960, les efforts de recherche et développement entrepris ont permis la création d'une gamme diversifiée de produits phytosanitaires, répondant tout à la fois à une protection plus efficace contre les bioagresseurs des cultures, une diminution des doses utiles, une sécurité d'emploi accrue et des effets environnementaux de plus en plus réduits. Dès les années 1970, on pouvait constater la forte augmentation du nombre de solutions issues de substances proches du naturel (chimie imitative) alors même que les insecticides les plus persistants étaient retirés de la vente.

Depuis les années 1980, alors même que ce processus de production se développait, la réglementation française, puis européenne, évoluant au même rythme que les découvertes et méthodes d'analyse en chimie et biologie, a éliminé systématiquement les produits les moins sûrs. Cela a conduit à l'abandon de près de 74 % de la pharmacopée entre 1990 et aujourd'hui. Durant ce temps, la découverte et l'homologation de nouvelles molécules n'ont pas compensé, et de loin, la diminution liée aux vagues de révisions réglementaires. Ainsi en 1990, au début de la directive européenne 91/414, un millier de substances actives étaient homologuées au niveau européen. En juin 2021, seules 466 substances actives restent à la disposition des agriculteurs.

**UNE GAMME DIVERSIFIÉE
DE PHYTOS RÉPONDANT
À UNE PROTECTION PLUS
EFFICACE AVEC UNE
DIMINUTION DES DOSES
UTILILES**

ATTEINDRE UNE DOUBLE PERFORMANCE, ÉCONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTALE

Au cours des prochaines décennies, l'agriculture sera confrontée à un immense défi. D'une part, elle devra s'adapter au réchauffement global synonyme de nouvelles contraintes : stress thermique, déficits hydriques mais également augmentation de la

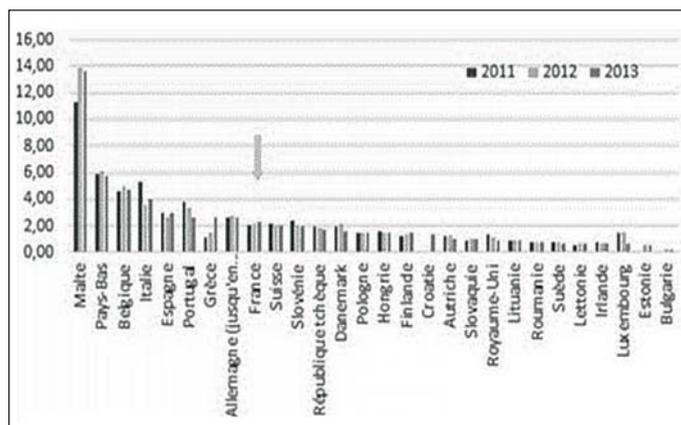
pression des bioagresseurs, les insectes en particulier. D'autre part, elle devra s'efforcer de répondre à de nouvelles attentes de la société : plus de labels, plus de bio, davantage de normes et moins de produits de protection des plantes. Sans oublier d'autres défis environnementaux comme la diminution du recours aux énergies fossiles, la réduction des émissions de gaz à effet de serre, tout en assurant un de ses rôles essentiels qui est le stockage du carbone dans les sols.

Afin de répondre à ces enjeux multiples, l'agriculture française n'a pas attendu le premier Grenelle de l'environnement de 2007. Les agriculteurs ont toujours répondu présent pour développer des pratiques vertueuses, comme en témoigne l'initiative du Forum de l'agriculture raisonnée et respectueuse de l'environnement (Farre) à partir de 1993. Tous les efforts entrepris par les organismes publics et privés, les Chambres d'agriculture, les Ceta, les instituts financés par l'État et par les filières se sont révélés payants pour une utilisation la plus sobre possible des moyens de production, engrais et produits phytosanitaires. Entre 1990 et 2019, on a pu observer une stabilisation, puis une diminution de la quantité des pesticides utilisés en France. Entre 1999 et 2019, le tonnage total des substances phytopharmaceutiques a été réduit de 57 %, passant de 122 000 tonnes (t) à 52 000 t. Entre 1990-1994, notre pays utilisait 6 177 t d'insecticides en moyenne chaque année. Cette moyenne a chuté à 5 369 t sur la période 1995-1999, puis elle a été ramenée à 2 509 t sur la période 2000-2004, selon les données de l'Union de la protection des plantes (UIPP).

Beaucoup de nos concitoyens l'ignorent, mais en termes d'utilisation par unité de surface, la France n'apparaît qu'au 9^e rang européen avec une utilisation moyenne de 3,7 kg de substance active par hectare cultivé, derrière les Pays-Bas, la Belgique, l'Italie, l'Espagne et l'Allemagne.

