



MINISTÈRES
TRANSITION ÉCOLOGIQUE
COHÉSION DES TERRITOIRES
MER

*Liberté
Égalité
Fraternité*

hors-série n° 31

PRINTEMPS - 2021

Agriculture et Environnement :
santé des plantes, santé des hommes

Pour mémoire

COMITÉ
D'HISTOIRE

REVUE DES MINISTÈRES DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, DE LA COHÉSION DES
TERRITOIRES ET DES RELATIONS AVEC LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES, DE LA MER



Pour COMITÉ D'HISTOIRE mémoire

REVUE DES MINISTÈRES DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, DE LA COHÉSION DES
TERRITOIRES ET DES RELATIONS AVEC LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES, DE LA MER

Actes de la journée d'études du 10 mars 2020

**Agriculture et Environnement :
santé des plantes, santé des hommes**

« Agriculture et Environnement : santé des plantes, santé des hommes », tel était le titre de la journée d'études qui avait eu lieu le 10 mardi 2020, en « présentiel » à l'Académie d'agriculture, quelques jours avant le premier confinement lié au COVID-19.

C'était la troisième journée d'études coorganisée par le Comité d'histoire ministériel, l'Académie d'agriculture de France et l'Association pour l'étude de l'histoire de l'agriculture autour de thématiques concernant à la fois l'environnement et l'agriculture. L'un de nos partenaires à l'Académie d'agriculture, Pierre Del Porto, que je remercie pour l'excellence de nos relations institutionnelles, avait suggéré de choisir comme thème pour cette journée le sujet annuel retenu par la FAO. Ce sont les actes de cette journée qui sont présentés dans ce numéro hors-série de la revue *Pour Mémoire*¹.

La santé des plantes : c'est là une préoccupation à la fois très ancienne et très actuelle. Dès le début de sa sédentarisation, l'homme s'est préoccupé de protéger les végétaux qu'il consommait, tant lors de leur culture, en écartant les mauvaises herbes, que lors de leur stockage, en écartant les ravageurs. Au cours des siècles, l'ingéniosité humaine a trouvé des remèdes à ces maux en inventant les pesticides, soit principalement les herbicides, les insecticides et les fongicides. Il faut rappeler ici que le terme de pesticide est un anglicisme, composé du mot « pest », pour « nuisible » en anglais, et du suffixe «-cide » pour « tuer » en latin.

Mais le recours à de telles substances s'est avéré porteur de risques et de dangers pour la santé de l'homme, pour la biodiversité et, de façon plus générale, pour l'environnement, d'où des débats très vifs qui animent notre société aujourd'hui. Santé des plantes, santé des hommes : pour traiter ce vaste sujet, la journée d'études avait été divisée en deux sessions de nature historique, à la suite desquelles venait une table ronde, consacrée aux débats actuels.

La première session s'intitule « Connaître et comprendre ».

En ouverture, Jean-Louis Bernard dresse une grande rétrospective des pratiques agricoles pour la protection des plantes, depuis les origines jusqu'à 1885, qui est l'année de l'introduction de la bouillie bordelaise. Ce fongicide, fabriqué à base de cuivre et de chaux, marque en effet l'ouverture d'une nouvelle ère.

Bernard Ambolet prend le relais en exposant les avancées au cours de la première moitié du XX^e siècle, encore marquée par la chimie minérale, puis au cours de la seconde moitié du XX^e siècle, avec la chimie organique et en particulier avec la découverte à la fin des années 1930 des propriétés insecticides du DDT.

Anne-Isabelle Lacordaire expose les principes d'une autre forme de lutte : la lutte biologique, fondée sur l'utilisation de micro- ou de macro- organismes. L'une des vedettes de cette lutte est la coccinelle, introduite aux États-Unis en 1888 pour combattre les cochenilles australiennes ravageant les agrumes.

Andrée Corvol s'intéresse, quant à elle, à ce végétal particulier qu'est l'arbre dans la forêt. Elle met en lumière les spécificités de la sylviculture qui, longtemps, ignore la plupart des maladies et leurs vecteurs : les bactéries, les champignons, les insectes...

Concluant cette session, André Fougerous expose la notion de protection intégrée. Elle repose sur cette idée qu'il n'y a aucune solution qui, à elle seule, peut durablement résoudre un problème de protection des cultures.

¹ La première journée, qui avait eu lieu en février 2018, avait été consacrée aux fertilisants. Voir les actes de cette journée dans le numéro 21 de la revue *Pour Mémoire*. La deuxième journée, qui avait eu lieu le 12 mars 2019, avait été consacrée au thème « Santé des animaux, santé des hommes, quelles interactions ? ». Voir les actes de cette journée dans le numéro hors-série n° 30 de la revue *Pour Mémoire*.

La seconde session s'intitule « Surveiller et protéger ».

Elle s'ouvre avec un exposé de Muriel Suffert sur le rôle de l'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes (OEPP), qui prévoit notamment l'organisation de la « quarantaine végétale ».

Valérie Chansigaud rappelle les discours triomphants qui avaient accompagné la commercialisation du DDT en 1945, cet insecticide comparé à la bombe atomique des insectes. Mais ses effets collatéraux entraînèrent la naissance d'une littérature, limitée mais audible, sur les dangers que représentait l'emploi d'un insecticide aussi puissant. Le nom de Rachel Carson illustre bien cette époque, qui allait conduire à l'interdiction du DDT.

Jean-Noël Jouzel expose comment deux disciplines, la toxicologie et l'épidémiologie, peuvent étudier un même objet, les effets des pesticides sur la santé notamment des travailleurs agricoles, sans réellement se rencontrer.

Enfin, Caroline Zakine explique comment le droit des produits phytosanitaires est largement régi par des règles qui viennent du droit de l'environnement alors même que des règles figurent encore dans le code rural.

La table ronde finale est intitulée « Débats et controverses : aujourd'hui et demain ». Véritable gageure, compte tenu de la sensibilité du monde agricole et des militants de l'écologie sur ces enjeux liés à la fois à la production de denrées et à la santé environnementale, cette table ronde réunit un vice-président de la Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles (FNSEA), un membre actif de l'association France Nature Environnement (FNE), un responsable de l'Institut national de recherche sur l'agriculture et l'environnement (INRAE) et un agriculteur en bio. Le dialogue est vif mais constructif, s'attachant par exemple à la question de la mesure des phénomènes en jeu : faut-il recourir à l'indicateur NODU, soit le nombre de doses utilisées ? FNE l'utilise pour mesurer l'emploi de produits phytosanitaires tandis que la FNSEA le récuse, soulignant que cet indicateur compte des produits peu rémanents donc avec des utilisations répétées.

La protection des plantes est en même temps celle de l'alimentation. C'est une nécessité, quel que soit le système de production utilisé : cette protection doit respecter la santé des hommes et celle, plus généralement, des êtres vivants. Aujourd'hui, les incidences de certains produits phytosanitaires sur la biodiversité et les écosystèmes sont bien identifiées. Cette connaissance doit guider les initiatives prises pour développer la transition écologique dans l'agriculture : l'agriculture biologique, les méthodes de biocontrôle, l'amélioration des techniques de pulvérisation pour réduire les pertes, le développement de nouvelles variétés, et surtout, la diversification des cultures. Mais de nouvelles incertitudes voient le jour, notamment celles liées au changement climatique. De nouvelles questions émergent : les produits que l'on utilise actuellement seront-ils encore efficaces demain, alors qu'ils se dégraderont beaucoup plus vite en raison de la hausse des températures ? Le biocontrôle restera-t-il efficace avec une température plus élevée de quelques degrés ? Comme on le devine, le sujet de la santé des plantes et de la santé des hommes est loin d'être clos. Le mérite de cette journée d'études aura été celui d'avoir apporté des éclairages riches et variés, historiques, actuels et prospectifs.

Patrick Février

Secrétaire délégué du Comité d'histoire 

sommaire

Ouverture du colloque

- ❖ Allocutions d'ouverture par **Andrée Corvol** et **Anne-Marie Levrault** 8

Session 1 - Connaître et comprendre

Présidée par **Nadine Vivier**

- ❖ Pratiques agricoles pour la protection des plantes : des origines à 1885
Jean-Louis Bernard 15
- ❖ Les avancées de la santé des plantes au cours du XX^e siècle
Bernard Ambolet 21
- ❖ La lutte biologique
Anne-Isabelle Lacordaire 27
- ★ Débat 33
- ❖ Renforcer la forêt
Andrée Corvol 35
- ❖ La protection intégrée des cultures
André Fougeroux 44

Session 2 - Surveiller et protéger

- ❖ Introduction
Patrick Février 50

❖ Se prémunir des bioagresseurs en Europe : le rôle d'une organisation régionale de la protection des végétaux Muriel Suffert	51
★ Débat	55
❖ Surveiller et protéger les plantes ou les hommes ? Quelques éléments historiques Valérie Chansigaud	57
★ Débat	62
❖ Pesticides et santé des agriculteurs : l'évaluation des risques face aux données épidémiologiques Jean-Noël Jouzel	64
★ Débat	70
❖ Droit des phytosanitaires : de l'homologation à l'utilisation, du droit rural au droit de l'environnement Carole Hernandez Zakine	71
★ Débat	76

Table ronde - Débats et controverses : aujourd'hui et demain

Animée par Marc Mennessier avec Thierry Caquet, Thierry Coué, Étienne Gangneron, Claudine Joly	78
★ Débat	89

Comité d'histoire 100



Affiches publicitaires © Gallica/BNF

Ouverture du colloque

Allocutions d'Andrée Corvol, présidente de l'Association pour l'étude de l'histoire de l'agriculture (AEHA) et d'Anne-Marie Levraut, vice-présidente du Conseil général de l'Environnement et du Développement durable (CGEDD)



Andrée Corvol
Anne-Marie Levraut

Andrée Corvol

Depuis deux siècles et demi, l'Académie d'Agriculture de France (AAF), société savante des plus anciennes, encourage les recherches agronomiques et expérimente les pratiques innovantes. Figurent ainsi, sur les cartouches qui ornent la salle des Séances, les noms de tous ceux, membres de l'AAF, qui ont fait progresser la culture des plantes et le boisement des terres.

Cette journée est organisée par l'Association pour l'Étude de l'Histoire de l'Agriculture (AEHA). Elle œuvre en liaison avec le ministère de l'Agriculture et le ministère de la Transition écolo-

gique. Leurs interrogations recoupent pour partie, inspiration ou coïncidence, les programmes de ses dernières journées d'études, axées sur « Agriculture et Environnement » et publiées avec le concours du Comité d'histoire du ministère de la Transition écologique.

Décision de la FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture), l'année 2020 fut consacrée à la santé des végétaux qui, déjà, guida les journées 2018 et 2019 de l'AEHA. La première concernait les fertilisants, c'est-à-dire l'enrichissement de l'alimentation végétale. L'emploi, épannage ou enfouissement, répond à deux

objectifs : cultiver des terrains médiocres qui, sinon, resteraient délaissés et accroître les rendements des autres, ce qui augmente les volumes récoltés au profit des hommes et des troupeaux. La seconde concernait justement la santé des animaux, d'où l'étude des rations et des compléments alimentaires, des vaccins et des traitements autorisés, des critères de bien-être et des aménagements adéquats, enfin des races les mieux adaptées au milieu local, aux besoins du marché également, qu'il s'agisse de produits carnés ou de produits laitiers. Certes, la santé de l'humanité n'est pas dissociable de la santé des élevages, mais cela n'élimine pas toute contra-

diction entre la morale bien-pensante et la contrainte matérielle. De fait, le consommateur est maître de ses achats : la plupart n'hésitent pas longtemps entre le produit plus cher, issu d'un élevage respectueux des traditions, des paysages, de l'éthique et des normes environnementales, et le produit moins cher, importé de pays où les normes sont incontrôlées, voire inexistantes.

Cette année, la journée porte sur la santé des plantes, sujet médiatisé car polémique. Nos contemporains ressentent des angoisses lointaines, remontant à leurs pères et grands-pères. Tous ont lu des romans, vu des films, des séries, des documentaires qui évoquaient la perte du froment, du seigle, de la vigne, du châtaignier ou de la pomme de terre. Dans une France où le vin est à l'honneur, le mildiou et le phylloxéra ne sont pas des vains mots. Dans un monde où le commerce demeurerait régional, les maladies qui décimaient des végétaux nourriciers, céréales ou tubercules, obligeaient des familles entières à migrer vers d'autres contrées, quittant la ferme ou le métier, à migrer aussi vers d'autres nations, celles où le fléau ne sévissait pas. Famines. Misères. Révoltes. Exodes. Abandon de richesses, de repères, d'une histoire. Et parfois, la déception à l'arrivée, quand le mirage entrevu est dissipé.

De ce point de vue, les États-Unis ont bénéficié au XIX^e siècle des déplacements de population que provoqua en Suède, en Pologne, en Écosse et en Irlande la maladie de la pomme de terre. Nos concitoyens ont gardé cela en mémoire, alors qu'ils en ont effacé les solutions

apportées aux malheurs des plantes, méthodes culturales ou découvertes chimiques. À court terme, elles ont soulagé les agriculteurs : ils ont retrouvé l'espoir, leurs parcelles et leurs vignobles. À long terme, certaines ont entraîné une pollution des eaux et des sols : dépolluer est très coûteux, opération qui n'apparaît comme nécessaire qu'au moment où l'activité agricole laisse place à une construction publique, un lotissement résidentiel.

Curieusement, bon nombre de gens ignorent tout des remèdes proposés et des violences suscitées par l'obligation d'arracher les ceps ou de brûler les récoltes, mais ils demeurent persuadés qu'une issue à la crise fut trouvée. Eh bien, non. Actuellement, une bactérie tueuse d'oliviers sévit en Italie, la *Xylella Fastidiosa*. Au XVIII^e et au XIX^e siècles, la graphiose ou quelque chose qui provoquait des symptômes semblables attaquait les ormes qui ombrageaient les mails et les places des bourgs et des cités. À présent, on ne fait pas forcément le lien entre l'existence d'une maladie et la mortalité d'une espèce. Par contre, on remarque le changement dans le paysage, notamment quand il est identitaire. Que serait la Toscane sans cyprès ? Que serait la Villa d'Este sans eux ?

Voilà donc les questions qui seront traitées sans réduire le débat à un face-à-face : « Oui, je suis pour les pesticides » ou « Non, je suis contre les pesticides ». Le débat va bien au-delà. Chacun souhaite démontrer l'état des connaissances, des incertitudes, des interrogations contemporaines, lesquelles

rejoignent fréquemment des interrogations générationnelles. Les formulations étaient comparables. Les réponses différaient, l'écart tenant au cheminement scientifique. Au cours de cette journée, nous entendrons les exposés avant d'ouvrir les discussions. Merci aux contributeurs et aux participants qui ont eu le courage de braver le Coronavirus. Merci à Messieurs Pierre Del Porto et Patrick Février qui ont organisé de main de maître cette journée d'études. Je passe maintenant la parole à ma collègue, Madame Anne-Marie Levraut, vice-présidente du Conseil général de l'Environnement et du Développement durable.

Anne-Marie Levraut

Les propos qui viennent d'être tenus m'ont remémoré un certain nombre de choses. Il est vrai que l'année dernière, nous avons eu une mission commune avec le Conseil général de l'Environnement et du Développement durable (CGEDD) sur le cas de *Fastidiosa*, notamment avec les craintes des Corses. Au Conseil général, ce sont donc des sujets que nous connaissons, pas seulement à travers les pesticides, même si c'est le cœur de la journée.

L'année dernière, le thème de la journée d'études était « Santé des hommes, santé des animaux ». Celui que vous avez choisi aujourd'hui, « Santé des plantes, santé des hommes », vous permet d'assurer une vision complète autour du concept One Health. Ce thème est lui aussi très présent dans les médias et dans les opinions publiques. Des enjeux à la fois environnementaux et économiques sont liés à l'usage de certains

produits phytosanitaires. Au moment du tout récent Salon de l'agriculture, ces enjeux ont de nouveau été largement médiatisés, qu'il s'agisse de controverses relatives à l'usage de certains pesticides qui affectent la santé de l'homme ou la biodiversité, aux distances minimales à respecter pour traiter à proximité des habitations, ou à l'efficacité de nouvelles pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement.

Ces controverses sont loin d'être nouvelles, et on nous l'a rappelé : l'usage des pesticides d'origine chimique commence à se répandre entre les deux guerres mondiales et à se généraliser après la Seconde avec de nouvelles molécules telles que le DDT, insecticide organochloré. Les besoins alimentaires de l'Europe, puis du monde, amènent une intensification rapide de l'agriculture dans laquelle l'industrie chimique joue un rôle primordial. La prise de conscience des impacts négatifs des pesticides sur la nature va se répandre dans l'opinion publique à partir de 1962 avec le livre *Printemps silencieux* de la biologiste Rachel Carson qui s'alarmait de constater que les chants d'oiseaux avaient disparu des grandes plaines agricoles des États-Unis, et qui mettait en cause l'épandage massif de produits chimiques dans les champs. Elle contribua à l'interdiction du DDT aux États-Unis en 1972.

L'industrialisation de l'agriculture avait fait oublier que dans le passé, les liens entre sciences médicales et naturelles étaient plus étroits qu'ils ne l'ont été au cours du XX^e siècle. Ainsi, Linné, par

fois qualifié de « père de la biodiversité », était médecin, mais également botaniste et zoologiste. La spécialisation des compétences et le cloisonnement entre les différentes politiques ont fait que la prise de conscience politique des interactions entre la santé et les écosystèmes est récente. Si, au cours des dernières années, les progrès ont été significatifs sur le plan conceptuel au niveau international, des efforts importants restent à mener en France pour faire coopérer les politiques qui ne protègent pas l'environnement.

Les risques sanitaires pour l'homme liés à l'usage des pesticides peuvent être directs, essentiellement pour les opérateurs, ou indirects, via l'environnement. Les conséquences pour la santé humaine ont été mises en évidence par l'expertise scientifique collective établie en 2013 par l'Inserm. Elle a identifié les maladies pour lesquelles l'exposition aux pesticides induit de façon significative un risque supplémentaire d'apparition de maladies par rapport à l'ensemble de la population (maladie de Parkinson, lymphomes non-Hodgkiniens, leucémies, maladie de Hodgkin et myélomes multiples).

Pendant ses premières années, le ministère de l'Environnement s'intéressait peu à ces questions. Par exemple, la surveillance de la pollution de l'air concernait essentiellement les populations urbaines, surtout celles qui étaient proches d'usines. Aujourd'hui, la santé de l'environnement est une priorité du ministère. Maintenant, les pesticides sont par exemple surveillés dans

l'air, comme ils le sont dans l'eau depuis plus longtemps. Elle permet une protection de la nature dans certains espaces, pas encore de la biodiversité sur tout le territoire.

Cependant, les problèmes causés par l'usage de certains produits phytosanitaires sur la biodiversité et les écosystèmes ont fortement émergé après que des recherches en écotoxicologie eurent levé les doutes initiaux sur la toxicité du DDT à l'égard de la faune et des humains. L'usage de insecticides est particulièrement invoqué comme facteur du déclin constaté de l'abondance de la diversité des populations d'insectes et d'oiseaux. L'écotoxicité de certains fongicides est également soulignée. Quant aux herbicides, ils ont certes pour but et effet direct de réduire drastiquement la biodiversité végétale au sein des parcelles cultivées, mais il faut aussi considérer les effets indirects sur les insectes et les oiseaux. Cette prise en compte accrue de l'écotoxicité a contribué au retrait d'un certain nombre de substances, notamment suite à la promulgation du règlement européen 1107/2009. Depuis, la question de savoir s'il faut ou non interdire d'autres molécules jugées dangereuses n'a pas cessé de susciter des controverses très vives sur le degré de nocivité de la pulvérisation des pesticides, telles que celles relatives au glyphosate.

Face à ces controverses, notre ministère s'est fortement impliqué, avec de nombreux partenaires, dans des plans d'action tels que les quatre plans nationaux Santé et Environnement successifs de-

puis 2004, les plans Écophyto successifs issus du Grenelle de l'environnement depuis 2008, et les deux stratégies nationales en matière de perturbateurs endocriniens. Mais il faut sans doute aller plus loin, comme le montre le rapport alarmiste de la FAO sur la dégradation des sols traités avec des produits chimiques et celui de la plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques sur la chute – parfois catastrophique – de la biodiversité due à la fois à la disparition de certains habitats (les baies, les sols humides, les bosquets...) et à l'épandage de pesticides. Les interdictions et les plans stratégiques sont une chose. L'évolution concrète des pratiques professionnelles en est une autre, sans doute plus décisive pour permettre de nourrir durablement la planète en polluant moins.

Des initiatives sont de plus en plus prises pour développer la transition écologique dans l'agriculture : l'agriculture biologique, les méthodes de biocontrôle, l'amélioration des techniques de pulvérisation pour réduire les pertes, le développement de nouvelles variétés, et surtout, la diversification des cultures. Il ne faut pas considérer que la préservation et la restauration de la biodiversité et des services écologiques passent seulement par la voie d'une suppression des pesticides, et qu'elles seraient antinomiques d'une agriculture performante. Des modes de production raisonnés en fonction de la biodiversité et pas obligatoirement moins intensifs sont possibles, où des agrosystèmes plus hétérogènes peuvent avoir des effets bénéfiques sur la biodiversité, notamment les auxiliaires

de culture, pollinisateurs et ennemis naturels des ravageurs. Plus globalement, l'amélioration des services écologiques et la préservation de la biodiversité reposent sur une sorte de mixte écologique combinant la complexification des structures de l'espace, des rotations diversifiées et une diminution de l'usage des pesticides.

Voilà quelques réflexions pour introduire la journée. Je suppose que ces thèmes seront largement évoqués et débattus dans le courant de celle-ci. Je tenais à féliciter les organisateurs de cette journée qui ont contribué à apporter de la profondeur historique à ce sujet important tout en assurant le lien avec les débats très actuels sur la santé, l'homme et la nourriture. Merci beaucoup. ★



Session 1

Connaître et comprendre

Présidée par

Nadine Vivier, Présidente de l'Académie d'agriculture de France



Agriculture sur brûlis (province de Veraguas, Panama) © Wikimedia Commons

Pratiques agricoles pour la protection des plantes : des origines à 1885

Jean-Louis Bernard, ancien président de l'Académie d'agriculture de France

Ce colloque propose une vision longue sur le sujet dont nous avons aujourd'hui à débattre. La perspective historique est ici essentielle car, sur la base des constats du présent, on ne comprend souvent pas très bien pourquoi un agriculteur, pourquoi un forestier fait ceci ou cela pour protéger ses cultures ou ses arbres. Dans cette introduction, je souhaiterais m'arrêter à 1885. Ce choix de date est dicté par l'année de l'invention de la bouillie bordelaise. À partir de là, la protection des plantes s'accélère et se transforme. Mais que s'est-il passé avant ? Que faisaient les gens à une époque où les produits chimiques n'existaient pas, où les arthropodes auxiliaires étaient inconnus, où l'on n'avait souvent que la bêche ou la houe pour désherber les cultures ?

Agriculture des origines

Nous connaissons tous un certain nombre de choses sur l'agriculture des origines, et certains d'entre nous ont parfois eu la chance de faire des constats dans des régions reculées de la planète. Au néolithique, la première préoccupation de l'agriculteur qui sème ou qui plante, c'est d'éviter que la végétation naturelle n'influence trop ses « cultures »

au détriment de ce qu'il en attend. Tous les peuples cultivateurs, même les plus primitifs, possèdent donc un certain nombre de méthodes pour éviter que la végétation naturelle ne prenne le pas sur les espèces végétales dont ils espèrent une récolte. Dans ces cas-là, les moyens utilisés sont sommaires et parfois radicaux.

Il y a tout d'abord le dégagement du terrain où l'on pratique l'écorçage et l'abattage, où l'on brûle les arbres ou la broussaille avant d'implanter quelque chose. Ensuite, lorsque l'on rentre dans un cycle de culture, la méthode radicale ordinaire consiste à incendier la végétation entre deux cultures pour dégager le terrain et permettre aux semis de s'installer. En appoint du brûlis, on utilise la bêche et la houe – la houe est vraiment un outil universel – mais aussi un outil encore plus universel, c'est-à-dire la main.

Aux temps du début de l'écriture, on retrouve des témoignages qui font état de pratiques de protection des plantes correspondant aux préoccupations de l'époque. Dans le bassin méditerranéen, la vigne est certainement la culture la plus emblématique. C'est au travers de

témoignages écrits sur cette culture que l'on découvre quelles étaient les préoccupations des hommes d'il y a 2 500 ou 3 000 ans. Finalement, la première des craintes du vigneron eu égard à la santé de sa vigne, c'était l'homme lui-même. Lors des conflits armés, il était commun de s'attaquer aux plantations pérennes de l'adversaire en abattant ses arbres ou en détruisant ses vignes. Ces cultures pérennes sont en effet un témoignage vivant de la présence durable d'un ennemi que l'on cherche à éliminer pour s'emparer de ses terres. Toujours liés à l'humain, il y a aussi les dégâts ordinaires résultant de mauvaises pratiques de culture ou les mutilations infligées à la plante par ignorance ou mauvaise volonté. On rencontre beaucoup de témoignages selon lesquels les esclaves travaillaient très mal, que c'était un très mauvais personnel, qu'ils détruisaient d'avantage les vignes qu'ils ne les soignaient... Les moyens de taille et les outils de travail du sol étaient aussi, il est vrai, assez rudimentaires.

Le deuxième problème de santé des plantes que nos ancêtres ont rencontré est aussi le fait de l'homme. Il s'agit de la cohabitation conflictuelle entre ani-

maux domestiques et plantes cultivées. Dans toutes les civilisations, on possède des témoignages faisant état de dommages occasionnés par le bétail errant. Dans le bassin méditerranéen, les chèvres étaient particulièrement redoutées par les vigneron. Mais bovins, ânes et caprins étaient aussi à l'origine de dégâts sur différentes cultures lorsqu'ils étaient mal surveillés.

Enfin, les témoignages anciens mentionnent des dégâts d'insectes. Pourquoi les dégâts d'insectes ? Sans doute parce qu'ils sont généralement faciles à visualiser et que leurs dommages se produisent parfois avec une rapidité surprenante. Lors d'une infestation de charançons dans un grenier, d'une pullulation de chenilles et à plus forte raison d'une invasion de criquets, la dynamique de destruction impressionnait déjà les témoins. Cependant, à l'aube des temps historiques, et si on se limite aux stress biotiques, l'homme est le plus souvent à l'origine des plaintes.

Dans certains domaines, les archéologues nous procurent parfois des témoignages anciens très subtils de cette compétition entre humains et animaux prédateurs. Ainsi, les rongeurs. Les chasseurs-cueilleurs, puis les premiers agriculteurs ont tous fait des réserves de graines pour se nourrir avant la prochaine cueillette ou la prochaine récolte. Les prélèvements multiples des souris et des rats ont sans doute été à l'origine de l'adoption d'un premier moyen de lutte biologique : le chat. En effet, la présence de cet animal auprès des hommes est attestée depuis plus de

9 000 ans et semble liée à la défense des lots de grains. Cela étant, il existe aussi des témoignages anciens faisant état de l'emploi de plantes toxiques comme la scille ou le laurier-rose pour combattre les rongeurs dans les habitations et les stockages.

Pour les réserves de graines, d'autres témoignages anciens portent sur les dégâts d'insectes. Lorsqu'un charançon s'installe et se met à pulluler dans les grains stockés, cela conduit rapidement et de manière peu perceptible à transformer en poudre des grains apparemment en bon état quelques semaines auparavant. Les exemples de remèdes les plus nombreux que nous possédions ne proviennent pas du bassin méditerranéen, mais de l'Asie. La littérature chinoise est prolixe en ce qui concerne les moyens de défense des grains stockés. Comme l'introduction de plantes d'armoise dans les réserves de graines destinées aux semencements. Ou bien l'imbibition de ces semences au moyen de décoctions d'aconit avant leur mise en terre, afin de protéger la levée de l'attaque des insectes du sol.

Enfin, on rencontre dans toutes les civilisations des problèmes liés aux oiseaux. Les oiseaux viennent rarement piller les greniers. En revanche, ils attaquent régulièrement les jeunes semis et dégradent quelquefois certaines récoltes à maturité. On connaît des préconisations concernant l'enrobage des semences avec des amérissants, des décoctions végétales répulsives, voire, parfois, des poisons. Encore une fois, ce sont des moyens très anciens qui remontent à plus de 2 000 ans.

On trouve des prémices de la protection des plantes moderne chez les philosophes de la Grèce antique. Je n'ai retenu là que deux personnages permettant d'illustrer le sujet. Aristote tout d'abord. Je présume que nous avons tous lu ou parcouru son *Histoire des animaux*. Il y a fait un certain nombre d'observations, et certaines d'entre elles ont eu une portée extraordinairement longue. Par exemple, Aristote a observé les effets toxiques de l'huile sur les insectes. En fait, projeter de l'huile d'olive sur un insecte que l'on veut éliminer perturbe sa respiration et peut s'avérer très efficace. En revanche, tremper ce même insecte dans l'eau fonctionne beaucoup moins bien. Dans la seconde moitié du XIX^e siècle, on utilisera ce genre d'observation pour mettre au point des produits huileux destinés à détruire les cochenilles. Aristote a surtout constaté que les insectes perçoivent extraordinairement bien les odeurs. Cette capacité a été utilisée de nos jours de manière très concrète pour mettre au point les techniques de confusion sexuelle dont nous aurons l'occasion de vous reparler ce matin.

Il y a aussi quelqu'un de très important, mais de moins connu : il s'agit de Théophraste d'Èrèse. Théophraste était le successeur d'Aristote au Lycée, et il a laissé des écrits très intéressants sur les organismes nuisibles aux cultures, sur la concurrence entre végétaux ou l'intérêt du binage et du sarclage. Si l'on évite que des plantes non désirées prolifèrent dans une culture, on laisse à cette culture tout son garde-manger (eau et fumier). Personne n'avait réali-

sé des observations aussi précises avant lui. Il a aussi fondé la notion de « *plantes malades* ». Dans l'histoire, Théophraste est le premier à dire : « Tel pommier est malade. Pourquoi est-il malade ? Parce que j'observe ceci ou cela. » Il ne pouvait pas décrire les champignons qu'il ne connaissait pas. En revanche, en matière de santé des végétaux, il avait bien identifié les problèmes, et ses observations ont bien sûr une belle pérennité.

On trouve beaucoup d'autres exemples chez les agronomes latins entre - 100 et 500 ans apr. J.-C. Je cite toujours Columelle qui me semble être le plus remarquable et le plus proche de la terre. Il a vécu dans le sud de l'Espagne, travaillé sur la propriété de son oncle et il ap-

préhendait correctement beaucoup des choses aujourd'hui bien connues des vignerons.

Chez les agronomes latins, on trouve bon nombre d'observations assez précises, notamment sur la santé des vignes, des conseils d'ordre économique... En ce qui concerne les méthodes de protection des plantes, on en reste souvent à des suggestions de talismans et de recettes magiques. Chez plusieurs auteurs latins, on décrit les sacrifices qu'il fallait faire aux dieux protecteurs. On cite également des méthodes de lutte directe faisant appel à la dispersion de cendres et à la pratique de fumigations suffocantes ou destinées à empuantir l'atmosphère. La liste est assez longue des substances

malodorantes destinées à être brûlées dans les vignes pour en éloigner les chenilles qui attaquent la végétation.

De cette époque-là, nous avons aussi quelques procédés basés sur la chimie. Vous avez la recette que décrit Caton pour la cochylys, celle que donne Pliny pour lutter contre la pourriture des raisins, et même des solutions herbicides décrites chez Varron comme une possibilité à envisager mais qui n'ont eu aucune postérité.



Vendange sur vigne arbusive, mosaïque, début du III^e siècle
© Wikimedia Commons



Le rumpotin (vigne arbusive) décrit par Columelle, gravure extraite du Emblematum Libellus (1542) © Wikimedia Commons

Adventices des cultures

À l'époque romaine, il est très intéressant de noter une évolution dans le travail du sol. Ici, le progrès n'est pas venu du monde latin mais d'ailleurs, sans doute du centre de l'Europe. Je veux parler de l'introduction de la charrue. Le travail à la houe, à la bêche des anciens agriculteurs était alors complété de longue date par l'usage de l'araire. Bien adapté aux sols légers, l'araire égratigne la surface du sol, chahute quelque peu les herbes développées, mais cela ne va guère plus loin. En revanche, si l'on veut mettre en valeur des sols argileux beaucoup plus lourds, il faut d'autres moyens. Le nord des Alpes était pour les



Paysan labourant un champ à l'aide d'une charrue, extrait des *Très Riches Heures du Duc de Berry*, vers 1420 © Wikimedia Commons

Romains un pays barbare. Pourtant, ces barbares avaient des techniques agricoles très intéressantes qui ont eu une grande postérité. La charrue, en permettant un véritable retournement du sol, enterre les graines des adventices nées sur la jachère et minimise la densité de leurs levées dans le semis de la céréale qui suivra.

Au milieu du XVIII^e siècle, la jachère des Romains est toujours là. C'est même le précédent ordinaire d'une culture de blé, tenu comme bénéfique, voire indispensable au « repos du sol ». On a beaucoup reparlé de jachères voici une vingtaine d'années. Or, on doit se souvenir que la jachère traditionnelle n'est pas un sol laissé au repos, mais une terre travaillée. Duhamel du Monceau expliquait que la jachère est une « terre qu'on laisse une année sans la semer pour la disposer à produire du froment par des labours qu'on lui donne pendant ce temps ». Car la fonction principale de la jachère traditionnelle est de lutter contre les mauvaises herbes. Pour cela, la parcelle non ensemencée durant une année était labourée à plusieurs reprises afin d'éliminer, au fur et à mesure de leur levée, toutes les mauvaises herbes qui poussaient en fonction de la pluviométrie, et qu'on cherchait à supprimer avant leur montée à graines. Bien sûr, la jachère servait aussi au parcours du bétail. Elle prenait généralement place dans l'assolement un an sur deux (ex : jachère – blé ou seigle – jachère...). Il existait aussi des systèmes de culture avec le retour de la jachère un an sur trois (ex : jachère – blé ou seigle – semis de pois ou d'orge – jachère...).

En fait, le problème des adventices des cultures demeure une préoccupation permanente des agriculteurs. Voici quelques semaines, nous avons célébré dans cette salle Olivier de Serres et organisé plusieurs manifestations pour célébrer la mémoire de celui qui est sans doute le plus grand agronome que notre pays ait connu. Nous sommes alors à la fin de la Renaissance européenne. Le propos d'Olivier de Serres au sujet du désherbage des céréales une fois le semis levé résume assez bien quel était alors l'état de la technique : « *C'est l'ouvrage du menu peuple que le sarcler auquel les femmes et les enfants travaillent utilement, n'y ayant autre chose à faire qu'à arracher les herbes avec la main seule, ou à l'aide de quelques petites fourchettes ; si on ne peut entièrement débarrasser les blés de cette herbe en une fois, on y retournera une seconde et une troisième; en un mot, autant qu'il faudra pour que les blés restant seuls au champ puissent, sans embarras, achever de croître et de mûrir* ».

Les tournants du XVIII^e siècle

En matière de protection des cultures, le grand tournant se trouve au XVIII^e siècle européen. La science commence alors à faire son entrée dans la société et les dirigeants à se soucier davantage de l'avis des scientifiques.

À cette époque, l'un des problèmes criants était la carie du blé. Inconnue des Romains, elle est apparue à la Renaissance pour envahir toute l'Europe à la faveur des échanges de graines entre agriculteurs. Deux personnages ont joué

un rôle important pour sa maîtrise. Le premier est Mathieu Tillet, qui travaillait à la monnaie de Troyes. Ce n'était pas un agronome, mais il avait les idées très claires et a réalisé des travaux remarquables. Dans son ouvrage qui se trouve ici, à la bibliothèque de l'Académie, il décrit ses protocoles et fournit le plan de ses essais qui comportaient des répétitions et des témoins. Il a mis au point une technique qui a eu une vraie postérité et qui s'appelle le « chaulage des semences ». Avant semis, elle consistait à tremper les semences de blé dans un mélange à base de lait de chaux contenant du salpêtre, du sel marin ou de l'urine – ou les trois. Une fois séchées, ces semences étaient rapidement semées et portaient beaucoup moins de carie que les parcelles qui n'avaient pas été chaulées. La pratique du chaulage a fonctionné dans les campagnes durant plus d'un siècle. Elle a été renouvelée par les expériences d'un se-

cond personnage, Bénédicte Prévost, un précepteur suisse résidant à Montauban. Au moyen d'observations très fines, il a démontré en 1807 la nature de la carie et la valeur du sulfate de cuivre. Mais son procédé a été écarté durant plus de quarante ans car le sulfate de cuivre était alors tenu pour un poison violent et on redoutait d'intoxiquer le semeur avec des graines traitées.

Un autre tournant s'est produit à la même époque pour la conservation des grains stockés qui était alors une préoccupation politique majeure. Nous connaissons tous le problème des disettes du règne de Louis XV où, selon Réaumur, la conservation des grains était l'un des plus grands objets que pouvaient se proposer ceux qui gouvernaient les états. Pour les observateurs avertis, il était clair que si on rentrait parfois de belles moissons, leurs conditions de conserva-

tion étaient telles que les charançons en consommaient la plus grande partie.

Des travaux innovants ont été réalisés aux alentours de 1750 par Duhamel du Monceau mais publiés légèrement plus tard. Il a mis au point une méthode de conservation des grains basée sur l'étuvage et le stockage ventilé par de l'air frais et sec. C'est ce que l'on préconise encore aujourd'hui. Cette méthode a été utilisée pour pouvoir exporter du grain par bateau vers les colonies. Avec les méthodes classiques, le grain expédié de Bordeaux vers les Antilles arrivait fréquemment moisi ou charançonné. Avec la nouvelle méthode, les pertes étaient minimales. En 1760, une mission a été conduite par Parmentier et Cadet de Vaux pour identifier l'alcute des grains qui avait été introduite d'Égypte. Ils ont étudié sa biologie et proposé des mesures efficaces pour limiter ses dégâts.



Jules Breton, *Les Sarcleuses* (1860) © Wikimedia Commons

Un autre progrès dont on mesure à peine la portée est l'invention du semoir en ligne. On doit sa réinvention à un Anglais, Jethro Tull, et son perfectionnement à Duhamel du Monceau. Le semis en ligne ouvre la possibilité de sarcler de façon relativement rapide l'interligne entre deux rangs de blé, soit à la main, soit avec un outil attelé. C'est à partir de cette invention qu'est né le semoir moderne.

Ensuite, le XIX^e siècle verra des évolutions extraordinaires en matière de machinisme. On sort ainsi du monde classique où les chardons étaient arrachés à la main pour adopter des moyens mécaniques permettant de travailler vite et mieux.

La période allant de 1790 à 1810 marque aussi un tournant pour la protection des jardins. Grâce à des praticiens, britanniques et français pour la plupart, on a commencé à étudier de manière systématique les mastics destinés à préserver les plaies de taille. Contre les insectes, ont été mises au point des formules d'eau savonneuse ou des mixtures obtenues en faisant bouillir dans de l'eau du soufre et de la chaux, donnant ainsi naissance à ce que l'on appelle aujourd'hui la « bouillie sulfocalcique ».

