

Le *bio-contrôle* pour la protection des cultures

15 recommandations pour soutenir les technologies vertes



Rapport au Premier ministre
François Fillon

Mission parlementaire
auprès de Bruno Le Maire,
ministre de l'Agriculture,
de l'Alimentation, de la Pêche,
de la Ruralité
et de l'Aménagement du territoire,
confiée à **Antoine Herth**,
député du Bas-Rhin

Sommaire

Lettre de mission	5	D. Agriculture biologique et bio-contrôle	
Le bio-contrôle pour la protection des cultures		1. La cohérence entre les règles pour l'agriculture biologique et les textes sur les pesticides	49
15 recommandations pour soutenir les technologies vertes		2. Stabiliser le statut des PNPP	54
Synthèse du rapport	7	3. La pollinisation et l'apiculture dans le bio-contrôle	60
A. Remettre en perspective l'usage des pesticides et la recherche de nouvelles solutions		E. Le Bio-contrôle : la nécessité de faire un saut technologique	
1. La longue histoire de la lutte contre les ravageurs des cultures	19	1. Panorama des choix stratégiques de nos principaux concurrents mondiaux	62
2. Polémique sur les résidus de pesticides	20	2. État des lieux de la recherche française	64
3. Un travail de fourmi de la MSA	22	3. L'industrie phytopharmaceutique entre scepticisme et militantisme	67
4. Le Parlement prend conscience des problèmes liés aux pesticides	22	• Un virage abrupt au début des années 1990	67
5. La PAC : un levier puissant au service du développement durable	23	• Un marché de niche	67
B. Le nouveau cadre réglementaire européen pour l'autorisation des produits phytosanitaires		• Le temps des absorptions d'entreprises	68
1. Paquet pesticides : toilettage complet du cadre réglementaire	25	• Un changement de stratégie des leaders mondiaux	68
2. Les autorisations de mise en marché encadrées par règlement, non plus par directive	26	• Des PME à la santé fragile	69
3. La directive 2009/128/CE encourage les méthodes non chimiques	29	4. Des procédures à adapter au bio-contrôle	70
4. Les 8 axes du plan français Écophyto 2018	30	• La facilitation de l'autorisation des produits de bio-contrôle	70
C. Méthodes alternatives : à quels pesticides ou à quelles pratiques ?		• Un tarif « préférentiel » pour les phéromones et micro-organismes	71
1. Les produits phytosanitaires sont d'abord des herbicides et ensuite des fongicides	32	• L'adaptation progressive des procédures d'expérimentation pour l'efficacité agronomique	71
2. La réalité de terrain des doses réduites	34	• Un travail à poursuivre	71
3. Les indicateurs d'Écophyto	35	• L'écoute des demandeurs d'autorisation	71
4. Le nouveau cadre pour l'introduction de macro-organismes	37	F. Le jeu des acteurs du bio-contrôle	73
5. Les stimulateurs des défenses naturelles : une voie déjà explorée et un sujet de recherches nouvelles	40	1. Bien connaître le terrain : des marges de progrès importantes	74
6. Les micro-organismes	43	2. Être capable d'adapter les techniques aux circonstances	75
7. Les médiateurs chimiques à base de phéromones	44	3. Créer un esprit de conquête au sein des acteurs d'Écophyto 2018	76
8. Synthèse des possibilités de développement en bio-contrôle	45	4. Former aux nouveaux savoir-faire	78
		5. Des objectifs de résultat : garantir la qualité des aliments, assurer le revenu agricole	79
		6. Le consommateur en arbitre	81
		G. Bio-contrôle et zones non agricoles (ZNA)	
		• La place du bio-contrôle dans Écophyto 2018 pour les ZNA	83
		• Le jardinage, une pratique prisée en France	84

- La priorité pour un secteur très vaste :
organiser les partenariats85
- Vigilance et appui
dans l'épidémiosurveillance86

H. Applications du bio-contrôle dans différentes productions végétales

1. État des lieux général par filières.....87
2. Les grandes cultures88
3. La viticulture.....91
4. Les cultures légumières98
5. L'arboriculture fruitière 101
6. L'horticulture ornementale 105
7. La sylviculture 108
8. Les cultures tropicales..... 110

Annexes

1. Extraits de la directive 2009/128/CE, du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009, instaurant un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable 111
2. Extraits du règlement (CE) n° 1107/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009, concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques et abrogeant les directives 79/117/CEE et 91/414/CEE du Conseil..... 112
3. Liste intrants bio-contrôle 116
4. Extraits de l'étude Écophyto R&D (2010 INRA)..... 120
5. Aux Antilles, le bio-contrôle apporte une solution à la pollution par la chlordécone et suscite des interrogations sur l'usage d'un nématode 124
6. Contre la vigne marronne, *Rubus alceifolius*, invasive à la Réunion: la réussite de l'introduction de la tenthrède et les interrogations sur ses conséquences..... 126
7. La coccinelle asiatique, une réussite devenue un peu envahissante 128
8. L'huile de neem un produit traditionnel actif source de multiples controverses 131
9. La lutte contre le *Sclerotinia* du colza avec le micro-organisme *Coniothyrium minitans* 134