Performance remarquable quand on sait que les surfaces de vigne et de pommes de terre de notre pays sont parmi les plus importantes d'Europe et font appel à des substances actives pondéreuses qui poussent cet indicateur vers le haut. Au-delà des chiffres, il est essentiel de noter que l'utilisation des produits de protection des plantes varie de façon très significative d'une année sur l'autre en fonction des conditions climatiques. Ainsi, l'année 2016, particulièrement humide, a connu une augmentation qui résultait de très fortes infestations de mildiou sur la vigne et la pomme de terre, et une forte pression de maladies sur les céréales.

Évolution des quantités de substances actives phyto par ha de SAU



Source Eurostat.

Par ailleurs, bon nombre de solutions de biocontrôle n'ont que des efficacités partielles, nécessitant souvent un complément avec des solutions classiques. Ainsi, en situation de forte pression du ravageur, l'emploi du seul kaolin pour lutter contre la mouche de l'olive n'a pu offrir la même sécurité de résultat que l'insecticide organophosphoré conventionnel qu'il devait remplacer.

LE GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT ET LES PLANS ECOPHYTO

À l'initiative du président de la République Nicolas Sarkozy, à la suite des engagements pris lors de la campagne électorale de 2007, le Grenelle de l'environnement s'est tenu du 6 juillet au 25 octobre 2007. Sous la conduite de Jean-Louis Borloo, alors ministre de l'Écologie, il rassemblait des représentants de l'État, des collectivités locales, des partenaires sociaux, des délégués de secteurs économiques et des membres d'ONG investies dans les questions environnementales. Cet événement a débouché sur deux lois. La 2^e, celle du 12 juillet 2010, portait sur un engagement national pour l'environnement dite loi Grenelle II, couvrant les secteurs de l'énergie, du bâtiment et de la construction, des transports, de la santé et de l'agriculture. Cette loi comprenait en particulier deux objectifs majeurs : la volonté d'aller vers 20 % de surfaces agricoles en bio en 2020 et la division par deux du recours aux pesticides. Précisons que

MIEUX IDENTIFIER LES PRATIQUES PERMETTANT DE COMBINER RÉDUCTION DES PHYTOS ET PERFORMANCE ECONOMIQUE

dans son discours de clôture, le président Sarkozy avait évoqué cet objectif de réduction de 50 %, en précisant « *si possible...* ». Entre 2009 et 2014, grâce à une forte mobilisation du monde agricole, de nombreuses actions ont été mises en place et reconnues par les différentes parties prenantes du plan Ecophyto. Les premiers résultats du réseau de fermes pilotes dit réseau Dephy ont notamment permis de mieux identifier les pratiques permettant de combiner réduction du recours aux produits phytopharmaceutiques et performance économique des exploitations. Ces pratiques font essentiellement appel à une combinaison de pratiques agronomiques, telles que le choix des cultures dans la rotation, des façons culturales comme le semis sans labour, l'adoption de variétés plus tolérantes aux bioagresseurs, la surveillance des cultures et l'utilisation d'outils d'aide à la décision (OAD). Il s'agit de modéliser le développement des maladies ou l'apparition des insectes en faisant intervenir un traitement chimique uniquement quand des seuils de nuisibilité sont atteints, et en favorisant le développement de solutions de biocontrôle, etc. Cette approche combinatoire est essentielle pour limiter le recours aux produits phytosanitaires. Cependant, comme en médecine, il est indispensable d'avoir recours à des produits de synthèse en cas de forte pression de bioagresseurs.

LES TONNAGES ONT FORTEMENT BAISSÉ DEPUIS 2000

Malgré les efforts des différents acteurs, le gouvernement et les ONG environnementales ont considéré que le plan Ecophyto, s'il avait permis de nombreux progrès en matière de pratiques, n'avait en revanche pas atteint en 2013 les résultats escomptés en termes de diminution des tonnages. Cette considération des chiffres bruts, entre 2008 et 2013, ne prenait absolument pas en compte le fait que ces tonnages avaient déjà fortement baissé de plus de 45 % entre 2000 et 2008. Les agriculteurs avaient déjà mis en place de nombreuses mesures permettant de limiter l'usage des pesticides. Constatant que les résultats du Plan n'étaient pas satisfaisants, une mission parlementaire a été confiée au député Dominique Potier en 2014. Elle a conclu que plusieurs conditions nécessaires à la réduction de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques (PPP) étaient en place. Mais l'ensemble des conditions suffisantes n'étaient pas réunies. Sur cette base, un plan dit « Écophyto II » a été publié le 26 octobre 2015. Il a confirmé l'objectif de réduire de moitié

l'utilisation des PPP en dix ans (avant 2025) et prévu de nouvelles actions comme le dispositif du Certificat d'économie de produit phytosanitaire (CEPP) ou les 30 000 fermes Dephy, tout en réaffirmant les impératifs de production en qualité et en quantité, avec une trajectoire en deux temps :

- une réduction de 25 % à l'horizon 2020 par la généralisation et l'optimisation des techniques actuellement disponibles ;
- une réduction de 50 % à l'horizon 2025, qui reposerait sur des mutations profondes des systèmes de production et des filières soutenues par des déterminants politiques de moyen et de long terme et par les avancées de la science et de la technique. La transition entre ces deux périodes, soit en 2020, devait être l'occasion d'une nouvelle révision du Plan, conformément aux exigences de la directive 2009/128.