En revanche, le XVIII^e siècle n'a connu aucun progrès pour la protection du vignoble. À l'époque, la culture de la vigne consiste en « *plantage, taille, labour, provin, greffe, liure, rognure, amendement, fumier et expulsion des insectes* ». On ne parle pas de la pourriture grise que l'on subit comme une fatalité ou de cer-

tains insectes ravageurs comme la pyrale qui commence à causer des problèmes. Certains naturalistes s'attachent cependant à connaître la biologie de ces organismes nuisibles.

Un progrès apparaît au moment de l'invasion de la pyrale. Sans doute introduit par l'Espagne à la fin du XVIII^e siècle, le ravageur explose au début du XIX^e. On observe des pullulations en Champagne et plus particulièrement dans le Beaujolais. C'est dans cette dernière région qu'Audouin met au point une méthode de lutte relativement efficace : la collecte manuelle intensive des pontes. Peu d'années après, Racllet dévoile sa technique d'échaudage hivernal des larves. Elle consiste à verser de l'eau très chaude sur le cep et les sarments de la vigne pour éliminer les formes hivernantes de l'insecte. Dans certains vignobles de France où l'on craignait la pyrale, l'échaudage a perduré jusqu'aux années 1950.

J'attire enfin votre attention sur les conséquences des transports à longue distance qui s'accéléraient et s'amplifiaient à cette époque. Elles ont été absolument dramatiques. En sus des marchandises transportées par le commerce transatlantique, nous avons échangé un nombre invraisemblable de nuisibles avec l'Amérique du Nord, continent avec lequel les Européens commerçaient le plus volontiers. Un des cas les plus anciens est le puceron lanigère que les Européens ont par ignorance introduit depuis le Canada et qui s'est ensuite attaqué aux pommiers de l'Ancien Monde, ce qui a été un vrai problème. On a surtout fait entrer le mildiou de la

pomme de terre, l'oïdium de la vigne, la maladie de l'encre du châtaignier dont parlait Andrée Corvol, le phylloxéra, etc. Tout cela est arrivé de manière très régulière sur une période de 50 ans où l'on ne savait plus où donner de la tête. D'où l'élan donné à la recherche de moyens de défense des cultures à cette époque. Mais beaucoup d'Européens ignorent que nous avons « fourni » aux autres continents le même contingent de maladies et de ravageurs que celui qu'ils nous ont transmis. Ainsi, les Nord-américains se plaignent encore de la mouche de Hesse, du carpocapse des pommes, de très nombreux ravageurs des forêts ou de la pyrale du maïs. En France, tout le monde croit que la pyrale du maïs est un ravageur importé, alors que c'est nous, Européens, qui l'avons exporté aux Nord-américains. Ils se débrouillent comme ils le peuvent depuis. ★

Nadine Vivier

Cette dernière information est tout à fait effrayante. Bernard Ambolet, membre de l'Académie et secrétaire de section, croyez-vous que les choses se sont améliorées au XX^e siècle ?

Les avancées de la santé des plantes au cours du XX^e siècle

Bernard Ambolet, membre de l'Académie d'agriculture de France

Il me revient de vous parler des avancées de la santé des plantes au cours du XX^e siècle. Ce sujet est relativement vaste. J'ai scindé le XX^e siècle en deux grandes périodes : la première est celle qui commence au début du XX^e siècle jusqu'aux années 1930, la seconde débute après la Seconde Guerre mondiale, car nous le verrons il y a une réelle rupture dans les innovations entre ces deux périodes.

Première période

Tout d'abord, l'agriculture fait face à un certain nombre de défis qui vont notamment être aggravés suite à la Première Guerre mondiale et à la pénurie majeure de main d'œuvre agricole due aux pertes humaines importantes, mais aussi à la concurrence des secteurs de l'industrie et des services proposant des salaires nettement plus élevés. Les ouvriers préféraient bien sûr rejoindre les villes où ils pouvaient trouver des conditions de vie, un droit du travail et des lois sociales plus intéressants. Parallèlement en France, les tracteurs étaient en nombre très limité, avec un parcellaire inadapté à la mécanisation. La vulgarisation agricole y était également insuffisante dans un contexte de petite paysannerie. Si

quelques grandes exploitations étaient bien en avance, car elles avaient pu mettre en pratique un certain nombre d'évolutions évoquées par Jean-Louis Bernard dans l'exposé précédent, une myriade de petites exploitations pâtissait d'un retard considérable en termes d'agriculture. Au début du XX^e siècle, notre agriculture était globalement en déficit technique par rapport à bon nombre de pays, on a cité l'Angleterre, mais l'on peut aussi citer l'Allemagne.

À cette époque les autorités françaises étaient très préoccupées par notre dépendance alimentaire et par la nécessité de tendre vers une autosuffisance. Le souci était de produire assez pour nourrir la population à un coût raisonnable : la France importait beaucoup de blé qui coûtait cher en devises. Je cite le blé, mais je pourrais également citer les oléagineux : en 1925, nous importions des huiles d'arachide, de palme ou de coprah, parce que la culture de colza en métropole était tombée à un niveau très faible avec moins de 30000 hectares. De même, une autre préoccupation importante concernait la culture de la pomme de terre, culture vivrière majeure à l'époque : chaque Français consommait

autour de 140 kilogrammes de pommes de terre par an, à comparer aux 55 kilogrammes consommés aujourd'hui, en prenant en compte les 26 kilos de pommes de terre transformées.

Émile Rey, qui avait repris les expériences de Duhamel du Monceau citées précédemment par Jean-Louis Bernard, avec le semis en ligne couplé aux passages de bineuse attelée, considérait qu'un bon désherbage des cultures était primordial pour obtenir des rendements satisfaisants. Au niveau du désherbage chimique, la recherche a été très importante, notamment pour les cultures de céréales, ainsi que pour celles du lin. On explorait les règnes végétal, animal et minéral pour rechercher des substances susceptibles de détruire les mauvaises herbes. Un certain nombre de sels minéraux ont été exploités, comme les sulfates de fer et de cuivre, le chlorure de sodium (sel marin), le chlorate de soude qui montraient une certaine efficacité. Mais le produit qui était de loin le plus utilisé était l'acide sulfurique dont les règles d'utilisation avaient été mises au point par E. Rabaté de 1906 à 1911 et fait l'objet d'une publication en 1922. Le principe reposait sur le fait d'un port

différent des plantes de céréales d'une part (feuilles dressées) et des adventices d'autre part, notamment les dicotylédones (coquelicots, sanves, chardons...) avec des feuilles étalées. L'acide sulfurique, utilisé à des doses de 80 à 100 litres par hectare, brûlait les feuilles des mauvaises herbes, et la céréale était à peu près épargnée. Il faut quand même savoir que l'utilisation de l'acide sulfurique, très corrosif, avait des conséquences non négligeables sur le matériel de pulvérisation et sur les chevaux qu'il fallait protéger des brûlures. On avait également remarqué des effets secondaires herbicides de certains engrais (sylvinite, cyanamide calcique).

En ce qui concerne les fongicides, ils étaient principalement utilisés sur la vigne et sur la pomme de terre. On utilisait le soufre contre l'oïdium et le cuivre contre les mildious. En traitement des se-

mences, on avait recours à des sels mercuriques et à la quinoléine.

Durant la même période, les principaux insecticides étaient les sels arsenicaux. Le sulfure de carbone était quant à lui utilisé contre les ravageurs du sol. Tous les sels minéraux ont été testés pour essayer de trouver les plus efficaces mais sans grand succès. D'autres substances étaient également utilisées citons la nicotine avec des problèmes de toxicité, la roténone, le pyrèthre, des huiles végétales et animales, y compris les huiles de phoque, et des huiles minérales. Le problème des huiles minérales, c'est qu'elles étaient relativement coûteuses, et le pyrèthre était assez irrégulier du point de vue de la qualité d'approvisionnement.

Je passe le sujet de la dégénérescence de la pomme de terre, bien qu'elle fût l'objet de beaucoup de travaux pour essayer

de comprendre la raison des baisses de rendement qu'on observait sur cette culture.

À cette période, la lutte biologique a également été activée en recherchant des insectes auxiliaires qui pouvaient être utiles pour lutter contre les ravageurs des cultures, notamment contre le doryphore, mais sans succès. À l'aube de la Seconde Guerre mondiale, la principale recommandation était encore le ramassage manuel des insectes. On encourageait même les instituteurs à accompagner les élèves pour ramasser des doryphores. On a également recherché des auxiliaires pour lutter contre un autre ravageur, la tordeuse orientale des pêchers, présente en nombre important, qui menaçait tous les arbres fruitiers à noyaux, mais là encore sans succès. De même des travaux ont été entrepris sur des champignons et des bactéries para-



Pompe-pulvérisateur Vermorel (vers 1926). Source : mots-agronomie@inra.fr



Carte postale (sans date) © DR

sites des insectes, qui ne donnèrent pas de résultats significatifs au champ.

Avant la Seconde Guerre mondiale, on fit le constat que la chimie minérale et les substances naturelles avaient des limites, que les besoins étaient insatisfaits, que les produits étaient souvent coûteux (notamment le cuivre qui de plus manquait en cas de conflit) et que les qualités des produits n'étaient pas toujours respectées (comme les irrégularités de qualité selon les approvisionnements en pyrèthre). Certains produits provoquaient des accidents graves, par exemple la nicotine pour l'homme, mais l'on pourrait également parler de l'acide sulfurique et des sels mercuriques.

En 1934, il était très souhaitable de découvrir d'autres désherbants sélectifs, aussi efficaces que l'acide sulfurique, mais plus facile d'emploi. Le domaine de la chimie minérale avait été largement exploré à cet égard, et ses possibilités paraissaient épuisées, mais il n'en était pas de même pour la chimie organique. Des essais préliminaires effectués en 1934 avec des hydrocarbures et leurs dérivés avaient donné des résultats très encourageants d'un point de vue technique, comparés à ceux que fournissent les solutions à base d'acide sulfurique. Ils justifiaient la recherche méthodologique dans cette voie.

Seconde période

La seconde moitié du XX^e siècle connaît une volonté de modernisation de l'agriculture, avec différents plans d'amélioration tels que le plan Marshall, le plan

Monnet et le plan Hirsch pour améliorer la productivité. Le traité de Rome définit une politique agricole commune au niveau européen qui sera mis en place en 1962, sans oublier l'apparition de la vulgarisation agricole qui est considérée comme essentielle, avec les services d'État et des organisations professionnelles. On verra apparaître alors les CETA (centres d'études techniques agricoles), les associations spécialisées comme les villages témoins, les instituts techniques, mais un ensemble d'agronomes qui viennent des entreprises d'agrofournitures comme les ingénieurs des Potasses d'Alsace, de l'agrochimie et du machinisme, vont également se mobiliser dans la vulgarisation agricole.

Des chercheurs vulgarisateurs vont également s'impliquer. Je vous en ai cité quelques-uns qui ont été soit médaillés d'or de l'Académie d'agriculture, soit membres de l'Académie d'agriculture. De nouvelles disciplines vont se faire jour et les sciences biologiques d'intérêt agronomique vont se développer : des chercheurs ne s'intéressaient plus uniquement à la biologie de façon générale, mais se motivaient pour des applications d'ordre agronomique. Parmi eux Lucien Bonnemaïson, ingénieur de l'École de Grignon et entomologiste a publié en 1953 *Les Parasites animaux des plantes cultivées et des forêts*, Alfred Balachowsky, un entomologiste qui a rédigé un document qui fera référence pendant des décennies, *l'Entomologie appliquée à l'agriculture*, mais aussi Viennot-Bourgin, agronome et pathologiste, qui éditera un cours de pathologie végétale à destination des étudiants en

agronomie. Ainsi ces chercheurs étaient aussi vulgarisateurs. Je souhaiterais citer deux autres personnes, car elles ont révolutionné la botanique sous l'angle agricole : il s'agit de Jacques Montaigu, qui était mycologue et malherbologue, ainsi que Philippe Jauzein qui était agronome, botaniste et malherbologue. Jusqu'à présent, pour déterminer les adventices et les plantes d'une manière générale, on s'intéressait aux organes floraux, et c'est à partir de la structure et de la morphologie de la fleur que l'on identifiait la plante. Montaigu et Jauzein vont s'intéresser à la détermination des plantes au stade jeune plantule, ce qui aura des répercussions très importantes lorsque l'on mettra au point des herbicides sélectifs et sur leur mise en œuvre.

De 1936 à 2000, c'est le règne de la chimie organique, c'est-à-dire des pesticides de synthèse, avec le développement de cette discipline. Elle s'est faite en trois temps : le premier temps consistait à identifier les substances à l'intérieur des composés organiques, notamment des plantes et des insectes. Dans un deuxième temps, on s'est efforcé de synthétiser à l'identique ces substances que l'on trouvait par exemple dans les plantes ou dans les ravageurs. Dans un troisième temps, les chimistes ont créé des substances qui n'étaient a priori pas présentes en milieu naturel. Le développement de la synthèse des molécules organiques s'est réalisé à partir du charbon, puis à partir du pétrole, avec la « pétrochimie ». Ces développements prendront vraiment leur essor lors de la Seconde Guerre mondiale, puis les années suivantes, avec des recherches sur un certain nombre

de thèmes. Cette chimie organique sera à l'origine de colorants, de matières plastiques, de fibres synthétiques, de médicaments, de produits liés à la production des plantes et d'arômes. Certaines molécules vont ainsi être utilisées à la fois en agriculture et en santé humaine.

Ce règne de la chimie organique a connu des premiers succès au niveau des herbicides, les colorants nitrés, avec comme représentant le DNOC (4,6-dinitro-ortho-cresol), les analogues d'hormones végétales qui permettaient de désherber les cultures de monocotylédones, comme les céréales, en supprimant les dicotylédones. J'ai également cité les triazines, parce que dans les années 1950, elles vont, associées à la création d'hybrides de variétés de maïs et du semis de précision, permettre le développement du maïs dans toutes les régions françaises.

En ce qui concerne les insecticides, citons les organochlorés avec le plus connu d'entre eux le DDT. Celui-ci a été synthétisé dès la fin du XIX^e siècle, mais on ne mettra en exergue ses propriétés insecticides que bien plus tard, en 1939. Au départ, il est utilisé pour protéger les hommes contre le paludisme et contre différentes maladies, mais aussi pour protéger les vêtements contre les mites. On a ensuite décliné cette famille chimique avec le HCH, le lindane très connu qui est utilisé pour lutter contre les poux dans les cheveux. Toutes ces substances font partie des organochlorés, produits chimiques qui possèdent une particularité défavorable concernant leur rémanence dans le temps, notamment le DDT, avec une durée de vie très longue. Ont suivi les organophosphorés, dont le premier d'entre eux, le parathion, a permis de résoudre bon nombre de problèmes concernant les

ravageurs des cultures, principalement en arboriculture fruitière et dans les vignes. Parallèlement sont apparus, de nouveaux fongicides tout d'abord « de contact », avec les carbamates, qui ont là aussi révolutionné la lutte contre les maladies de l'arboriculture fruitière, de la vigne et du blé.

Au départ, les chimistes ont travaillé de manière empirique en créant un grand nombre de molécules pour essayer de trouver des produits efficaces contre les bioagresseurs qui les intéressaient, mais ils se sont très vite intéressés aux travaux des biologistes qui analysaient les mécanismes biochimiques du métabolisme des plantes, des champignons pathogènes ou encore ceux intervenant dans le comportement des insectes, en mettant en évidence des enzymes impliqués en biosynthèse (biosynthèse des acides aminés, biosynthèse des acides gras, fonctionnement de la photosynthèse ou de la respiration...). Ces chimistes avaient donc des cibles privilégiées pour synthétiser des substances inhibitrices de fonctions métaboliques des bioagresseurs. De la même façon, la connaissance de molécules intervenant dans le rapprochement des espèces ou des sexes, notamment les phéromones sexuelles, ont très vite permis aux chimistes de synthétiser ces phéromones à l'identique. Elles auront un rôle déterminant en termes de confusion sexuelle, méthode de lutte déployée notamment en arboriculture fruitière et en viticulture.

Suite à ces premiers succès, un nombre important de substances actives vont progressivement apparaître dans la pé-



Le développement de la synthèse de molécules organiques à partir de la pétrochimie va prendre un réel essor au cours de la seconde moitié du XX^e siècle et sera source de nombreuses innovations © Wikimedia Commons/Mehr News Agency

riode 1950 à 1990, voire au-delà. Ainsi il en va des désherbants sélectifs des cultures qui respectent beaucoup mieux les plantes cultivées tout en assurant un désherbage de plus en plus efficace. De fait, on obtiendra des désherbants sélectifs pour quasiment toutes les cultures. Je vous passe le cas du glyphosate. Le glyphosate est un cas intéressant, car il est à l'origine d'un certain nombre de répercussions que nous pourrions détailler.

Il en va de même avec les fongicides de synthèse avec tout d'abord la découverte des carbamates. Ce sont des fongicides de contact pour lutter contre certaines maladies, notamment celles dont vous a parlé Jean-Louis Bernard, mais aussi contre de nouvelles maladies apparues au cours du siècle dernier. Un nouveau pas était franchi, avec des vergers, des vignes et des cultures de pomme de terre mieux protégées en comparaison des résultats obtenus avec l'usage du sulfate de cuivre. Très vite sont apparus les produits pénétrants puis systémiques, tout d'abord le cymoxanil, qui sera un produit révolutionnaire pour améliorer la lutte contre le mildiou dans les vignes, mais aussi les triazoles, des substances qui ont la capacité de migrer à l'intérieur du végétal et de protéger à la fois les feuilles présentes lors du traitement, mais aussi les feuilles nouvellement formées. Ces fongicides vont également concourir à la protection efficace des grandes cultures, notamment des céréales. Il faudra néanmoins convaincre les agriculteurs de passer avec le tracteur équipé d'un pulvérisateur dans les parcelles en pleine végétation, une nouvelle pratique

qui sera facilitée, avec l'invention des roues étroites.

En ce qui concerne les innovations notables en insecticides pour le traitement en végétation, il en va de même : on peut citer les organochlorés, les organophosphorés, les carbamates, les pyrèthri-noïdes, les perturbateurs de mue des insectes. De la même façon, on observe une amélioration considérable dans la lutte contre les ravageurs souterrains comme les larves de taupins ou d'hannetons. On est passé d'un traitement en plein, au niveau de la surface totale de la parcelle, à un traitement dans la raie de semis, donc avec des doses beaucoup plus faibles, et enfin au traitement de semences.

Les chimistes vont également s'inspirer des substances naturelles. Par exemple, une substance allomone synthétisée par un arbuste, le callistemon, a la particularité d'empêcher les mauvaises herbes de pousser à ses pieds. Les chimistes vont alors s'inspirer de la structure de cette molécule pour mettre au point les tricétones, famille d'herbicides dont le but est de désherber le maïs et le lin. De même vous connaissez tous les pyrèthri-

noïdes. Le pyrèthre était utilisé au début du XX^e siècle sous la forme d'un produit issu du pyrèthre de Dalmatie. Très vite, les chimistes vont s'y intéresser pour mettre au point des pyrèthri-noïdes plus résistants à la lumière et à la chaleur.

Mon dernier exemple est celui des strobilurines, là aussi avec une substance allomone, qui est produite par un champignon et qui est inhibitrice d'autres champignons des forêts. Les chimistes s'intéresseront à cette substance pour mettre au point une nouvelle famille chimique, les fongicides de la famille des strobilurines largement utilisées encore aujourd'hui.

Globalement, la chimie organique fournit une importante diversité de produits, avec des familles très différentes et des modes d'action très variés. En 1991, on décomptait 538 substances actives de synthèse (herbicides, fongicides, insecticides sans compter d'autres spécialités comme par exemple les rodenticides), ainsi que 180 produits naturels tels que les phéromones et les micro-organismes. Ces nouveaux produits rencontrent un franc succès de par leur efficacité, leur régularité, leur prix bon marché, leur facilité de mise en œuvre et leur toxicité moindre. Leur spectre d'activité apporte des solutions à des problèmes non résolus auparavant. Toutes les cultures ont bénéficié de ces nouveaux outils.



Pulvérisation de pesticides en Île-de-France (2005)
© Terra/ L. Mignaux

Malheureusement, ils ont également des effets indésirables. La présence de substances actives dans l'environnement nécessitera une réglementation plus sévère, comme des résidus de produits phytopharmaceutiques dans les eaux de surface et des eaux souterraines qui sont à l'origine des normes établies avec des seuils administratifs. L'apparition d'organismes nuisibles résistants, avec des invasions de flore et de faune, qui nécessitent le développement d'un usage plus raisonné de ces spécialités. Des effets sur les organismes non cibles comme les insectes pollinisateurs, ou des risques sur les auxiliaires, qui engendrent de nouvelles études avant la demande d'autorisation de mise sur le marché (AMM) et le respect de règles pour protéger ces organismes utiles lors de l'utilisation des produits.

La réglementation

La réglementation est en constante évolution. On est passé d'une réglementation française avec, au début du XX^e siècle, la mise en place du tableau des substances vénéneuses. En 1908, V. Ross s'interrogeait sur le problème des sels arsenicaux sur la santé, et la loi de 1943 organisera le contrôle des produits antiparasitaires à usage agricole. Viennent ensuite des réglementations à l'échelle européenne, avec la directive CEE 91/414 de 1991 qui mettra au point une réglementation commune, et plus récemment le règlement CE 1107/2009, déjà cité. Les exigences en termes d'écotoxicité se renforcent alors, avec des lignes directrices définies par l'OCDE pour pouvoir effectuer des essais standar-

disés selon les bonnes pratiques avant toute demande d'AMM.

Je pense qu'il est également important de rappeler qu'à côté de cette chimie organique, différentes voies de biocontrôle ont été également explorées avec succès, telles que la génétique, avec la recherche de plantes résistantes ou tolérantes aux bioagresseurs. J'aurais pu vous en citer beaucoup, mais je vous présente la variété de blé Roazon, apparue en culture en 1976 et découverte par l'INRA de Rennes, qui était résistante au piétin verse et aux rouilles ; le colza Jet neuf (1977) résistant au phoma, la variété de pomme Ariane résistante à la tavelure inscrite au catalogue au début du XXI^e siècle, et bien sûr, les OGM Bt résistants aux insectes. Toujours parmi les solutions de biocontrôle on peut rappeler l'utilisation des insectes et autres arthropodes auxiliaires. Ainsi les typhlodromes sont utilisés en arboriculture fruitière et en viticulture pour lutter contre les acariens phytophages, les trichogrammes pour lutter contre la pyrale dans les cultures de maïs, et aujourd'hui il est possible, grâce aux auxiliaires de maîtriser les ravageurs dans les cultures sous serres, notamment celles de tomates, où l'on n'utilise à présent quasiment plus ni insecticides ni acaricides. Nous avons aussi déjà mentionné l'utilisation des phéromones sexuelles en arboriculture fruitière et en viticulture. Enfin de nouvelles substances naturelles ont également été développées dans la protection des cultures au cours du siècle dernier avec la carpoviruline pour lutter contre le carpocapse des pommes par exemple et bien sûr le *Bacillus thuringiensis* large-

ment utilisé pour lutter contre de nombreuses chenilles phytophages.

En conclusion, avec les innovations de la génétique, de la fertilisation végétale et de la protection des cultures, nous avons obtenu des résultats inimaginables au milieu du siècle dernier :

- des gains de productivité qui nous ont permis d'assurer des ressources alimentaires suffisantes,
- des productions agroalimentaires excédentaires d'un point de vue de la balance commerciale,
- une amélioration de la régularité de la production en réduisant à la fois les pertes aux champs et lors de la conservation des denrées,
- un approvisionnement varié en denrées en quantité et en qualité avec la réduction des risques sanitaires,
- une réduction de la pénibilité du travail,
- enfin le développement possible de certaines cultures telles que les oléagineux, le maïs et la betterave, avec une population agricole toujours décroissante. Cependant, des interrogations demeurent sur les effets indésirables qu'il faudra prendre en compte. ★

Nadine Vivier

Nous avons vu que nous étions arrivés à une efficacité maximale, mais je pense que la page se tourne. Anne-Isabelle Lacordaire, que nous remercions beaucoup d'être venue d'Avignon, va nous montrer qu'aujourd'hui, nous passons à la lutte biologique.

La lutte biologique

Anne-Isabelle Lacordaire, Biocontrôle-Formation et Conseil

L'Organisation Internationale de Lutte Biologique créée en 1955 (OILB) a pour objectifs de promouvoir le développement de la lutte biologique et son application dans la gestion intégrée des ravageurs, la coopération internationale dans ce domaine et l'utilisation pour lutter contre des bioagresseurs de macro-organismes et les micro-organismes vivants. Il est à noter qu'actuellement l'Europe représente le gros marché en termes d'utilisation de macro-organismes. Aux États-Unis, ce sont davantage les micro-organismes qui sont à l'honneur, suivis par l'Amérique latine et l'Asie. L'ensemble de l'utilisation de ces produits de lutte biologique, que ce soit les micro-organismes ou les macro-organismes, représente globalement 30 millions d'hectares à travers le monde en 2017. Ce chiffre a un peu augmenté depuis.

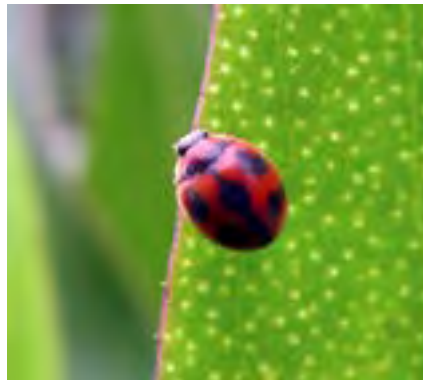
Les débuts de la lutte biologique

Concernant les débuts de la lutte biologique dans le monde, j'ai retenu des vedettes qui me semblent essentielles à connaître, et j'ai essayé de sortir des sentiers battus que tout le monde connaît.

J'ai retenu un champignon qui a été utilisé pour la première fois en Russie, en

1880, contre les larves de coléoptères *Metarhizium anisopliae*, ce champignon du sol agit par contact, les spores pénètrent par les téguments de l'insecte, envahissent le corps de l'insecte entraînant un développement d'hyphes générant la mort. L'insecte se momifie ensuite. Ce champignon est homologué en France sous différents noms commerciaux (depuis 2011) pour un certain nombre de bioagresseurs comme les charançons et récemment pour les thrips (2016) en autres.

Il était toutefois impossible de faire l'impasse sur « la fameuse » *Rodolia cardinalis*, cette petite coccinelle rouge et noire qui a été introduite aux États-Unis en 1888 pour combattre les cochenilles australiennes sur agrumes, plus exactement



Rodolia cardinalis © Wikimedia Commons/gail-hampshire

pulvinaires, *Icerya purchasi*. Ces cochenilles étaient très présentes en Californie dans les vergers compromettant la production et pouvant entraîner la mort des arbres. *Rodolia cardinalis* a complètement résolu le problème des cochenilles en deux ans.

En 1927 au Maroc, c'est un micro-hyménoptère parasitoïde d'œufs, *Ooencyrtus kuvanae*, qui a été introduit (depuis les USA) pour lutter contre le *Bombyx disparate*, montrant des résultats satisfaisants et une bonne installation. Cependant, il n'a pas empêché les pullulations du Bombyx. En 1958 et 1959 a eu lieu la grosse opération du Ventoux, ce « géant » de la Provence. Le Ventoux est une montagne qui fait 2000 mètres d'altitude, et qui est principalement colonisée par le pin d'Alep sujet à l'attaque de nombreux bioagresseurs. À cette époque, des essais avaient déjà été menés avec du broyat de chenilles malades. Des pulvérisations de ces préparations ont donc eu lieu au mont Ventoux avec une préparation de poudre (30t sur 500 ha). Les résultats obtenus furent positifs sur le court terme, mais n'ont pas permis de contrôler le bioagresseur, cette piste de lutte dite « l'épizootie » fut abandonnée au profit de traitement biologique et cela donna lieu à ce que vous connais-

sez actuellement avec la lutte contre la processionnaire du pin en 1972 et l'utilisation du *Bacillus thuringiensis*.

La lutte biologique en France

Que se passe-t-il en France au niveau de la lutte biologique avec les macro-organismes ?

Lors de cette présentation, nous nous focaliserons sur les macro-organismes, les micro-organismes étant un sujet tellement vaste, comprenant une très large gamme de solutions, qui finalement sont beaucoup plus simples d'utilisation que les macro-organismes, bien que très techniques.

Rodolia, cette petite coccinelle rouge et à points noirs qui a été utilisée aux États-Unis a également été introduite dans les Alpes-Maritimes, du côté de Menton, pour lutter contre les cochenilles pulvinaires des agrumes. Une autre coccinelle très connue, *Cryptolaemus montrouzieri*, qui consomme des cochenilles farineuses, a également été introduite dans le sud de la France. Par ailleurs, *Aphelinus mali*, un micro-hyménoptère parasitoïde de pucerons lanigères s'est bien installé et peut dans certains vergers contrôler ces ravageurs. « Parasitoïde » signifie qu'il pond ses œufs dans un hôte, ce qui génère forcément la mort de l'hôte.

En 1954, *Macrocentrus ancylivorus*, autre micro-hyménoptère, a été introduit pour lutter contre la teigne de la pomme de terre dans tout le midi de la France jusqu'à Bordeaux. De même,

Opius concolor, un micro-hyménoptère utilisé pour lutter contre la mouche de l'olive, toujours dans le sud de la France. La plupart des introductions de l'époque sont réalisées dans le sud de la France en raison d'une part des conditions climatiques (des températures très clémentes et favorables au développement des auxiliaires) et d'autre part de la présence de l'unité de recherche biologique basée à Menton (Alpes maritimes). C'est aussi la porte d'entrée de l'Afrique du Nord, de l'Afrique de l'Est, de la Grèce, de la Turquie et de l'Italie qui favorise l'arrivée des bioagresseurs via les bateaux et l'alimentation.

Pour autre exemple, en 1971, l'Hyménoptère, *Cales noacki*, a été utilisé pour lutter contre les aleurodes des agrumes, toujours dans la région de Menton, et a donné de très bons résultats. Les aleurodes ont tellement bien été maîtrisés que l'auxiliaire n'a plus son hôte pour se reproduire et les populations disparaissent. Les aleurodes sont réapparus après avoir subi de petites mutations, et c'est un autre auxiliaire qui a alors été introduit (1975), *Amitus spiniferus*, ce dernier a permis de contrôler les aleurodes des agrumes. Ces bioagresseurs sont actuellement maîtrisés dans le sud de la France.

Les trois grands axes de la lutte biologique

La lutte biologique se définit en trois grands axes : la lutte biologique de conservation, la lutte biologique classique ou par acclimatation, et la lutte biologique par augmentation.

La lutte biologique de conservation

Elle consiste à essayer de conserver sur nos territoires les populations d'ennemis naturels utiles dans la lutte contre des bioagresseurs. De fait, on fournit le gîte et le couvert à ces populations d'auxiliaires ou de micro-organismes mais il s'agit davantage de macro-organismes. Pour cela l'on va favoriser l'installation des infrastructures agroécologiques. Il peut s'agir de haies, de bosquets, d'arbres isolés, de fossés. Par ailleurs, le fait de maintenir les ripisylves ou de mettre en place des zones humides pour que les auxiliaires puissent se maintenir et être présents favorisent une biodiversité intéressante qui pourrait être utile dans les cultures.

Toute action pour maintenir ou protéger la biodiversité sera mise en place, pour exemple, la création ou le maintien de ZER (zones écologiques réservoirs). Cette pratique s'est principalement réalisée dans les vignobles. C'est un concept assez récent, et plusieurs grands domaines se sont mis à pratiquer et à établir des zones écologiques réservoirs. Ce sont des surfaces ou zones qui sont non traitées, non fertilisées, et qui n'affectent pas la production agricole. Elles se concentrent généralement autour des parcelles. Soit elles sont naturellement présentes, soit elles sont semées, mais elles sont entretenues de façon à ce que la biodiversité se maintienne. Un domaine côté de Saumur et un autre du côté de Bordeaux ont implanté ces zones et les résultats sont très satisfaisants, ils ont vu réapparaître de la biodi-

versité dans les vignes. Ces populations d'auxiliaires ne sont peut-être pas forcément toutes utiles pour lutter contre les bioagresseurs des cultures, mais contribuent à la biodiversité. Le cortège d'auxiliaires favorise un équilibre indispensable positif aux cultures.

Toutes les expériences sont intéressantes, citons l'exemple d'un champ d'oliviers mené en agriculture biologique. Le producteur a monté des buttes au pied de ces oliviers pour essayer de ralentir les attaques de campagnols, et de fait, une végétation spontanée s'est installée. Malheureusement cela n'a pas été très efficace pour lutter contre les campagnols.

La lutte biologique par acclimatation

Cette lutte consiste à introduire un organisme d'origine exotique dans le but qu'il s'établisse de manière permanente pour une gestion durable des cibles. Lorsqu'un organisme exotique est introduit pour lutter contre un bioagresseur, c'est généralement parce que l'ennemi naturel de ce bioagresseur, qui a été introduit accidentellement en France, n'est pas présent sur notre territoire. Il faut donc aller chercher son ennemi naturel dans son aire d'origine. Une fois l'organisme collecté, la recherche va mener des essais en milieu confiné pour analyser la capacité de cet ennemi naturel à pouvoir maîtriser et contrôler des bioagresseurs. Une fois que les résultats

d'essais répondent aux critères de recherche et sont satisfaisants en laboratoire, il est procédé à des essais en serre confinée, puis, petit à petit, seront réalisés des lâchers en extérieur.

C'est généralement l'INRAe qui effectue ces lâchers par acclimatation. Ils sont effectués de manière sporadique dans les zones où le bioagresseur est le plus présent et ils sont suivis. Ils sont répétés dans le temps. En effet, l'installation de cet auxiliaire va être mesurée. Si, lors du suivi, son installation est observée et positive, que l'organisme est bien présent, alors des prélèvements vont être réalisés à partir d'un point de lâcher, et ainsi d'autres organismes seront lâchés sur un autre site, et ainsi de suite, jusqu'à ce que cet organisme soit bien installé sur les zones menacées par les bioagresseurs. Donnons deux exemples de succès récents.

Le cynips du châtaignier, un bioagresseur qui attaque les châtaigniers depuis quelques années menaçant sévèrement la production française et dont l'ennemi naturel n'était évidemment pas présent sur notre territoire. Les principaux travaux en France vis-à-vis de ce ravageur sont réalisés à l'INRAe de Sophia-Antipolis, à Antibes, dans l'unité biologique de Nicolas Ris et Nicolas Desneux. Ainsi, ils sont allés chercher le petit hyménoptère *Torymus sinensis*, parasitoïde du cynips qui pond dans les galles et l'ont introduit avec succès. À présent, il est lâché en Ardèche et dans le sud-ouest de la France. Cet auxiliaire a la particularité de ne pas pouvoir être élevé dans des élevages de masse. Il



Haie composite, source de diversité animale (Bouches-du-Rhône, 2008) © Terra/L. Mignaux

n'existe pas de produit commercial. Des groupements de producteurs se sont créés, notamment dans le Sud-Ouest, et de façon très ponctuelle, ils procèdent à des récoltes de galles parasitées. Ils les mettent en incubation, en tubes, puis ils vont les distribuer. C'est une coopérative ou des GIEE, des groupements d'intérêt écologique et économique, qui vont les distribuer aux coopérateurs. Pour le moment, c'est un franc succès. Le cynips a l'air d'être contrôlé, mais il reste cependant encore des zones impactées comme par exemple en Ardèche où la situation est un peu délicate.

Le dernier succès en date en laboratoire et en conditions contrôlées est en cours de réalisation à l'échelle parcellaire. Il s'agit de *Mastrus ridens*, parasitoïde de la chenille hivernante du carpocapse des pommes. Cet hyménoptère est introduit et élevé par l'INRAE depuis 2017. Il montre des taux de parasitisme assez élevés et prometteurs puisqu'ils sont de l'ordre de 70 %. Cet auxiliaire offre une possibilité complémentaire à la protection des pommiers contre le carpocapse des pommes, puisque l'on a déjà bon nombre de solutions. Il existe en effet la confusion sexuelle, les traitements à base de *Bacillus thuringiensis var kurstaki*, la Carpovirusine, qui est aussi un insecticide biologique à base de virus, et les nématodes entomopathogènes, des petits vers minuscules, pulvérisés sur le sol, sur les écorces, les troncs et sur les charpentières contre les chenilles hivernantes. Les lâchers de *Mastrus ridens* seront plus faciles à mettre en place que l'application de nématodes. En effet, leurs applications requièrent des exigences et sont

déliçates à réaliser. Il est nécessaire que les applications soient réalisées dans des conditions climatiques favorables, sur sol humide, qu'il ne fasse pas trop chaud, etc. Un macro-organisme qui s'installerait sur le long terme permettrait d'apporter un outil complémentaire.

À noter, qu'en 2008, M. Malausa de l'INRAE d'Antibes avait relevé 423 espèces d'insectes qui s'étaient acclimatées avec succès.

La lutte biologique par augmentation

Nous nous arrêterons sur deux exemples, un en plein champ et un sous abri.

Le premier est le lâcher d'auxiliaires en plein champ avec pour exemple les trichogrammes en 1985. En 2019 ce sont environ 150 000 hectares de maïs qui sont traités grâce à utilisation de ces micro-hyménoptères parasitoïdes d'œufs. Les trichogrammes, sont des insectes extrêmement petits, parasitoïdes oophages, de la pyrale du maïs. La difficulté des lâchers de trichogrammes réside dans le fait que lorsque le maïs est jeune, le sol est très chaud, et il n'y a pas assez de couvert végétal pour protéger les insectes auxiliaires lâchés. Il en résulte une perte importante de trichogrammes si les conditions climatiques sont défavorables au moment du lâcher. La société leader sur ce produit, Bioline, vient de mettre au point un produit qui s'appelle « T-Protect », c'est une sorte de protection que l'on applique sur un tuteur pour protéger les petits trichogrammes de conditions extrêmes de température.

Le second concerne les lâchers par augmentation en culture sous abri. La technique a commencé aux Pays-Bas en 1967 avec des premiers lâchers de *Phytoseiulus persimilis* (acarien prédateur d'acariens) sur des cultures de concombre sous serre. En 1972, ce sont des lâchers de parasitoïdes tels, *Encarsia formosa*, pour lutter contre l'aleurode des serres, ravageur majeur rencontré en culture de tomate et concombre. En 1990, c'est l'arrivée dans les cultures de *Macrolophus pygmaeus*, un super prédateur d'aleurodes, long à s'installer et exigeant en température « le Diesel ». Mais une fois bien installé, il est sur sa vitesse de croisière, et il consomme « tout ce qui bouge » aleurode, acarien, quelques pucerons qui s'aventureraient, des chenilles, etc. En 2005, un acarien prédateur *Amblyseius swirskii*, consommateur de thrips et d'aleurodes, a révolutionné la lutte biologique en culture sous abri sur bon nombre de cultures, notamment celle du concombre et celle du poivron en Espagne et ce sur de très grandes surfaces. Il est abondamment lâché et de ce fait, en Espagne, les cultures sous abri sont beaucoup moins traitées. C'est la « Ferrari », car il est extrêmement rapide, s'installe très bien et son « appétit » reconnu.