10. Lutte non chimique contre la pyrale du maïs utilisant des trichogrammes 136
11. Cultiver du maïs en utilisant moins d'herbicides 138
12. Les tomates sous serre, une co-production entre l'homme et les insectes auxiliaires..... 140
13. Pour contrôler le dendroctone sibérien de l'épicéa: un autre coléoptère prédateur à savoir élever efficacement et à lâcher tôt..... 142
14. La confusion sexuelle en viticulture et arboriculture 144
15. Maîtriser les herbicides avec le plan communal de désherbage « Entretien au naturel, une histoire commune »..... 146
16. 4^e conférence internationale Lille 8-10 mars 2011 ; discours d'ouverture prononcé par Antoine Herth, parlementaire en mission 148

- Liste des personnes auditionnées..... 150
- Bibliographie 153
- Remerciements..... 154

Paris, le 11 avril 2011 ; François Petit graphiste ; impression Clumic.

1300/10/SG

Monsieur le Député,

Cher ami,

Le plan Ecophyto 2018 prévoit de diminuer de 50 % l'usage des phytosanitaires utilisés en agriculture d'ici 2018, si possible. Parmi les actions prescrites afin d'y parvenir, l'action 17B de ce plan préconise de faciliter la mise sur le marché de produits alternatifs à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques, notamment de bio-contrôle. Elle constitue l'un des éléments de la stratégie mise en place par le Gouvernement afin de parvenir à une agriculture durable moins dépendante des produits chimiques.

A cet égard, la lutte biologique et la protection biologique intégrée reposant sur l'utilisation de micro-organismes, de macro-organismes ou de phéromones destinées à la confusion sexuelle, ainsi que le recours à des substances stimulant les défenses naturelles ou la vitalité des plantes, pourraient constituer des solutions particulièrement intéressantes qu'il conviendrait de mieux promouvoir.

C'est pourquoi, j'ai décidé de vous confier une mission ayant pour but :

- de dresser un état des lieux précis de l'importance du recours aux agents de bio-contrôle dans chacune des filières agricoles ;
- d'identifier les facteurs qui limitent l'utilisation et le développement de ces méthodes et moyens de lutte, qu'ils soient techniques, logistiques, économiques, juridiques ou d'ordre sociologique ou psychologique ;
- de définir les moyens et leviers d'ordre économique, financier ou encore logistique qui paraissent nécessaires pour permettre ce développement ;
- enfin, de proposer un plan d'action, que vous établirez en vous appuyant sur les connaissances disponibles, l'audition des parties concernées et un examen de la situation dans les autres États membres de l'Union européenne.

Pour conduire cette mission, un décret vous nommera, en application de l'article L.O. 144 du code électoral, parlementaire en mission auprès du Ministre de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche pour une durée de six mois.

Les services du ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche et le Conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux vous apporteront tout le concours nécessaire.

Je vous prie de croire, Monsieur le Député, à l'assurance des mes sentiments les meilleurs.

De t

Fillon

François FILLON

Le bio-contrôle
pour la protection des cultures
15 recommandations
pour soutenir
les technologies vertes

Synthèse du rapport

La définition du bio-contrôle ou l'usage des « guerriers naturels » dans la défense des cultures

Les produits de bio-contrôle représentent un ensemble d'outils à utiliser, seuls ou associés à d'autres moyens de protection des plantes, pour la protection intégrée telle qu'elle figure dans l'approche européenne.

Nos amis canadiens parlent de « l'éco-gestion des insectes, des mauvaises herbes et des maladies des plantes ».

On distingue 4 principaux types d'agents de bio-contrôle

- Les macro-organismes auxiliaires (ou l'agresseur agressé) sont des invertébrés, insectes, acariens ou nématodes utilisés de façon raisonnée pour protéger les cultures contre les attaques des bio-agresseurs.

- Les micro-organismes (ou l'agresseur maîtrisé) sont des champignons, bactéries et virus utilisés pour protéger les cultures contre les ravageurs et les maladies ou stimuler la vitalité des plantes.

- les médiateurs chimiques comprennent les phéromones d'insectes et les kairomones. Ils permettent le suivi des vols des insectes ravageurs et le contrôle des populations d'insectes par la méthode de confusion sexuelle et le piégeage.