À noter que ce Plan Ecophyto II est accompagné du suivi d'un ensemble d'indicateurs comprenant des indicateurs d'intensité du recours (nombre de doses unités - Nodu, indice de fréquence de traitement - IFT), de quantité (quantité de substances actives vendues - QSA), de risque et d'impact, et d'évolution des pratiques.

UNE TRAJECTOIRE DE BAISSÉ CONTINUE

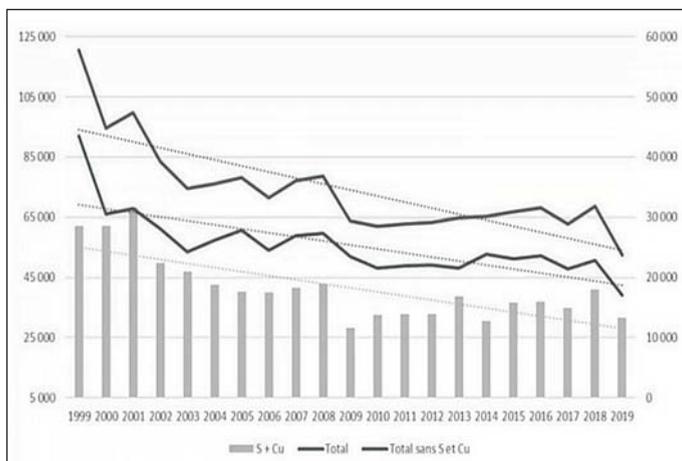
Les efforts consentis depuis les années 1990 portent donc bien leurs fruits, comme en témoignent les chiffres officiels 2019 dévoilés par le gouvernement. Elisabeth Borne, ministre de la Transition écologique et solidaire, et Didier Guillaume, ministre de l'Agriculture et de l'Alimentation, s'étaient engagés à publier chaque année les quantités totales des substances actives de produits phytosanitaires vendus. Les données publiées par les ministères regroupent les déclarations de vente des distributeurs, coopératives et négoce. Elles permettent de constater les effets des actions engagées. La quantité totale des substances actives vendues en usage agricole, hors produits de biocontrôle, a diminué de 44 % entre 2018 et 2019 (- 28 078 t), après avoir augmenté de 18 % entre 2017 et 2018 (+ 11 870 t). On retrouve en 2018 un effet d'anticipation et d'achats de précaution liés, soit à des annonces d'interdictions futures, soit à des augmentations de taux de redevance pour pollution diffuse (RPD) par produit. Finalement :

- les quantités totales des produits les plus préoccupants vendus (classés « CMR » - cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques) ont diminué de plus de 50 % en 2019 par rapport à 2018 ;

LA PART RELATIVE
DES BIOCONTRÔLES
CONTINUE D'AUGMENTER
CE QUI ILLUSTRE UNE
SUBSTITUTION
DES PRODUITS
CONVENTIONNELS

- la part relative des produits de biocontrôle continue d'augmenter, ce qui illustre une substitution des produits conventionnels, chaque fois que possible. Le biocontrôle représente en 2019 environ 11 % des solutions de protection des plantes utilisées. Si l'on considère la période longue allant de 2000 à 2019, c'est une baisse de 57 % des substances phytopharmaceutiques utilisées par les agriculteurs qui est constatée : un chiffre plus élevé que les objectifs du plan Ecophyto !

20 années d'évolution de la consommation des produits phytopharmaceutiques en France



Source : UIPP

Enfin, rappelons qu'avant 1914, ce sont plus de 300 000 t de substances chimiques (a minima car les quantités d'acide sulfurique destinées au désherbage des céréales sont difficiles à estimer) qui étaient utilisées pour la protection des cultures en France.

UN BIOCONTRÔLE EN PROGRÈS

Selon le Code rural, les solutions de biocontrôle actuellement classées comme telles se limitent aux macros et micro-organismes ainsi qu'aux substances naturelles végétales et minérales. Leur ensemble progresse, mais il convient de ne pas se limiter à des indicateurs quantitatifs. En effet, les fongicides à base de soufre et de cuivre, anciennement considérés comme des produits phytopharmaceutiques, sont

maintenant classés comme produits de biocontrôle. Leur emploi massif en viticulture et arboriculture biologique et sur certaines cultures maraichères induit un biais si l'on se cantonne à considérer le seul QSA. En revanche, les solutions de biocontrôle adaptées aux cultures de plein champ ne sont pas suffisantes pour entraîner une adoption rapide, en dépit des efforts de recherche entrepris par les acteurs publics et privés.