L'évolution des pratiques

Pour faire un point sur l'évolution des techniques de lâchers, la lutte biologique est assez pointue. Il ne s'agit pas simplement d'un produit que l'on applique. Il faut tenir compte d'énormément de paramètres que je ne développerai pas, mais je tenais à expo-

ser l'évolution des pratiques. Les premiers lâchers d'auxiliaires sous serre ont été réalisés « en vrac ». Le vrac est constitué de bouteilles, de flacons, de seaux dans lesquelles il y a un support inerte et les auxiliaires. Parfois, selon les espèces, il n'y a pas de support inerte. Les auxiliaires sont lâchés sous forme adulte, larvaire voire d'œuf. La technique, toujours utilisée, consiste à saupoudrer le contenu du flacon sur la culture ou bien à ouvrir les flacons et laisser les adultes volants sortir pour certaines espèces. Cette méthode de lâcher est exigeante en temps et main d'œuvre. Ainsi après des années de recherche, des solutions plus aisées ont été proposées et ce fut l'apparition sur le marché de petites cartonnets que l'on accroche à la culture sur lesquelles sont collés des œufs parasites (par exemple) d'où sortent les insectes. Des blisters contenant des auxiliaires sont également proposés, une sorte de packaging ressemblant à des blisters de vis, munis d'une petite ouverture qui se soulève et par laquelle les auxiliaires vont sortir. La diffusion est plus lente, mais dure plus longtemps.

Une autre innovation de ces toutes dernières années : il s'agit de *Phytoseiulus persimilis*, acarien prédateur, dorénavant commercialisé en sachets (mini élevage). Les sachets sont suspendus dans la culture et les acariens en sortent par un petit trou. Ce type d'innovation est le fruit de nombreuses années de recherche, car l'individu est très fragile et sensible.

Il existe également des souffleurs : on place des bouteilles, sur un appareil qui

va propulser de l'air et les auxiliaires sont projetés sur les cultures, ceci représente un gain de temps en main d'œuvre très important et permet de distribuer les auxiliaires sur de grandes surfaces de cultures basses. Les techniques de lâchers sont de plus en plus sophistiquées et robotisées afin d'optimiser et réduire les coûts. Toujours dans la perspective de réduire les coûts et d'optimiser la réussite des lâchers d'auxiliaires et leur efficacité, l'innovation propose un pulvérisateur de pollen ou autre source de nourriture à répartir sur la culture. En effet, à présent, il est pratiqué de plus en plus le nourrissage des acariens prédateurs afin de réduire le nombre de lâchers à réaliser. Une société a même commercialisé des œufs d'acariens que l'on met dans des pulvérisateurs de trai-

tement, dans les rampes d'arrosage, et que l'on pulvérise sur les cultures. Enfin, depuis quelques années, les trichogrammes sont proposés conditionnés dans des capsules et lâchés par drone sur de grandes surfaces. Pour traiter un hectare il ne faut environ qu'un quart d'heure, avec un coût approximatif de 60 ou 70 euros, ce qui semble être tout à fait abordable pour les producteurs.

Les sociétés productrices d'auxiliaires ne cessent de rechercher des solutions pour répondre à la demande des professionnels. Le monde du vivant n'est pas simple et mettre sur le marché un nouvel auxiliaire et son packaging qui répondent aux problématiques actuelles nécessite du temps.



Lâcher par drone de prédateurs au-dessus de cultures de fraises en Californie © Wikimedia Commons/user 53

La production des macro-organismes

La demande de solutions biologiques est de plus en plus grande et la lutte biologique progresse d'année en année. Mais que représente la production de macro-organismes dans le monde? La production mondiale représente 500 producteurs, la plupart étant de petites structures de quelques employés. 10 structures comptent une cinquantaine de salariés, et une en compte 1400. Il existe également des unités de production étatiques en Chine, en Asie, mais aussi certaines coopératives de producteurs qui font leurs propres élevages et qui fournissent les producteurs.

En 2016, la production de macro-organismes représente environ 500 produits commerciaux. Parmi ces produits, il faut retenir qu'il y a une prépondérance pour seulement un tout petit nombre de macro-organismes par rapport à des problématiques majeures. Cela signifie qu'il peut y avoir plusieurs types d'auxiliaires pour un bioagresseur. Un peu plus de 40 % de ces produits sont utilisés contre les thrips, 30 % pour les aleurodes.

Depuis janvier 2012, en France, une réglementation est en vigueur concernant l'introduction de macro-organismes exotiques sur le territoire. Une de-

mande d'autorisation d'introduction de macro-organismes exotiques à des fins de lutte biologique est nécessaire. Elle doit être accompagnée d'un dossier technique et biologique. La demande est adressée à l'Anses qui étudie le dossier et donne un avis. L'autorisation est accordée par deux ministères, le ministère de l'Agriculture et le ministère de la Transition écologique. Il s'agit donc d'une autorisation conjointe. Une liste des macro-organismes autorisés en France a été établie en 2015. ★



Transport d'insectes prédateurs dans le cadre de la lutte biologique (USA, 1957) © Wikimedia Commons/ USDA Forest Service

Débat

Michel Dron, Académie d'agriculture de France
(section 1)

Je trouve que vous êtes extrêmement positive sur les approches de la lutte biologique, mais pas très critique vis-à-vis de ces approches. Il y a quand même eu énormément d'échecs. Il y a eu des dégressions, des déséquilibres écologiques très connus – il faut voir l'accumulation de coccinelles chinoises que nous avons chez nous. Je viens d'une famille d'arboriculteurs, et nous utilisons pas mal les approches biologiques pour lutter contre les ravageurs.

Ceci étant, pour avoir suivi de près ce qu'il s'est passé avec la mouche bleue à la Réunion, je peux vous dire que cela a quand même fait énormément de bruit, même si pour l'instant, c'est tranquille. Nous pourrions revenir dessus, mais la mouche bleue a quand même beaucoup excité les médias – un peu comme le Coronavirus en ce moment – pour arriver aujourd'hui à un équilibre, mais pour une période que je ne connais pas.

J'aime bien que les gens partagent les éléments positifs, mais aussi les éléments négatifs. Je pense que Bernard Ambolet l'a fait, par exemple pour les pesticides. Nous allons effectivement vers une combinatoire progressive des différentes approches, mais pour combiner les différentes approches au niveau du territoire, de la parcelle, etc., il faut pouvoir apprécier les plus et les moins. Nous allons vers des évolutions vraiment importantes, que ce soit en milieu confiné français ou en milieu ouvert, mais ce ne sont pas les mêmes. Ce point me paraît important.

En ce qui concerne l'histoire, et par rapport à ce qu'a dit Bernard Ambolet, par exemple, nous sommes en train d'achever un ouvrage sur l'histoire de la gestion des adventices avec Jacques Gasquez et Marc Délos, et je trouve qu'est suffisamment inconnu le fait que l'on ait couvert des centaines de milliers d'hectares avec des doses considérables d'acide sulfurique. Comme l'a dit Bernard Ambolet, lorsque l'on voit des molécules chimiques utilisées à des doses extrêmement faibles et

pour lesquelles il y a effectivement des travaux poussés qui démontrent que certaines de ces molécules chimiques sont certainement aussi bonnes que des approches de lutte biologique, raison gardée, j'aimerais que l'on puisse construire un avenir où toutes les approches – y compris la lutte chimique – puissent être intégrées. Actuellement, c'est quasiment tout contre la lutte chimique, alors que je pense que la lutte chimique est probablement celle pour laquelle il y a eu le plus de recherches extrêmement poussées et raisonnées, comparé à certaines approches dites de biocontrôle. Je sais de quoi je parle, puisque j'ai travaillé dessus.

De la salle

À travers ce que l'on a vu, ce que l'on a lu dans la presse et entendu à la radio, j'ai le sentiment que l'État et les ministères, sans parler des unions syndicales des agriculteurs, sont très peu critiques, très peu positifs – dans le sens du progrès – et analytiques des dangers que l'on a vécus, et que l'on a laissé passer des choses impensables, peut-être au nom du développement agricole, etc., pour arriver à une situation désormais très difficile. Nous sommes en train de détruire la nature et la vie biologique, et nous en connaissons les conséquences. Je souhaite que parmi vous, les deux ministères présents, il y ait une analyse très critique de ce que l'on a fait, de ce que l'on n'a pas fait, de ce que l'on aurait dû faire pour ne pas arriver là où nous en sommes aujourd'hui. Aujourd'hui, nous connaissons des situations que je ne peux pas qualifier, des situations extrêmement graves, comme la disparition des oiseaux, de certaines bestioles, etc.

De la salle

J'ai cru comprendre que la domestication des félins, en particulier les chats, était liée à la protection des céréales, car ils mangeaient les souris peut-être ? Il me semble que c'est un point qui n'est pas apparu dans votre exposé.

Andrée Corvol

Il n'y a pas que le chat. Il y a également la genette. On

dit toujours que la genette, bien diffusée dans le Nord, a été largement employée au Moyen Âge, là où il n'y avait pas de chats. Le développement du chat remonte à l'époque des Croisades. Auparavant, on avait la genette, et cela marche très bien. C'est un animal très facile à domestiquer et très affectueux, et c'est une carnivore de l'espèce féroce. Là où il y a une genette, il n'y a plus de souris.

Anne-Isabelle Lacordaire

Pour répondre à la question de M. Dron, il y a effectivement des effets non intentionnels liés à la lutte biologique. Ils concernent 1,5 % des organismes exotiques par rapport à la masse qui a été introduite au niveau mondial. La coccinelle *Harmonia axyridis* n'est pas du tout maligne, car elle se montre beaucoup. Elle vit effectivement de manière grégaire, et elle est gênante. Au final, est-elle réellement gênante? A-t-elle un impact sur nos coccinelles indigènes? sur d'autres organismes? Aujourd'hui, les chercheurs sont très mitigés sur cet aspect. Certaines études disent effectivement qu'elle pose problème, car elle consomme tellement de pucerons que les autres coccinelles ne peuvent pas en consommer, et meurent donc d'inanition. D'autres disent que non, pas du tout, parce qu'elle n'arrive pas en même temps que les autres coccinelles indigènes. De fait, elle ne pose pas de problème.

Je vous invite à aller voir les travaux qui ont été dirigés par l'université de Liège qui présente des résultats d'étude sur plusieurs années au sujet de la dispersion d'*Harmonia axyridis* en fonction des cultures. Aujourd'hui, ce qui poserait le plus problème, c'est une autre coccinelle indigène beaucoup plus vorace que les autres, *Coccinella septempunctata*, mais dont on ne s'occupe pas, parce qu'elle est indigène, alors qu'elle peut poser problème, car elle consomme autre chose que des pucerons, et elle a effectivement posé problème aux États-Unis.

En fait, je pense qu'il faut relativiser. Nous connaissons des échecs. C'est vrai. Nous n'avons pas que des réussites. Personne ne réussit à 100 %. Ce que je souhaitais

montrer, c'est que l'on a des solutions, que c'est effectivement un ensemble de solutions qui permettra d'évoluer et d'avancer vers la demande sociétale, parce qu'il faut aussi être dans cette démarche. Je ne suis pas pour du zéro phyto, mais pour réduire l'utilisation des produits phytopharmaceutiques avec les outils que nous avons à notre disposition, et notamment la lutte biologique. Je ne faisais pas un exposé sur les produits de biocontrôle, mais un exposé sur la lutte biologique. ★

Renforcer la forêt

Andrée Corvol, directrice de recherche au CNRS, présidente du Groupe d'Histoire des Forêts Françaises, membre de l'Académie d'agriculture de France (AAF)

Étudier les maladies dont souffre la forêt, arbres ou cantons, comporte trois étapes : *remarquer* une donnée, une couleur, une forme inhabituelle, indices possibles d'un changement météorologique, d'une attaque parasitaire, d'une pollution localisée, etc. ; *relever* les symptômes qui, associés, singularisent une pathologie, diagnostic qui évite de la confondre avec d'autres d'apparence similaire ; *repérer* l'agent qui l'occasionne et le milieu qui la facilite, conditions nécessaires à la mise au point d'un traitement capable de limiter, voire de supprimer le fléau.

Tout cela, les chercheurs en agriculture et en arboriculture l'ont effectué des siècles durant, travail jamais fini, la circulation planétaire et le réchauffement climatique favorisant l'introduction et la prolifération de pathogènes exotiques. En sylviculture, ces recherches furent amorcées bien plus tard, au XIX^e siècle, malgré quelques tentatives prometteuses au XVIII^e siècle, grâce à l'emploi du microscope et à l'apparition d'une science : la physiologie végétale. Aussi l'axe choisi sera-t-il historique : l'approche, ô combien prudente, des fléaux propres aux milieux boisés¹.

Repérer les symptômes

Le premier tournant fut celui des années 1890 avec la création, en 1892, de l'Union internationale des instituts de recherches forestières (IUFRO). Enfin, la forêt profitait de l'intérêt porté aux arbres d'alignement : les travaux qui concernaient l'arboriculture fruitière puis ornementale intégraient la forêt en ligne (populiculture) puis en massif (sylviculture), en dépit des interactions multiples et complexes qui la caractérisent. Le second tournant fut celui des années 1990 avec la création, en 1989, du Département de la santé des forêts, au sein du ministère de l'Agriculture, lié à un double constat : le dépérissement du chêne, noté en forêt de Tronçais, fleuron de la sylviculture colbertienne ; le dépérissement du sapin, discret jusqu'à ce que la grande presse titre sur les « Pluies acides », plus exactement sur « les Pollutions atmosphériques ». Sévissant à l'échelle des continents, la Mort frappait les peuplements de moyenne montagne, où chacun croyait l'air pur et la forêt verte. En la matière, la surveillance sanitaire des massifs métropolitains (16 millions d'hectares) mettait feuillus et non feuillus à égalité : 1700 alertes sur les uns et 1800 sur les autres. Que faire ?

Difficultés

En milieu boisé, l'observation a toujours été délicate : l'homme ne voit pas le sommet des arbres – seulement les branches qui frôlent l'épaule – ; il ne voit pas non plus l'état de la souche – seulement les racines de surface qui font trébucher. Cette situation persiste, malgré les clichés qui montrent la canopée sur toute son étendue et les troncs de la cime jusqu'au collet. C'était pire jadis, quand la marche sous couvert et nez en l'air était l'unique manière de scruter un arbre. Deux données l'expliquent.

La première tenait au *taillis*, taillis unique ou taillis composé, régime appliqué à maints peuplements : deux-tiers d'entre eux, voire quatre-cinquièmes dans quelques contrées. Aussi les propriétaires encourageaient-ils les essences caducifoliées qui émettent abondamment rejets et drageons, quitte à éliminer celles qui n'ont pas cette aptitude. Voilà qui minora fortement la proportion des résineux, mélèze excepté. Les feuillus donnaient ces rondins et ces charbons destinés aux foyers familiaux comme aux foyers industriels. Leurs tiges, vite accrues et vite coupées, l'étaient avant leur vingtième année, certaines vers dix-

quinze ans. Faute de vieillir assez longtemps, elles échappaient aux maladies qui attendent la maturité des sujets pour apparaître.

La seconde tenait aux *hommes*. Dans la société ancienne, ils ne vivaient pas assez longtemps pour noter des changements dans les frondaisons et ne voyaient pas assez profond pour remarquer des changements dans les racines. L'observation n'était envisageable qu'au niveau du feuillage – aspect, tenue, teinte – et de l'écorce – fissure, crevasse, cavité. Certes, elle aurait pu tirer parti des arbres versés (chablis) qui jonchaient le parterre des coupes au lendemain d'un météore : la souche est basculée et les racines, dénudées. Mais personne n'en avait cure : les riverains récupéraient précipitamment les chablis que le propriétaire pouvait revendiquer. Les plantations linéaires présentaient moins de problèmes à qui voulait les examiner.

En pépinière, il était facile de constater le ratage des semilles ; le nanisme des plantules ; l'affaissement, le jaunissement, le flétrissement, l'enroulement des feuilles : les scruter dessus et dessous, tirer la tige (qui vient trop facilement) et gratter la motte (qui tient au chevelu racinaire) révélèrent quelquefois l'existence d'un hôte indésirable. Était-il la cause des ennuis ? La chose était postulée. Restait à le nommer et à le tuer, ce qui supposait de connaître le stade où il était vulnérable et le produit auquel il ne résisterait pas. Sur ce point, l'expérience des jardiniers était précieuse : l'efficacité ne faisait aucun doute quand les plants traités étaient « bien venants » et l'hôte disparu.

En milieu urbain, les plantations étaient récentes : elles ornaient les quartiers construits au XVIII^e siècle, les échevins estimant insuffisantes celles qui ombrageaient les promenades circulaires, soit sur les remparts, soit en contrebas. Très vite, il fut question de la surmortalité des jeunes arbres, des ormes pour la plupart. Au début, les feuilles séchaient puis tombaient. Et bientôt, la tige séchait sur pied. Sur la foi de ces descriptifs, les académiciens consultés invoquèrent la mauvaise circulation de « la » sève², montante donc, imputable à la médiocrité du terrain et des sujets, au manque de soins, aussi, dans leur transplantation. Mais personne ne posa deux questions. Pourquoi l'orme et pas le tilleul ou le marronnier qui, eux, ne présentaient aucun signe troublant ? Pourquoi l'orme « hollandais » et pas l'orme forestier ou l'orme montagnard qui, eux, vivaient extrêmement vieux ?

Catégories

Créé par les Néerlandais, l'hybride américain-européen ombrageait les allées de château et de ville : le spectacle enchanta les Français venus conquérir les Provinces Unies (1672-1678), d'où la diffusion de cette variété en Occident.

En fait, dès le Moyen Âge, l'orme champêtre, par ses racines puissantes et profondes, stabilisait les dosses des polders flamands, français ou anglais. Son importance dans ces assèchements-aménagements explique les recherches et les sélections effectuées pour accroître sa résistance et accélérer sa croissance.

Au XVIII^e siècle, à partir des pépinières permanentes liées à la demande urbaine (et non des pépinières provisoires, dites « volantes », établies dans les forêts du roi et des princes pour repeupler les vides laissés par la régénération naturelle), les spécialistes regroupèrent les maladies en deux catégories.

Les *maladies environnementales* compo- saient la première, la plus évidente car fonction du terrain et du climat³. De fait, on pensait l'arbre « mal venant » (pousse lente, tige frêle) ou « mal portant » (cime morte, feuilles tombées) en raison d'une non-adaptation aux conditions locales ; on ne poussait pas le raisonnement jusqu'à l'agent pathogène qui aurait pu prospérer grâce à cette non-adaptation, et pas davantage à l'agent qui avait pu exploiter une dégradation des conditions locales. Alors que les sécheresses prolongées reviennent fréquemment dans l'explication des déboires céréa- liers, le dépérissement et la mortalité des arbres ne leur étaient jamais attribués, au contraire des refroidissements nota- bles. Marqués par le souvenir familial des rigueurs hivernales (1690-1710), les auteurs montraient leurs conséquences forestières. Pourquoi ? Parce que recou- vrant l'intérieur intact, l'aubier nécrosé finissait par le corrompre, d'où la « pour- riture » (décomposition) du tronc. La so- lution était simple : le couper au premier signe de noircissement, « gangrène » comparée à celle qui obligeait à ampu- ter les blessés. Ainsi, l'analogie entre infections humaines et désastres fores- tiers allait de soi et, un temps, aida la ré- flexion à progresser quant aux maladies des arbres – dans la mesure cependant

où celles-ci les dépréciaient : arbres de futaie, ils n'offraient plus la qualité charpente ; arbres de taillis, ils brûlaient mal.

Les *maladies parasitaires* composaient la seconde, attaques saisonnières d'insectes phyllophages : subitement, ils pulvulaient et dévoraient le feuillage, ce qui affaiblissait l'arbre, encore que, dans l'ignorance de la photosynthèse, les naturalistes n'eussent guère idée du rôle exact des feuilles. Ces insectes n'étaient pas les seuls à retenir l'attention des collectionneurs. Mais les entomologistes les considéraient tout particulièrement : les phyllophages sont moins discrets que les insectes logés dans l'écorce, les racines, le bois vert, le bois mort ; ces lignivores préoccupaient surtout les charpentiers navals et les architectes civils. A l'époque des Lumières, cette attitude est compréhensible : les scientifiques privilégiaient les suceurs de sève et les mangeurs de feuille, eu égard aux défoliations enregistrées. Elles faisaient l'objet de déclarations de la part des arboriculteurs auprès des autorités et des académies régionales, procès-verbaux qui remontaient jusqu'aux cénacles parisiens. Dans les sociétés savantes, certains voyaient dans la défoliation un risque mortel : elle diminuait la longévité de l'arbre ; elle affectait son développement, donc la formation de « bois parfait », le seul qui vaille en construction civile et navale. Intuition géniale ! De fait, très peu savaient chaque feuille reliée à une racine par un conduit ; et chaque conduit voué à l'obturation, à commencer par les plus anciens, les plus centraux par conséquent. Dans cette partie, dite « bois parfait », la sève ne circule plus ; la lignine

reste, substance carbonée sans laquelle le fût ne saurait s'élaner sans s'écraser sous son poids. On conçoit l'impératif sanitaire d'éliminer les organismes (bactéries, insectes, champignons), qui attaquent l'arbre au cœur. Aussi doit-on le couper avant que le fléau ait atteint les voisins. C'est une précaution, pas un traitement. Cela engendra l'illusion que les maladies épargnaient les arbres de la forêt.

Comprendre les processus

Curieusement, la représentation des nuisibles n'était pas fonction de leur malfaisance, mais de leur symbolique, laquelle dépendait autant des mentalités que des connaissances. Ainsi, les Chenilles inquiétaient beaucoup, interprétation occidentale d'un châtiment biblique : l'arrivée des criquets pèlerins. Certains étés, ourlant chemins, branches et feuilles, elles dévoraient les végétaux qui fondaient l'espoir des agriculteurs, des arboriculteurs et des sylviculteurs. Exceptionnelle, cette union sacrée appelait au branle-bas de combat : les échellages périodiques mobilisaient les jeunes. Ce schéma valait contre d'autres nuisibles, dont le cycle de vie, souterrain notamment, demeurait mystérieux comme en témoignait l'iconographie traditionnelle.

La maladie exploitée

L'*iconographie* installait le Papillon près de la Chenille. Pourtant, il ne correspondait pas forcément à la métamorphose de celle-ci, du cocon à la chrysalide. Le

« couple » symbolisait Séduction éphémère et Nuisance persistante. Ainsi, la Vanité, genre en vogue depuis le XVI^e siècle, mariait images et morales. Les Coléoptères y figuraient moins nombreux que les Lépidoptères – considération esthétique ? Ils illustraient la lutte pour la vie : manger ou être mangé semblait écrit, situation immuable. Sa mise en scène exploitait également le Hanneton : sa larve (« ver blanc ») se nourrissait de racines au jardin comme en forêt ; son prédateur, la Grive, s'en nourrirait au coin du bois : elle attendait l'insecte.



Nid de processionnaires du pin. Planche tirée de *Les Ravageurs : récits sur les insectes nuisibles à l'agriculture*, J.H. Fabre, 1933 © Gallica/BNF

L'icongraphie employait le Champignon, le pourridié par exemple, pour enseigner la fragilité du vivant : l'arbre, nouvelle version du colosse aux pieds d'argile, était miné au collet, l'ennemi infiltrant ensuite son tronc, son creux et ses branches maîtresses. Le Chêne était particulièrement touché, leçon d'humilité administrée au roi de la forêt. Le rapprochement entre Cryptogame et Pourriture était indissociable des souches pourries (ormeau) couvertes de pholiotes ou des trognes boursouflées (aulne) infectées de chancre. Car l'émondage, qui procurait des fagots, ouvrait la porte aux parasites : désinfecter aurait supposé 1/ le repérage de « germes » pathogènes ; 2/ l'existence d'un produit efficace.

Contre l'invisible, arboriculteurs et sylviculteurs ne pouvaient rien : « chancreux » ou « très vieux », qualificatifs alors synonymes, l'arbre semblait perdu. Au reste, l'autorisation d'abattage, nécessaire quand il s'agissait d'un arbre-futaie ou d'un arbre-cornier, accolait les adjectifs comme ils l'étaient déjà dans la requête visant à accélérer l'inéluctable. Dans l'icongraphie, l'Amadouvier, champignon infectant maintes essences, symbolisait la Dégénérescence et la Sénilité. Ces états, rançons de l'extrême vieillesse, frappaient riches et pauvres. Leur bourse avait en commun le briquet et l'amadou : « battre briquet », c'était faire jaillir l'étincelle qui embraserait les fibres séchées du parasite, flamme qui, à son tour, embraserait l'allume-feu employé pour allumer la pipe ou l'âtre. Tirant sa force du quotidien, le message était compris de tous.



Champignons poussant sur des arbres. Paulet, *Iconographie des champignons*, (1855) © Wikimedia Commons

Ces représentations étaient significatives : fataliste, le sylviculteur sacrifiait le malade ; interventionniste, l'arboriculteur recouvrait ses blessures. Mais l'emplâtre, mélange de bouse et de terre, arrêtaient rarement leur progression. Car, réduisant le parasite à son appareil reproducteur (sporophore), on ignorait l'existence du mycélium – ses filaments envahissaient les conduits séveux – ; l'existence aussi des spores disséminés – ces « germes » engendreraient des clones. Cependant, le lait de chaux⁴ permettait de les combattre, quoique l'origine de son efficacité ne fût pas connue. Dans les provinces maritimes, soumises aux vents humides, aux pluies fréquentes, les paysans chaulaient murs de

maison et troncs de verger : l'assainissement bloquait la moisissure. Ainsi, le badigeon ne guérissait pas le végétal, mais écartait la maladie.

Contre le visible, arboriculteurs et sylviculteurs usaient de ce qu'on nommerait aujourd'hui le bio-contrôle. Par exemple, ils acceptaient des porcins dans les enclos : l'animal déterrait et dévorait les « chenilles » – les larves – qui « hibernaient » sous terre ; ils labouraient les parcelles destinées à plantation pour obliger les « vers blancs » à remonter en surface : les dindons en raffolaient... Néanmoins, la plupart des maladies et de leurs vecteurs, bactéries, champignons, insectes, demeuraient *terra incognita*, d'où l'idée de sélectionner des arbres résistants (pour récolter des semences de qualité) ou d'acclimater des essences étrangères (pour éviter les maladies autochtones).

La maladie évitée

Les *pépinières domestiques*, indispensables au fonctionnement de domaines importants, constituèrent les premiers champs d'investigation. C'est là que furent introduits et observés les exotiques qui, à terme, embelliraient la propriété⁵. Cela relevait donc de l'arboriculture ornementale. Duhamel du Monceau (1700-1782), agronome, physiocrate et académicien, lui consacra son *Traité des Arbres et des Arbustes qui se cultivent* (1755). La répartition est intéressante : quelques pages pour le Chêne et le Hêtre ; 19 pages pour le Sapin et 47 pour le Pin. La France des plaines et des plateaux était dépourvue

de résineux, cantonnés aux montagnes du royaume. Voilà qui singularisait massifs scandinaves et forêts canadiennes : les uns fournissaient notre bois de mature ; les autres attiraient nos émigrants, en dépit des conflits franco-anglais trois siècles durant. Compte tenu de ses essais, Duhamel conseilla le Robinier, le Cytise et le Marronnier d'Inde, trio facile à éduquer et résistant aux maladies. Les échevins, dont les ormes succombaient, plantèrent des marronniers. Le succès fut tel qu'on le testa en milieu boisé, mais l'expérience n'alla pas au-delà de drèves en forêt domaniale.

Les pépinières forestières contribuèrent aussi aux recherches. Cela concerna le Chêne et le Hêtre, essences-objectifs vu leur importance économique : la méthode d'obtention – drageons ou rejets, semences ou boutures – influençait-elle la résistance du sujet ? Sur quelle durée ? Avec quels effets ? La Société royale d'agriculture de la généralité de Paris (1761), les académies provinciales et les cercles savants diffusèrent les résultats, leurs réseaux étant suffisamment denses pour cela. Les mémorandums faisaient état de tiges à racines dénudées, qu'on alignait sur la dosse de la tranchée⁶ et qu'on redressait au moment de son comblement ; on n'y mentionnait ni potets ni fosses où le plant serait isolé, sa motte intacte, ses racines protégées et sa terre enrichie. L'absence de précautions traduisait la méconnaissance des contaminations racinaires. La technique, rapide et bon marché, l'emporta jusqu'au premier conflit mondial. La « tranchée » (de plantation) trouvait un dernier écho dans la *Revue Horticole* de 1928.

Les pépinières forestières révélèrent également l'attraction des « ravageurs » pour certains arbres : le terme incluait oiseaux et rongeurs sans toujours exclure insectes et champignons. Ces nuisibles n'inquiétaient aucunement comme transmetteurs de parasitoses. Ainsi, les volatiles véhiculaient le gui, parasite qui envahissait les branches d'un arbre puis celles des voisins, mais l'ensemble déclinaient lentement, alors que ses baies servaient constamment : n'alliaient-elles pas vertus thérapeutiques et rôles économiques (matière première des colles) ? En fait, les « ravageurs » n'inquiétaient qu'en fonction de leurs dégâts. Les ongulés en causaient aussi, dommages scandaleux aux yeux des paysans, dommages tolérés par les chasseurs : le gibier comptait plus que les arbres dans les massifs royaux de l'Île-de-France et du Val de Loire. Cependant, le XVIII^e siècle vit leurs nuisances (frottements, piétinements, abrouissements, déchaussements) réduites par l'installation de grilles et de treillis autour du recru. Comme le lapin était son ennemi, le lièvre étant ou rare ou oublié, les forestiers fortifiaient les peuplements en ménageant les quatre essences que fuyait le rongeur : bouleau, tilleul, érable sycomore, trène surtout.

Hormis la première, essence pionnière, aucune n'est « sociale » : leurs spécimens demeurent isolés en forêt. Accroître leur proportion relevait d'une volonté, celle d'améliorer la régénération naturelle grâce aux plantations. Au XIX^e siècle, le regard gagna d'autres arbres, au tempérament similaire : le noyer et l'orme en massif, le platane et le marronnier en ville, le peuplier et le tremble le long des

canaux. Pourquoi cet intérêt ? Parce que l'opinion découvrait que les maladies n'affectaient pas seulement hommes, bêtes et plantes ; elles menaçaient jusqu'aux végétaux supérieurs, y compris les plus familiers d'entre eux. Les articles abondaient, qui décrivaient la tragédie du Vigneron. Il suffisait d'un champignon (mildiou), d'un puceron (phylloxéra) et voilà l'économie viticole anéantie et le paysage régional changé. Car, une fois les ceps arrachés et les souches brûlées, plus rien ne serait comme avant : là où la vigne poussait, il y aurait de la friche ou des vergers. Dès lors, la question fut sur toutes les lèvres : quel mal cachaient les feuilles qui tombent hors saison ou les rameaux qui cassent sans raison ? Et derrière celle-ci, une autre pointait chez les spécialistes : que faire quand le mal surgit d'une essence inconnue ou d'une variété importée ?

Combattre les maladies

Au début, ce furent des particuliers qui réagirent : pépiniéristes ou collectionneurs⁷, ils avaient installé des essences nouvelles, espérant des merveilles et déplorant des maladies. Ce fut le cas avec le pin de Weymouth. Introduit dans les stations où le pin sylvestre avait échoué, sa réputation était excellente : on le disait bon à tout, les Anglais raisonnant Bois de mature (fin XVIII^e siècle) et les Français, Bois d'emballage (début XIX^e siècle), ce qui reflétait une déception certaine : sa production n'irait pas aux charpentiers de marine, mais aux ouvriers fendeurs (casiers, cageots, caisses, allumettes). Las, ses partisans constataient que, passé le stade juvénile (20

ans), la « maladie du rond » affectait les plantations (milieu XIX^e siècle). Cela rappelait les « cercles de sorcière », vides que créait la disparition circulaire de sujets de même essence : le phénomène interpellait car inexplicable. En fait, la « maladie du rond » vient d'une contamination racinaire, le champignon parasitant uniquement l'espèce. Pour l'éradiquer, les spécialistes proposèrent la « bouillie bordelaise » : à base de cuivre et de chaux, elle protégeait déjà les ceps et les tubercules contre le mildiou, les arbres fruitiers et les tomates contre la tavelure. Mais le Weymouth était en forêt. Utiliser ce fongicide gênait les sylviculteurs financièrement et culturellement : le traitement à l'hectare coûtait cher et heurtait le principe de nature attaché aux espaces forestiers. Voilà qui le condamna, lui qui souffrait aussi du gibier et de la rouille. C'en était trop !

Initiatives particulières (1860-1890)

La cherté des bois incitait à remplacer les combustibles végétaux par les combustibles fossiles. Les retards pris dans l'équipement portuaire et la canalisation fluviale ralentissaient la conversion. Confronté au problème, le Second Empire accéléra le reboisement amorcé par les régimes précédents. Cette fois, il s'agissait de reverdir les espaces dénudés des hautes terres, conséquence du surpâturage récent ou... des glaciations quaternaires. Cela signifiait semer ou planter des terrains herbeux ou rocheux, souvent pentus, bref œuvrer dans un cadre inédit. Le gouvernement fit voter deux textes à cette fin, en 1860 et en

1864, qui eurent peu d'effets, faute de crédits (la défaite et la Commune gelaient les budgets), faute surtout de clarifications judiciaires : les maires menaient la guerre aux conseillers généraux qui souhaitaient reboiser les communaux loués aux éleveurs.

En France, les scientifiques approuvaient cette politique, qu'ils conditionnaient à l'analyse préalable. Ces études impliquaient la création d'arboretums en altitude et sur terrain nu. Ce fut en 1877 le projet de Georges Fabre (1844-1911), ingénieur forestier que soutenaient des universitaires montpelliérains : il entendait observer le comportement des essences installées au Mont Aigoual, battu par les vents et soumis à l'alternance sécheresse/inondation avant de reboiser l'ensemble cévenol. Vingt ans plus tard y naissait la Station de recherches météorologiques et forestières. Ses missions ? Recueillir les résultats des arboretums du Sud-Est, une dizaine au total. Comparer les performances, aptitudes et vulnérabilités, des différentes « races » de Pin testées.

En Hollande, le mouvement fut initié par Louis Van der Swaelmen (1883-1929), architecte-paysagiste à l'origine d'une trentaine de réserves : toute intervention était interdite afin de noter la résistance naturelle des essences cultivées ainsi que celle de leur descendance. La même année, 1909, le Rapport sur l'introduction des essences exotiques en Belgique, commandé par le comte Amédée Visart de Bocarmé (1835-1924), fut publié. On en discuta beaucoup tant à la Société royale forestière qu'il prési-

dait (1893-1924) qu'à la Société nationale d'agriculture de France, Académie d'agriculture de France en 1915. Le Rapport ne fixait-il pas les dix critères à vérifier avant de cultiver une essence nouvelle : sa qualité ligneuse (critère n° 3) et sa résistance parasitaire (critère n° 8).

Collaboration européenne (1900-1930)

La Grande Dépression (1882-1891) ralentit les initiatives particulières : les gouvernements, inquiets du chômage chez les ouvriers des forêts et du bois, freinaient la conversion des taillis en futaies, conversion qui aurait différé la coupe jusqu'à l'âge requis ; les investisseurs, conscients des incertitudes conjoncturelles, attendaient qu'elles soient dissipées pour continuer les plantations. C'est dans ce marasme général que l'Allemagne de Guillaume II, très impactée par la contraction du commerce extérieur, décida de regrouper ses Stations de recherche agro-forestières : mutualiser les ressources permettrait d'unifier les recherches et de diffuser leurs résultats au-delà de la Mitteleuropa, vers le nord de l'Italie et le sud de la Scandinavie. C'était un premier pas. La coopération internationale fut officialisée en 1892, au congrès de Berlin, avec la fondation de l'Union internationale des instituts de recherche forestière (IUFRO).

Trois conséquences : 1/ Reconnaissance de la spécificité sylvicole ; 2/ Priorité accordée aux résineux ; 3/ Garantie accordée aux reboiseurs qui recevraient des semences gratuites en échange d'une description précise quant au de-

venir de l'essence cultivée. L'accent fut mis sur les essences locales. Dans la Mitteleuropa, qui allait du Danemark au Trentin, le Pin sylvestre, le Pin laricio et le Pin noir d'Autriche, l'Épicéa, le Mélèze et le Weymouth. Dans la France du Sud-Est, le Pin d'Alep. Dans celle du Sud-Ouest, le Pin maritime : une cochenille, puissante suceuse de sève, l'avait déjà chassé de l'Estérel. Les forestiers domaniaux essayaient maintenant de supprimer l'insecte ou de remplacer le Pin maritime autochtone par l'exotique qui résisterait à l'invasion. Jusque-là, les études privilégiaient les phyllophages. Désormais, elles considéraient également les insectes intracorticaux (sous l'écorce) et les insectes intraligneux (dans la lignine), le bostryche sténographe notamment.

Que faire des arbres parasités ? Que mettre dans l'ouverture créée ? Première étape : abattre, ce qui évite la contamination aérienne, et dessoucher, ce qui empêche la contamination souterraine. Encore faut-il identifier le parasite au stade larvaire ! Deuxième étape : écorcer grumes et rondins, et évacuer le stock, à défaut de le traiter, car la coulée bord de route loge les lignivores qui coloniseront souches pourries, branches mortes et sujets défunts. Le repérage des attaques prend du temps, tout comme l'autorisation des traitements ou le remplacement des essences. Il en va de même des processus de substitution. Car elle ne va pas sans risque : parfois, le jeune ligneux à l'élancement remarquable finit très mal, adulte mal conformé, sensible au vent, au froid, à la sécheresse, à l'humidité ; pire, aux parasites qui profitent de ses vulnérabilités.

L'Épicéa illustre ces déboires. L'Allemagne le privilégia dans les départements annexés (1870-1918) et les territoires occupés (1914-1918). En 1905, les pessières - 30 ans - réjouissaient le visiteur. En 1925, catastrophe : 50 ans et la pourriture rouge ! Au lendemain du second conflit mondial, leur restauration fut envisagée. Le botaniste néerlandais Fris Warmolt Went (1903-1990), concepteur et directeur du premier phytotron américain (1949, Pasadena), montrait les progrès accomplis dans les sciences du végétal. Deux ans plus tard, le belge Raymond Bouillenne (1897-1972) installa le premier phytotron européen dans son Institut de botanique (1951, Liège).

Les crédits venaient de l'Institut pour l'encouragement de la recherche scientifique dans l'industrie et l'agriculture. Ces modèles furent repris en France, Gif-sur-Yvette, et en Australie, Canberra. À la différence des serres, des stations et des arboretums, les phytotrons permettaient de contrôler les paramètres environnementaux (humidité, température, éclairage) et d'observer l'interaction Arbres et Organismes parasites ou auxiliaires, à ceci près que les études sont conduites au niveau de la plantule et de la cellule. La coopération internationale ne cessa plus, ouvrant de nouvelles pistes.



Entomologiste étudiant les ravages du charançon dans une forêt d'épicéas de Sitka, Oregon, 1963 © Wikimedia Commons/USDA Forest Service

La protection des peuplements demeure complexe, un événement pouvant ruiner l'essai en cours, imprévu politique (changement de régime, entrée en guerre), imprévu météorologique (tempête, incendie).

L'examen d'une plantation demande un suivi sur plusieurs années, voire sur une génération. Ainsi, dans le cadre de l'U-FRO, la Belgique étudia le Mélèze du Japon. En 1915, la densité retenue fut de 800 tiges à l'hectare dans ce qui sera l'arboretum du Ravel. La plantation opéra sur parcelles chaulées pour l'assainir, et sous lupin cultivé pour l'abriter. Le but ? Évaluer les méthodes : une parcelle recevait seulement du mélèze, sujets disposés en quinconce, mode fréquent chez les sylviculteurs germaniques ; une autre associait le mélèze à l'épicéa de Sitka. En 1935, les différences étaient insignifiantes : tous les sujets étaient « bien venants » et « bien portants ». En 1955, ceux en quinconce l'étaient restés ; ceux en mélange, non : le Sitka dominait le Mélèze qui, affaibli, subissait des attaques. De fait, les conclusions démolissaient l'hypothèse initiale, qu'il convenait de vérifier. Mais culturellement, le caractère artificiel des quinconces était-il acceptable dans les années 1960, a fortiori dans les années 2000 ?