- Les substances naturelles utilisées comme produits de bio-contrôle sont composées de substances présentes dans le milieu naturel et peuvent être d'origine végétale, animale ou minérale.

A. Remettre en perspective l'usage des pesticides et la recherche de nouvelles solutions

La lutte contre les ravageurs des cultures est aussi ancienne que l'agriculture elle-même. Chaque époque a donc mis son savoir au service de la recherche de nouvelles techniques. Ainsi, dès l'antiquité les premiers recours à des produits chimiques ont été documentés.

Mais c'est au cours des deux siècles écoulés que les méthodes de lutte ont connu leur apogée, permettant d'augmenter considérablement les rendements et de conserver les précieuses récoltes.

Mais il y a aussi un revers à la médaille de ces progrès successifs : ils ont provoqué des pollutions de l'environnement et des maladies chroniques chez les utilisateurs de la chimie phytosanitaire. Pour ce qui concerne la santé des agriculteurs, c'est la Mutualité sociale agricole qui est chargée d'un travail d'enquête sur les conséquences à long terme notamment en matière de survenance de cancer.

De nos jours le mot de « pesticide » même a une connotation négative entretenue par des campagnes de communication qui alertent les consommateurs sur leurs résidus dans les aliments.

Aussi, les gouvernements successifs et le parlement ont-ils réagi en adoptant des mesures d'interdiction des produits jugés dangereux pour la santé et pour l'environnement, éliminant ainsi les 2 tiers des substances.

Mais le grand virage a été fait dans la suite du Grenelle de l'environnement. La France s'est fixé un objectif extrêmement ambitieux de diminution du recours aux pesticides de 50 % à l'horizon 2018.

Dès lors l'ensemble de l'arsenal législatif et réglementaire a été réorganisé pour encadrer cette évolution souhaitée des pratiques agricoles.

C'est également le cas de la politique agricole commune dont les aides sont conditionnées par le respect de règles

environnementales. Pour les zones écologiquement sensibles, il est également prévu des mesures agroenvironnementales qui accompagnent la modification complète des méthodes de production afin de préserver le patrimoine naturel de ces zones.

Ce rappel du contexte économique, sociétal et politique est important pour comprendre la place que devront occuper les nouvelles méthodes de bio-contrôle dans la protection des cultures. Notre société cherche des alternatives à la lutte chimique qui soient aussi efficaces mais sans risque pour la santé et pour l'environnement.

► **Recommandation n° 1** **Médicaments des plantes**

En ce qui concerne le débat général sur les pesticides, **nous recommandons** une approche équilibrée et objective tenant compte des risques pour la santé publique et pour l'environnement ainsi que des bénéfices pour la qualité des aliments et pour le bon approvisionnement des marchés.

Les réglementations nationales et européennes doivent favoriser une approche globale des modèles de production agricole et accompagner une évolution des pratiques vers une moindre dépendance vis-à-vis des pesticides.

B. Le nouveau cadre réglementaire européen pour les produits phytosanitaires

Depuis 2002 la Commission européenne développe une stratégie pour réduire l'usage et les risques liés aux pesticides. C'est dans cet esprit qu'a été élaboré le « paquet pesticide » qui comporte deux textes : le règlement R (CE) n° 1107/2009 et la directive 2009/128/CE.

Les autorisations de mise en marché encadrées par règlement, non plus par directive

Contrairement à une directive, un règlement européen n'a pas besoin d'être transposé dans le droit national pour entrer en vigueur. À partir du 14 juin prochain la même règle pour l'autorisation des produits de traitement va s'appliquer dans tous les 27 États de l'Union européenne. Cela permettra d'apporter les mêmes garanties à tous les consommateurs du marché unique.

L'autorisation de mise en marché est délivrée par les États mais sera valable sur l'ensemble de l'une des trois zones dont il fait partie.

Les 3 zones d'autorisation des produits phytosanitaires

Zone A – Nord

Danemark, Estonie, Lettonie, Lituanie, Finlande, Suède.

Zone B – Centre

Belgique, République tchèque, Allemagne, Irlande, Luxembourg, Hongrie, Pays-Bas, Autriche, Pologne, Roumanie, Slovaquie, Royaume-Uni.

Zone C – Sud

Bulgarie, Grèce, Espagne, France, Italie, Chypre, Malte, Portugal.

Dans la même zone et hors de la zone (article 40)

D'une façon très résumée, la première demande peut être déposée simultanément dans les États membres de la zone où le demandeur souhaite disposer d'une AMM. Un seul État membre conduit l'évaluation (12 mois) et dans cette période les États membres de la zone peuvent coopérer.

À travers cette approche c'est un objectif d'harmonisation des règles qui est visé.