À ce jour, les usages relevant du biocontrôle concernent principalement les ravageurs. Ils font intervenir au premier chef divers macro-organismes et la bactérie insecticide *Bacillus thuringiensis*. Outre le soufre et le cuivre, les fongicides classés « biocontrôle » sont pour l'essentiel à base de micro-organismes et de substances naturelles. En revanche, il existe peu de solutions de biocontrôle dans le domaine des herbicides. Les produits existants ont une efficacité relativement faible et sont d'un coût élevé par rapport aux produits de synthèse. Dans ce domaine, le cas d'école est le glyphosate. Le président Macron avait annoncé le 27 novembre 2017 sa volonté de l'interdire dans les trois ans, sans avoir de visibilité sur des solutions alternatives disponibles.

Les efforts de recherche et d'identification de solutions alternatives se sont, pour l'instant, révélés décevants. Un exemple flagrant est celui de la SNCF. Elle représente le plus important utilisateur de glyphosate en France et l'utilise en désherbage des voies ferrées pour des raisons de sécurité. L'annonce d'une solution alternative de substitution qui combinerait l'acide pélargonique, une substance d'origine végétale dont la production se fait principalement par des procédés chimiques à partir d'acide oléique et le flazasulfuron, un herbicide de synthèse, a jeté le trouble, car cette association présente un profil éco-toxicologique au moins aussi questionnable que celui du glyphosate. Ce qui a fait dire que la SNCF « *sortait du glyphosate pour le pire* ».

**LA SNCF REPRÉSENTE
LE PLUS IMPORTANT
UTILISATEUR DE
GLYPHOSATE
EN FRANCE**

UN COMPROMIS POSSIBLE ?

Les attentes sociétales de réduction des produits phytosanitaires en agriculture, exprimées fortement dès les années 1990, ont été entendues et prises en compte par les acteurs des filières agricoles qui cherchent toujours à mieux conjuguer nécessité de produire et environnement.

Tous ces acteurs, les agriculteurs au premier chef, n'ont pas attendu les injonctions des plans Ecophyto pour développer

une agriculture raisonnée, combinant tous les facteurs de production. À savoir du choix des cultures dans la rotation aux variétés adaptées, en passant par des pratiques mécaniques innovantes et surtout la surveillance des cultures permise par des outils d'aide à la décision de plus en plus sophistiqués et réactifs grâce au développement très rapide du numérique en agriculture, enfin l'identification et l'adoption de solutions alternatives dont le biocontrôle, chaque fois que possible.

Ces approches combinatoires largement développées ont permis une baisse continue du recours aux produits phytosanitaires de synthèse, comme le montrent les données sur la consommation de substances actives qui a été réduite de plus de 50 % entre 2000 et 2010, ou de 57 % entre 2000 et 2017. Les données statistiques récemment communiquées par le gouvernement montrent bien une trajectoire de baisse continue, mais ne doivent pas faire oublier la grande variabilité des années agricoles. Les conditions météorologiques de l'année ont une répercussion directe sur la nécessité d'utiliser ou d'éviter des traitements phytosanitaires. Cette variabilité démontre, à elle seule, que l'utilisation des produits de protection est un acte réfléchi, bien différent des automatismes prêtés à tort aux professionnels.

Cela étant, la recherche de solutions alternatives progresse. Mais elle doit prendre en compte le temps nécessaire à toute innovation en biologie, en particulier dans le domaine agricole qui ne peut expérimenter de nouvelles solutions qu'une fois par an, au rythme des cycles de la nature.

Enfin, nous sommes tous confrontés à un défi pédagogique : faire comprendre qu'un point d'équilibre est nécessaire et que les filières agricoles ont besoin d'une pharmacopée diversifiée capable de répondre aux problèmes les plus graves. Comme pour les médicaments, il y a et il y aura toujours besoin de solutions de protection qui feront appel, lorsque nécessaire, à des produits de synthèse particulièrement efficaces. L'utilisation raisonnable de cette pharmacopée est également un atout pour le développement de solutions alternatives, ou plutôt complémentaires, qui seront d'autant plus employées et efficaces que l'on pourra modérer la pression des bioagresseurs grâce aux 50 % des pesticides de synthèse encore disponibles. ■

**NOUS SOMMES TOUS
CONFRONTÉS À UN DÉFI
PÉDAGOGIQUE : FAIRE
COMPRENDRE QUE LES
FILIÈRES AGRICOLES
ONT BESOIN D'UNE
PHARMACOPÉE
DIVERSIFIÉE**