Le diagnostic d'un peuplement ne soulève pas moins de problèmes. Exemple : la forêt d'Orléans (50000 hectares)⁸, pas dans sa totalité, mais dans sa partie orientale, avec le massif de Lorris (14 400 hectares). Entre 1973 et 1976, le scolyte *Accumula*, parasite scandinave pour le moins inhabituel à pareille latitude,

attaqua le Pin sylvestre : ses larves perçaient le haut du fût, galeries qui aminçissaient l'écorce, d'où l'aspect « pelure d'oignon », et désorganisaient l'aubier. Les canaux ne distribuant plus la sève, l'arbre séchait sur pied. Le personnel de l'Office national des forêts (ONF) décomptait les tiges mortes : la proportion étonnait. Cela renvoyait aux sécheresses exceptionnelles de la période 1970-1976 : affaiblis, les arbres n'avaient pas résisté à l'invasion du scolyte. Ce fut l'un des premiers cas mettant en rapport Cycle météorologique et Fléau parasitaire : 14 000 mètres cubes furent ôtés, quantité modeste comparée à la croissance annuelle (+ 50 000 m³), mais suffisante pour interpeller le gestionnaire. Il lui fallut réviser le plan d'aménagement⁹.

En milieu boisé, trois données sont à re-

tenir : 1/ *La longévité des sujets* accroît le nombre des interférences ; 2/ *Le développement d'un agent* peut ouvrir la voie à d'autres ; 3/ *La mortalité des ligneux* peut rester inexplicée. Il suffit pour cela qu'un pathogène non identifié accompagne un insecte ou un champignon nuisibles et que, le contexte ayant évolué, il ait disparu avant d'être démasqué. Aussi est-il plus aisé de traiter un champ qu'un bois. Notable, la dépense ne saurait augmenter le prix du mètre cube, déjà trop cher par rapport aux cours mondiaux. Chimique, le traitement déchaîne la critique : l'immersion des chablis, l'aspersion des grumes est admise, oui, mais pour réguler l'offre quand les entrepôts sont saturés. En fait, l'opinion publique refuse que les peuplements forestiers, symbole de nature, fassent l'objet d'interventions phytosanitaires ou de manipulations génétiques



La forêt d'Orléans © Terra/A. Bouissou

(OGM) ; informée, elle tolère l'extraction de spécimens affaiblis et la plantation d'essences certifiées. Bref, que tout change sans rien changer.

Naguère, la sélection concernait les essences d'alignement (tremble, peuplier), très peu les essences de reboisement – sauf le Pin maritime, essence-objectif du massif landais (900 000 hectares). À présent, elle concerne les conifères (douglas, sapin, épicéa, mélèze), bien moins les caducifoliés – sauf le Chêne pédonculé. Cette voie, l'IUFRO l'avait suivie (1892-1939) et la reprise après guerre (1948, Vienne). Ce fut aussi celle de l'Union internationale pour la protection de la nature (1948, Fontainebleau), devenue Union internationale pour la conservation de la nature (1956, Gland). Confrontés aux « pluies acides », certains voulaient chauler les terrains boisés, là où la monoculture résineuse accentuait l'acidité naturelle. Mais l'apport resta expérimental, voire confidentiel : pas facile d'adopter en sylviculture ce qui existe en agriculture ! En forêt, on ne soigne pas ; on purge ! Résistance culturelle ? Sans doute. Aussi les années 1990 virent-elles les forestiers combattre la directive européenne Biodiversité qui forçait à garder X troncs secs à l'hectare.

Ces passes d'armes demeurent. À preuve : les débats autour du *Forester*. L'Agence nationale de sécurité sanitaire (ANSES) conforte les syndicats sylvicoles : aucun risque CMR¹⁰ avec ce phytosanitaire. Le ministère de l'Agriculture ménage, lui, les mouvements écologistes : il tarde à homologuer le produit.

Cependant, la pandémie progresse. En six mois (juin-décembre 2019), le volume des arbres coupés en raison du scolyte est passé de 5 millions de m³ à 9 millions de m³. Comme les industries du bois ne sauraient en absorber plus de 6 millions, il faudrait en exporter 3, avec un préalable : désinfecter. Las ! le traitement thermique, c'est 15 euros par m³ ; le traitement chimique (brumisation de *Forester*), 3 euros par m³. Autorisé chez nos voisins belges et allemands, celui-ci leur permet d'écouler les grumes, à la différence des propriétaires français. Enjeu économique de grande importance, la santé des arbres dépasse de loin la beauté des forêts. Encore convient-il de l'admettre. Conséquence : l'Allemagne exporte 2,2 millions de m³ scolytés quand la France brade péniblement 155 000 m³. ★

¹ Voir pour l'examen des ravageurs et des moyens de les prévenir ou de les combattre l'excellente encyclopédie *La Forêt et le Bois en France en 100 Questions*, due à la section 2 de l'AAF et disponible sur le site de l'AAF.

² La thèse des deux sèves, montante et aqueuse, descendante et nourricière, est l'objet de vives polémiques jusqu'à la fin du XVIII^e siècle.

³ A. Corvol (sous la dir. de), *La Forêt malade : débats anciens et phénomènes nouveaux, XVII^e-XX^e siècle*, Paris, L'Harmattan, 1994, 284 p.

⁴ L'eau de chaux, dit lait de chaux, est une solution saturée d'hydroxyde de calcium : la chaux aérienne (craie) était mélangée à l'eau qui la dissolvait. Le chaulage était pratiqué en hiver, par temps sec et sans vent, afin que le produit reste sur la tige, et assainisse jusqu'aux fissures et aux crevasses de l'écorce.

⁵ A. Corvol, *Les Arbres voyageurs : découverte, déplacement et utilisation des essences exotiques, XIII^e-XX^e siècle*, Paris, Robert Laffont, 2005, 362 p.

⁶ En la matière, la continuité est remarquable, de A. Thouin (*Cours de culture et de naturalisation des végétaux*, 1827), à G. Lefebvre (*Plantations d'alignement, promenades, parcs et jardins publics : service municipal*, 1897) en passant par M.-A. Dubreuil (*Cours élémentaire théorique et pratique d'arboriculture*, 1857).

⁷ A. Corvol, « La collection d'arbres : un nouveau mécénat (XVIII^e-XIX^e siècles) », in Actes du 121^e congrès des sociétés savantes, *Le Mécénat, collectionneurs et mécènes*, Comité des Travaux Historiques et scientifiques (CTHS), Nice, Lycée Masséna, 26-31 octobre 1996. Publ. J.-Y. Ribaud, sous la direction de, *Mécènes et collectionneurs*, Paris, éditions du comité des Travaux Historiques et scientifiques (CTHS), 1999. Voir pp. 145-178.

⁸ Appartenant aux Orléans, ce bien devint public en 1848 et fut agrandi en 1880 grâce au rachat de parcelles voisines. La superficie domaniale est de 35 000 hectares, ce qui réduit à peu de chose la proportion infectée. L'alerte fut chaude néanmoins.

⁹ Après la coupe de nombreux pins âgés (+ de 50%), le reboisement favorisa le chêne, dont la proportion passa de 50 à 70 %.

¹⁰ CMR = non cancérigène, non mutagène, non reprotoxique.

La protection intégrée des cultures

André Fougeroux, membre de l'Académie d'agriculture de France

La protection intégrée des cultures est une synthèse de tout ce qui vient d'être exposé

Les enjeux de la santé des végétaux

Comme vous l'avez compris, la santé des végétaux est un enjeu pour les matériaux, les animaux et les hommes, car elle a des effets sur les quantités produites. C'est en effet entre - 30 et - 50 % de la production mondiale qui disparaît sous les « dents » des insectes, suite à la compétition des mauvaises herbes et suite aux agressions parasitaires, essentiellement des champignons phytopathogènes. Ce sont donc plusieurs millions de tonnes qui sont enlevées de la production mondiale en raison de ces attaques de bioagresseurs.

Il y a aussi également des enjeux sur la qualité. Un certain nombre de champignons entraînent des problèmes de mycotoxines, avec toutes les intoxications susceptibles de survenir lorsque l'on consomme ces végétaux, sans oublier le problème des plantes allergènes. Qui n'a pas entendu parler des intoxications avec le datura dans un certain nombre de productions. Lorsque des daturas sont présents dans une parcelle cultivée, les grands conserveurs, ceux qui produisent des légumes en conserve, ne récoltent pas ladite parcelle. Les insectes

ravageurs, urticants et allergènes, créent des nuisances aux populations. C'est le cas de la chenille processionnaire du pin dont les poils urticants qui se dispersent dans l'air rendent la cohabitation entre les hommes et cette chenille délicate.

Le dernier point que l'on oublie parfois, c'est la diversité des productions, c'est-à-dire que lorsque vous avez des problèmes parasitaires insolubles, très difficiles ou coûteux à régler, les agriculteurs arrêtent simplement de produire cette culture. En ce moment, on a un certain nombre d'interrogations sur la survie de la culture du cerisier en France, attaqué par une petite mouche qui nous vient d'Asie, plus exactement du Japon, qui s'appelle *Drosophila suzukii*, et qui remet en cause l'économie de notre production nationale de cerises.

Il y a aussi des nécessités de protection – Andrée Corvol l'a évoqué – pour des raisons culturelles, patrimoniales ou de bien-être. Citons la suppression des platanes le long du canal du Midi en raison du chancre coloré du platane et qui seront remplacés par des platanes moins sensibles. De même, la disparition des palmiers sur toute la région sud de la France par l'arrivée du charançon rouge

du palmier, arrivé lors de l'exposition universelle de Barcelone, en provenance directe du Qatar, et qui s'est installé sur les palmiers du sud de la France et du pourtour méditerranéen. Il remet bien évidemment en cause les paysages de ces régions. Nous avons le même problème avec la bactérie pathogène *Xylella*. Si *Xylella* se diffuse et se généralise, l'olivieraie du sud de la France, et du bassin méditerranéen d'une manière générale sera remise en cause. Vous avez tous également observé les symptômes de la pyrale sur les buis, et notamment ceux qui ornent nos célèbres jardins à la française. De la même façon, beaucoup de problèmes de bien-être sont consécutifs aux développements de ces organismes nuisibles que j'illustre avec ce monsieur qui s'agite avec beaucoup de bestioles autour de lui (*non reproduit*). Vous savez que beaucoup de nos concitoyens n'aiment pas avoir des nuées d'insectes autour d'eux.

La protection des cultures

Comme l'a dit Jean-Louis Bernard, la protection des cultures est aussi ancienne que l'agriculture. L'homme a tout essayé : le feu, les prières... Je tenais à vous

parler de quelques cas de prières qui ont bien fonctionné. En 1514, au village de Villenoix, les autorités religieuses ont admonesté les chenilles de se retirer des vignes sous huit jours sous peine d'être excommuniées. J'ai le plaisir de vous annoncer que cela a très bien marché, parce qu'au bout de huit jours, les chenilles n'étaient plus là. Elles avaient dû se transformer en papillon. Soit les autorités religieuses étaient très compétentes en biologie, soit elles ont eu un coup de chance formidable, mais ces quelques cas où cela a fonctionné ont abouti à l'utilisation des prières pendant très longtemps comme moyen de protection des cultures contre les bioagresseurs.

En ce qui concerne les arrachages, voici comme illustration un dessin de l'arrachage des pieds de vigne atteints de phylloxéra (*non reproduit*). Vous savez que le phylloxéra a entraîné la disparition d'un million d'hectares de vignes en France. Des vignes ont purement et simplement été arrachées, faute de solutions disponibles. Le vignoble de Coulommiers, qui était un très grand vignoble à l'époque, puisqu'il approvisionnait Paris, a disparu en partie en raison du phylloxéra. Toutes les vignes françaises ont été greffées sur des porte-greffes résistants américains. Cela a été et est encore un franc succès vis-à-vis de la lutte contre le phylloxéra – ce petit puceron n'a pas disparu du territoire – mais ses dégâts sur les vignes françaises sont devenus négligeables.

Les « travaux manuels » ont également été une méthode très utilisée. Plusieurs de mes confrères en ont déjà un peu parlé, avec les arrachages à la main,

le désherbage à la main, le ramassage des doryphores, etc. Le chat a effectivement été utilisé en lutte biologique, entre autres contre les rongeurs dans les silos. En termes de méthodes culturales, les agriculteurs ont eu tout au long de l'histoire de l'agriculture à faire preuve d'imagination, d'inventivité et ont essayé de trouver des techniques permettant d'éviter le contact entre le bioagresseur et la culture que l'on souhaite protéger. Vous avez également la pharmacopée que Jean-Louis Bernard a mentionnée tout à l'heure, qu'elle soit d'origine naturelle, végétale, minérale ou d'origine synthétique.

Avantages et inconvénients de ces méthodes

Toutes les méthodes de protection des cultures ont leurs inconvénients et leurs avantages. En termes d'efficacité, on peut dire qu'avec les prières, on n'est pas toujours rassuré. Comme cela a été évoqué tout à l'heure, le biocontrôle a essuyé beaucoup d'échecs. Les arrachages ne marchent pas tout le temps et ils sont extrêmement dommageables pour le producteur voire la filière. Ils peuvent freiner le développement du bioagresseur, mais cela ne suffit pas toujours. Les luttes mécaniques présentent là aussi des problèmes en termes d'efficacité ou de complexité de mise en œuvre.

Ces méthodes présentent également des inconvénients sur l'environnement. Le feu, l'utilisation de variétés résistantes, le biocontrôle, la chimie et les arrachages ont des effets sur l'environnement et sur

la santé humaine. À la fin du XIX^e siècle, avec les « travaux manuels », la grande maladie des agriculteurs était ce qu'on appelait la « plicature champêtre ». Les travailleurs de l'agriculture avaient le dos déformé à force d'être pliés en deux à travailler dans les champs.



Affiche publicitaire © Gallica/BNF

On évoque toujours les problèmes de résistance. C'est effectivement une grande limite de toutes les méthodes de lutte, que ce soit la chimie, le biocontrôle ou la génétique. Les nouveaux bioagresseurs viennent remplacer ceux que l'on a combattus. Ce sont également des effets secondaires ou non intentionnels du biocontrôle, de la chimie ou de la génétique.

En environ 10000 ans de protection des cultures, aucune solution à elle seule ne résout durablement un problème phy-

tosanitaire. Cela a été dit bien avant le développement de la chimie organique. Paul Marchal, membre de l'Académie d'agriculture de France à partir de 1915 et qui en fut un des présidents a écrit dès 1940 : « *Ce n'est que par la combinaison rationnelle des méthodes dans le domaine de la lutte contre les grands ennemis des cultures que l'on peut espérer le succès* ». Je trouve que cette phrase anticipe l'arrivée de ce que l'on appelle la « protection intégrée », cette idée qu'il n'y a aucune solution à elle seule qui peut durablement résoudre un problème de protection des cultures. Je ne sais pas si c'est le cas en forêt pour laquelle je suis moins compétent.

Arrivée de la chimie

Fin du XIX^e siècle et début du XX^e siècle est arrivée la chimie. La chimie est très pratique, facile d'emploi, avec un résultat très rapidement visible. Physiquement, c'était en général moins pénible, bien que nous ayons parlé de l'acide sulfurique dont l'emploi n'était quand même pas très agréable pour les utilisateurs. En même temps, il y a eu le développement des appareils de pulvérisation qui ont grandement facilité le travail des agriculteurs. S'en est suivie l'expansion de la pharmacopée. Une affiche présente une famille d'agriculteurs plutôt bien portants – le bébé est d'ailleurs encore mieux portant –, et qui dit : « Grâce à l'emploi de la Coaltarine qui va nous assurer de bonnes récoltes en pasteurisant la terre – référence à Pasteur, lui aussi membre de l'Académie –, et la rendant meurtrière à toutes les vermines, nous allons faire de notre enfant une riche fermière ».

une riche fermière. » Cela résume tout l'engouement pour la chimie à l'époque.



Affiche publicitaire © Gallica/BNF

Arrive plus tard la chimie organique – Bernard Ambolet en a parlé beaucoup plus précisément que moi. Je cite juste quelques points, comme l'arrivée du DDT en 1939, d'abord pour la santé humaine, puis pour l'utilisation sur les cultures, l'arrivée des phytohormones pour désherber les céréales, de Rhône-Poulenc, de tous les fongicides, mais aussi les triazines, avec cette réunion de représentants de l'Association générale des producteurs de maïs qui étaient ébahis, à la fois par le soleil qui leur tapait dessus, à la fois par le résultat de l'utilisation des triazines pour le désherbage du maïs (*non reproduit*). Cette facilité d'emploi et les efficacités observées ont entraîné des excès d'usage. Je vous invite d'ailleurs à regarder un film que vous pouvez trouver sur YouTube.

Tapez « hannetons » et « Étrépnay », et vous avez la campagne contre les hannetons menée à Étrépnay en 1949, dans le Vexin, et c'est absolument édifiant. Vous y verrez des engins qui « barbouillent » tout ce qu'ils peuvent sans montrer beaucoup de discernement.

Cette utilisation irraisonnée a conduit au développement des résistances, problème qui a déjà été abordé lors de ce colloque, à l'apparition de problèmes phytosanitaires nouveaux qui remplaçaient les bioagresseurs précédents (La nature a horreur du vide) mais aussi des conséquences sur l'environnement, et des préoccupations de santé des utilisateurs et des consommateurs.

La lutte intégrée

La lutte intégrée est d'abord une affaire d'entomologistes et de fruits avec, en 1948, l'idée d'une organisation internationale de lutte biologique. En 1949, Pickett, un entomologiste canadien, commence déjà à émettre des réserves sur l'utilisation des insecticides, puis recommande l'utilisation des insecticides basée sur des connaissances écologiques.

En 1950 est créée la Commission internationale de lutte biologique. La lutte biologique a commencé en Californie, et l'université de Californie mentionne pour la première fois le terme de « lutte intégrée », « *Integrated Control* ». Ce sont A.E. Michelbacher et O.G. Bacon qui les premiers ont présenté ce concept en 1952 montrant l'intérêt de raisonner l'utilisation des produits en intégrant la

régulation naturelle des populations de ravageurs dans le choix de l'intervention.

En 1955 a lieu la première session de la Commission internationale de lutte biologique à Antibes, qui était déjà un centre de recherches important sur la lutte biologique, suivie par la création en 1956, de l'OILB (Organisation internationale de lutte biologique et de protection intégrée) qui a tenu sa première assemblée générale à Paris en 1958. Comme vous pouvez le constater, la France et beaucoup de chercheurs de l'INRA ont joué un rôle majeur dans ce développement.

En Europe, la lutte intégrée a d'abord été développée pour la protection des pommiers. On n'est pas dans la forêt, mais on n'en est pas loin. Il s'agit de plantations à long terme. En 1969, des gens ont écrit un petit livre intitulé « *Introduction à la lutte intégrée en verger de pommiers* » où l'on retrouve des noms célèbres comme Baggiolini, Steiner, Milaire, Benassi – il y en a bien d'autres, et je ne pourrai pas les citer tous. Ils avaient comme objectif de diminuer les risques de résistance, d'éviter l'augmentation du nombre de traitements, de diminuer les résidus de pesticides et de maintenir la stabilité dans les vergers. Ces idées ont fait florès, et en 1973, la FAO et l'OILB ont défini de manière plus officielle la protection intégrée des plantes comme l'ensemble des méthodes pertinentes sur le plan économique, écologique et toxicologique afin de maintenir les organismes nuisibles en deçà des niveaux d'impact économique, tandis qu'est favorisée l'exploitation consciente des facteurs de lutte naturelle.

Aussi séduisants que soient ces concepts, ils ont nécessité d'être complétés. En effet, la lutte raisonnée et intégrée grâce à laquelle vous mettez un peu tout le savoir dans les décisions qui sont prises pour intervenir ou ne pas intervenir, cette lutte sera limitée si, en parallèle, les méthodes de production ne sont pas raisonnées, si par exemple les doses d'azote sont excessives, si les variétés ne sont pas adaptées, si la rotation des cultures favorise certains problèmes phytosanitaires etc. Dès 1976, les membres de l'OILB ont estimé qu'il fallait s'orienter vers la production intégrée, c'est-à-dire que l'on ne peut pas faire de la protection des cultures de manière raisonnable si, à côté de cela, les méthodes de production ne sont pas adaptées.

Alors, qu'est-ce que la production intégrée? Le premier point consiste à s'interroger sur le mode de production ainsi que les objectifs en quantités et en qualités. Si on prend l'exemple du carpocapse des pommes, ce ver des pommes n'a pas la même incidence pour des producteurs de cidre que pour des producteurs de pommes à couteau. On ne va pas avoir les mêmes approches de protection contre ce ravageur selon les méthodes de production et le paysage dans lequel on travaille. Cette approche nécessite plus de connaissances biologiques, écologiques pour éviter les interventions « à l'aveugle ». Il est fondamental de connaître le cycle du bioagresseur ce qui permet de choisir et positionner l'intervention à bon escient. Cette connaissance de l'intervention au bon stade s'appuie sur des observations, des

piégeages, des techniques de suivi des populations et de plus en plus avec le développement de l'informatique, des modèles de prévision. En complément la résistance variétale est un levier important pour cette gestion des risques. De la même façon, les méthodes physiques peuvent constituer dans certaines situations des outils efficaces. C'est le cas des filets anti-carpocapses appliqués sur des pommiers. S'ajoutent à ces techniques la mise en œuvre des organismes antagonistes qui ont déjà été présentés par Anne-Isabelle Lacordaire dans le cadre de la lutte biologique ou plus largement des techniques de biocontrôle. C'est ainsi que pour reprendre l'exemple du carpocapse, l'utilisation de médiateurs chimiques et plus particulièrement de la confusion sexuelle est largement employée dans les vergers européens.

Enfin, et en dernier ressort, la lutte chimique reste un outil de protection des cultures disponible en tenant compte des effets sur l'utilisateur, le consommateur, l'environnement et les organismes non cibles, ainsi qu'en faisant attention à gérer au mieux les résistances.

Ce travail de théorisation a ensuite été très vulgarisé. Rendons hommage à Jean Thiault (avec qui j'ai eu la chance de travailler) qui a beaucoup porté toute cette approche en France. Que ce soit lorsqu'il était au CEMAGREF, à la Protection des Végétaux ou à l'OEPP, il a toujours soutenu ce concept de la protection et de la production intégrée. Jean Thiault est membre de notre Académie.


Une généralisation aux autres cultures : j'ai parlé des pommiers, mais tous les autres cultivateurs se sont dits que finalement, cette approche pouvait s'adapter aux autres productions. Cela a donc été généralisé aux autres cultures, avec bon nombre d'ouvrages qui ont aidé les agriculteurs à se familiariser avec ce concept plus complexe que la lutte chimique simple. La protection intégrée figure maintenant dans les recommandations du plan Écophyto.

Une reconnaissance réglementaire de ce concept est désormais établie aussi bien à l'échelle nationale qu'européenne : « *Il convient que les États membres encouragent une lutte contre les ennemis des cultures à faible apport en pesticides, en particulier la lutte intégrée contre les ennemis des cultures, et qu'ils créent les conditions et prennent les mesures nécessaires à sa mise en œuvre (Directive 2009/128/CE)* »

La protection intégrée a beaucoup progressé en 70 ans. Elle va continuer, et je pense que les apports de l'agroécologie, la connaissance du rôle des paysages, les méthodes culturales, le développement de l'écologie chimique, les connaissances des microbiomes et le développement et de la robotique sont autant de sources pour faire évoluer la protection intégrée. ★

Un travail de développement et de vulgarisation intense (J. Thiault, ACTA...)

Une généralisation aux autres cultures



Une reconnaissance réglementaire: Il convient que les États membres encouragent une lutte contre les ennemis des cultures à faible apport en pesticides, en particulier la lutte intégrée contre les ennemis des cultures, et qu'ils créent les conditions et prennent les mesures nécessaires à sa mise en œuvre (Directive 2009/128/CE)

Extrait de la présentation « Protection Intégrée des Cultures (IPM) » © A. Fougeroux

Session 2

Surveiller et protéger

Introduction

Patrick Février, secrétaire délégué du Comité d'histoire du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de la Cohésion des territoires et des Relations avec les collectivités territoriales

Je vous invite à poursuivre notre journée d'études, avec la deuxième session dont le thème est « Surveiller et protéger ». Je souhaite d'abord présenter rapidement les quatre intervenants de cette session.

Muriel Suffert est une experte scientifique au sein de l'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes, l'OIE ou OEPP. Elle exprimera un point de vue qui dépasse le champ des discussions et des controverses purement franco-françaises sur le sujet des maladies des plantes et des inconvénients environnementaux et sanitaires que peuvent avoir certaines solutions de traitement. Elle nous parlera notamment de l'organisation pratiquée en Europe pour se prémunir contre les bioagresseurs.

Valérie Chansigaud est une historienne des sciences qui fait partie du laboratoire SPHERE à l'université Paris Diderot. Ses principaux thèmes de recherche concernent, au départ, l'ornithologie et aujourd'hui les grands enjeux environnementaux. Parmi ces enjeux, il y a les relations entre l'homme et la nature sauvage, la santé et l'environnement. Elle a publié plus d'une dizaine de livres et de nombreux articles : c'est assez impressionnant ! Elle fait également beaucoup de communications, de conférences et d'animations sur l'environnement.

Le troisième intervenant est Jean-Noël Jouzel, qui est chargé de recherche au CNRS. Il est rattaché au Centre de sociologie des organisations, donc à Sciences-po Paris. Ses recherches portent essentiellement sur les controverses liées aux enjeux de santé environnementale et sur la méconnaissance des maladies professionnelles provoquées par l'exposition des travailleurs aux produits toxiques, notamment dans le domaine agricole. Il a récemment publié un livre intitulé *Pesticides. Comment ignorer ce que l'on sait ?* Il parlera plutôt de l'impact sur la santé des professionnels.

Enfin, Carole Hernandez Zakine, membre de l'Académie d'agriculture de France et docteur en droit de l'environnement, est une experte des thématiques juridiques environnementales, et notamment des enjeux de l'agriculture postmoderne tels que l'agroécologie. Elle exerce les fonctions de directrice des affaires publiques chez Bioline by InVivo. Elle nous parlera de sa vision de l'introduction d'exigences environnementales dans le droit des phytosanitaires qui est codifié dans le code rural et de la pêche maritime. ★

Se prémunir des bioagresseurs en Europe : le rôle d'une organisation régionale de la protection des végétaux

Muriel Suffert, Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes (OEPP)

Ce matin, nous avons déjà eu bon nombre d'interventions intéressantes sur la thématique des nouvelles maladies des plantes et des nouveaux ravageurs qui arrivent en France et dans le reste de l'Europe. Je vais donc maintenant présenter l'aspect réglementaire de la protection des végétaux : c'est ce que l'on appelle la « quarantaine végétale », qui peut contribuer à protéger les cultures et l'environnement en Europe. Je parlerai ensuite de la façon dont notre organisation, l'OEPP, agit au niveau de la grande région euro-méditerranéenne.

Transports et diffusion des nuisibles

Le premier point, c'est que les plantes peuvent être malades. Une grande variété d'organismes nuisibles s'attaque aux plantes. Évidemment, on pense souvent aux insectes car ils sont les plus visibles. Mais nous avons aussi les acariens, les mollusques ainsi que les virus, les nématodes, les champignons et les bactéries. Chaque type d'organisme est associé à des symptômes caractéristiques : par

exemple, les nématodes peuvent faire des galles sur les racines des plantes.

Comme nous l'avons vu ce matin, les plantes voyagent. Ce n'est pas quelque chose de nouveau. Dès que les hommes se sont mis à se déplacer, ils ont apporté avec eux des plantes. L'exemple que j'ai pris est celui des pommes de terre que les Européens avaient ramenées en Europe au XVI^e siècle depuis l'Amérique du Sud. Puis ils les avaient apportées d'Europe lors de voyages vers l'Asie, l'Amérique du Nord ou l'Australie. Des études ont montré que les nématodes à kyste de la pomme de terre, qui peuvent se trouver dans le légume lui-même ou dans la terre attachée à ces pommes de terre, sous la forme de kystes qui peuvent résister plusieurs mois, voire plusieurs années, ont fait exactement le même voyage.

On sait que le commerce mondial s'est intensifié en termes de volume et de rapidité. De plus en plus de transports de marchandises sont, par exemple, effectués par des bateaux qui sont plus ra-



pides et largement plus gros que ceux des siècles de la colonisation. Beaucoup de marchandises transitent aujourd'hui par avion. Leurs flux changent.

Par exemple, je vous montre cette carte assez édifiante sur le commerce de bois de grume et de bois scié (*non reproduit*). Sa valeur dans les années 2000 représentait 38 milliards de dollars. À cette époque-là, l'essentiel des flux mondiaux se faisait entre les États-Unis, le Canada et vers le Japon. En 2018, on a une carte

complètement différente : nous observons des flux entre tous les continents.

L'autre aspect du commerce mondial qui s'intensifie, c'est que, comme le coût des transports a largement diminué pendant cette période, on s'est mis à transporter des marchandises que l'on n'avait pas du tout l'habitude de faire voyager auparavant, tels que les copeaux de bois. Ces copeaux sont souvent issus de bois de mauvaise qualité que l'on déchiquette après la récolte. Ce sont des ressources qui ont très peu de valeur mais que l'on s'est mis à exporter durant les dix dernières années de l'Amérique du Nord vers l'Europe. Ce commerce a engendré de nouveaux risques : certains petits insectes peuvent survivre au processus de déchiquetage des copeaux. Mais, en même temps, le but de cette importation est de répondre à une demande sociétale d'une énergie plus verte en Europe. Il faut donc savoir que chaque changement de consommation peut avoir des avantages et des inconvénients que l'on n'a pas forcément identifiés a priori. Le problème de la réglementation, c'est aussi que l'on a parfois du mal à suivre l'évolution de ce commerce mondial, qui évolue très vite.

Le commerce s'intensifie, tout comme le nombre d'introductions. Beaucoup d'articles documentent seulement certains types d'espèces. Il s'agit notamment d'insectes ou de champignons. Une étude a été publiée en 2017 (Seebens et al.) sur toutes les espèces exotiques d'insectes, de plantes, d'oiseaux et de mammifères.

Les insectes ont été présents dans toutes les publications scientifiques au cours des 200 dernières années où des premiers signalements d'espèces exotiques ont été établis. Les zones où il y a eu le plus d'introductions sont l'Europe et l'Amérique du Nord. Cela peut avoir été dû aux flux commerciaux. Il y a évidemment un biais : il y a eu plus de publications dans ces zones-là. On constate également une accélération de ces introductions : 40 % des premiers signalements ont été faits au cours des 40 dernières années

Nous savons également que, lorsque de nouveaux organismes nuisibles sont introduits dans une nouvelle zone où ils n'ont pas leurs ennemis naturels et qu'ils

arrivent sur des plantes hôtes qui sont « naïves », c'est-à-dire des plantes qui ne sont pas habituées à la présence de ces organismes, ils peuvent faire d'importants dégâts.

On peut penser à *Xylella Fastidiosa*, un organisme nuisible connu en Amérique du Nord, qui pose maintenant problème en Europe pour les oliviers : c'est une plante hôte qui n'était pas connue. Je vous ai aussi montré l'exemple de l'agrille du frêne : ce petit coléoptère, originaire d'Asie, arrivé en Amérique du Nord en 2002, y a quasiment éradiqué le frêne, alors cet arbre est une espèce fondamentale de l'écosystème. Cet insecte avait été observé pour la première fois en Russie occidentale. Il est en train de



Nerium oleander infecté par une souche mortelle de la bactérie *Xylella Fastidiosa*, USA
© Wikimedia Commons/I, Pompiliid

se propager naturellement vers le reste de l'Europe.

La quarantaine végétale

Pour répondre à ces problématiques, l'une des solutions est la quarantaine végétale. La quarantaine est définie dans le glossaire international de la FAO comme étant l'ensemble des activités qui visent à prévenir l'introduction et/ou la dissémination d'organismes nuisible, ou à les combattre officiellement. Ce sont essentiellement des mesures préventives. Elles sont conduites par les gouvernements et les organismes officiels ou sous leur responsabilité. Des pays, ou des groupes de pays dans le cas de l'Union européenne, définissent des réglementations phytosanitaires qui vont principalement s'appliquer au commerce des végétaux et aux produits végétaux. C'est un secteur pluridisciplinaire où la coopération internationale est nécessaire.

Voici quelques exemples d'activités caractéristiques.

La surveillance du territoire sert à savoir où sont les organismes nuisibles que l'on connaît et à détecter de nouveaux organismes. Cela se base sur une surveillance régionale. Elle comprend des piégeages pour les insectes, des échantillonnages de sols pour les nématodes et des suivis de culture.

Les activités de diagnostic sont nécessaires pour identifier les organismes nuisibles de façon sûre, à la fois ceux qui sont réglementés et les nouveaux. Il est très important de pouvoir mainte-

nir, au niveau national ou au moins européen, l'expertise sur la taxonomie et sur la connaissance fondamentale des différentes sortes d'organismes qui peuvent être nuisibles. En effet, on ne peut savoir ce qui est nouveau et ce qui va poser problème que si l'on connaît déjà bien ce qui est présent sur le territoire. Il arrive de plus en plus souvent d'avoir connaissance d'un nouveau problème, mais sans arriver forcément à identifier rapidement la bonne espèce.

Parmi les activités typiques de la quarantaine végétale, nous avons des contrôles à l'importation. Lorsqu'on reçoit des marchandises qui viennent de partenaires commerciaux, on peut vérifier si nos exigences phytosanitaires ont été respectées. Cela s'accompagne en général d'inspections documentaires qui servent à vérifier que les papiers qui accompagnent ces envois sont en bonne et due forme. Si l'on trouve un organisme qui a été importé, on envoie une notification à la fois au pays avec lequel on commerce et, éventuellement, à d'autres partenaires commerciaux.

On fait symétriquement des contrôles à l'exportation. Ils sont basés sur des inspections pendant la période des cultures. On va vérifier si des organismes nuisibles sont présents, par des piégeages ou par un suivi de la culture. On peut aussi vérifier les envois juste avant l'exportation. Pour toutes ces marchandises réglementées, l'organisation nationale de la protection des végétaux émet un certificat phytosanitaire, qui va accompagner l'envoi et garantir l'absence d'organismes nuisibles.

La dernière activité en quarantaine végétale est, évidemment, la gestion des foyers. Lorsqu'on trouve un organisme nuisible sur la liste de quarantaine sur le territoire, il va d'abord falloir décider si on veut l'éradiquer ou empêcher sa dissémination. Il faut décider des mesures et les faire appliquer. Cela implique souvent la destruction des plantes hôtes, des restrictions sur le mouvement des végétaux et des produits végétaux et la délimitation d'une zone dans laquelle ces mesures seront appliquées.

Contexte international

Quel est le contexte international pour toutes ces activités? Des obligations incombent aux pays : elles visent à protéger le territoire national contre les introductions de nuisibles mais aussi à empêcher la dissémination d'organismes vers d'autres pays. Dans tous les cas, les États doivent notifier les nouveaux foyers et les introductions. Les réglementations nationales doivent être en cohérence avec des règles de niveau supérieur. Par exemple, un pays de l'Union européenne comme la France va forcément devoir mettre en œuvre la réglementation européenne définie avec la Commission et tous les pays membres.

Pour tout ce qu'il exporte, un pays doit connaître la réglementation phytosanitaire des autres pays avec lesquels il commerce. Il doit répondre aux règles définies par la Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV). Cette convention avait été conclue en 1951 à Rome. Elle comprend aujourd'hui 180 pays signataires. C'est

une émanation d'une première coopération internationale qui avait été instituée à la suite de la découverte du phylloxéra. Progressivement, le champ d'application s'est élargi et le nombre de pays a augmenté.

Cette convention reconnaît aux pays le droit de prendre des mesures restrictives sur le commerce pour protéger ses cultures et son environnement. Mais ces mesures doivent être techniquement justifiées et notifiées à l'Organisation mondiale du commerce. Les mesures définies par la Convention sur la biodiversité peuvent aussi être utilisées pour protéger l'environnement.

Les organisations nationales de protection des végétaux interagissent aussi avec des organisations régionales comme l'OEPP.

L'OEPP compte 52 pays membres. Cela comprend tous les pays de l'Union européenne ainsi que les autres pays de l'est de l'Europe et un certain nombre de pays du pourtour de la Méditerranée. Il existe 10 organisations régionales, qui couvrent les différentes régions du globe.

L'OEPP fait des recommandations scientifiques et techniques sur les organismes nuisibles. La responsabilité de l'Union européenne est de préparer des réglementations. L'Union européenne a récemment revu la base des réglementations phytosanitaires, avec le règlement 2016/2031, qui est rentré en vigueur le 14 décembre 2019. Il remplace la directive 2000/29/EC, qui était en place depuis une vingtaine d'années. Il en

prend les grands principes, notamment les listes des organismes de quarantaine, les filières interdites et les restrictions. Il a également une approche préventive, par exemple en identifiant des plantes à haut risque dont l'importation est interdite tant qu'une analyse de risques n'a pas prouvé leur innocuité.

Le rôle de l'OEPP se divise en plusieurs étapes.

Nous avons un système d'alerte précoce sur les organismes émergents, ce qui permet de produire des alertes. Nous évaluons les risques présentés par ces organismes via l'analyse de risque phytosanitaire.

Nous faisons des recommandations sur les organismes réglementés dans la région et préparons des normes associées. Par exemple, des normes de diagnostic permettent de donner des clés d'identification, de lister les tests à réaliser pour une première suspicion ou une confirmation dans un nouveau pays. D'autres normes définissent aussi la lutte officielle, c'est-à-dire le type de mesure que l'on devra prendre pour éradiquer ou pour enrayer la dissémination d'un organisme indésirable.

Nous essayons également de partager l'information en regroupant les signalements officiels envoyés par les organisations nationales, en faisant de la veille scientifique, en regroupant ces informations pour produire ce que l'on appelle le « service d'information » : c'est un bulletin mensuel sur les émergences et les alertes. Les bases de données sont ba-

sées sur un système de code : ces codes de l'OEPP sont de plus en plus utilisés dans les bases de données par l'Union européenne mais également par les sociétés phytosanitaires. Finalement, nous faisons de la communication via des bases de données générales sur les organismes nuisibles, ou des bases plus spécialisées sur les diagnostics, l'analyse de risques phytosanitaires, etc. Depuis quelques années, on essaye aussi de coordonner au niveau européen la sensibilisation du public aux organismes de quarantaine et aux organismes émergents.

Pour conclure, je voudrais que vous reteniez qu'il existe une grande diversité de problèmes sanitaires sur un grand nombre d'espèces végétales cultivées. Les organismes nuisibles ne sont pas répartis uniformément dans le monde. Ils peuvent être transportés par les plantes dans une nouvelle zone, ce qui peut avoir des conséquences graves. Les activités humaines favorisent l'introduction d'organismes nuisibles. Enfin, les mesures phytosanitaires peuvent être une option pour éviter ces introductions, mais il faut coopérer de façon internationale. ★

Débat

Patrick Février

Je vous remercie pour cette ouverture internationale. L'OEPP regroupe près d'une soixantaine d'États, n'est-ce pas ?

Muriel Suffert

À présent, il y a 52 pays membres.

Patrick Février

Cela dépasse donc bien le champ géographique de l'Union européenne.

De la salle

Au niveau de l'OEPP, comment explique-t-on que les pays membres appliquent de manière si différente les normes d'introduction lors des voyages d'agrément ? Lorsque l'on se balade à travers l'Europe, certains pays vous auscultent. Mais certains pays, comme la France, vous permettent de venir de n'importe où et de rentrer avec n'importe quoi.

Muriel Suffert

Il y a une sensibilité différente des pays par rapport aux risques. Certains pays sont beaucoup plus sensibles à cette culture que d'autres. La bonne nouvelle figure dans le nouveau règlement européen : depuis le 14 décembre 2019, il est officiellement interdit aux particuliers de ramener des produits végétaux dans leurs bagages. Nous pouvons donc espérer qu'il y aura très rapidement une application plus cohérente de ces mesures.

Au niveau de l'OEPP, il s'agit quand même de mesures d'encouragement. Cela fait cinq ans que nous avons développé ce poster (*voir page suivante*). Il a été traduit dans à peu près toutes les langues de l'OEPP et nous savons qu'il est utilisé. Nous essayons d'encourager cela. Je pense que ces risques étaient vraiment mal compris il y a une dizaine

d'années et les interdictions mal vécues. Maintenant, les gens sont plus affectés dans leur quotidien par ces organismes nuisibles émergents, par exemple avec la nouvelle mouche des cerises ou la pyrale du buis. Je pense que cette sensibilisation a fait son chemin. Les gens voyagent plus. Ceux qui se rendent aux États-Unis ou en Australie peuvent constater qu'il est impossible de revenir avec des végétaux. Je pense que la situation va s'améliorer, peut-être suis-je optimiste.

Claudine Joly

Je suis responsable de ces questions au sein de France Nature Environnement et siège, à ce titre, dans une instance officielle où l'on parle de règlements et d'organismes de quarantaine, etc. *Xylella Fastidiosa* a forcément été évoquée plusieurs fois. Parmi les organismes porteurs et porteurs sains, on a par exemple le polygala, une espèce d'arbuste ornemental, qui est mignon, mais c'est tout. On s'est dit, étant donné le risque que représente le polygala vis-à-vis des oliviers français mais aussi pour les vignes et des productions fondamentales pour la France, qu'il faudrait au moins stopper le commerce du polygala dans toutes les pépinières de France. On nous répond alors que ce n'est pas possible, parce que l'on a le droit de prendre toutes les mesures que l'on veut, mais sans entraver le commerce international. À partir de là, on se demande à quoi sert ce dispositif !

Muriel Suffert

Je comprends votre frustration. Les pays n'ont le droit de prendre des mesures et d'interdire certaines importations que s'ils appliquent les mesures sur leur territoire. Il est vrai qu'on n'a pas le droit d'être plus strict avec les pays d'où on fait venir de la marchandise que ce que l'on fait nous-mêmes sur notre territoire. Si l'on interdit le commerce de polygala, il faudrait également arracher tous les polygalas déjà présents, qui peuvent être asymptomatiques. Sur une bactérie aussi polyphage, il est assez compliqué de se dire que l'on ne va se focaliser que sur une espèce.

Claudine Joly

On continue pourtant à en importer gentiment d'Italie.
Cela me paraît complètement fou !

Muriel Suffert

Certes, mais on n'a pas le droit de les importer d'Italie
de la zone où la nuisance est présente.

Patrick Février

Merci beaucoup. Je vous propose de passer à l'intervention de Madame Chansigaud, intitulée « Surveiller et protéger les plantes ou les hommes ? » ★



Surveiller et protéger les plantes ou les hommes? Quelques éléments historiques

Valérie Chansigaud, historienne des sciences et de l'environnement, chercheuse associée au laboratoire SPHère (Sciences, Philosophie et Histoire) du CNRS et de l'Université Paris Diderot

Tout d'abord, je vous remercie pour l'organisation de cette journée, en ces temps un peu troublés par la crainte d'un risque de pandémie mondiale, ce qui rejoint d'ailleurs assez curieusement l'objet de nos discussions.

Je rebondis sur l'intitulé de cet après-midi, qui évoque l'idée de surveiller et de protéger les plantes et les hommes, pour interroger cette notion de surveiller et de protéger les plantes ou les hommes. Je fais une différence : comme nous l'avons effectivement vu dans la présentation précédente, surveiller les hommes, cela se trouve un peu au cœur du sujet de la protection des plantes.

Il y a, en fait, différentes façons d'aborder cette question.

Je commence par une petite citation d'un entomologiste, Paul Vayssière. Il avait prononcé le texte suivant pendant les années 1960 : « *Il faut vivre dans un laboratoire d'entomologie agricole pour se rendre compte de l'ignorance totale*

qui règne, non seulement dans le monde agricole, mais également dans les milieux dits intellectuels quant au rôle joué par un grand nombre d'insectes qui se rencontrent couramment dans les campagnes. » On peut penser que cette ignorance est encore largement régnante, y compris chez les acteurs les plus en contact avec ce type de faune, mais également chez les décideurs. J'imagine que toutes les personnes qui travaillent dans ces cercles peuvent aisément mesurer l'abîme d'ignorance qui règne.

Il y a une véritable histoire longue des pesticides : on peut remonter extrêmement loin dans le temps pour constater la préoccupation constante d'utiliser des instruments chimiques pour lutter contre des espèces nuisibles. Il faut dire que, dans l'imaginaire collectif, il y a des éléments extrêmement à charge, notamment contre les insectes, qui font souvent figure de type d'organisme typiquement dangereux pour l'être humain. On trouve des références dans la Bible.

Par exemple, dans le Deutéronome, la phrase « *Les insectes prendront possession de tous les arbres et du fruit de ton sol* » est passablement apocalyptique. Dans l'Exode, est faite une description extrêmement précise et détaillée des ravages provoqués par les proliférations de sauterelles. Comme l'être humain a besoin de causalités faciles à maîtriser, ces pullulations de sauterelles avaient bien évidemment une origine en quelque sorte raisonnée, puisque l'on y voyait la main de Dieu.

Encore une fois, cette question d'imaginaire est importante : elle va guider toute une série d'actions durant le XIX^e et le XX^e siècles. Même aujourd'hui, on trouve, toujours associée à ces proliférations d'insectes capables d'anéantir toute forme de vie, une imagerie extrêmement riche qui se manifeste durant toute cette histoire. Il faut imaginer que la détestation des insectes était particulièrement vivace au XIX^e siècle. On peut véritablement parler d'entomophobie pour désigner ce qui se développait en

Occident. En quelque sorte, c'était le pendant de l'ornithophilie, où on faisait l'éloge des oiseaux destructeurs d'insectes, que l'on allait chercher à protéger de façon extrêmement active au détriment de ces insectes qui menacent la survie des êtres humains.

Les recettes utilisées étaient extrêmement nombreuses, sans que leur efficacité n'ait jamais été véritablement démontrée. Certaines de ces recettes pouvaient être d'ordre chimique (la cendre, le savon, des cristaux divers et variés...). Il y avait également des remèdes qui relevaient plus de la superstition qu'autre chose, comme le crâne de jument que l'on enterrait dans un coin des plantations. On avait même quelque chose d'extrêmement intéressant dans le rapport à l'animal : des procès avaient lieu, où l'on mettait en accusation des insectes ravageurs. Dans ces procès, non seulement les insectes avaient un habitat, qui était censé défendre leur cause, mais la sentence n'allait pas forcément punir ces insectes. Parfois, la conclusion des juges était de dire que l'on allait donner un petit territoire aux insectes, en contrepartie de l'abandon de leur présence nuisible dans les champs. En quelque sorte, on va disoit : « Allez là. Vous pouvez y pulluler. Mais évitez de pulluler dans les cultures ! ». C'était une façon assez intéressante de produire une réglementation.

Dans l'imaginaire, une guerre contre les hannetons peuplait tout le XIX^e siècle. Il est intéressant de constater qu'aujourd'hui, les hannetons font presque figure d'une espèce en danger. On en

croise en tout cas infiniment moins, pour diverses raisons environnementales. Toujours dans cette construction de l'imaginaire, il est intéressant de regarder cette image, qui est une création de toute pièce du XIX^e siècle : elle illustre une chanson sur le danger représenté par les hannetons qui seraient capables de détruire toutes les cultures.

Les choses devenaient beaucoup plus sérieuses et modernes au moment de la crise du phylloxéra. Les historiens ont peu travaillé sur cette question. On a largement oublié l'ampleur de cette crise. Le phylloxéra avait été observé pour les premières fois en 1863. En 1880, on estimait qu'un million d'hectares de vignes françaises avaient été détruits à cause de ce nuisible : il ne restait plus que 25000 hectares encore indemnes. Il faut mesurer combien cette perte pour

le vignoble français était absolument considérable. Certains départements français, traditionnellement viticoles, avaient perdu tous leurs rangs de vigne en raison de cette crise absolument majeure. On avait toutefois pu sauver les vignes françaises, tout à fait in extremis, avec des porte-greffes américains. Or, on sait que ces porte-greffes peuvent eux aussi être attaqués par certains ravageurs, y compris par des formes nouvelles de phylloxéra : aux États-Unis, nous avons eu le cas d'attaques de vignes américaines. De fait, cette histoire n'est pas forcément terminée.

Comme nous l'avons entendu tout à l'heure, à l'issue de cette crise, se mettaient en place les premières mesures de contrôle sanitaire, avec une efficacité extrêmement discutable, puisque toutes les mises en place de mesures de protec-



Chanson sur le danger représenté par les hannetons (XIX^e siècle) © DR

tion n'ont jamais fait baisser le nombre d'introductions d'organismes vivants. Elles ont au contraire accompagné l'augmentation progressive et ininterrompue du nombre d'organismes nouvellement trouvés dans les milieux naturels ou agricoles.

Comme je le disais, l'histoire des pesticides est une histoire longue. Je vous livre quelques rappels extrêmement rapides. L'arsenic était la molécule chimique vedette pendant tout le XIX^e siècle : des historiens ont vraiment parlé du « siècle de l'arsenic », avec des premiers tests en agriculture au milieu du XVIII^e siècle. C'est au milieu du XIX^e siècle que l'utilisation de l'arsenic connaissait un essor absolument considérable, notamment aux États-Unis, qui devenaient, en quelque sorte, le laboratoire de cette utilisation de la chimie dans l'agriculture à un niveau extrêmement intensif.

En 1897, pourquoi cela se passait-il aux États-Unis? On trouve une indication chez Elisée Reclus, un géographe mort en 1905, qui était un analyste subtil des questions de géographie mais aussi des questions politiques de son époque. Dans sa *Nouvelle Géographie universelle*, il a écrit ce texte extrêmement intéressant : « *Même les cultivateurs d'outre-mer ont passé par les vignes. Ils se sont trempés dans l'air nouveau. En entrant dans le milieu de la spéculation, ils sont devenus quelque peu spéculateurs et cherchent plutôt à faire grand qu'à faire bien.* ».

Elisée Reclus décrivait effectivement une agriculture tout à fait nouvelle, qui

émergeait aux États-Unis, avec d'immenses plantations basées sur une monoculture pendant toute l'année. Le paysage de polyculture que connaissait l'Europe à la même époque, notamment la France, était tout à fait absent de ce qui se mettait en place aux États-Unis. Il expliquait l'intérêt des agriculteurs américains pour tomber dans cet appel à la chimie.

Dans un autre texte, Elisée Reclus décrivait ce nouveau rapport qui se mettait en place, toujours en parlant des États-Unis. Mais, d'une certaine façon, cela montrait l'évolution de la polyculture : « *Qu'une machine se détraque, on la jette au rebut, s'il n'est pas possible de la réparer. Qu'un cheval tombe et se casse un membre, on lui tire un coup de revolver dans l'oreille et on le traîne au charnier. Qu'un homme succombe à la peine, qu'il se brise un membre ou se laisse envahir par la fièvre, on daigne bien ne pas l'achever, mais on s'en débarrasse tout de même.* » Cette agriculture spéculative qu'il analysait était extrêmement peu regardante, tant à l'égard de la nature que des hommes.

Le deuxième moment extrêmement important dans le développement des pesticides est ce qu'il se passait entre les deux guerres mondiales. Je rappelle aussi le rôle des deux guerres mondiales dans le développement des pesticides.

La Première Guerre mondiale avait eu une influence considérable, parce que l'agriculture américaine, très dépendante des importations de produits chimiques, ne comptait aucune indus-

trie chimique sur son sol jusqu'en 1914. La totalité des substances chimiques était importée d'Allemagne. Mais, à cause du blocus infligé aux Empires centraux par les alliés de l'Entente lors de la Première Guerre mondiale, les États-Unis étaient obligés de développer une industrie locale, qui allait devenir, dans les années 1950, le secteur industriel le plus fort du pays.

La Seconde Guerre mondiale allait, elle aussi, accélérer le processus de l'utilisation croissante de la chimie dans l'agriculture. Durant la Seconde Guerre mondiale, il faut voir comment des questions importantes étaient liées au contrôle des insectes vecteurs – comme l'illustre cette affiche de 1945 – pour expliquer le danger représenté par les moustiques comme vecteurs notamment du paludisme. On voit un moustique qui porte



Affiche militaire de Lynn Brudon (1945) © DR

sur les ailes le rond japonais : c'est le signe d'une association entre les moustiques et le Japon en guerre. La sauvegarde, c'était bien sûr le DDT. De la même façon, cette affiche de 1945 illustre vraiment une militarisation du rapport entre les insectes et les ravageurs.

Ce qui est étonnant, c'est l'émergence, en 1933, d'un livre intitulé *100 000 000 Guinea Pigs*, qui était devenu un véritable « best-seller ». Ce livre traite des dangers, dans la vie de tous les jours, des médicaments, de la nourriture et des cosmétiques. Il faut imaginer combien ce succès éditorial était considérable : en six mois, le livre avait été réimprimé 13 fois, en 6 ans, 34 fois. Il allait servir au développement des organismes de défense des consommateurs.

Je vais vous donner deux citations de ce livre, parce qu'il est assez intéressant de constater à quel point les choses se répètent constamment : « *La pratique du hamburger est à peu près aussi sûre que de marcher dans un verger pendant que l'on pulvérise de l'arsenic et aussi sûre que de sortir sa viande d'une poubelle sous le soleil brûlant.* » Ce qui est intéressant, c'est qu'une grande partie de ce qui est développé de ce livre peut être aujourd'hui retrouvée, à quelques choses près, dans toute la littérature sur les dangers de l'alimentation et des grandes industries.

Un autre passage m'a semblé essentiel : « *Si l'on veut mettre fin à l'empoisonnement généralisé du public par les fabricants de produits alimentaires et de*

médicaments, les relations entre les responsables de l'application de la loi et les fabricants doivent être clairement comprises et constamment mises en avant. » Ici non plus, les choses n'ont absolument pas changé en 2020. Il y a près de 90 ans, on constatait, d'une certaine façon, une sorte de changement de l'équation : précédemment, la gestion des insectes nuisibles, des ravageurs, des maladies et des pathogènes était sous la responsabilité d'un petit groupe associant les pouvoirs publics, les agriculteurs, les chimistes et quelques scientifiques liés à ce monde-là. Ce livre allait alors introduire un nouvel élément à cette équation : le grand public commençait à s'intéresser à ces questions, à une époque où on ne les liait pas encore au thème de la santé environnementale.

Découvert en 1939, le DDT avait été commercialisé en 1945. En 1953, 25 nouveaux insecticides l'étaient aussi. En 1954, la chimie était la première industrie aux États-Unis. Il faut bien imaginer que le DDT est une molécule que l'on a un peu oubliée. Mais sa mise sur le marché est extrêmement importante car elle est à l'origine des problèmes liés aux pesticides que l'on connaît encore aujourd'hui. C'était une sorte de locomotive d'une évolution installée dans le long terme.

Il faut voir les discours triomphants qui avaient accompagné la sortie du DDT . On estime que 20000 articles en avaient fait l'éloge entre mai 1944 et l'automne 1945. Le DDT était comparé à la bombe atomique des insectes.

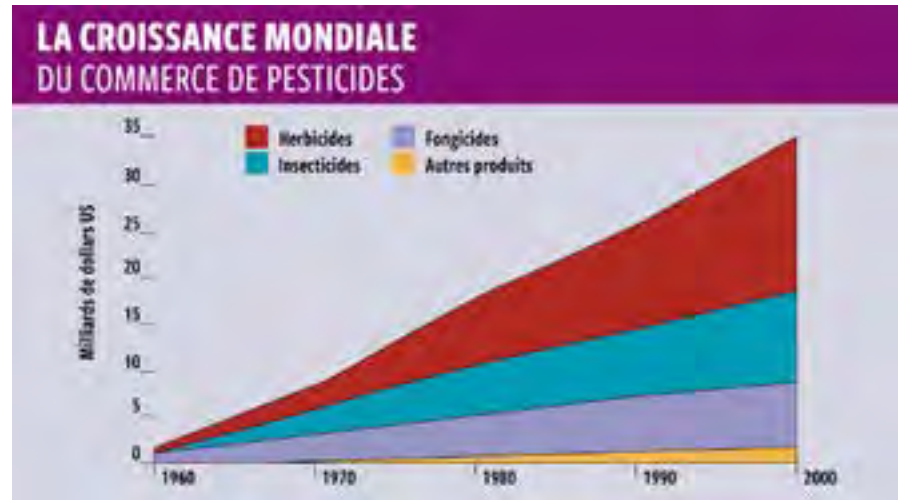
À la même époque, naissait une littérature plus faible, mais audible, sur les dangers que représentait un insecticide aussi puissant. Ainsi un entomologiste estimait qu'il n'y aurait pas de bonheur dans un monde sans aucun insecte. Je connais d'autres acteurs extrêmement importants qui s'étaient mobilisés dès le départ. Il faut bien comprendre que le DDT est une véritable passion. Cette diapositive montre une pulvérisation de cette molécule dans une banlieue américaine alors que des enfants jouent dans la rue (*non reproduit*). J'ai d'autres images où l'on voit tout le monde en maillot de bain et des enfants qui jouent devant la mer, alors que des rampes pulvérisent du DDT sur toute la plage. C'est absolument impressionnant !



Affiche (1940-1945) © Wikimedia Commons / National Archives and Records Administration

Je vais conclure mon exposé sur Rachel Carson, qui reste célèbre pour avoir fait paraître, en 1962, un livre intitulé *Printemps silencieux*. Elle faisait une sorte de travail de vulgarisation scientifique de toutes les littératures extrêmement abondantes qui avaient paru jusqu'à son époque. Elle réalisait le même type de travail que dans l'ouvrage de 1933 que je vous présentais. C'était un nouveau moment où était donnée l'occasion au grand public de rentrer dans ces discussions. Avec Rachel Carson, ce qui était limité à un tout petit cercle s'ouvrait à l'ensemble de la société.

Peut-être qu'une partie des problèmes que l'on peut connaître sont liés au fait de ne pas réussir à correctement organiser des discussions. On constate aussi le fait que la société est à ce point fractionnée par rapport à ces questions-là et que l'ensemble des citoyens ne sont pas suffisamment mobilisés. Il faut effectivement des militants comme Rachel Carson pour introduire ces discussions au niveau du public, avec toutes les dérives que cela peut représenter. ★



Débat

Patrick Février

Je pense que ce sujet de controverse écologique, que vient de présenter Valérie, devrait susciter du débat dans la salle.

De la salle

Avec mes parents, nous faisons régulièrement du camping. Tous les étés, une fois que l'hélicoptère était passé pour épandre le produit, tout le camping, toutes les tentes, tous les vacanciers étaient couverts de poudre blanche. Cela se passait dans les années 1960.

Valérie Chansigaud

Ce qui serait intéressant, c'est de voir à quel point les Français avaient été bien moins mobilisés face à ces questions par rapport aux Américains, en termes de publications et d'organisation de la contestation. Le livre de Rachel Carson avait été traduit en 1963. Mais il ne suscitait pratiquement aucun intérêt en France, alors qu'aux États-Unis, c'était vraiment une bombe atomique ! Le livre était lu par des millions de personnes. Certains environmentalistes américains, comme Al Gore, ont dit devoir leur vocation tournée vers ces questions d'environnement à la lecture de Rachel Carson.

André Fougeroux

Le DDT avait été une révolution à la fois sur le plan des préoccupations environnementales et en termes d'outil de lutte contre un certain nombre de maladies comme le paludisme. Lorsque l'on relit les mémoires de Churchill sur la guerre du Pacifique, il explique que la plupart des conquêtes américaines sur les Japonais dans les îles du Pacifique avaient été dues à l'avantage que donnait aux armées américaines le traitement au DDT contre le paludisme, par rapport aux Japonais, qui n'avaient pas l'usage de ce produit. Pendant la période de la guerre, le DDT était un secret militaire, entretenus

par les Américains de façon à ce que les puissances de l'Axe n'y aient pas accès.

Valérie Chansigaud

C'est doublement faux. D'une part, ce sont les Suisses qui firent connaître la mise au point du DDT. En 1943, les Allemands, au même titre que les Américains, avaient reçu l'annonce de cette mise au point. Ils n'avaient pas donné suite tout simplement parce qu'ils avaient des stocks d'insecticides naturels suffisants, selon eux, pour faire face à cette question. Les Américains s'y sont intéressés très vite, parce qu'ils croyaient aux vertus de la chimie. Certains textes d'agronomes français qui se sont rendus aux États-Unis dans l'entre-deux-guerres nous montrent qu'ils n'avaient jamais vu cela. D'autre part, le DDT n'a quasiment joué aucun rôle durant la guerre, et surtout pas dans les sites de bataille du Pacifique. La seule utilisation qu'on lui connaît et qui est vraiment documentée, c'est à Naples qu'elle s'était produite : effectivement, le DDT y était utilisé pour lutter contre une épidémie de typhus. Cependant, sur les fronts, et notamment ceux du Pacifique, le DDT n'a joué aucun rôle, parce qu'il est arrivé sur le marché alors que la guerre était quasiment finie.

De la salle

Merci pour cet exposé très intéressant. Je souhaite revenir à la question du DDT. Vous le présentez comme une arme de destruction massive d'insectes, ce qui est indiscutable. En revanche, il faut savoir que c'est un produit qui a un profil toxicologique relativement peu inquiétant vis-à-vis des mammifères. Au début des années 1970, il était d'ailleurs conservé en agriculture pour lutter contre le paludisme, comme le disait André. Les principaux reproches adressés à ce produit, c'était sa persistance d'action, extrêmement longue. On le retrouvait partout. Il s'accumulait dans les graisses, y compris les graisses humaines. Mais sa toxicité envers les mammifères était relativement faible. Il y avait, par contre, d'autres problèmes. Son spectre au niveau des insectes était extrêmement large. Il pouvait aussi fragiliser les coquilles d'œuf d'un certain nombre de rapa-

ces. Il a été principalement interdit pour des questions environnementales mais aussi pour des questions de persistance d'action. Dans l'évolution de la réglementation, lorsqu'il y avait des demandes d'autorisation de mise sur le marché de produits phytopharmaceutiques, mais aussi de pesticides, il était demandé de meilleures études sur la durée de vie de ces produits. Vous nous avez montré une image. Les plus anciens ont pu connaître l'utilisation du DDT pour lutter contre les puces, y compris dans les lits des enfants. Mais encore une fois, ce n'était pas sa toxicité vis-à-vis des mammifères qui avait été mise en cause.

Valérie Chansigaud

Ce qui est intéressant dans le cas du DDT, c'est que l'essentiel de la démonstration de son effet potentiellement dangereux pour l'homme – parce que c'est un sujet un peu compliqué – a été apporté par des connaissances naturalistes. C'est vraiment l'effondrement de la reproduction de toute une série d'oiseaux qui avait servi de démonstration d'un danger qui n'était probablement pas visible avec les méthodes d'investigation que l'on pouvait avoir en laboratoire. En quelque sorte, c'était une démonstration par le terrain.

De la salle

Au niveau environnemental.

Valérie Chansigaud

Au niveau environnemental, oui. À partir de là, on se disait que, si le produit causait de tels problèmes en termes de reproduction chez les oiseaux, pourquoi cela ne pourrait-il pas poser d'autres sortes de problèmes ? Je ne dis pas que ce soit le cas. Nous connaissons de façon extrêmement détaillée ce qu'il s'était passé au moment de l'interdiction de l'usage du DDT et les discussions à ce sujet. Mais c'était un élément absolument déterminant. C'était une sorte de preuve qui n'était pas visible en laboratoire.

De la salle

Quoi qu'il en soit, l'OMS a continué à défendre le DDT

pour protéger les populations humaines, notamment en Afrique.

Valérie Chansigaud

En grande partie. Dans certains cas de lutte contre le paludisme, l'utilisation du DDT avait aussi été arrêtée, tout simplement parce que les moustiques étaient devenus de plus en plus résistants. Dans les années 1970, certaines études menées au Sri Lanka et en Amérique centrale montraient un taux de 30 % de résistance chez les insectes. Aussi le DDT était-il de moins en moins utilisé.

Marc Mennessier

Je souhaite faire un bref commentaire sur les plages. Il y a une quinzaine d'années, j'avais réalisé un reportage dans le Languedoc Roussillon. Avant la démoustication, il n'y avait pas de plage ou plutôt on y trouvait des plages où personne n'allait se baigner à cause des moustiques et des insectes. Dans le Languedoc-Roussillon, il existe un organisme qui s'appelle l'Entente interdépartementale de démoustication. La Grande-Motte n'existerait pas aujourd'hui s'il n'y avait pas eu ce produit de démoustication, qui existe d'ailleurs toujours, mais combiné avec d'autres molécules. Avant le programme de démoustication, il était impossible d'aller sur la plage avant 10 heures du matin et après 17 heures. Je ne sais pas pour la Normandie. Mais c'est un fait historique.

De la salle

Pas du tout. Je suis née là-bas en 1952. J'allais à la plage tout le temps et je campais en bord de mer. Lorsque j'entends cela, je suis offusquée.

Patrick Février

Je propose de laisser la parole à l'intervenant suivant, Jean-Noël Jouzel, dont l'intervention portera sur « Pesticides et santé des agriculteurs : l'évaluation des risques face aux données épidémiologiques ». On reste dans le sujet. ★

Pesticides et santé des agriculteurs : l'évaluation des risques face aux données épidémiologiques

Jean-Noël Jouzel, sociologue, directeur de recherche au CNRS, rattaché au Centre de Sociologie des Organisations à Sciences Po Paris

Ma présentation porte sur le thème de l'évaluation des risques face aux données épidémiologiques. Au risque de vous décevoir, je ne suis moi-même pas épidémiologiste mais sociologue des sciences, des mouvements sociaux et de l'action publique. Je m'intéresse à la manière dont les énoncés scientifiques autour des liens entre les pesticides et la santé, en particulier la santé des agriculteurs, circulent dans les différents espaces sociaux, dont ils sont repris et comment ils font éventuellement l'objet de contestations et de controverses.

En guise d'introduction, je souhaite soulever un paradoxe relatif au statut de l'épidémiologie dans le champ de l'action publique en matière de contrôle des effets potentiellement nocifs des pesticides pour la santé des populations humaines exposées, en particulier pour la plus exposée d'entre elles : les agriculteurs. Ce paradoxe est relatif à l'épidémiologie dans le champ de l'action publique.

L'épidémiologie constitue aujourd'hui un savoir de référence dans le champ de la santé publique et de la santé environnementale. Sans revenir extensivement sur l'histoire de cette discipline, je rappellerai qu'elle a connu un important tournant épistémique au XX^e siècle. Le tournant est lié à l'introduction de méthodes d'analyse provenant de la mathématique probabiliste. Cette mutation a permis aux épidémiologistes d'identifier des facteurs de risque de pathologies chroniques, en particulier dans le domaine de la santé au travail, à partir des années 1950 et 1960.

Cette évolution s'est ensuite concrétisée d'un point de vue institutionnel, assez récemment à l'échelle de la France lors de ces 25 dernières années, autour de la santé environnementale. Cette notion n'était clairement identifiée ni comme un champ scientifique ni comme de l'action publique en France jusqu'à la fin des années 1990. Mais elle est à présent bien constituée. Une histoire scientifique et politique similaire s'était dérou-

lée quelques décennies plus tôt dans d'autres pays comme les États-Unis.

En somme, aujourd'hui, l'épidémiologie est souvent considérée comme la discipline reine de la santé publique en général. Elle joue un rôle essentiel dans la montée des préoccupations relatives aux enjeux de santé environnementale et au lien entre la santé des populations, les pathologies chroniques et l'exposition à des facteurs de risque présents dans l'environnement.

C'est le cas, par exemple pour la pollution atmosphérique, qui est un problème d'action publique grandement alimenté par des questionnements, des raisonnements et des controverses épidémiologiques.

De ce point de vue, les pesticides et les politiques destinées à contrôler leurs effets sur la santé des populations exposées présentent une situation assez paradoxale : les données épidémiologiques restent marginalement prises en

considération dans ce secteur de l'action publique. La raison de cet état de fait n'est pas l'inexistence de ces données. Je vais revenir sur ce sujet car, aujourd'hui, il y a beaucoup de données épidémiologiques sur les pesticides et sur leurs effets sur la santé, en particulier en matière de santé au travail.

La raison n'est pas non plus que l'action publique serait déconnectée de tout socle épistémique et de tout énoncé scientifique. Mais c'est plutôt vers une autre discipline que se tournent les décideurs politiques en matière de contrôle des pesticides : la toxicologie expérimentale. L'idée dans mon exposé est de revenir sur les relations de concurrence politique entre ces deux formes de connaissances et la difficulté de les intégrer dans l'action publique.

Je procéderai en deux parties. Nous allons faire un peu d'histoire. Vous en avez déjà eu beaucoup dans les interventions précédentes. Mais je pense que c'est essentiel. D'abord, je reviendrai sur le fait que les rapports entre les pesticides et la santé humaine, notamment pour les agriculteurs, sont un vieil enjeu de gouvernement. Ce n'est pas du tout une préoccupation récente. Ensuite, je soulignerai les raisons pour lesquelles il est difficile d'intégrer les connaissances épidémiologiques relatives aux effets des pesticides sur la santé des agriculteurs dans l'action publique.

Un peu d'histoire

Je viens de dire que les pesticides sont un vieil enjeu de gouvernement. Comme

vous le savez, les pesticides sont conçus pour avoir des effets toxiques sur des organismes susceptibles de menacer des récoltes, qu'il s'agisse d'herbes, d'insectes ou de champignons. Par définition, ils sont donc potentiellement dangereux pour les organismes vivants. Pour cette raison, ils ont fait, de longue date, l'objet d'une attention de la part de l'État.

De nombreuses choses ont été dites à ce sujet. Retenons simplement que le principal instrument d'action publique en matière de contrôle des pesticides et de leurs effets sur la santé des populations exposées, c'est une autorisation administrative de mise sur le marché, qui avait vu le jour en France dès 1943. Évidemment, les pesticides étaient déjà utilisés auparavant. Ce n'est pas l'action publique qui a anticipé le développement de cette technologie. Mais le contrôle des pesticides et de leurs effets sur la santé des populations animales ou humaines est devenu une vieille histoire de politique publique.

Il faut retenir que ce champ d'action publique a évolué. On ne contrôle évidemment plus les pesticides comme on le faisait en 1943. Mais on a conservé une philosophie assez proche, qui est restée remarquablement stable. Elle consiste d'abord à évaluer les risques a priori et à travailler substance par substance – j'y reviendrai – dans le cadre d'une autorisation administrative de mise sur le marché puis à surveiller a posteriori les effets indésirables des pesticides.

Au fil des décennies, se sont en effet structurés des réseaux de surveillance vi-

sant les différents effets indésirables des pesticides. Ces réseaux font aujourd'hui l'objet d'une structuration centralisée au niveau de l'ANSES, l'Agence nationale de sécurité sanitaire. Cette agence évalue non seulement les risques des pesticides avant leur mise sur le marché mais elle assure aussi la phytopharmacovigilance : la surveillance a posteriori de leurs effets indésirables. L'idée est de recouper les données de surveillance avec l'homologation des pesticides de façon à éventuellement revoir les conditions administratives de leur commercialisation, voire à interdire les substances dont les effets indésirables paraissent incontrôlables.

Ce qui est intéressant, ce sont les formes de réflexions savantes qui structurent ce champ d'action publique et qui sont aussi très anciennes. Comme je le disais en introduction, elles proviennent très largement d'une source de connaissances principale : la toxicologie de laboratoire. Très concrètement, cela consiste en ce que, pour chaque substance active, soient déterminées, sur la base d'essais toxicologiques *in vivo* (sur le rat et la souris) des valeurs toxicologiques de référence. À partir de données obtenues expérimentalement sur l'animal sont extrapolés des seuils d'exposition jugés acceptables du point de vue de leurs effets sur les populations humaines exposées.

Ces valeurs toxicologiques de référence sont mises en comparaison avec l'estimation des niveaux d'exposition attendus une fois que le produit sera commercialisé. Pour qu'un produit obtienne une autorisation de mise sur le marché, il faut

que les niveaux d'exposition attendus soient inférieurs au niveau jugé acceptable sur la base de ces essais toxicologiques *in vivo* sur des rats et des souris.

Dans le cas de la protection de la santé des travailleurs agricoles, cette valeur toxicologique de référence s'appelle «*acceptable operator exposure level*» (AOEL). Dans le cadre d'une autorisation de mise sur le marché, les industriels doivent non seulement déterminer ce niveau acceptable d'exposition des opérateurs mais aussi estimer les expositions probables des opérateurs effectuant les traitements mais aussi celles des travailleurs agricoles qui y seront exposés lorsqu'ils retourneront dans les parcelles qui ont été traitées et sur lesquelles peuvent se trouver des résidus de pesticides. Ils doivent donc démontrer que ces expositions attendues sont inférieures au niveau d'exposition acceptable.

Dans le cas où, malheureusement, le niveau attendu serait supérieur au niveau acceptable, les industriels conservent la possibilité, non négligeable, d'ajouter des préconisations d'hygiène sur l'étiquette, telles que le port de gants ou de combinaisons qui, réglementairement, abaissent considérablement les niveaux attendus d'exposition de 90 à 95 %. Cela pose toute une série de questions, sur lesquelles nous n'aurons peut-être pas le temps de revenir. Mais c'est un enjeu important.

Cette connaissance toxicologique provient donc à la fois de tests toxicologiques en laboratoire et de mesures

réalisées dans les champs sur des groupes de travailleurs, équipés de patchs permettant de mesurer leur niveau d'exposition au produit avant sa mise sur le marché. Elle a structuré les politiques publiques de contrôle des pesticides. Cette approche a pris le nom de «*Safe use of pesticides*». C'est l'usage sans danger des pesticides, qui consiste, en gros, à reconnaître que les pesticides sont des produits dangereux mais aussi à organiser des modalités d'utilisation censées garantir la santé des populations exposées. Cela concerne notamment la santé des agriculteurs.

C'est l'idée qu'il incombe d'abord aux agriculteurs eux-mêmes de contrôler leur niveau d'exposition, en lisant les étiquettes et en appliquant les recommandations d'usage qui y figurent. En cela, la toxicologie institue historiquement le socle épistémique de l'évaluation des risques. C'est principalement sur cette source de connaissances que repose l'idée qu'un usage contrôlé des pesticides (*safe use*) est possible et que, si dangereux soient-ils, il est possible de garantir que les conditions de leur utilisation n'entraîneront pas de niveau d'exposition indésirable. Voilà ce qu'il en est pour l'histoire assez ancienne.

Les données épidémiologiques

J'en viens à présent à la question des données épidémiologiques. Je vous ai dit que l'épidémiologie était un savoir, un champ de connaissances qui a grandement évolué au cours de la seconde moitié du XX^e siècle. Cette évolution provient

notamment d'un intérêt pour les facteurs de risque en milieu professionnel. Cet intérêt s'explique pour au moins deux raisons. En premier lieu, les niveaux d'exposition des travailleurs sont généralement plus importants que ceux de la population générale. En second lieu, les populations de salariés sont souvent plus faciles à étudier par les épidémiologistes, qui peuvent constituer des cohortes faisant l'objet d'un suivi à long terme, sur 10 ou 20 ans, voire davantage. C'est évidemment essentiel, notamment lorsque l'on étudie des pathologies à fort temps de latence, comme la plupart des cancers, qui peuvent être induites avec 20 ou 30 ans de décalage après l'exposition à des produits toxiques dans l'environnement général ou dans le milieu professionnel.

Dès les années 1950 et 1960, beaucoup d'enquêtes épidémiologiques prenaient pour objet les populations de travailleurs exposés à des produits toxiques. Il a fallu un peu plus de temps aux épidémiologistes pour qu'ils s'intéressent aux agriculteurs et aux facteurs de risques en agriculture. Ce retard est lié à une série de facteurs sur lesquels je ne reviendrai pas trop longuement.

L'un de ces principaux facteurs, c'est que les exploitants agricoles, aux États-Unis et en France, sont relativement protégés d'un facteur de risque cancérigène majeur lié à la consommation tabagique. C'est un fait bien connu des épidémiologistes. Ces exploitants fument en effet plutôt moins que la moyenne. Ils apparaissent plutôt en meilleure santé d'un

point de vue épidémiologique et moins touchés par des cancers. C'est ce qui a retardé l'intérêt que les épidémiologistes ont pu porter à cette population.

Il a fallu attendre le début des années 1980 pour les premières enquêtes sur ce sujet aux États-Unis et les années 1990 pour leur diffusion dans d'autres pays, notamment en France. C'est à cette époque que des enquêtes épidémiologiques voyaient le jour sur le lien entre la santé des travailleurs agricoles et leur exposition à des facteurs de risque sur leur lieu de travail, notamment leur exposition aux pesticides.

Ces enquêtes épidémiologiques ont pris des formes multiples et variées. En effet, il existe aujourd'hui un corpus de données très considérable. Ce matin, il a été fait allusion au rapport de l'Inserm de 2013, intitulé «Pesticides : Effets sur la santé», qui repose principalement sur ce corpus de littérature épidémiologique. En ce moment, ce rapport fait l'objet d'une actualisation, qui sortira très bientôt, parce que les épidémiologistes continuent à produire beaucoup de données sur cette question des effets des pesticides sur la santé, notamment celle des agriculteurs.

Vont notamment se constituer de grandes cohortes dans différents pays agricoles fortement utilisateurs de pesticides. Ce n'est pas du tout l'unique source de connaissances épidémiologiques, mais c'est l'une des principales.

La première étude de cohorte est américaine. C'est l'*Agricultural Care Study*.

Elle a été publiée en 1993 dans deux États agricoles américains, l'Iowa et la Caroline du Sud. Elle inclut 90000 agriculteurs, et leurs conjoints, qui font l'objet d'un suivi régulier visant à identifier le lien entre l'évolution de leur état de santé et leur exposition aux pesticides.

En France, la démarche a été plus tardive. Il a fallu attendre 2005 pour qu'apparaisse la cohorte Agrican, qui ne compte pas que des agriculteurs mais aussi des travailleurs appartenant au régime agricole de la sécurité sociale. Vous n'êtes pas sans savoir que ce régime compte beaucoup d'agriculteurs mais aussi des travailleurs du tertiaire qui travaillent dans le secteur bancaire, dans les assurances, dans le secteur scolaire, dans toutes les institutions spécifiques au monde agricole. L'idée de cette cohorte est de suivre sur le temps long une population importante, 180000 personnes, pour déterminer quels sont les liens entre l'exposition professionnelle aux pesticides et la santé.

Il y a encore beaucoup d'autres données épidémiologiques, notamment des enquêtes portant sur des cas-témoins : on ne suit pas une cohorte sur le temps long mais on compare des populations exposées et non exposées pour analyser les effets sur leur état de santé.

Je ne rentre pas plus que cela dans le détail. Mais, en se basant notamment sur les synthèses de l'Inserm, vous pouvez retenir que ce corpus de littérature épidémiologique a fourni un certain nombre de données relatives aux effets des pesticides sur la santé des popula-

tions exposées, et notamment des travailleurs en agriculture.

Très synthétiquement, ces études mettent en évidence des liens avérés entre l'exposition professionnelle aux pesticides et la maladie de Parkinson, des cancers du sang ou de la prostate, des maladies respiratoires, des troubles de la reproduction et du développement. Ces données mettent également en évidence de nombreux liens qui sont plus de l'ordre du soupçon. On verra dans les années qui viennent s'ils sont confirmés ou pas.

Les données épidémiologiques se multiplient aussi autour du lien entre les pesticides et l'exposition de la population en général. Cela concerne notamment les riverains des parcelles agricoles. Mais c'est plus récent et beaucoup plus difficile à étudier, notamment au niveau de la caractérisation des expositions. Les données sont beaucoup plus fragiles.

Néanmoins, l'essentiel de ce que l'on sait en épidémiologie sur les liens entre les pesticides et la santé humaine provient de populations agricoles qui ont fait l'objet de beaucoup plus d'études. Ce corpus de littérature épidémiologique nous donne à voir les failles des politiques d'usage contrôlé des pesticides. Manifestement, l'usage n'est pas si contrôlé que cela car, en bout de course, les pesticides qui ont été mis sur le marché depuis des décennies ont eu des effets sur la santé des agriculteurs. Comment ces données ont-elles été

prises en compte lors de l'évaluation des risques des pesticides ?

L'évaluation des risques d'un point de vue institutionnel

D'un point de vue institutionnel, l'évaluation des risques des pesticides est caractérisée par de nombreuses mutations, notamment du fait de changements de responsables institutionnels de cette procédure. Ce ne sont plus les mêmes institutions qui évaluent les risques des pesticides au bout de près de 80 ans d'histoire. En 1943, c'était le ministère de l'Agriculture. Aujourd'hui, cette tâche incombe à l'ANSES en France mais aussi à l'EFSA (European Food Safety Authority), car il y a eu un processus d'eupéanisation du sujet.

Je ne reviens pas sur les détails, mais je peux dire qu'il y a eu beaucoup de remous institutionnels. Ces remous représentent un contraste par rapport au socle épistémique qui, pour le coup, paraît très stable. On lui prête même quelquefois une forme d'inertie.

L'autorisation de mise sur le marché des pesticides reste centrée sur la toxicologie de laboratoire. Elle n'intègre que très peu les données épidémiologiques.

Cela signifie que les institutions qui évaluent les risques des pesticides avant leur mise sur le marché conservent une foi très importante dans la possibilité de garantir une forme d'usage contrôlé de ces produits, sur la base de données toxicologiques indiquant des valeurs d'exposition acceptables et permettant d'estimer des expositions attendues, une fois que les produits seront mis sur le marché.

C'est une forme d'institutionnalisation de l'ignorance. Il y a des données disponibles, produites par une discipline épidémiologique, qui a par ailleurs pignon sur rue en santé publique. Mais ce savoir est manifestement très difficile à mobiliser par la puissance publique lors de l'évaluation des risques des pesticides. Cette évaluation reste beaucoup plus indexée à l'état des connaissances toxicologiques qu'à l'état des connaissances épidémiologiques.

Plusieurs raisons expliquent cette situation. L'une de ces explications a son fondement et son intérêt. Mais, je le pense, elle est très réductrice : elle consiste à aller voir principalement le poids de la stratégie des lobbys industriels, qui viendraient biaiser l'évaluation des risques en leur faveur. Ce n'est pas aberrant, mais je pense que cela ne suffit pas du tout à expliquer le caractère massif de l'affaire.

J'insisterai plutôt sur le poids des routines institutionnelles. Pour l'évaluation des risques, il est difficile de les faire bouger pour laisser de la place à ces données épidémiologiques, qui ne cadrent pas du tout avec la manière dont les institutions en charge du contrôle des pesticides évaluent leurs risques.

C'est dû au fait qu'elles procèdent principalement substance par substance, dans une optique d'autorisation administrative de mise sur le marché : au bout du compte, ce qui est décidé pour les pesticides, c'est de savoir s'ils seront commercialisés ou pas. C'est vraiment par le contrôle de l'accès au marché que se fait la régulation des pesticides. C'est la prin-



Pictogrammes conformes au règlement (CE n° 1272/2008) à utiliser pour les produits chimiques, correspondant aux mentions « nocif ou irritant », « danger pour la santé », « danger pour l'environnement »

cipale forme de contrôle des pesticides, selon les pratiques institutionnelles qui se sont installées depuis des décennies.

Les données toxicologiques qui sont produites substance par substance sont évidemment beaucoup plus faciles à intégrer dans les routines institutionnelles nécessaires au bon fonctionnement des choses, d'autant plus que cette évaluation prend du temps, alors qu'il y a de plus en plus de produits nouveaux.

Il faut donc aller vite. Mais intégrer l'épidémiologie, c'est beaucoup plus compliqué, notamment parce que les épidémiologistes procèdent par des questionnaires concernant des populations réelles. En épidémiologie, le nerf de la guerre, c'est évidemment la significativité statistique, et donc la capacité à avoir des échantillons et des sujets en grand nombre.

Plus on affine les questionnaires épidémiologiques pour identifier les relations entre des pesticides précis et leurs effets sur la santé, plus on affaiblit statistiquement les études épidémiologiques. Chaque fois que les épidémiologistes essaient de regarder précisément, par exemple, si le glyphosate aurait des effets négatifs sur la santé, ils produisent des données qui sont toujours contestables par construction. Ils sont beaucoup plus à l'aise pour dire : «Les expositions professionnelles aux pesticides en général provoquent la maladie de Parkinson ou des cancers du sang...» Pour eux, il est beaucoup plus facile de produire ce genre d'énoncés. Mais en bout de course, il est beaucoup plus dif-

ficile de les intégrer dans l'évaluation des risques.

Pour conclure, il est intéressant de regarder comment deux disciplines peuvent étudier un objet assez proche, les effets des pesticides sur la santé, avec deux perspectives disciplinaires très différentes.

L'une d'entre elles est très microscopique : c'est celle des toxicologues, qui procèdent en laboratoire, substance par substance. L'autre est macroscopique : c'est celle des épidémiologistes. Je crois que cette différence d'approche est vraiment centrale pour comprendre la manière dont la puissance publique, mais aussi les organisations militantes, peuvent utiliser ou non ces données afin de peser sur le destin politique des pesticides.

Comme je vous l'ai dit, cette présentation est une introduction. Le livre que j'ai récemment publié raconte comment sont nées ces perspectives disciplinaires et comment s'est structurée leur opposition pendant 75 ans. L'histoire a commencé aux États-Unis. Elle s'est poursuivie en France. Mais je n'ai vraiment pas le temps de vous raconter cela. Je vous invite à acheter le livre, ou à recommander à la bibliothèque de l'acheter.

Entre savoir et ignorance, la frontière est bien souvent difficile à établir. Sur les pesticides et leurs effets sur la santé des travailleurs, on sait plein de choses. Mais, en même temps, on en ignore énormément. On a surtout bien du mal à intégrer

les différentes sources de connaissances et disciplines. ★

Patrick Février

Je rappelle à nouveau que le titre du livre de Jean-Noël Jouzel est «*Pesticides* : Comment ignorer ce que l'on sait». Quel est l'éditeur?

Jean-Noël Jouzel

Les presses de Sciences Po. Merci beaucoup.

Débat

Un intervenant

Je suis extrêmement sensible à l'épidémiologie. J'interagis de manière étroite avec les épidémiologistes. Autant en épidémiologie végétale, on a une significativité qui n'est souvent pas célébrée et qui permet aux problématiques d'épidémiosurveillance d'être de plus en plus efficaces, autant, en termes de problèmes de santé humaine, c'est extrêmement difficile. Mon fils travaille sur les interactions entre la présence des industries à Fos-sur-Mer et les problèmes d'agriculture. Pour les épidémiologistes, il est extrêmement difficile de différencier les valeurs statistiques des effets de chaque problème, même s'il y a réellement des problèmes. C'est peut-être l'une des raisons pour lesquelles les pouvoirs publics ont énormément de mal à savoir comment se positionner par rapport à ces travaux épidémiologiques, qui sont souvent très solides et non discutables. Nous l'avons par exemple vu avec les radiations. C'est un réel problème.

Jean-Noël Jouzel

Vous avez parfaitement raison. Comme je vous l'ai dit, le grand problème de ces données épidémiologiques, c'est qu'elles sont produites au niveau très agrégé de l'exposition aux pesticides en général. C'est la principale chose qui est étudiée. On voit des niveaux de risques qui sont augmentés de manière significative, mais pas non plus énorme. Il s'agit souvent de facteurs de risque de 1,4 ou de 1,5, ce qui n'est pas rien. Si l'on vous dit que votre probabilité d'avoir un cancer du sang augmente de 40 ou de 50 %, vous n'allez a priori pas être d'accord, mais ce ne sont pas des facteurs de type x5, x6 ou x7. C'est donc plus difficile à intégrer.

Là-dedans, qu'est-ce qui est difficile en épidémiologie ? Sa principale faiblesse, c'est la grande difficulté pour les épidémiologistes de caractériser les expositions. Or, les sciences ne sont pas inertes. Elles progressent. En l'occurrence, il s'agit de la caractérisation des expositions aux pesticides. Il y a pas mal de perspectives

d'amélioration considérable dans les années à venir, par exemple par le biais de la télédétection aérienne. Il faudra donc voir ce que cela donne, mais il n'est pas écrit que les épidémiologistes ne parviendront jamais à affiner leurs résultats. Si l'on regarde sur 30 ans d'histoire de production de connaissances épidémiologiques, on voit bien que c'est là que réside la principale difficulté.

Un intervenant

J'ai une remarque sur la difficulté de séparer les facteurs. Tout à l'heure, il a été dit que la population d'agriculteurs était peut-être moins fumeuse que la population en général. Il peut donc y avoir des facteurs sous-jacents qui sont difficiles à séparer des facteurs que l'on veut analyser. Surtout, il me semble être compliqué de produire l'étude épidémiologique d'un produit nouveau qui arrive sur le marché, car par définition, il n'a pas encore été répandu dans l'environnement, d'où l'idée de se contenter des études sur des souris blanches. Ce n'est pas forcément un parti pris de l'industrie. Cela peut tout simplement être une nécessité au moment où l'on sollicite une autorisation de mise sur le marché.

Jean-Noël Jouzel

J'ai dû sauter un passage de ma présentation pour faire court. Mais pour l'instant, mais il ne me semble pas que nous ayons parlé des SDHI, qui sont des fongicides récents et qui posent cette question-là : c'est une alerte qui a été alimentée par les données toxicologiques. Il n'y a évidemment que très peu de données épidémiologiques sur les SDHI, car nous n'avons pas encore le recul nécessaire. C'est évident.

Patrick Février

Je vous propose de passer à la dernière intervention de cette session avec Carole Zakine, qui va nous faire partager un autre point de vue, juridique : son intervention est intitulée « Droit des phytosanitaires : de l'homologation à l'utilisation, du droit rural au droit de l'environnement ». ★

Droit des phytosanitaires : de l'homologation à l'utilisation, du droit rural au droit de l'environnement

Carole Hernandez Zakine, membre de l'Académie d'agriculture de France

Je vais vous présenter un autre point de vue, celui d'une juriste, en vous faisant découvrir ce qu'est une homologation et ce que sont les conditions d'utilisation des produits. L'idée est de mettre l'accent sur une mécanique juridique permettant d'expliquer comment, aujourd'hui, ce droit des produits phytosanitaires est largement régi par des règles qui viennent du droit de l'environnement, alors même que des règles figurent encore dans le code rural

C'est une évolution et une réalité. Je vais tout d'abord commencer par vous parler de la nature du droit de l'environnement et du champ d'application du droit de l'environnement, ainsi que d'intégration. En effet, lorsque l'on s'interroge sur la nature et le champ d'application du droit de l'environnement, la question se pose de savoir quelle est la frontière de ce droit. Autrement dit, est-ce que le droit de l'environnement se contente de rester dans le code de l'environnement, va-t-il au-delà, s'intègre-t-il dans d'autres droits et dans d'autres codes ? À la question de savoir si on peut trouver du droit

de l'environnement dans le code rural, je répondrai oui.

Pour vous parler de cette dynamique environnementale, je vais vous rappeler le contexte juridique du droit des produits phytopharmaceutiques. La loi du 2 novembre 1943 a déjà été évoquée. Je vous lis le titre, car c'est toujours révélateur du contexte dans lequel les lois sont adoptées. C'est une loi relative à l'homologation des produits antiparasitaires à usage agricole. Cette loi de 1943 a en fait posé les bases de tout notre droit des produits phytopharmaceutiques en France, avec comme principe de base que, pour être vendu, tout produit doit avoir fait l'objet d'une autorisation préalable de mise sur le marché, dite « homologation ».

En partant de cette loi, adoptée sous le régime de Vichy, d'autres lois sont intervenues sur un sujet qui préoccupe les autorités publiques. Au fil du temps, les lois ont ajouté des préoccupations beaucoup plus environnementales et centrées sur la santé publique. Aujourd'hui,

on a une codification de l'ensemble de ces textes dans le code rural, aux articles L253-1 et suivants.

Ces lois reprennent en réalité des textes européens : comme le droit de l'environnement, le droit des produits phytosanitaires est avant tout un droit communautaire. C'est le sixième programme pour l'environnement de l'Union européenne qui, en 2006, avait prévu l'adoption d'un cadre juridique européen applicable aux produits phytosanitaires. L'objectif de cette stratégie était bien de revoir l'ensemble des dispositifs, afin de réduire les dangers et les risques pour la santé et l'environnement qui découlent de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques.

Pour appliquer cette stratégie, l'Union européenne a adopté deux textes majeurs. Le règlement 1107/2009 du Parlement et du Conseil concerne la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques. La directive 2009/128 du 21 septembre 2009 assure un cadre d'action communautaire pour parve-

nir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable. Lorsque je m'exprime en droit de l'environnement, je parle des pesticides. Lorsque je suis en droit rural, je parle des produits phytopharmaceutiques ou phytosanitaires. Comme vous le savez bien, l'utilisation de mots différents n'est pas anodine.

Ces deux textes marquent un tournant fondamental dans l'histoire des produits phytopharmaceutiques. Tout d'abord, c'est un effet d'annonce. Le règlement visant la mise sur le marché des produits est fondé sur les articles 37 (la politique agricole commune), 95 (le rapprochement des législations) et 152 (la santé publique dans les traités européens). Vous allez voir que les fondements juridiques des textes sont absolument cruciaux pour comprendre ce qu'il se passe aujourd'hui.

Le règlement de 2009 concerne la mise sur le marché des produits. Il intègre déjà des exigences en matière d'environnement et de santé. De fait, il respecte le principe de précaution. La directive du 21 septembre 2009 est fondée sur la politique environnementale. Elle doit donc tenir compte de tous ses objectifs ainsi que des principes de précaution et de prévention. Ces deux textes, qui ont des fondements juridiques différents, intègrent néanmoins les exigences environnementales. Pour chacun des textes, cela signifie la protection de l'environnement mais aussi la protection de la santé des personnes. En même temps, ces textes intègrent les principes du droit de l'environnement : la précaution, la pré-

vention et, en particulier, la participation du public. C'est en raison de ce simple constat qu'il faut se dire que l'on assiste à deux types d'intégration.

Une première intégration peut être qualifiée d'endogène. Cela signifie que vous êtes sur des politiques publiques fondées sur des bases juridiques différentes de la politique environnementale mais qui intègrent les exigences environnementales. Le règlement qui traite de la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques a des fondements juridiques qui sont par exemple la PAC et le rapprochement des législations. Il intègre néanmoins les objectifs et les principes environnementaux. C'est donc bien une intégration endogène.

On assiste également à ce que l'on appelle une intégration exogène : vous avez des textes fondés sur la politique environnementale, qui intègrent bien tous les objectifs et les principes environnementaux. Ils vont s'imposer de l'extérieur aux autres politiques publiques et aux activités économiques.

Dans l'intégration endogène, vous allez intégrer des éléments environnementaux dans chaque politique publique et en particulier les politiques économiques. Ce principe de l'intégration nous vient de la déclaration de Rio de 1992 sur le développement durable, qui nous dit très clairement que, pour parvenir à un développement durable, la protection de l'environnement doit faire partie intégrante du processus de développement économique. Elle ne peut pas être considérée isolément.

Ce principe de l'intégration endogène est repris par l'article 11 du traité sur le fonctionnement de l'Union européenne et par la jurisprudence de la Cour européenne de justice. Ainsi, cette Cour, dans un arrêt très récent du 1er octobre 2019, a jugé que le règlement 1107/2009 était conforme au principe de précaution : « *Le règlement poursuit principalement un objectif de protection des végétaux, mais il se doit néanmoins de respecter la protection de l'environnement et de la santé.* » Comme vous l'avez compris, ce principe de l'intégration endogène qui relève de chaque politique publique est intéressant, parce que cela oblige les textes nationaux de transposition à tenir compte de ces objectifs environnementaux, même si, comme nous le verrons, les dispositions nationales propres aux phytosanitaires figurent dans le code rural.

Dans l'intégration exogène, des textes proprement environnementaux s'imposent aux activités économiques. On voit bien que ces textes ont pour finalité de contraindre les activités, par exemple l'utilisation des produits phytopharmaceutiques. Ces directives environnementales, comme la directive qui s'occupe de l'utilisation durable des pesticides, ont pour finalité d'encadrer ce que l'on appelle les « externalités négatives des activités » : tous les impacts et tous les risques causés à l'environnement mais également à la santé.

La première directive adoptée pour contraindre l'activité agricole a été la directive sur les nitrates de 1991, qui a pour fondement juridique la politique envi-

ronnementale mais qui a bien eu comme finalité d'instaurer des mesures autonomes de la politique agricole commune en matière de protection de l'eau et des milieux aquatiques. Cette directive sur les nitrates figure dans le code de l'environnement., La directive sur l'utilisation durable des pesticides, quant à elle, fi-

gure dans le code rural, parce qu'elle est rattachée au règlement 1107/2009 sur l'homologation des produits phytopharmaceutiques. Depuis l'origine, l'homologation a toujours relevé du code rural.

Quelles illustrations pourrais-je plus précisément vous donner de la construc-

tion de ces règles propres à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques, qui illustrent le fait que le droit de l'environnement est de plus en plus présent? Cela concerne, d'une part, la technique de la programmation de la réduction des usages des produits phytopharmaceutiques, d'autre part, l'utilisation de ces produits, qui est marquée de plus en plus fortement par des préoccupations de protection de la santé et de l'environnement. Cela se passe d'une façon très particulière, puisque nous arrivons, progressivement, à ce que j'appelle un « droit local » de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques, avec la délimitation de zones particulières et de populations particulières. C'est donc une dynamique très forte du droit de l'environnement qui consiste à passer à la fois par la programmation et par une approche très locale de ces prescriptions.

Pour la technique de programmation d'une réduction de l'usage des produits phytopharmaceutiques, je peux remonter à la déclaration de Stockholm de 1972, qui a fondé véritablement le droit de l'environnement à l'échelle internationale. Dans cette déclaration, il est dit en introduction que *« les ressources naturelles du globe, y compris l'air, l'eau et la terre, la flore et la faune, et particulièrement les échantillons représentatifs des écosystèmes naturels, doivent être préservés dans l'intérêt des générations présentes et à venir par une planification ou une gestion attentive selon que de besoin. »*.

La technique de la planification est donc ancienne dans le droit de l'environne-



Rivière eutrophisée (Meurthe-et-Moselle, 2006) © Terra / L. Mignaux

ment. L'idée est de planifier des actions, fondées sur des objectifs à atteindre, avec des mesures spécifiques de suivi et des indicateurs. À l'échelle européenne, le droit de l'environnement a repris cette dynamique de la planification, qui est concrétisée par des plans nationaux. Ces plans sont très nombreux. Il est intéressant de constater qu'ils conditionnent l'adoption de textes réglementaires. On planifie d'abord des objectifs puis on adopte les mesures qui seront opposables. L'article 192 du traité de l'Union européenne précise qu'en matière environnementale, des programmes d'action à caractère général fixant les objectifs prioritaires à atteindre sont adoptés par le Parlement européen et le Conseil. Cette dynamique de programmation européenne date déjà de 1993, qui est le moment de l'adoption du premier programme d'action environnementale.

Le dernier programme d'action, nous l'attendons. C'est celui qui a été annoncé par la nouvelle présidente de la Commission européenne, Ursula von der Leyen, le 11 décembre 2019, avec le « New Green Deal ». Le « New Green Deal » a vocation à transformer des secteurs entiers de l'économie dont l'agriculture pour instaurer des règles en matière de neutralité carbone, d'où l'adoption de stratégies.

La stratégie « de la ferme à la table » concerne plus particulièrement l'agriculture, avec un volet chiffré sur les pesticides : des objectifs à atteindre en termes de réduction de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques¹. Une autre stratégie concerne plus particu-

lièrement la biodiversité et l'eau, avec des éléments en matière de pesticides². Une fois adoptées par le Parlement et le Conseil, ces stratégies seront intégrées dans des textes européens opposables aux Etats.

Il faut bien relever qu'en 2004, c'est bien la stratégie nationale de la biodiversité et le plan national Santé et environnement qui avaient permis à l'État français d'enclencher une dynamique d'utilisation réduite de ses produits phytopharmaceutiques. Cette stratégie nationale de la biodiversité de 2004 avait donné naissance au plan d'action « Agriculture et biodiversité » de 2005, qui avait visé une réduction de l'utilisation de ces produits pour préserver l'eau et la biodiversité. À la suite de ce plan d'action de 2005, celui de 2006 a donné naissance aux fameux plans Écophyto. Le premier avait été adopté en 2008, en s'appuyant sur l'article 31 de la loi Grenelle 1.

On ne sait pas qui, du texte national ou du texte européen, a inspiré l'autre. Mais la dynamique de réduction des produits pharmaceutiques de ces plans d'action, rattachés à la directive européenne de 2009, vient bien d'une approche axée sur la préservation de la biodiversité et de l'eau, reprise ensuite dans le cadre de l'utilisation de ces produits.

Le plan Écophyto 2+ de 2018 est toujours dans cette dynamique de réduction des usages, avec, en outre, une sortie du glyphosate, annoncée d'ici 2020 ou 2022. Ce nouveau plan Écophyto précise bien que la réduction des risques et des impacts de l'utilisation de ces produits

demeure nécessaire au regard de l'évolution des connaissances depuis 2008 sur leurs effets en matière de santé humaine (celle des utilisateurs et de leur famille, des riverains de zones agricoles et de la population en général) mais aussi en matière d'environnement, de biodiversité et de services systémiques.

Pour conclure, cette évolution axée sur les riverains et sur des zones particulières de biodiversité est au cœur de l'évolution actuelle du droit de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques, marqué par des exigences environnementales.

L'article L.253-17 du code rural nous dit : « Est puni de six mois d'emprisonnement et d'une amende de 150 000 euros le fait d'utiliser un produit phytopharmaceutique en ne respectant pas les conditions d'utilisation conformes aux dispositions de l'article 55 du règlement européen, ou en méconnaissant les dispositions des articles L.253-7 et suivants. ». Ces sanctions pénales sont envisageables à l'égard d'une utilisation inappropriée de produits phytopharmaceutiques. Comme vous l'avez vu, l'article L.253-17 fait directement référence à l'article 55 du règlement. Il s'agit d'une mauvaise lecture d'une étiquette en particulier, mais pas seulement : toute utilisation inappropriée des produits phytopharmaceutiques peut être sanctionnée. Selon l'arrêt de la Cour de cassation du 3 décembre 2019, l'utilisation appropriée des produits phytopharmaceutiques doit se faire conformément à l'idéal du bon père de famille ou du professionnel responsable : il convient de faire at-

tention à l'utilisation des produits, alors même qu'il n'existe aucun texte réglementaire spécifique encadrant l'usage de ces produits.

Aussi, l'article L.253-17 renvoie aux articles L.253-7 et suivants du code rural. Il faut savoir que ces derniers articles renvoient à une multiplicité de zones existantes, qui relèvent du captage de l'eau potable, de tous les dispositifs concernant la protection des riverains et de la protection des personnes vulnérables.

On voit bien que cette évolution, de plus en plus précise en termes de déclinaison locale et spécifique de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques, est de plus en plus forte. Elle pose de plus en plus de difficultés vis-à-vis de l'utilisateur final de ces produits pour bien comprendre à partir de quel moment il respecte bien la réglementation en vigueur et ce qui lui est opposable.

La question du droit des phytopharmaceutiques permet finalement de poser la question du champ d'application du droit de l'environnement. Comme vous l'avez vu, ce droit de l'environnement dépasse de loin le simple code de l'environnement pour s'intégrer dans le code rural. Aujourd'hui, cela pose la question de la finalité même de ce code rural, qui a été historiquement le code de l'exploitation agricole.

Désormais, on peut se dire que cette finalité même du droit rural doit être modifiée pour devenir celle d'une exploitation agricole intégrée dans un environnement beaucoup plus large, qui vise en

particulier la préservation du patrimoine commun de l'humanité. Veillons toutefois à ne pas oublier l'économie et la réalité agronomique dans cette évolution.

En effet, la décision du Conseil constitutionnel du 31 janvier 2020 considère que, pour protéger le patrimoine commun des êtres vivants, il est possible d'interdire la fabrication et l'exportation de produits phytopharmaceutiques interdits en Europe mais autorisés à l'étranger. Cette dynamique pourrait laisser penser que demain l'intérêt écologique l'emportera sur la logique économique. Il me semble donc nécessaire que le droit rural active de lui-même une réflexion quant à une croissance durable des activités agricoles afin d'aller vers une intégration endogène raisonnable des exigences écologiques. Dans le cas contraire, nous risquons bien d'être totalement embarqués dans cette histoire environnementale, très éloignée des problématiques agricoles de base et sans considération pour une production agricole de qualité et de quantité suffisantes pour répondre à la fois aux besoins des consommateurs-citoyens et aux exigences propres des agriculteurs en matière de revenu. L'intégration endogène est largement préférable à une intégration exogène de l'environnement, mais l'intégration est aujourd'hui nécessaire. ★

¹ 20 mai 2020 adoption de la COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU CONSEIL, AU COMITÉ ÉCONOMIQUE ET SOCIAL EUROPÉEN ET AU COMITÉ DES RÉGIONS, Une stratégie « De la ferme à la table » pour un système alimentaire équitable, sain et respectueux de l'environnement

² 20 mai 2020 adoption de la COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU CONSEIL, AU COMITÉ ÉCONOMIQUE ET SOCIAL EUROPÉEN ET AU COMITÉ DES RÉGIONS, Stratégie de l'UE en faveur de la biodiversité à l'horizon 2030 - Ramener la nature dans nos vies.

Débat

Patrick Février

Comme vous le voyez, il existe différentes façons d'aborder le sujet de cette session, « Surveiller et Protéger ». En l'occurrence, madame Hernandez Zakine vient de vous présenter sa vision de l'évolution juridique dans l'Union européenne, avec sa déclinaison en France.

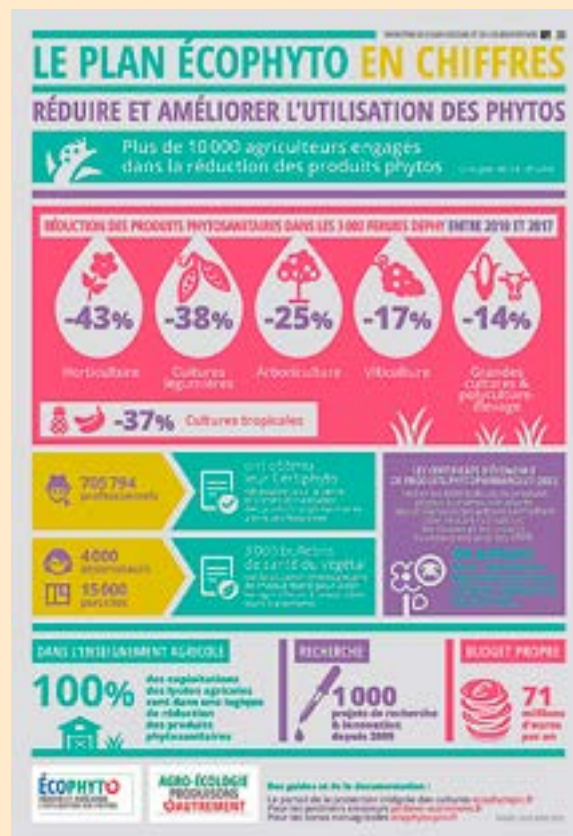
Arthur Ivaquaire

Il y a quelques jours, je me suis intéressé à la question du plan Écophyto de 2008 en matière de toxicité des produits. Où en sommes-nous? Lors de discussions dans le cadre du colloque Arvalis, j'ai constaté une certaine ignorance de la toxicité des grands produits. Nous avons débattu de la question du moment où l'agriculteur devait traiter les cultures pour ne pas perdre toute la récolte et de certains moments où il est un peu moins urgent de traiter, quitte à prendre le risque. On aurait sans doute un comportement différent si l'on connaissait bien la toxicité d'un produit, en se disant que, s'il est très toxique, on peut prendre le risque de ne pas traiter. Or, selon toutes les discussions que j'ai pu avoir avec les chercheurs intéressés, nous avons la connaissance de leur toxicité. Or, dans nombre d'approches, cette question est évacuée. Pourriez-vous me dire où nous en sommes actuellement?

Carole Hernandez Zakine

Dans les plans Écophyto successifs, il y a toujours un focus sur les substances dites les plus préoccupantes. L'idée est toujours de retirer un maximum de substances préoccupantes. En matière de toxicité, je ne sais pas si je vais répondre à votre question, car je ne suis que juriste, pas scientifique. Justement, l'approche du droit de l'environnement place l'État au cœur de la dynamique. Le droit de l'environnement est un droit d'in-

térêt général qui exige de l'État une intervention pour protéger à la fois les ressources naturelles, mais aussi la santé publique. Cela signifie que lorsque l'on peut moduler l'utilisation d'un produit ou décider de l'utiliser à certains moments, dès lors que l'État intervient, il lui faut toujours poser des mesures générales applicables à tous. On a de fait beaucoup de mal à aller vers quelque chose de plus précis en termes d'utilisation. ★



Le Plan Ecophyto avril 2019

Table ronde

Débats et controverses : aujourd'hui et demain

Débats et controverses : aujourd'hui et demain

Animée par **Marc Mennessier**, journaliste, membre de l'Académie d'agriculture de France

avec

Thierry Caquet, directeur scientifique Environnement de l'Institut national de recherche sur l'agriculture et l'environnement (INRAE) ;

Thierry Coué, agriculteur, vice-président de la Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles (FNSEA)

Étienne Gangneron, agriculteur en Bio

Claudine Joly, France Nature Environnement (FNE)

Marc Mennessier

Nous arrivons au terme de ce colloque avec la traditionnelle séance de clôture, intitulée dans le programme : « des débats et controverses : aujourd'hui et demain ». Tout au long de la journée, nous avons beaucoup parlé d'histoire, ce qui a été très intéressant et nous a permis d'apprendre beaucoup de choses. On a vu à quel point l'histoire de la protection des plantes ne date pas d'aujourd'hui, ni même d'hier, mais des débuts de l'agriculture.

Nous sommes beaucoup penchés sur le passé : de fait, nous avons également esquissé des problèmes qui restent actuels et qui ont été cités au cours des échanges et des exposés. Lors de la préparation de ce colloque avec les organisateurs, nous avons décidé d'orienter cette table ronde sur l'avenir à l'horizon de 2050 pour essayer de nous projeter en termes d'agriculture et de santé : la protection des plantes est à la fois celle des récoltes et de l'alimentation. C'est une

nécessité de protéger les récoltes, quel que soit le système de production utilisé, tout en respectant la santé des hommes et celle, plus généralement, de tous les êtres vivants. En effet, si nourrir les hommes c'est également contribuer à leur santé, il faut éviter les effets délétères sur l'environnement qui ne sont pas souvent faciles à anticiper.

De grands défis vont se poser dans les décennies à venir. Le premier est celui du changement climatique : cela va forcément changer la donne. Comme nous l'avons évoqué ce matin, il y a aussi l'augmentation du nombre des parasites émergents, qui est liée à la mondialisation des échanges. Nous avons vu que cela ne datait pas d'hier ou d'aujourd'hui : déjà, au XVII^e siècle, il y avait énormément d'arrivées de parasites exotiques, notamment à travers le phyloxéra. Aujourd'hui, la tendance à l'émergence de nouveaux ravageurs est très importante, puisque nous sommes passés d'une moyenne d'une introduc-

tion et demie par an en France il y a 20 ans à environ sept introductions de nouveaux parasites aujourd'hui. Voilà une perspective qu'il va falloir affronter.

Il y a également tout ce qui tourne autour de la modification profonde des paysages, qui a été provoquée par l'évolution de l'agriculture. Nous pouvons notamment penser à la baisse des prairies permanentes au cours des dernières décennies, mais aussi à l'arrivée de nouvelles cultures, comme le tournesol, qui n'était quasiment pas cultivé il y a 50 ans. De fait, comment concilier la protection des récoltes et la préservation de la santé humaine ? Nous avons évoqué de nombreux champs disciplinaires. Il y a bien évidemment la génétique, à travers la création de variétés résistantes, le biocontrôle, la lutte intégrée, mais également des techniques qui restent encore à inventer. Comment ces techniques permettront-elles de faire face à ces nouveaux défis ? J'ai autour de moi quatre personnes qui vont débattre entre elles autour de ces thèmes.

Claudine Joly est normande. Elle a exercé la médecine vétérinaire pendant 25 ans. Depuis 2006, elle est membre du directory du réseau « agriculture » de l'association France Nature Environnement (FNE). Elle est également responsable d'une exploitation agricole dans la plaine de Caen.

Étienne Gangneron, vous êtes agriculteur bio depuis 1997 près de Bourges. Vous faites de la polyculture-élevage avec des bovins et des poules pondeuses. Vous commercialisez tout en vente directe dans un magasin de producteurs. C'est quelque chose qui se développe beaucoup en France. Ce n'est pas le sujet de la table ronde, mais je trouve cela intéressant.

Thierry Caquet est directeur scientifique pour l'environnement et membre du collège de direction de l'Institut national de recherche sur l'agriculture et l'environnement (INRAE) depuis bientôt trois ans. Vous êtes spécialiste en écologie aquatique et en écotoxicologie. Vous avez notamment travaillé sur l'évaluation de l'impact des pollutions chimiques, notamment en matière de pesticides, sur les écosystèmes aquatiques.

Thierry Coué est président de la commission environnement de la Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles (FNSEA), dont vous êtes également vice-président. Vous êtes éleveur de porcs dans le Morbihan.

Claudine Joly

J'ai appris beaucoup de choses durant cette journée dans cette enceinte de l'Académie d'agriculture de France dans laquelle je n'étais pas revenue depuis de nombreuses années.

Je suis, au titre de France Nature Environnement (FNE), une partenaire historique du plan Écophyto, lancé en 2009, qui vise à réduire l'usage des produits phytopharmaceutiques afin de préserver la santé et la biodiversité et de rendre l'agriculture moins dépendante aux pesticides. J'étais aussi très active dans la démarche du Grenelle de l'environnement. J'y avais la chance de participer à ce que l'on appelait le « COPIL Paillotin ». Le secrétaire perpétuel de l'Académie, Guy Paillotin, était en charge d'un groupe de travail technique, chargé d'élaborer un projet de plan de réduction de l'usage des pesticides, suite à l'engagement de Nicolas Sarkozy dans le cadre du Grenelle, en amont du plan Écophyto. Nous travaillions ensemble, avec tous les acteurs qui étaient invités dans cet amphithéâtre pour échanger. Je trouvais que Guy Paillotin était vraiment très actif, dynamique, sans langue de bois. À la sortie, nous avons eu un rapport Paillotin, qui était juste parfait et qui a ensuite été à l'origine de la rédaction du plan Écophyto. Je tiens à profiter de l'occasion pour lui rendre hommage.

Ce qui m'a surpris dans l'invitation à cette table ronde, c'est le titre : « Santé des plantes et santé des hommes ». Il est vrai que je suis vétérinaire : ma première motivation, c'est la nature, la biodiversité. Mais où est-elle ? J'ai quand même envie d'intégrer la dimension de la « santé de la planète ». La santé de l'homme ne peut pas exister sans la santé de la planète, sans la biodiversité. Actuellement, nous sommes face à une sixième extinction. Tout le monde le reconnaît et nous sommes tous d'accord pour dire que les causes sont multifactorielles.

La première cause que j'identifierai, c'est la mécanisation, parce que l'on a fait des dégâts monstrueux en détruisant des quantités d'habitats sur l'ensemble de la planète. Et on continue joyeusement ! Le commerce international, avec tous ces prédateurs que l'on apporte et que l'on échange joyeusement, est effectivement une cause importante de destruction de la biodiversité. Cette liste de causes n'est pas exhaustive.

Cependant, moi qui suis un partenaire historique du plan Écophyto, j'ai pu remarquer que nous en sommes actuellement à 85 000 tonnes de produits phytopharmaceutiques répandues sur notre territoire ! Ce sont essentiellement des insecticides...

Un intervenant

Excusez-moi de vous interrompre, mais ce sont les herbicides qui représentent la majeure partie des produits.

Claudine Joly

Il y a les trois types de produits que sont les herbicides, les insecticides et les fongicides. Lorsque l'on regarde la réalité de plus près, nous en sommes à 120 millions de doses de produits phytopharmaceutiques répandues tous les ans. Nous avons également constaté – « dans la joie et la bonne humeur », cela fait quand même 10 ou 11 ans que nous travaillons sur le sujet – une augmentation tranquille, mais sûre, de l'usage des produits phytopharmaceutiques en 10 ans, ce qui représente plus 25 % en termes de doses utilisées. Cela ne fait pas plaisir aux militants associatifs que je représente ici, car nous avons beaucoup travaillé là-des-

sus dans le cadre de ce plan Écophyto. France Nature Environnement s'y était très investi. Ce n'était pas forcément la position de tous ses membres. Je rappelle que France Nature Environnement (FNE) représente de façon indirecte 900 000 adhérents. Parmi eux, de nombreuses personnes avaient beaucoup de mal à se dire : « On va échanger avec les agriculteurs, les représentants du monde agricole, et l'on va arriver à faire bouger les choses. »

De façon générale, la position du directoire et du conseil d'administration de FNE est de dire : « On travaille avec les acteurs. On est conscient des problèmes sur le terrain. On avance ensemble, on discute, et l'on essaye de progresser. » Nous sommes bien obligés de reconnaître que l'on ne progresse pas beaucoup. Chez nous, la radicalisation est donc en train de prendre de la puissance. Vous pouvez le voir dans le mouvement des Coquelicots qui, au départ, ne partageait pas notre position. Mais le raidissement revient de façon très forte. Croyez bien que j'en suis bien la première attristée, puisque je faisais partie des gens qui portaient très fort l'idée de travailler ensemble avec les agriculteurs. Je suis moi-même agricultrice. En plus, je soutiens toujours l'idée qu'il faut que ce soit l'ensemble de l'agriculture qui bouge, et pas seulement, à la marge, certains types d'agricultures qui sont labellisées et sur des niches commerciales. Je siège aussi dans les instances de l'Agence nationale de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). Je représente FNE dans les lieux où on débat des problèmes d'impact des pesticides sur les

abeilles pollinisatrices. Cela m'a conduit à m'intéresser de près aux avis de l'ANSES.

J'ai suivi l'évolution de l'ANSES qui est à présent en charge de la gestion des risques et donc de la distribution des autorisations de mise sur le marché de produits (AMM). J'essaie au maximum d'avoir une démarche vraiment scientifique. Il faut lire en détail les rapports de l'ANSES.

Si vous avez confiance en l'évaluation des risques sur la santé humaine, il faut, par exemple, lire le rapport de l'ANSES sur l'évaluation de l'exposition des utilisateurs aux produits phytopharmaceutiques. Cette étude a duré pendant des années. Elle comporte 1 000 pages, mais il existe un tome de synthèse, qui reprend pratiquement les préconisations du FNE. En gros, les experts disent qu'ils

n'arrivent pas à complètement évaluer l'exposition ou, alors, c'est évalué au travers de modèles qui sont fournis par les firmes et qui ne sont pas forcément transparents. On ne prend pas vraiment en compte les publications et les études indépendantes. Nous ne sommes donc pas bien sûrs de cette évaluation de l'exposition. Si on n'évalue pas l'exposition, on n'évalue pas le risque. Je suis désolée, mais c'est là où nous en sommes. Je vous recommande de lire ce rapport. Je vous assure que c'est très instructif.

L'impact sur la biodiversité est, bien sûr beaucoup plus difficile à évaluer, étant donné la diversité de la biodiversité. On peut par exemple l'impact des produits phytopharmaceutiques sur les insectes pollinisateurs mais c'en est un parmi beaucoup d'autres. Je vous invite également à lire les conclusions d'un rapport



Manifestation d'apiculteurs à Paris pour réclamer l'interdiction de l'insecticide Cruiser (2008) © Terra/L. Mignaux

publié en 2012 par l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA) sur la qualité de ce type d'évaluation. Ce rapport se termine par deux pages de projets de recherche fondamentale à mener.

En 2013 et en 2014, l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) a proposé des protocoles d'évaluation et des pistes d'amélioration des pratiques existantes. Mais cette proposition d'amélioration du protocole n'est toujours pas prise en compte. Il y a un système européen avec un comité dans lequel siègent des États membres, qui ont rejeté, pour la vingt-sixième fois en 2019, une proposition d'évolution de cette évaluation. De fait, nous sommes bloqués sur des évaluations complètement périmées.

Il ne suffit pas de parler des pollinisateurs, qui sont pratiquement les espèces les plus étudiées en Allemagne. Aujourd'hui, nous nous retrouvons dans une situation de mise en danger de la biosphère, mais aussi de la santé humaine. On a éliminé en grande partie la biodiversité. Quant aux arguments de ceux qui continuent de dire qu'il faut augmenter la production, il ne faut pas oublier un problème de gaspillage alimentaire qui est de l'ordre de 20 à 30 %. C'est cela qu'il faudrait réduire ! On n'est pas forcément obligé d'augmenter la production, contrairement à ce qu'on entend souvent.

On a introduit des cultures sur du sol nu, par exemple des tournesols. Bonjour l'ambrosie, bienvenue à vous, les prédateurs ! Face à cette évolution, nous avons forcément besoin de produits phy-

topharmaceutiques, d'armes lourdes, parce que dans la nature, on a rasé tout ce qui pouvait nous aider. D'un autre côté, on interdit de plus en plus les produits phytosanitaires. À l'époque, l'OEPP m'avait dit : « Madame Joly, on interdit plus de 80 % des substances actives. Cela devrait donc vous rassurer. » Cela ne me rassure pas du tout. Il y a des produits autorisés qui n'auraient jamais dû l'être !

Globalement, nous avons donc l'impression d'arriver dans une impasse. Il faut faire autrement. Je ne dis pas que le changement soit simple. Mais certains exploitants agricoles modifient leurs pratiques culturales dans le sens d'une agriculture plus biologique, d'une façon tout à fait rentable. Il faut vraiment y aller. La démarche dite Écophyto, je n'en peux plus ! Bientôt, je ne vais plus siéger dans ces instances. France Nature Environnement ne me donnera plus de mandat pour siéger : 400 millions d'euros par an pour un tel plan, qui montre de tels résultats décevants, ce n'est plus crédible. Si je ne siéger plus, ce sera vraiment le signe d'une radicalisation de la société, avec des gens contre, sans nuances.

Marc Mennessier

Vous dressez un constat très pessimiste. Vous dites que nous sommes dans une impasse. Je vais demander à Thierry Caquet de répondre à Claudine Joly, mais également d'essayer de nous donner des perspectives d'avenir.

Thierry Caquet

Ce genre de débat me fait penser à l'affaire Dreyfus : tout le monde commence

à en parler et à se taper dessus. Mais nous ne sommes pas là pour nous taper dessus, nous sommes là pour avancer ensemble dans la bonne direction.

Je me retrouve en partie dans ce qu'a dit Claudine. Il se trouve que j'ai moi-même siégé dans les comités Écophyto en tant qu'expert au titre de la recherche ou pour le ministère de l'Écologie. J'ai l'impression d'avoir rencontré ces mêmes problèmes, comme tout le monde, au cours de ma vie professionnelle.

À l'époque où je faisais ma thèse, je travaillais déjà sur la deltaméthrine et ces sujets étaient déjà formulés. On continue à se poser de nombreuses questions sur les effets de ce type de produit. D'un point de vue scientifique, il est facile d'avoir une vision qui se veut détachée. Je ne vais pas remettre en cause le fait que l'on constate aujourd'hui que l'INRA a contribué à une bonne partie à la situation actuelle. Pour l'INRA, il s'est agi effectivement d'accompagner les mouvements de développement de l'agriculture en France à partir de 1946.

Au XXI^e siècle, il est clair que pour nous, en tant qu'institut de recherche, l'avenir ne se trouve pas dans la reproduction du système actuel mais vraiment dans la recherche de solutions d'avenir. Il ne s'agira pas d'un levier ou d'un outil qu'il faudra activer, mais vraiment de s'inspirer de ce qui marche.

On parle par exemple d'Écophyto avec beaucoup de critiques, qui sont en grande partie justifiées. Mais il ne faut pas oublier ce qui se développe dans les fermes dephy, qui ont montré des résultats probants. Certains collègues, comme Nicolas Munier à l'INRA de Dijon, ont démontré que l'on pouvait produire

et dégager de la marge en réduisant significativement, parfois bien plus que de 50 %, l'usage des produits phytosanitaires. C'est une preuve que des marges de progrès sont possibles ! Tout n'est donc pas totalement négatif.

Ce qui est par contre très inquiétant, ce sont les chiffres qu'a rappelés Claudine et le fait que le nombre de professionnels qui s'engagent dans ces évolutions économes en produits chimiques est insuffisant. La capacité d'entraînement est donc limitée. Mais j'y reviendrai.

Du point de vue de l'INRAE, quelle est notre ambition à l'horizon de 2050 ? Nous nous projetons effectivement selon des pas de temps assez longs. Nous pouvons peut-être imaginer ce qu'il se passera d'ici à trente ans. Mais, en termes de changement climatique, l'horizon 2050 devient de plus en plus inquiétant : ce que l'on pensait être l'horizon 2050, il y a encore trois ou quatre ans, c'est peut-être 2030, ou même avant. Tout cela est la source d'un emballement général.

En tout cas, nous ne nous demandons pas simplement si demain il n'y aura pas plus de bioagresseurs. Nous nous posons des questions telles que celles-ci. « Les produits que l'on utilise actuellement seront-ils encore efficaces demain, alors qu'ils se dégraderont beaucoup plus vite, par exemple en raison de la hausse des températures ? » « Le biocontrôle, dont beaucoup de gens pensent qu'il est l'un des piliers à activer – nous en avons eu une présentation aujourd'hui –, reste-t-il efficace avec une température plus élevée de quelques degrés supplémentaires ? » Peut-être que les auxiliaires ne seront pas plus en forme que les plantes que l'on cultive. Mais certains bio-



Guide Phyto National Janvier 2021

agresseurs pourront très bien se trouver dans un contexte de températures plus élevées. Aussi, le changement climatique ne se résume-t-il pas qu'à une hausse des températures.

Le principal impact récent du changement climatique sur l'agriculture française a été la perte de rendement des céréales tout autour du bassin parisien en 2016, avec une diminution moyenne de 40 % par rapport à l'année précédente. Les causes étaient un hiver doux, ce que l'on connaît assez régulièrement, un printemps pluvieux, avec très peu d'évapotranspiration, un rayonnement solaire pas terrible, un terrain favorable au développement des maladies fongiques mais aussi l'impossibilité de rentrer les tracteurs dans certaines parcelles parce qu'il y avait trop d'eau. Les températures ne doivent donc pas être notre seul sujet de préoccupation. Les su-

jets sont très diversifiés. La variabilité climatique est tout aussi importante que la tendance.

Dans ce cadre-là, que proposons-nous ? J'ai bien aimé la vision d'André Fougeroux selon laquelle on a une panoplie d'outils à déployer, tout en conservant, comme filet de sécurité, la possibilité d'avoir des produits en cas d'échappement de tel ou tel ravageur ou d'apparition d'un ravageur méconnu contre lequel on n'a pas de solution alternative.

L'INRAE ne travaille pas seul. C'est effectivement un gros acteur de la recherche dans le domaine. Mais nous travaillons avec des partenaires européens. À l'occasion du Salon de l'Agriculture, nous avons d'ailleurs signé – vous avez sans doute vu le communiqué de presse –, un accord de consortium avec 26 organisations réparties dans 16 pays pour s'engager collectivement dans la recherche d'alternatives à l'usage des produits phytosanitaires.

Il ne s'agit pas de dire qu'on diminuera cet usage de - 50 %, de - 25 % ou de - 35 %. Ce n'est pas ainsi que nous voyons les choses. Des solutions et des leviers existent. Ils ont été proposés. Il conviendra d'en faire l'inventaire et de réfléchir à la façon de les combiner et de les tester en vraie grandeur, à l'échelle du territoire européen, et non pas simplement dans quelques fermes de phyto françaises. Il s'agit avant tout de faire de la prophylaxie. L'aspect curatif des produits doit rester l'ultime barrière. Nous sommes vraiment sur la nécessité de redécouvrir la prophylaxie. Cela peut passer par la réglementation de quarantaine mais aussi par des pratiques de diversification, de travail du sol, d'allongement des rotations...

C'est également de l'épidémiologie. En France, l'épidémiologie végétale et animale, pour la chaîne alimentaire, a été renforcée grâce à un accord passé entre l'INRA, l'Anses et d'autres opérateurs. Il s'agit d'une surveillance du territoire en temps réel et de la modélisation permettant de prévoir des choses et, en tout cas, d'alerter et de prévenir les services concernés.

Ce sont aussi tous les leviers de l'agroécologie : la diversification des cultures et la remise d'infrastructures agroécologiques dans l'espace rural, ce que certains font et utilisent déjà depuis longtemps. L'idée est vraiment d'optimiser ces régulations. Comme cela a été dit, il ne faut cependant pas abandonner les leviers de la sélection variétale et le développement de variétés résistantes.

À l'INRAE, nous aimons faire la publicité de ce que nous faisons. C'est normal : nous sommes payés par les contribuables, qui doivent savoir quelle est notre action. Un exemple sur lequel nous communiquons beaucoup depuis peu concerne les biorésistances de variétés à l'oïdium : pour les spécialistes, il s'agit d'un pyramidage de plusieurs gènes de résistance. Nous faisons cela par des croisements successifs, pendant 15 à 20 ans. Pour le moment, quatre variétés sont inscrites au catalogue, mais il y en a d'autres dans les tuyaux. Ces lignes permettent de réduire de 80 % à 90 % l'usage des fongicides. Nous recommandons cependant d'utiliser un traitement fongicide pour éviter que le champignon ne contourne la résistance trop vite.

Nous sommes donc sur cette logique de combinaison de leviers. Pour que cela soit durable, plusieurs ingrédients sont

nécessaires. Il convient tout d'abord que cette démarche soit collective. Un individu isolé ne peut pas faire changer les pratiques. Certes, il peut y arriver à son échelle. Mais si l'on a la volonté d'agir à un niveau plus important, la démarche doit vraiment être collective. Je suis d'accord avec Claudine : il ne s'agit pas que de la santé des cultures ou que de la santé humaine. C'est vraiment la santé en général qui est en cause. C'est un bien commun auquel il faut penser.

Lorsque l'on dit qu'il ne faut pas utiliser les antibiotiques n'importe comment, parce que cela pourrait augmenter notre vulnérabilité face à certaines bactéries résistantes, on a l'impression que cela pose moins de problèmes. Pour les antibiotiques, les - 50 % ont été atteints très rapidement. Cela veut peut-être dire que l'on utilise les antibiotiques de manière un peu exagérée. Or, cette approche ne marche pas pour les pesticides et pour les produits phytosanitaires. Cela démontre bien qu'il y a des blocages, des points sur lesquels on n'a pas suffisamment appuyé.

On ne fera pas cela contre les agriculteurs, tant qu'il en restera. Nous sommes confrontés au système des fermes expérimentales : dans le cas de Dijon, nous avons notamment 125 hectares convertis intégralement au zéro phyto. Cela signifie qu'il faut réfléchir à qui va s'en occuper et au travail que cela va nécessiter en termes d'observation, de monitoring et d'intervention. Lorsque l'on voit que la plupart des exportations françaises comptent de moins en moins d'équivalents temps plein, et parfois moins d'un ETP par exploitation, cela pose des questions. Qui va faire le travail

et pour quelle rémunération ? Je pense que c'est l'un des points de blocage pour réaliser une transformation qui n'est pas qu'incrémentale. Il s'agit vraiment de faire basculer le secteur dans un autre système. Certains y arrivent grâce à une démarche individuelle très forte. Une majorité souhaiterait peut-être y aller, mais il leur manque un certain nombre de leviers, et peut-être aussi de l'assurance. S'ils prennent des risques, quelque part, les collectivités devraient aussi les protéger par rapport à ces risques.

Marc Mennessier

Nous avons la chance d'être entourés de deux agriculteurs. J'ai envie de me tourner vers Thierry Coué. Vous êtes responsable du programme environnement de la FNSEA. Comment réagissez-vous aux propos de dire Thierry Caquet et Claudine Joly ? La balle est dans votre camp. Comment affrontez-vous cette situation ?

Thierry Coué

Je précise d'entrée qu'il n'y a ni de méchants agriculteurs ni de gentils agriculteurs.

Marc Mennessier

Ce n'est pas ce que j'ai dit.

Thierry Coué

Je commencerai par la conclusion de Thierry Caquet, qui revient évidemment en termes sociologiques sur l'agriculture d'aujourd'hui. En effet, on ne progressera pas en agriculture sans progresser en groupe. À la FNSEA, nous avons une vision intégratrice : nous voulons emmener le plus grand nombre

dans un objectif commun. Vous allez évidemment me dire que la FNSEA, c'est le grand méchant loup, mais nous avons complètement changé notre point de vue sur la question des produits phytosanitaires.

Nous allons d'ailleurs faire notre rapport au Congrès de la FNSEA, s'il a lieu. Avec l'émergence du coronavirus, il y a des risques autrement plus graves que la présence à notre Congrès. Nous verrons bien. Pour l'instant, il aura lieu normalement. Le rapport de ce congrès porte bien sur l'adaptation au changement climatique : comment l'agriculture va-t-elle justement devoir se projeter dans les années qui viennent, dans un contexte de changement climatique que nous connaissons déjà. Il ne faut pas se dire que nous nous orientons d'un coup sur la prise en compte d'un changement climatique qui n'existerait que depuis deux ou trois ans. Cela fait plus de 20 ans, voire 40 ans, que nous nous adaptons en permanence à ce changement climatique, avec des outils que sont les produits phytosanitaires, dits « pesticides » aujourd'hui. À une période, la peste a existé. C'est vrai.

Marc Mennessier

Juste une précision sur ce terme : c'est un anglicisme. En anglais, le mot « peste » vient d'un ravageur.

Thierry Coué

Nous savons très bien ce que veut dire « peste » en français. Dans l'esprit des gens, ces produits de défense des végétaux sont présentés comme le grand méchant loup, comme l'outil malsain qui est là pour éliminer toute la bio-

diversité. Dans tous les cas, ce n'est pas ainsi que nous le percevons.

Comme Claudine Joly l'a fait remarquer, j'ai l'impression que nous assistons au durcissement d'une approche qui est fondée davantage sur de la naïveté et de l'incompréhension des choses que sur du dogmatisme. Cela devient du dogmatisme à partir du moment où les gens ne regardent plus la science telle qu'elle est, le travail de l'agriculteur tel qu'il est. Aujourd'hui, dire que l'on n'a pas progressé depuis 2008 ou 2009, quand se déroulaient les discussions sur le plan Écophyto, au moment du Grenelle de l'environnement, c'est absolument faux ! Vous nous avez dressé un tableau terrible.

Claudine Joly

Je cite des chiffres.

Thierry Coué

Je peux vous en citer aussi. En 2008, lorsque les outils reposant sur des molécules ont été réduits par l'EFSA, nous en étions à 425 substances actives : aujourd'hui, nous n'en sommes plus qu'à 323, c'est du concret. Aujourd'hui, il y a des cultures qui sont ce que l'on appelle « orphelines » en termes de solutions chimiques, notamment dans les vignes et dans les fruits. Il y a énormément de problèmes.

Si je reviens sur la conclusion de Thierry Caquet, c'est parce qu'en Europe et en France, nous sommes toujours dans une logique où il faut apporter aux consommateurs une alimentation peu chère, saine et dite « durable ». Or, le durable ne se conçoit pas avec une alimentation à faible prix, parce que nous som-

mes directement en concurrence avec des gens qui n'ont pas les mêmes outils que nous pour défendre ou faire croître leurs plans ou leurs animaux. C'est un premier fait. Si ce problème n'est pas résolu, je peux vous dire que le problème de l'agriculture ne le sera pas non plus. D'ailleurs, l'évolution à laquelle nous faisons face aujourd'hui, c'est la disparition progressive des agriculteurs, surtout de l'élevage, des fruits et légumes. La profession agricole est très diversifiée. Mais les productions les plus touchées sont celles qui nécessitent beaucoup de main-d'œuvre.

Pour vous donner un exemple, je produis du porc. En France, nous sommes les plus compétitifs en termes de production porcine, parce que nous avons une technicité et des éleveurs hors normes. Nous ne sommes pas les seuls. Mais, dès que nous rentrons l'animal dans un abattoir, nous avons perdu notre compétitivité. Cela est tout simplement dû aux multiples transformations exercées sur la viande et sur le travail de la viande jusqu'à l'assiette du consommateur.

C'est un vrai sujet, qui plus est européen. Vous avez le sujet de la politique agricole commune (PAC) et de tout ce que l'on peut en faire. Aujourd'hui, on voit toutes sortes d'imprécations sur une PAC plus vertueuse, plus « green deal ». De la fourche à la fourchette, c'est très bien. Mais le concret, c'est le revenu de l'agriculteur, l'aspect social, et le prix des denrées alimentaires, l'autonomie alimentaire de la France et de l'Europe. Nous sommes progressivement en train de perdre cette autonomie sans nous en rendre compte, dans une surdité terrible. Aujourd'hui, tout ce que l'on entend sur

l'agriculture, c'est ce que dit Madame Joly : elle serait un problème. Or, l'agriculture n'est pas un problème, mais une solution. C'est une solution pour le carbone, pour le changement climatique et pour la santé des gens, à condition que l'on discerne bien les problèmes et les impacts et qu'on limite ces impacts et les risques. Aujourd'hui, on ne peut pas se cantonner à dire qu'il faut supprimer tout ce qui est chimique. Je regrette, mais aujourd'hui, le gel hydroalcoolique est conseillé partout, alors que c'est un produit dangereux. C'est un pesticide, mais heureusement qu'il existe. S'il n'existait pas, le coronavirus progresserait sans doute plus vite. Tout ce fantasme que l'on a aujourd'hui à la fois sur la production agricole et sur les outils que l'on utilise, c'en est trop !

Je viens de Bretagne. J'ai encore des petites parcelles. J'ai 140 hectares. Sur ces 140 hectares, nous sommes cinq. J'ai plus de 3 kilomètres de haies. La moyenne de mes parcelles est de 1,7 hectare. Je suis dans une coopérative d'utilisation de

matériel agricole (CUMA) de matériels, 800 hectares, avec une moyenne de parcelle de 1,5 hectare. Je veux bien que l'on dise que l'on est dans une agriculture industrielle. Mais pour moi, comme producteur avec 400 truies et 140 hectares, en faisant vivre cinq couples, je suis dans une très petite entreprise.

Je ne suis pas seulement dans l'agriculture, mais je fais aussi plein de métiers différents. Mon principal métier consiste à regarder, entendre et sentir. C'est ce que mon père m'a toujours enseigné. Je suis d'abord éleveur et agriculteur. Toutes mes céréales sont destinées à l'alimentation de mes porcs. J'estime me trouver dans un cercle complètement vertueux où je récupère le gaz de mon lisier pour chauffer mes bâtiments. Je me situe personnellement dans l'agriculture durable, avec de la technique, de la science, avec énormément de formations et d'informations.

Être agriculteur, cela restera observer, entendre et voir. Voir les animaux et les plantes, les observer, puis trouver de

nouveaux outils pour résister au changement climatique, aux invasions quelconques, aux maladies, etc. Voilà ce qu'est notre travail de tous les jours.

Marc Mennessier

Nous vous avons bien entendu, et nous avons presque envie de dire que vous êtes quasiment dans une démarche presque bio.

Thierry Coué

Le bio, c'est la vie. Tous les jours, je suis un fabricant de vie.

Marc Mennessier

Monsieur Gangneron, comment réagissez-vous à tout ce qui vient d'être dit ?

Étienne Gangneron

Je connais bien Thierry Coué. Je suis agriculteur bio depuis 1997. Même auparavant, quand j'étais encore dans l'agriculture conventionnelle, je suivais déjà le sujet de loin. Je suis en fait un observateur attentif de ce qu'il se passe en agriculture biologique et de l'agriculture en général depuis presque 30 ans.

J'ai trouvé le programme de notre journée très intéressant, parce que cette relation entre le soin des animaux, le soin des plantes, la biodiversité et les paysages a toujours été le moteur de ma réflexion. C'est notamment la raison pour laquelle je suis passé en bio en 1997, bien sûr pas du tout dans un contexte d'opposition des modèles. En d'autres termes, si vous attendez de moi le message du bio intégriste qui se bat contre le reste du monde, vous n'allez pas le trouver. Je suis aussi président de chambre d'agriculture : je considère qu'il faut



Épandage de lisier de porc (Nouvelle Aquitaine, 2004) © Terra/Th. Degen

orienter tous les agriculteurs sur des démarches qu'ils vont choisir et non subir. Pour l'anecdote, je peux vous dire qu'il existe aujourd'hui des opérateurs qui obligent leurs éleveurs intégrés à passer en bio : je pense notamment à Loué. Certains éleveurs reçoivent un jour un cahier des charges de leur entreprise intégratrice, qui leur dit : « Vous êtes en label rouge et, à partir de telle date, vous serez en bio. » Ce n'est pas du tout ma conception de l'agriculture. La mienne est plutôt celle d'un agriculteur entrepreneur de son territoire qui souhaite choisir son mode de production et essayer de valoriser le mieux possible ce territoire sur lequel il fait vivre son entreprise.

J'ai aussi bien apprécié la fin de l'intervention de notre intervenant de l'INRAE, sauf qu'en tant qu'observateur de la bio en France, j'ai tout de même un contentieux avec ce qui s'appelait auparavant l'INRA sur le sujet de la recherche : l'agriculture alternative que représente l'agriculture biologique, qui reste un système extrêmement intéressant, a été très peu accompagnée par la recherche.

Je ne suis en bio que depuis 23 ans. J'utilise encore la variété de blé Renan, qui ne vient pas d'une filière bio et qui est une obtention datant de 1983. Aujourd'hui, nous avons des produits de biocontrôle qui fonctionnent pour les cultures, comme les trichogrammes, mais ce sont les seuls qui sont vraiment adaptables sur le terrain. Il y a quelques évolutions récentes sur les châtaigniers. Mais il existe très peu de vraies nouveautés applicables sur le terrain par les agriculteurs, qui soient très performantes et très solides, pour leur per-

mettre de vraiment avoir des méthodes alternatives. J'ai un système de polyculture-élevage qui s'adapte relativement bien à la bio : lorsque je suis débordé par des adventices, je fais du fourrage. Soit je mets les vaches dedans, soit je récolte du foin. Mais je ne peux pas commercialiser cette production.

Madame Joly, vous parliez de gaspillage alimentaire. Je suis désolé de vous dire qu'aujourd'hui, certains systèmes bio produisent beaucoup plus de gaspillage alimentaire par rapport aux productions qui sont retirées du marché, parce que l'on y retrouve du datura ou un certain nombre de choses indésirables que les consommateurs ne supportent pas par rapport à l'hygiénisation de notre société. Je trouve que c'est un faux débat, car l'on demande beaucoup de choses aux agriculteurs, mais en définitive, sans leur en donner les moyens.

En ce qui concerne le reproche que l'on a fait de tout temps aux métaprogrammes de l'INRA, je trouve affolant que cet institut ait quand même passé une partie de son temps à mener des études sociologiques pour comparer les systèmes conventionnés avec les systèmes bio. On s'en moque. Ce n'est pas ce qui nous intéresse. Ce que nous voulons, ce sont des méthodes alternatives récurrentes et résilientes permettant aux gens, demain, de se passer de pesticides si nécessaire, mais pour avoir des produits commercialisables.

Comme Madame Joly le dit, les agriculteurs bio vivent très bien. J'en suis la meilleure preuve : je vivais très mal dans mon système bio dans la filière de la viande, parce qu'en viande bovine, la viande de bœuf est très mal valorisée.

En plus, j'ai des bœufs de 40 mois, qui sont donc consommateurs d'herbe de paysage. Je suis passé dans la vente directe. Je suis très content d'avoir créé, avec mes collègues, un magasin de producteurs. Si je me suis tourné vers la vente directe, c'est parce que ma filière bio, implantée en réseau avec un abattoir et plusieurs boucheries, ne me rémunérait pas à la hauteur de mes coûts de production.

On ne peut donc pas dire que tout soit tout blanc ou tout noir, que les bio vivent très bien ou que les conventionnels vivent très mal. C'est complètement faux. Tout dépend des systèmes, des projets, des entrepreneurs qui sont au milieu de ces systèmes et de la manière dont ils produisent le mieux, en fonction de leur marché.

Mais aujourd'hui, on fonctionne mal. Malheureusement, je le regrette. Certes, l'agriculture biologique se développe : aujourd'hui, nous représentons pratiquement 10 % de la surface agricole utile (SAU). Mais, en termes de production globale, plus on développe de la bio, plus on importe des produits du reste du monde : c'est un vrai problème.

Nous avons combattu avec les ONG environnementales et un certain nombre d'opérateurs sur la question des serres chauffées. Refuser d'avoir un minimum de chauffage des serres, avec, en plus, des ressources renouvelables, cela signifie que l'on va doubler les importations de fruits et légumes bio qui vont venir d'Almeria avec des conditions sociales inacceptables. Toutes les ONG et tous les intégristes ont accepté en se disant que ce serait super et qu'il n'y aurait pas de serres chauffées en France. Mais c'est

une catastrophe pour l'économie locale et pour les circuits courts !

Il faut savoir trouver le bon compromis. La difficulté, c'est que l'on n'arrive pas à établir des compromis entre nous. On a des ONG parmi les acteurs que nous rencontrons. Vous avez dit – et je vous salue – que vous évitiez la radicalisation. Mais, encore la semaine dernière, j'ai rencontré des gens des Coquelicots. Comment peut-on discuter avec des gens qui vous disent : « De toutes les façons, nous n'y connaissons rien, mais ce sera comme ça. » Ce n'est pas possible. On ne peut pas discuter ainsi.

Ce que nous souhaitons, c'est le vivre ensemble, c'est expliquer qu'aujourd'hui il y aura des zones de non-traitement. Dans ces zones, il y aura des distances à respecter par rapport au cuivre. Il faut aussi le savoir. C'est la réalité. Les zones de non-traitement ne vont pas repousser que des agriculteurs conventionnels. En chimie de synthèse, certains agriculteurs bio rencontreront des problèmes d'utilisation de leurs parcelles parce qu'ils ne pourront pas étendre du cuivre, ou alors à 20 mètres. Ils perdront des surfaces de production.

Il ne faut pas radicaliser les débats. Il faut essayer de continuer à travailler ensemble, mais nous attendons des ONG un autre discours, un vrai discours de compromis. Je suis en permanence en contact avec quelqu'un qui représente FNE. Je suis désolé, mais l'on ne peut pas discuter avec ce type de personne. C'est une hystérisation de tous les débats agricoles. C'est terrible. Comment voulez-vous que l'on arrive à avancer sur tous ces sujets qui sont quand même des enjeux majeurs ?

Marc Mennessier

Claudine Joly ?

Claudine Joly

Je suis directement visée. Oui, je parlais tout à l'heure d'une radicalisation du mouvement. Je disais que nous étions très tristes, d'autant que j'ai participé, en étant complètement partante, à cette démarche d'accompagnement d'Écophyto, alors qu'au début, des gens de chez nous disaient qu'il ne fallait pas avoir confiance, que cela n'aboutirait à rien.

Nous y avons énormément travaillé avec Pierre Guy, que certains ont connu. Pendant les premières années d'Écophyto, il y avait des comités de pilotage, des groupes de travail, plusieurs actions. Ainsi, le plan Ecophyto 1 comportait une centaine d'actions. Nous avons fait un boulot monstre avec les agriculteurs. Nous les avons constamment accompagnés.

Le problème, c'est que 10 ans après, nous sommes face à des résultats catastrophiques. Tous les mouvements qui nous disaient que cela ne servirait à rien sont bien placés pour nous dire : « Vous voyez, vous vous êtes fait enfumer. Vous avez bossé mais cela n'a servi à rien. » Je suis la première à déplorer cela. Mais lorsqu'on voit un tel résultat, j'ai un mal fou... Je suis débordée. L'ancien directeur, qui avait cette politique d'accompagnement, est, lui aussi, débordé par une base qui dit : « Stop ! On arrête de financer 400 millions d'euros par an pour faire de l'accompagnement aux agriculteurs qui, à la première occasion, déclarent qu'ils ne sont pas accompagnés ». Je ne compte plus les interven-

tions télévisées où ils disent qu'il leur faut du temps, de l'accompagnement, etc.

Cela fait depuis 2008 que nous sommes dans ces groupes de travail, que nous donnons de l'argent, que nous votons des financements. Nous faisons tout cela, mais voilà... Où en sommes-nous 10 ou 11 ans après ? Comme je vous le dis, j'en suis la première catastrophée. Je suis sortie de la réunion avec les ministres en leur disant : « Je suis désolée. Je n'ai plus d'arguments pour défendre le plan en interne. Comment vais-je faire ? »

Marc Mennessier

Une question me vient à l'esprit en vous écoutant. Il y a effectivement de l'accompagnement. Nous voyons que cet effort bute. Malgré tout, la consommation de produits phyto est ce qu'elle est : elle augmente. N'est-ce pas lié à cette difficulté à concilier des bas prix de l'alimentation et l'impératif de durabilité ? Finalement, n'est-ce pas sur cela que l'on bute ? Les agriculteurs ne sont pas des entêtés. S'ils devaient produire en zéro phyto, je pense qu'ils le feraient. Les produits phyto, c'est une charge.

Thierry Coué

La redevance a quand même augmenté de 40 %. Ces fameux 400 millions sont pris sur une redevance payée par les agriculteurs. Madame, le problème, c'est que vous utilisez le NODU, qui n'est pas le bon outil. On a progressé sur énormément de secteurs, vous en faites fi. Vous restez fixés sur un indicateur qui n'est sans doute pas le meilleur indicateur, parce que l'on ne distingue pas, notamment dans le NODU, l'utilisation...

Un intervenant

Qu'est-ce que le NODU ?

Thierry Coué

C'est le NOmbre de Doses Utilisées. C'est le fameux outil sur lequel FNE et les environnementalistes jugent tout le travail de l'agriculture. Depuis le début, nous clamons que ce n'est pas le bon outil. C'est une boîte noire. Nous avons dans ce NODU des produits qui, quantitativement, sont beaucoup plus importants à l'utilisation, avec des produits qui ne sont plus aussi rémanents qu'ils ne l'étaient, donc avec des utilisations répétées. On augmente les doses, mais c'est un progrès.

Je ne sais pas comment Claudine Joly, agricultrice, pratique sur son exploitation. Mais, si elle est en agriculture conventionnelle, je ne vois pas comment elle a réussi à diminuer les quantités avec les maladies en Normandie. Je connais suffisamment cette région, avec son humidité. Comment avez-vous fait ? Si vous avez trouvé la solution, donnez-la à l'ensemble des agriculteurs,

Il est regrettable de rester accroché à des choses qui ne montrent en rien l'évolution : l'investissement des agriculteurs dans le matériel et dans la data, toutes les données que l'on peut aujourd'hui avoir, les données satellites, la robotique, les efforts que l'on essaye de faire pour adapter cela, les demandes répétées que l'on a formulées pour utiliser des drones, pour diminuer les doses... Ces demandes nous ont été refusées par FNE et ses collègues, alors que c'était le meilleur moyen de réduire les accidents des salariés et des agriculteurs, notam-

ment en ce qui concerne les lignes en pente.

Aujourd'hui, nous avons énormément de moyens à notre portée. Mais dès que l'on trouve quelque chose, nous faisons face à une opposition franche. Pouvons-nous continuer ainsi ? Je ne sais pas. J'ai un exemple concret sous les yeux, avec D'Aucy, la coopérative dans laquelle je suis : depuis 8 ou 10 ans que nous développons des légumes sans pesticides, ou presque, nous n'avons jamais jeté autant de légumes par an. Nous faisons les contrats avec les agriculteurs, et aujourd'hui, nous en sommes à peu près à 40 ou 50 % de produits jetés à l'usine. Je vous le dis, parce que ce sont les chiffres.

Marc Mennessier

Parce qu'ils ne sont pas conformes ?

Thierry Coué

parce qu'il y a du datura, parce qu'ils ne sont pas conformes, en raison de la morale, etc. Oui, parce qu'aujourd'hui, ils ne sont pas conformes à la consommation et aux standards de consommation. Aujourd'hui, si l'on incorpore du datura dans les boîtes D'Aucy, je ne vous parle pas du scandale qu'il y aura à l'arrivée. Voyez un peu les problèmes qui sont devant nous. Lorsque l'on construit une filière, on n'a pas le droit à l'erreur. Sinon, on est sanctionné économiquement, parce que les étrangers vont tout de suite envahir notre marché. Aujourd'hui, c'est ainsi que cela se passe.

Marc Mennessier

Je vous propose de passer un peu la parole à la salle. Je vois que plusieurs personnes souhaitent réagir. ★



Vente de légumes bio dans une coopérative (Alpes-Maritimes, 2019) © Terra/ D. Carles

Débat

Jean-François Vol

Je souhaiterais bien sûr remercier l'Académie, qui est ma compagnie, et les intervenants à la table ronde. Je ne vais pas rentrer dans le fond du débat, mais je ne crois pas que vous rendez compte à quel point ce que vous dites est quelque chose d'assez merveilleux. Vous avez un débat nuancé. Nous entendons des arguments du type : « Que pourrions-nous faire des défis ? », « Le bio pourrait cohabiter avec le conventionnel », « Quels seront les résultats de la recherche ? », « Les agriculteurs disent qu'ils ont non seulement de la volonté, mais qu'il y a également des réalisations ». Quel contraste avec le débat extérieur ! Quel contraste ! Tout le monde a dit que l'on ne pouvait pas discuter avec Madame utel, puisque cela sera comme ça, et pas autrement... Je ne sais pas si c'est vrai, mais j'ai vécu certains aspects de ces débats-là. Vous êtes donc en plein cœur de la mission de l'Académie : le recours à la raison, à l'objectivité, au progrès scientifique, à la connaissance.

La question qui nous est posée est la suivante : « Écophyto, est-ce définitivement du pipeau ? », « Est-ce que notre raison, nos connaissances, notre façon d'imaginer l'avenir font que ? » Comme le disent les opposants, il faudrait arrêter et passer au tout bio. C'est ce que nous disent les Coquelicots.

Si l'on pense à la suite de votre débat, il y a moyen de discuter. Nous l'avions fait dans cette maison, sous l'influence de Guy Paillotin. Je remercie Claudine Joly d'avoir parlé de lui. Il y a 10 ans, j'avais animé avec Alain Veyrat un débat qui avait duré six mois, à raison d'une réunion par mois, autour des abeilles et des pollinisateurs. Nous avons abouti à un document signé par l'ensemble des acteurs, y compris par l'UNAF, qui n'était quand même pas la moins urticante des associations.

En effet, cette maison avait organisé des réunions dont la seule règle était de justifier ce que l'on disait par des données : nous pouvions progresser. Attention, ce n'était pas l'Académie qui organisait un débat en disant : « Venez écouter ce que je pense du problème »

ou « Tendez votre bras gauche, il faut faire une intra-veineuse. » Pas du tout. C'était plutôt : « Comment peut-on faire ce que vous faites là, même si vous n'êtes pas d'accord ? », « Comment peut-on faire progresser les choses par l'instauration d'un débat qui dure, qui est exigeant et nécessaire pour cette question qui est fondamentale pour notre pays ? » Pour ce pays, l'agriculture, ce n'est quand même pas rien. Il faut y passer un peu de temps. Sur ce sujet, nous avons quand même un vrai débat à avoir sur la question suivante : « Écophyto, est-ce définitivement du pipeau ? »

Marc Mennessier

J'ai envie de demander à Thierry Caquet ce qu'il en pense.

Thierry Caquet

Je ne suis pas normand, mais pour moi, il y a du bon et du moins bon dans ce que l'on a pu voir dans Écophyto. En ce qui concerne ce que j'ai évoqué sur des défis ou des initiatives, il ne faut plus rentrer dedans. Après, le NODU est-il bon ou pas bon ? Je dis toujours que, lorsque l'on vous passe un thermomètre pour mesurer la température des choses, c'est que l'on a quand même un problème de fond.

Un intervenant

Parfois, on a un problème de thermomètre.

Thierry Caquet

Tout à fait. Ce qui est dit est très intéressant. Nous avons entendu les mots « radicalisation » et « hystérisation ». Le débat public est devenu hystérique sur plein de sujets. Maintenant, tout le monde est expert de tout. On peut lire plein de choses sur Internet. Il y a une confusion générale de termes, par exemple entre « danger » et « risque ». On sait que ce n'est pas du tout la même chose. Cela peut être la responsabilité de l'Académie, mais aussi d'opérateurs publics comme l'INRAE, comme nos collègues du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) ou d'autres organismes, d'ali-

menter le débat public, et non pas de se mettre en danger. On n'est pas là pour cela, mais il faut être capable de discuter avec les différentes parties prenantes à partir du moment où elles ont envie de discuter.

Jean-François Vol

Je ne crois pas, je vais vous dire pourquoi : le bénéfice de cette maison, ce sont les cheveux blancs, c'est l'expérience. Dans cette maison, on peut normalement gérer les débats sans aucun conflit d'intérêts. J'ai beaucoup d'amis à l'INRAE, mais on va toujours vous soupçonner de promouvoir des questions qui suggèrent des programmes de recherche. D'une certaine façon, vous êtes donc juge et partie. Il semblerait quand même que, pour la majeure partie des membres de cette maison, leur carrière soit derrière eux. Ce que l'on peut donc apporter, c'est un point de vue détaché, parce que notre souhait, c'est de trouver des solutions rationnelles et durables pour un enjeu fondamental de notre pays et, au passage, pour 300 000 ou 400 000 pèlerins.

Marc Mennessier

Le temps passe, et je souhaiterais revenir sur ce que vous dites sur les solutions durables. Tout à l'heure, Monsieur Gangneron a interpellé l'INRAE sur les solutions...

Étienne Gangneron

Si je peux me permettre de rebondir sur l'intervention précédente et si l'INRA a besoin de vrais programmes de recherche, je peux lui en suggérer, autres que de l'analyse sociologique ou de l'évaluation de telle pratique par rapport à telle pratique. Il y a des choses très simples, notamment tout ce qui concerne la combinaison entre céréales et protéagineux, ce que vous pratiquez depuis peu. Le champ des possibles est énorme. Il y a vraiment une solution de réduction des produits phytosanitaires, évidemment en bio, mais aussi et surtout en agriculture conventionnelle, notamment avec une recherche sur les protéagineux. En France, nous avons en effet un catalogue très faible de variétés de protéagineux disponibles et des coefficients de rendement qui sont minables. Une année, vous faites deux

quintaux, et l'autre, vous n'en faites qu'un. Vous ne savez pas pourquoi. Vous ne maîtrisez pas les facteurs de rendement.

Il est excessivement compliqué pour les gens de construire leur assolement par rapport à cela. Pourtant, nous savons que c'est véritablement là-dessus qu'il faut travailler et adapter ces systèmes complexes d'utilisation de multi-espèces dans un contexte de réchauffement climatique. Nous savons que c'est une vraie voie d'avenir. Il faut aussi travailler avec les transformateurs pour qu'ils acceptent d'utiliser les protéagineux que l'on a à disposition, parce que c'est beaucoup plus compliqué que d'importer du soja, même du soja bio. Ce n'est pas non plus terrible. Les protéagineux qui sont à notre disposition sont en effet beaucoup moins riches en protéines. Ils sont moins intéressants en termes d'acides aminés. Il y a donc un travail énorme à faire mais l'on ne perçoit pas les choses fondamentales. Or, ce sont là de véritables outils à la disposition des agriculteurs pour justement entamer cette transition et trouver ce compromis que l'on essaye de mettre en œuvre ici ou ailleurs. Il y a parfois des moments où l'on arrive un peu à travailler. Il faut reconnaître que c'est de moins en moins facile, mais pour nous, c'est une réelle difficulté.

Marc Mennessier

Avant que Thierry Caquet ne vous réponde, je reste sur le sujet. Il y a quelque chose que j'ai trouvé très paradoxal dans ce que vous disiez. Vous disiez que les solutions que l'INRAE avait mises en place et dont on se sert aujourd'hui datent des années 1980. C'est vrai, mais ce qui est paradoxal, c'est que dans les années 1980, on reprochait à l'humain de se désintéresser complètement du bio, ce qui était vrai aussi. Seul le conventionnel comptait. D'une certaine manière, l'INRAE a-t-il un peu changé sa stratégie ? Il est vrai qu'il y a 30 ou 40 ans, l'INRA était très axé sur la recherche appliquée. Il créait des variétés. Aujourd'hui, l'INRAE est peut-être plus axé sur la recherche fondamentale. N'y aurait-il pas un rééquilibrage à faire ?

Thierry Caquet

Je pense qu'effectivement, comme toutes les organisations, l'INRAE a eu une vie qui est ce qu'elle est. On ne va pas revenir sur notre histoire. Comme dans toutes les activités de recherche, je pense qu'il y a eu des grands tournants historiques. Nous avons d'abord pris le tournant de l'intensification puis celui des biotechnologies. Depuis pratiquement 10 ans maintenant, nous avons pris le tournant de l'agroécologie. On parle beaucoup d'agroécologie. Mais les premiers travaux de recherche, à la fois fondamentaux et appliqués à l'agroécologie, nous les devons quand même à l'INRAE : le plan agroécologique pour la France est quand même né à l'INRAE !

Il ne faut pas tout attendre d'un organisme de recherche. Je rappelle que l'INRAE est un organisme de recherche avec des programmes finalisés mais aussi avec des enjeux de recherche académique. Nous sommes donc jugés, évalués et financés sur notre recherche académique.

L'objectif, les enjeux, c'est vraiment de dynamiser ou de redynamiser le lien avec l'ensemble des acteurs de la recherche et du développement dans le domaine. Je rappelle que nous ne sommes pas seuls. Depuis très longtemps, nous avons monté des partenariats avec des unités mixtes technologiques, par exemple des réseaux mixtes écologiques, avec IMV Technologies, qui est un institut de recherche innovant dans le domaine des biotechnologies de la reproduction.

Nous sommes en fait dans une logique où il faut maintenant qu'un certain nombre de choses soient prises en main par les acteurs eux-mêmes, en fonction de leurs attentes, qu'il s'agisse des conseillers ou des Chambres d'agriculture. Une cellule de transfert de savoirs entre l'Association de coordination technique agricole (ACTA), l'Assemblée permanente des Chambres d'agriculture (APCA) et l'INRAE existe depuis deux ans. Force est de constater que, en dehors de quelques sujets tels que « comment sortir du glyphosate pour telle ou telle culture ? », ce n'est pas très dynamique, parce que les Chambres rencontrent bon nombre de difficultés – que nous connaissons tous – quant à leur fonctionnement

et leur capacité à faire.

Aussi ne sommes-nous pas bons dans tous les domaines.

Tout à l'heure, Monsieur Gangneron évoquait le Renan, le blé de 1983. Effectivement, nous n'avons pas abandonné l'agriculture biologique depuis 1983. Si vous n'aimez pas les métaprogrammes, ce n'est pas grave. J'en avais lu un sur l'adaptation au changement climatique : nous avons fait bouger les lignes très fortement sur la vigne. Allons jusqu'à faire bouger le cahier des charges de l'Institut national de l'origine et de la qualité (INAO) sur la vigne : je trouve que c'est quelque chose qui n'est pas négligeable. Depuis maintenant trois mois, nous lançons un nouveau métaprogramme sur le bio. Je suis retourné voir mon PDG pour lui dire : « Maintenant, il faut arrêter. Ce n'est pas la peine. Les métaprogrammes, ce n'est pas ce dont a besoin le bio. » Nous allons donc l'arrêter.

Je ne suis pas tout à fait d'accord avec vous lorsque vous dites que l'on n'a pas besoin de la recherche en sociologie ou de la comparaison de systèmes. Je ne suis ni sociologue ni agronome. Mais il y a un certain nombre de travaux – dans le domaine des pesticides, je ne parle pas du bio – qui ont montré que la pratique des acteurs n'était pas totalement indépendante de leur histoire personnelle et du contexte dans lequel ils évoluent.

Monsieur Coué, vous avez parlé du fait d'écouter, de sentir et de voir ce que font les autres. Un échange avec des collectifs est aussi un levier permettant de faire avancer les choses. Dans la transition vers une agriculture moins dépendante des intrants – je ne parle pas des pesticides – le fait d'avoir des collectifs qui s'engagent, d'accompagner ces collectifs et de chercher à généraliser ce qu'ils font avec des outils de sciences sociales – qui ne sont effectivement pas des outils d'agronomie classique – peut parfois permettre de



Blé tendre Renan
(cliché J. Weber, INRA)
© Wikimedia Commons

débloquer des situations, d'avoir des valeurs d'exemple et des études de cas permettant d'aller plus loin.

Marc Mennessier

Dans la question d'Étienne Gangneron, j'ai cru comprendre que les agriculteurs sont en attente de solutions techniques. Effectivement, si les programmes de réduction des pesticides n'ont pas abouti aux résultats escomptés, c'est peut-être en raison de verrous techniques. Je vois par exemple qu'en matière de lutte contre les maladies, à part le sulfate de cuivre, il n'y a pas grand-chose. Les acteurs sont quand même assez démunis. À travers sa réflexion, n'y a-t-il pas une attente de solutions techniques pour pouvoir produire, au juste prix, des produits durables respectueux de l'environnement et de la santé humaine ?

Thierry Caquet

J'entends tout à fait le besoin. Nous sommes un organisme de recherche. Nous n'allons pas développer toutes les solutions techniques. Allons jusque sur le terrain. C'est un continuum. La recherche va travailler sur des termes de développement que l'on appelle des « TRL » – c'est un terme un peu technique –, soit en anglo-américain des « technology readiness levels » : c'est une échelle du degré de maturité atteint par une technologie. Ces TRL vont de 1 à 9. « 1 », c'est l'idée géniale du monsieur qui se lève le matin et qui se dit en seasant : « J'ai pensé à un truc génial ». « 9 », c'est pour signifier que « le monde entier l'utilise ». À l'INRAE, nous allons jusqu'à 4 ou 5, c'est-à-dire que nous testons le concept. Nous avons des unités expérimentales, des fermes où nous réalisons des tests en vraie grandeur. Nous sommes 12 000, mais ce ne sont pas nos chercheurs ou nos techniciens qui vont se rendre dans les exploitations pour appuyer la dissémination.

Sur ces sujets-là, nous avons un problème en France : c'est la question de la formation du conseil et de la dissémination, où nous ne sommes pas à l'échelle de ce qu'il faudrait faire. Les choses avancent dans la formation initiale : dans les lycées agricoles, l'INRAE a contribué à repenser les programmes de formation. La

recherche continue. Je n'en ai pas parlé, mais un grand programme prioritaire de recherche a été lancé dans le cadre du programme des investissements d'avenir sur, justement, comment cultiver et protéger autrement ? afin de sortir de cette dépendance.

Mais il ne faut pas attendre des solutions clé en main en six mois. Vous dites que depuis 1983, il ne s'est rien passé. Ce n'est pas vrai. J'ai parlé des vignes résistantes au mildiou, mais cela a nécessité 15 ou 20 ans de sélections pour sortir quatre variétés résistantes. Si l'on diffuse en résistance génique, par exemple, vous pouvez être sûr que dans les deux ans qui viennent, la résistance est contournée : on a perdu un gène de résistance. On est donc obligé d'avancer progressivement. Au bout d'un moment, ce n'est pas la responsabilité d'un organisme de recherche que d'aller dire à monsieur ou à madame X ou Y, exploitant à tel endroit : « Voilà ce qu'il faut faire. » On peut fournir de la connaissance. On doit travailler avec les gens qui sont là pour développer des solutions. Mais ce n'est pas nous qui allons le faire !

Marc Mennessier

En clair, vous attendez des relais sur le terrain.

Thierry Caquet

Sur le terrain et dans les instituts techniques.

Marc Mennessier

Claudine Joly n'a pas parlé depuis longtemps.

Claudine Joly

On m'a posé quelques questions tout à l'heure. J'ai un indicateur de fréquence de traitements phytosanitaires (IFT) qui se promène entre 2 et 3. Je suis surprise que vous alliez encore sur le terrain des impacts et des risques. Même Monsieur Thirouin, qui représente la FNSEA dans le cadre d'Écophyto au niveau national, est d'accord sur la réduction globale des usages.

En ce qui concerne le NODU, il a justement été conçu ici, en concertation avec les gens qui étaient avec Guy Paillotin. Tel qu'il est suivi, avec son augmentation de 25 % du nombre de doses utilisées, le NODU ne prend

pas en compte le biocontrôle ni tous les traitements de semences. On est donc vraiment sur du phyto classique, dur.

À la question de savoir si Écophyto, c'est du pipeau, je n'y crois pas du tout. J'ai toujours soutenu le fait que l'on ne pouvait pas demander à des agriculteurs de changer de pratiques sans qu'ils aient, à côté de chez eux, des agriculteurs qui changent eux-mêmes de pratiques. Il y a des années de travail sur les indicateurs de risques d'impact. Monsieur Tessier, ici présent, pourrait en témoigner. Nous ne voulons pas y aller.

Lorsque l'on observe la biodiversité, on s'imagine bien qu'évaluer les risques et les impacts sur la biodiversité est juste infaisable. Mais nous sommes allés dans tous les groupes de travail pour vraiment voir, jusqu'au bout, ce que l'on nous sortait. Cela a duré je ne sais pas pendant combien d'années. Nous avons tellement de rapports – j'ai même conservé deux chemises gigantesques –, avec des rapports de l'Observatoire des résidus de pesticides (ORP), qui ont examiné tous les indicateurs de risque et d'impact qui existent au monde. Nous les avons tous réunis un par un. Nous les avons classés en sous-groupes.

À chaque fois qu'il y a un changement de gouvernement, le NODU est remis en cause, parce que les politiques et les fonctionnaires tournent. Tout d'un coup, quelqu'un se dit : « Le NODU, c'est n'importe quoi. » On fait donc retravailler l'administration et les grands cerveaux. Il n'y a pas si longtemps, l'administration a travaillé encore un an sur le NODU. À la fin, il y a eu une réunion. Même Monsieur Christian Vignes se disait que le NODU, ce n'était quand même pas si mal. Karine Brulé, du ministère de l'Écologie, disait : « On peut dire que c'est moins pire, donc on continue avec le NODU. » Il faudrait peut-être arrêter de cramer les neurones de personnes super-intelligentes. Cela n'empêche pas de suivre des tas d'autres pratiques. Mais il faut arrêter de dire que le NODU, c'est n'importe quoi.

Thierry Coué

Vous avez raison de dire que le NODU, c'est n'importe quoi, dans le sens où vous le traduisez n'importe com-

ment. Aujourd'hui, lorsque l'on peut dire qu'il y a une baisse d'usage, une baisse des impacts et des risques, comment pouvez-vous dire que c'est un échec pour l'agronomie ?

Claudine Joly

Comment pouvez-vous dire cela ?

Thierry Coué

C'est vous qui dites que c'est une catastrophe dans les médias, dans le monde. À chaque fois, le NODU ne baisse pas, donc c'est une catastrophe.

Claudine Joly

Et la QSA, qui est l'indicateur agro-environnemental concernant l'utilisation des pesticides, ne baisse pas non plus... Nous étions à +21% en QSA. Si vous préférez vraiment la QSA... Je trouve que, dans Écophyto, il y a plein de choses intéressantes. C'est vraiment dommage, car il risque vraiment de passer à la trappe parce que chez nous, des gens vont refuser de le financer. Il y a déjà une année où le financement est passé à une voix près. Il pourrait donc très bien passer complètement à la trappe. Il ne resterait que de la taxation et de la réglementation. Ce serait une catastrophe pour tout le monde. Ce n'est pas du tout ce que l'on veut.

Marc Mennessier

La salle souhaite intervenir.

De la salle

J'ai souhaité participer à cette journée car je crois que je connais un peu le sujet de la protection des végétaux. Je l'ai du moins pratiqué au niveau intermédiaire entre le politique et l'administratif. Quelque part, on n'est jamais satisfait – je le dis tel que je pense – lorsque cela monte les populations les unes contre les autres. Je suis un acteur. J'habite en Loire-Atlantique. J'ai les maraîchers, les viticulteurs et les Coquelicots à côté de chez moi. Je pense qu'il faut conserver le dialogue. Il faut que les uns sachent pourquoi les autres travaillent, pourquoi les autres ont des inquiétudes. Cela va dans les

deux sens.

Ma deuxième remarque porte sur l'intitulé qui m'a un peu surpris. Je le dis à la fin de la journée, car j'attendais d'entendre toutes les interventions. Dans mon administration, j'ai toujours séparé la santé des végétaux et la protection des végétaux. Ce sont deux choses totalement différentes. La santé des végétaux n'a été inventée que par l'OEPP. Comment se prémunir, comment empêcher les pestes – j'utilise le terme anglais – d'arriver sur le territoire ? Jusqu'à preuve du contraire, si nos amis épidémiologistes sont si forts, pourquoi n'ont-ils pas empêché le Coronavirus ? C'est une blague, mais quelque part, on n'empêche rien dans un monde globalisé.

Je partage tout à fait l'avis de Jean-François Vol. Je suis franchement enthousiasmé par le débat. Chacun se fait sa propre opinion. C'est normal, chacun défendant sa vision de l'avenir. C'est ce qui m'intéresse le plus. Par contre, ce que je ne veux pas – je vous rassure, je suis un optimiste –, c'est que l'on se retrouve à 100 000 agriculteurs, parce que tout sera fait en Chine. Je le dis de manière franche. D'autre part, même si l'on se retrouve à 100 000, 200 000 ou 300 000 – peu importe –, j'ai l'impression – excusez-moi, mais je ne suis pas du terrain, je ne suis pas agriculteur – que beaucoup d'efforts ont été faits, mais que l'on ne les retrouve pas dans le NODU. Je ne peux pas en dire autre chose. Je ne peux pas le mesurer.

Au niveau local, beaucoup d'efforts ont été faits. Je ne citerai pas toutes les exploitations de polyculture et d'élevage pour le lait de ma région natale, en Vendée, qui sont en train de passer à la viande de bovin. Quelque part, cela veut dire du maïs. Malgré tout, pourquoi arrive-t-on à augmenter le NODU ? Je ne sais pas. Je n'ai pas plus de réponses.

Néanmoins, il faut tous nous pencher dessus. Dans cette salle, nous sommes tous des acteurs influents. Nous avons besoin de transmettre à nos agriculteurs une direction claire.

La grande difficulté, c'est qu'en 2009 – cela fait 11 ans –, mon frère m'avait dit : « Vous êtes gentils avec Écophyto, mais qu'allez-vous nous donner pour pro-

duire du maïs ? » A-t-on vraiment proposé des solutions pour l'agriculture ? Je ne parle pas du maïs en particulier, parce que du coup, il va quasiment l'arrêter, ou à peu de choses près.

Il faut vraiment faire cet effort de transmission. Nous avons besoin des sociologues pour nous aider, mais pas de sociologues qui sont en train de taper sur les pesticides sans essayer de dialoguer avec les agriculteurs. Il faut absolument que ce message passe. Je suis désolé, mais certains agriculteurs ont fait d'énormes efforts. Vous en connaissez quelques-uns en Vendée. Nous pourrions citer beaucoup de départements, plein d'endroits où l'on fait beaucoup d'efforts. Il faut absolument arriver à faire passer des messages. J'ai toujours estimé que c'était notre seul outil, le seul outil capable de faire bouger les agriculteurs.

De la salle

Je vous remercie pour toutes ces interventions. Monsieur Thierry Coué, j'ai juste une question pour vous, car vous avez commencé votre intervention en parlant de la FNSEA qui avait changé son point de vue sur la question des phytosanitaires. Je ne suis pas experte du sujet, mais vous avez ensuite défendu le QSA, plutôt ardemment. Vous avez parlé de plein de problèmes.

De mon point de vue – mais je peux me tromper –, vous êtes resté plutôt sur des positions assez classiques que la FNSEA a pu défendre ces dernières années. De fait, je voulais savoir ce qui a vraiment changé sur la question des phytosanitaires pour la FNSEA. Qu'est-ce qui va être présenté de vraiment nouveau à ce congrès ?

Thierry Coué

La FNSEA ne se penche pas que sur un seul sujet. Nous travaillons sur plein de sujets. Nous avons déjà présenté depuis deux ans le contrat de solutions sur l'utilisation de produits phytosanitaires. Le contrat de solutions porte évidemment sur la réduction des usages – si l'on a des solutions. Nous travaillons avec l'INRAE. Il s'agit de 42 partenaires, on me dit 45 aujourd'hui, qui travaillent ensemble sur une problématique avec un objectif commun. C'est du jamais vu en agriculture. Chacun se

prévaut de ce qu'il a fait dans sa structure. Nous avons voulu sortir de cela et faire travailler tout le monde ensemble. C'est énorme, c'est du jamais vu, mais l'on en entend très peu parler. En tout cas, cela ne plaît pas à tout le monde, la preuve. Nous sommes bien sûr ce schéma-là. C'est du long terme, mais malgré tout, en deux ans, nous avons trouvé 69 fiches pratiques pour les agriculteurs, tant sur le plan de solutions pour les plantes, etc., que sur le plan économique.

On est donc sur du très pratique pour les agriculteurs, mais cela a été dit : c'est un travail qui agglomère l'ensemble des structures, parce que l'agriculture est aussi un modèle coopératif : on ne le dit pas suffisamment. On travaille ensemble au quotidien. Ce n'est pas comme dans le commerce ou dans d'autres activités où chacun vit un peu dans son monde. Nous sommes tout le temps en train de regarder par-dessus la haie. Ce travail de terrain existe toujours, même si l'on utilise d'autres outils tels que les réseaux, WhatsApp, des outils informatiques plus modernes.

Aujourd'hui, l'agriculteur est très moderne : il va s'informer et se former sur les réseaux. Lorsque vous avez une invasion de tel ou tel insecte ou telle ou telle maladie qui arrive, l'un réveille l'autre, qui réveille l'autre, etc. C'est l'effet papillon, adapté à l'agriculture. Cela existe et existera toujours.

Mais on ne peut pas nous demander l'impossible. Il a fallu 18 années pour fabriquer un organisme résistant au mildiou ou à je ne sais quelle maladie... Pourquoi a-t-on trouvé des solutions sur les antibiotiques ? Pourquoi ne parle-t-on pas des antibiotiques ? C'est bien parce que l'on a réussi à réduire la quantité d'antibiotiques utilisés. On a réussi à diminuer leur quantité d'utilisation parce que l'on avait des solutions vaccinales.

À l'époque, on avait énormément travaillé avec Malbec dans le domaine de l'élevage porcin, qui était un grand vétérinaire et qui a lancé toutes les mesures de biosécurité en élevage.

Aujourd'hui, on est malgré tout pris dans des contradictions. Tout à l'heure, Étienne Gangneron nous a fait le résumé des serres en bio. Aujourd'hui, en Bretagne, Savéol n'utilise plus de pesticides sous serre, c'est-à-

dire en milieu confiné, avec des serres chauffées. Ils vont donc encore plus loin que le cahier des charges bio et, je le répète, sans aucun pesticide. Aujourd'hui, on arrive en effet à faire des choses, mais ces choses ne se disent pas ou ne sont pas connues.

Le monde agricole évolue énormément. À la FNSEA, nous avons toutes les productions du monde à gérer en France et dans les DOM-TOM. Il n'y a pas une production qui n'existe pas en France. Toutes les productions existent en France. Vous voyez la difficulté que nous avons par rapport à certains pays comme la Belgique ou les Pays-Bas. Eux, ils n'ont qu'une production à gérer, alors que nous avons l'ensemble des productions et que chacun doit s'y retrouver. C'est l'esprit de la FNSEA : on doit lancer des projets, où tout le monde doit s'y retrouver. Nous ne sommes pas là que pour 5 ou 10 % des agriculteurs, mais pour 100 % d'entre eux et pour que l'ensemble de ces agriculteurs et du monde qui les entoure progressent pour une alimentation saine, équilibrée, un consommateur heureux et un citoyen heureux.



Production de légumes biologiques sous serre (Hauts-de-France, 2005) © Terra / L. Mignaux

Catherine Regnault-Roger

Je m'appelle Catherine Regnault-Roger. J'ai différentes casquettes, dont celle de membre de l'Académie d'agriculture. Ma question s'adresse à l'ensemble des intervenants, mais à partir de l'une des remarques de Monsieur Gangneron.

Vous avez parlé du blé Renan, que vous utilisez depuis de nombreuses années et dont l'un de nos confrères a d'ailleurs montré que c'était un blé génétiquement modifié, puisqu'il a été mis au point par un certain nombre de manipulations, pas la transgénèse, mais d'autres. Ma première question porte justement sur la décision du Conseil d'État du 7 février 2020, qui vise à aggraver la situation de toutes ces nouvelles variétés qui ont été mises au point par mutagenèse et des nouvelles variétés qui seront mises au point par les outils d'édition du génome. Vous n'avez pas du tout évoqué ce problème. Pour moi, c'est un avenir de l'agriculture. L'agriculture mondiale se tourne vers cette voie, même si l'agriculture européenne est frileuse, et même la refusera. Je voulais savoir quelle était pour vous l'importance de ces questions.

Je souhaiterais souligner un deuxième point : vous avez dit que l'agriculture biologique se donne une obligation de moyens à ne pas utiliser certains pesticides de synthèse, tout en utilisant des pesticides bio. En revanche, vous n'avez pas parlé de ces différentes démarches d'agriculteurs qui se sont regroupés pour essayer de produire du zéro résidu de pesticides. C'est une démarche vérifiée et contrôlée par des laboratoires, qui vise à rassurer le consommateur, avec justement une démarche d'agriculture raisonnée. J'en profite d'ailleurs pour faire un peu de publicité : le 19 mars, le petit-déjeuner de l'association des amis de l'Académie d'agriculture a invité le collectif « Nouveaux Champs » à venir exposer cette thématique.

Marc Mennessier

Il y a en fait deux questions, en commençant par celle de l'apport des biotechnologies aux défis de demain. C'est pour Monsieur Caquet.

Thierry Caquet

Je vais vous donner la position de l'institution, l'INRAE, que je représente. Deux avis nous ont été fournis par le comité d'éthique commun à l'INRAE, au CIRAD, à l'IRD et à l'Ifremer. Pour nous, les choses sont très claires : nous travaillons avec ces technologies dans le cadre de la recherche. Pour nous, il est indispensable de manipuler les organismes pour pouvoir en comprendre le fonctionnement de base, essentiellement les plantes, mais l'on peut également imaginer les animaux en captivité. C'est de la recherche fondamentale. Nous souhaitons maintenir notre expertise à plus haut niveau sur ces technologies-là dans le cadre de nos laboratoires de recherche. Nous respectons la réglementation.

Si l'on revient un peu en arrière, sur les essais effectués en plein champ d'OGM, le dernier essai qui a été volontairement détruit par l'INRAE dans mon département, à Orléans, était le peuplier plein champ. Avec Olivier Le Gall, qui était à l'époque PDG de l'INRA, nous avons pris la décision de détruire l'essai, parce que nous n'avons pas eu les autorisations de poursuivre cet essai. Nous sommes donc en conformité avec la réglementation.

Je ne vais pas vous dire que nous dispersons des organismes partout dans la nature, puisque nous ne le faisons pas, y compris dans nos fermes expérimentales. Nous travaillons in vitro sur ces approches. Pour la compréhension de la recherche académique, c'est indispensable. Nous développons une expertise au plus haut niveau, en nous conformant à la réglementation. Nous ne faisons donc pas d'essais clandestins. Ne propagez pas de telles idées. Nous avons déjà assez de soucis avec les observations expérimentales. Un arrêté existe. Nous nous y conformons.

Claudine Joly

Je veux réagir sur le zéro pesticide. J'ai rencontré les gens en question lors du Salon. C'est une démarche qui nous interpelle, parce que l'on voit de très grosses étiquettes sur lesquelles il est écrit « zéro » en très gros. En tout petit, on peut lire « dans les limites de quantification ». Les limites de quantification sont à 0,001 milligramme par kilogramme. Je rappelle que la limite

sanitaire générale dans l'eau est de 0,1 microgramme par kilogramme. On m'a dit que cette limite de quantification est basée sur les capacités des laboratoires et que ce n'est pas eux qui la déterminent.

On peut voir le verre vide en disant que c'est franchement se moquer du consommateur, parce que ce que l'on voit sur l'étiquette, c'est le « zéro ». Le brave type qui achète cela peut lire « zéro résidu ». Il ne va pas du tout se questionner. C'est la vision très négative. La vision un peu positive est de se dire que pour arriver à cela, il y a quand même un moment où il faut essayer certains produits phyto, faire attention à comment les utiliser, à quel moment, etc., ce qui ne présume en rien de l'impact environnemental.

Comme vous le voyez, nous ne sommes pas fous de joie face à ce genre de choses. Le problème, c'est celui de la labellisation intermédiaire faite par des gens qui font des démarches et des efforts, mais qui ne sont pas bio. C'est un problème qui existe depuis le Grenelle, avec la HQE, qui est la certification « haute qualité environnementale », censée représenter « les exploitations engagées dans des démarches particulièrement respectueuses de l'environnement ».

Marc Mennessier

Sur l'histoire des résidus de pesticides, il y a eu une information qui n'est jamais reprise : les analyses que fait l'EFSA chaque année sur une gamme très élargie de produits agricoles, où 97 ou 98 % des produits analysés sont en dessous des limites maximales de résidus. J'ai déjà travaillé dans un quotidien. Je peux vous assurer qu'au mieux, cela fait l'objet d'une brève, car cela n'intéresse personne. C'est une information importante à donner.

En conclusion de cette journée, on voit que l'année internationale de la santé des végétaux a été d'une grande importance. Nous avons commencé avec la santé des plantes en début d'année. Nous continuons aujourd'hui avec ce colloque, qui est à la fois construit par le Comité d'histoire du ministère de la Transition écologique et solidaire, mais aussi avec l'Association pour l'étude de l'histoire de l'agriculture

(AEHA). Nous sommes vraiment dans l'actualité, avec un sujet sensible, sinon brûlant.

Ce colloque résulte d'une coopération active : il n'a pu naître que grâce à une addition de compétences, une addition d'intervenants. Nous avons montré que c'était réellement cette coopération active qu'il fallait souhaiter. Merci à ceux qui en ont été les organisateurs, à la fois Patrick Février et Pierre Del Porto.

Passion et, en même temps, raison. Vous avez tous montré la permanence de ce problème de maîtrise de la protection des végétaux, dans le temps passé et pour l'avenir : comment ce problème a-t-il toujours été là ? Comment les hommes ont-ils essayé d'y répondre par quelque manière que ce soit, complémentaire ou pas ? Aujourd'hui, avec des courants commerciaux étendus, avec une accélération des intrusions et la montée des maladies émergentes, comment y faire front ?

Ces questions se posent à la fois à la recherche, au développement, au champ de l'agriculture, à tous les techniciens qui sont proches du monde agricole, mais aussi au monde des agriculteurs. J'ai moi-même suivi un groupe de travail intitulé Solanco, un Groupement d'intérêt économique et environnemental (GIEE) : je peux vous dire que les agriculteurs ont des solutions.

Mon quatrième point porte sur la complémentarité. Cette année, j'ai trouvé un changement au Salon de l'agriculture. Le changement, c'est que l'on ne s'invectivait plus. On essayait quand même de comprendre que l'agriculture était aussi une solution. Je crois que l'on peut se satisfaire du fait qu'aujourd'hui, avec cette table ronde et malgré des avis divergents, on puisse quand même à la fois échanger, mais surtout construire. Peut-être que le travail réalisé par Guy Paillotin est à reprendre. J'encourage à ce que ces débats soient repris au sein de cette maison, parce que l'on doit être ouvert. Cela fait partie de notre projet : à la fois l'écoute, l'ouverture, avec ces débats qui doivent aussi être fertiles. Nous devons aussi aider, peut-être en ce lieu un peu plus neutre, un peu plus en recul. Faisons que cette maison puisse être en être le lieu et y répondre.

2050 est encore loin. Mais, après à toutes ces questions posées, nous avons vu que les frontières pouvaient

s'estomper entre l'agriculture et l'environnement, le code rural et le code de l'environnement, le savoir et l'ignorance. Bientôt, nous allons avoir des séances publiques, gratuites et ouvertes à tous, sur la post-vérité, les protéines européennes, l'évaluation des risques sanitaires. Nous avons donc la possibilité d'ouvrir tous ces débats.

Demain, un communiqué de notre académie sortira sur la réécriture du génome. Paul Vialle, ancien directeur général de l'INRA, et Bertrand Hervieu, ancien président de l'INRA, ont présidé et animé ce groupe de travail au sein de notre maison. En séance plénière des académiciens, un avis a été voté puis remis au ministre il y a quelques jours. Il va devenir un communiqué de presse. Philippe Mauguin est déjà au courant. C'est un travail que l'on peut construire, coconstruire pour aider la science, la connaissance et la transmission de la connaissance, pour que nous soyons dans nos justes rôles, les uns et les autres, et nous comprendre. ★

Le Comité d'histoire

Créé en 1995, le Comité d'histoire ministériel a pour mission de promouvoir une analyse historique des politiques publiques menées par les ministères concernés notamment dans les domaines de l'écologie et de la biodiversité, du développement durable, de l'énergie, du climat, des risques, des mobilités, de la mer ainsi que dans ceux de la ville, de l'urbanisme et du logement.

Le Comité d'histoire s'appuie sur un conseil scientifique, composé de chercheurs et de spécialistes reconnus. Celui-ci définit ses priorités d'intervention en matière d'histoire et de mémoire des administrations, des politiques publiques menées ainsi que des techniques, des métiers et des pratiques professionnelles. Le Comité cherche également à répondre aux attentes exprimées par les milieux académiques et par les services, les opérateurs et les partenaires des ministères qui souhaitent éclairer, par un regard attentif au passé, les enjeux contemporains. Ses actions s'appuient plus particulièrement sur l'instauration de dialogues entre le monde de la recherche en histoire et en sciences humaines et le monde des praticiens, aussi bien témoins de périodes passées qu'acteurs d'aujourd'hui.

Le Comité soutient et accompagne ainsi scientifiquement et financièrement des études et des recherches. Il publie la revue *Pour mémoire* sur papier (2 000 exemplaires) et sur Internet, avec près de 50 numéros disponibles à ce jour. Il organise, souvent en partenariat, des colloques et des journées d'études dont il diffuse les actes dans des numéros spéciaux de la revue. Il peut favoriser la publication d'ouvrages de référence. Pour les besoins de la recherche, il constitue un fonds d'archives orales d'acteurs des politiques ministérielles. Enfin il gère un centre documentaire de plus de 4 000 ouvrages.

Le Comité d'histoire ministériel

L'ORGANISATION DU SECRÉTARIAT DU COMITÉ D'HISTOIRE

★ Secrétaire

Philippe Caron

ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

secrétaire général

du Conseil général de l'Environnement et du Développement durable

Tél. : 01 40 81 68 23

philippe.caron

@developpement-durable.gouv.fr

★ Secrétaire-délégué

Patrick Février

administrateur général h.

Tél. : 01 40 81 21 73

patrick.fevrier

@developpement-durable.gouv.fr

★ Adjoint au secrétaire délégué

N....

chargé de mission

Tél. : 01 40 81

n...@developpement-durable.gouv.fr

★ Événementiel, édition

Marc Desportes

chargé de mission

Tél. : 01 40 81 62 17

marc.desportes

@developpement-durable.gouv.fr

★ Études-recherches

Samuel Ripoll

chargé de mission

Tél. : 01 40 81 26 63

samuel.ripoll

@developpement-durable.gouv.fr

★ Documentation communication électronique

Nicole Boudard-Di-Fiore

documentaliste

Tél. : 01 40 81 36 83

nicole.boudard-di-fiore

@developpement-durable.gouv.fr

LE CONSEIL SCIENTIFIQUE

Dominique Barjot

Professeur d'histoire contemporaine
à l'Université Paris IV

Bernard Barraqué

Directeur de recherche émérite
au CNRS, AgroParisTech

Alain Beltran

Directeur de recherches CNRS,
Université Paris I, laboratoire SIRICE
(UMR 8138)

Florian Charvolin

Chargé de recherche au CNRS,
Centre Max Weber (UMR 5283)

Kostas Chatzis

Chercheur au laboratoire
Techniques Territoires Sociétés
(LATTS, UMR 8134)

Florence Contenay

Inspectrice générale de l'Équipement
honoraire

Andrée Corvol Dessert

Présidente d'honneur du Groupe
d'Histoire des Forêts Françaises,
Directrice de recherche
émérite au CNRS, Membre
de l'Académie d'Agriculture
de France

Gabriel Dupuy

Professeur émérite à l'Université Paris I

Jean-Michel Fourniau

Directeur de recherches à l'IFSTTAR

Stéphane Frioux

Maître de conférences en histoire
contemporaine à l'Université Lumière
de Lyon 2, laboratoire LARHRA (UMR
5190)

Philippe Genestier

Professeur à l'ENTPE, laboratoire
EVS-RIVES (UMR 5600)

Anne-Marie Granet-Abisset

Professeur d'histoire contemporaine,
Université Pierre Mendès-France
Grenoble, laboratoire LARHRA (UMR
5190)

Vincent Guigueno

Conservateur en chef du patrimoine,
musée de la Marine

André Guillaume

Professeur émérite d'histoire
des techniques au CNAM

Bertrand Lemoine

Directeur de recherche au CNRS,
Centre André Chastel (UMR 8150)

Alain Monferrand

Ancien secrétaire-délégué
du Comité d'histoire

Arnaud Passalacqua

Maîtres de conférences en histoire
contemporaine à l'université
Paris-Diderot, laboratoire ICT (EA
337)

Antoine Picon

Directeur de recherche à l'École
des Ponts ParisTech, Professeur à la
Harvard Graduate School of Design

Anne Querrien

Ancienne directrice de la rédaction
de la revue « Les Annales
de la Recherche urbaine »

Thibault Tellier

Professeur d'histoire contemporaine
à l'Institut d'études politiques de
Rennes, laboratoire IRHiS (UMR 8529)

Hélène Vacher

Professeur à l'École Nationale
Supérieure d'Architecture de Nancy,
laboratoire LHAC

Loïc Vadelorge

Professeur à l'université Paris-Est,
laboratoire ACP (EA 3350)

« pour mémoire »

la revue du comité d'Histoire

rédaction ★ Tour Séquoia - bureau 30.01

92055 La Défense cedex

téléphone : 01 40 81 15 38

comite.histoire@developpement-durable.gouv.fr

fondateurs de la publication ★ Pierre Chantereau et Alain Billon

directeur de la publication ★ Philippe Caron

rédacteur en chef ★ Patrick Février

coordination éditoriale ★ Marc Desportes

conception graphique de la couverture ★ d'après la société Amarante Design graphique,
53 rue Lemercier - Paris 75017

crédit photo couverture ★ Pulvérisation de produits phytosanitaire (photo M. Maurel)

crédits photos ★ Tous droits réservés
et les photographes du Ministère

réalisation graphique ★ Eric Rillardon

impression ★ couverture ★ Intérieur ★ SG/DAF/SET/SET2

ISSN ★ 2678-8349

ISSN ressource en ligne ★ 2266-5196



imprimé sur du papier certifié ecolabel européen

Vous souhaitez consulter les ressources du secrétariat du comité d'Histoire... Vous pensez que votre témoignage peut éclairer l'histoire du ministère de la Transition écologique et des administrations dont il est l'héritier... Vous avez connaissance d'archives, de documents divers, d'objets intéressants l'histoire de ces administrations, alors...

POUR NOUS CONTACTER

Conseil général de l'Environnement et
du Développement durable
Secrétariat du comité d'Histoire
Tour Séquoia - 92055 La Défense cedex
tél : +33 (0)1 40 81 21 73
courriel : comite.histoire@developpe-
ment-durable.gouv.fr

OÙ NOUS RETROUVER ?

Internet : [www.ecologie.gouv.fr/memoire-
du-ministere](http://www.ecologie.gouv.fr/memoire-du-ministere)
[www.archives-orales.developpement-
durable.gouv.fr/index.html](http://www.archives-orales.developpement-durable.gouv.fr/index.html)
Intranet : intra.comite-histoire.cgedd.i2/



**MINISTÈRES
TRANSITION ÉCOLOGIQUE
COHÉSION DES TERRITOIRES
MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Conseil général de
l'Environnement et du
Développement durable**

Tour Séquoia - 92055 La Défense cedex
Tél : +33 (0)1 40 81 21 73
www.ecologie.gouv.fr