Il devrait également apporter une réponse à la problématique des usages mineurs qui handicapent la France en raison de la grande diversité de ses productions.

En effet, pour un fabricant une seule démarche administrative sera suffisante pour obtenir une autorisation de mise en marché (AMM) de son produit qu'il pourra diffuser sur un marché plus important. Cette approche est importante pour le développement du bio-contrôle, qui pour le moment s'adresse à des marchés de niche, et dont les fournisseurs se plaignent des lourdeurs de l'homologation. D'autre part le principe de reconnaissance mutuelle devrait éviter l'apparition de nouvelles distorsions réglementaires entre les trois zones définies.

Enfin, le nouveau règlement introduit le principe de substitution.

Il stipule que des produits chimiques peuvent être retirés de la liste des usages autorisés dès lors qu'il existe un autre produit ou « une méthode non chimique de prévention ou de lutte » qui est plus sûre pour la santé ou pour l'environnement.

Cette clause constitue un encouragement au développement des méthodes alternatives.

➔ **Recommandation n° 2** **Autorisation**

Concernant la mise en œuvre du **règlement R (CE) n° 1107/2009** à compter du 14.06.11.

- **Nous recommandons** de conforter la doctrine d'autorisation des produits phytosanitaires reposant sur une séparation entre l'expertise scientifique confiée à l'ANSES et l'autorisation donnée par le ministre de l'agriculture (DGAL). La nouvelle procédure devra poursuivre un objectif de fiabilité tout en maintenant les coûts et les délais d'instruction dans des limites raisonnables.

- Nous recommandons en particulier la mise en place sur le site du ministère de l'Agriculture d'un tableau de bord sur :

- la progression du travail de la commission des usages mineurs ;
- la situation des impasses techniques ;
- la comparaison entre zones européennes.

La directive 2009/128/CE encourage les méthodes non chimiques

Cette directive s'intitule : « Instaurer un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable ».

Elle se fixe pour but de réduire les risques liés à l'usage des pesticides et de développer « le recours à la lutte intégrée contre les ennemis des cultures et à des méthodes ou techniques de substitution, telles que les moyens non chimiques alternatifs aux pesticides ».

Elle oriente clairement les efforts en direction des méthodes du bio-contrôle et demande à chaque État membre de proposer un plan d'action qui permette de définir les objectifs dans ce domaine.

La France a déjà fixé son plan national à travers le plan Écophyto 2018.

Les 8 axes du plan Écophyto 2018

Axe 1. Évaluer les progrès en matière de diminution de l'usage des pesticides.

Axe 2. Recenser et généraliser les systèmes agricoles et les moyens connus permettant de réduire l'utilisation des pesticides en mobilisant l'ensemble des partenaires de la recherche.

Axe 3. Innover dans la conception et la mise au point des itinéraires techniques et des systèmes de cultures économes en pesticides.

Axe 4. Former à la réduction et à la sécurisation de l'utilisation des pesticides.

Axe 5. Renforcer les réseaux de surveillance sur les bio-agresseurs et sur les effets non intentionnels de l'utilisation des pesticides.

Axe 6. Prendre en compte les spécificités des DOM.

Axe 7. Réduire et sécuriser l'usage des produits phytopharmaceutiques en zone non agricole.

Axe 8. Organiser le suivi national du plan et sa déclinaison territoriale, et communiquer sur la réduction des produits phytosanitaires.

Loin d'être un simple catalogue de bonnes intentions, Écophyto 2018 est le fruit d'une réflexion de fond réunissant les meilleures compétences sur tous les sujets touchant à la protection des plantes et plus globalement aux questions d'agronomie.

Construit dans un esprit pluridisciplinaire, il constitue le plus ambitieux laboratoire au service d'un mieux disant environnemental en agriculture.

Sa réussite est conditionnée par la pérennisation des importants moyens humains et financiers mis en œuvre.

C'est une expérience unique en son genre qui mérite d'être menée à son terme y compris dans sa dimension de dialogue avec les acteurs historiques du Grenelle.

➔ **Recommandation n° 3** **Écophyto 2018**

Concernant la mise en œuvre de la **directive 2009/128/CE**.

- **Nous recommandons** de poursuivre et d'approfondir la voie ouverte par le plan national Écophyto 2018 :

- en renforçant le réseau de fermes Dephy Écophyto ;
- en veillant à une meilleure diffusion du Bulletin de santé du végétal (BSV) et à y donner une plus grande place au bio-contrôle ;
- en ouvrant de nouveaux axes de travail notamment au sujet de la santé des actifs agricoles.
- en mettant l'accent sur le bio-contrôle dans les formations Certiphyto.

- Afin d'améliorer la lisibilité de l'objectif de réduction de 50 % des pesticides à l'horizon 2018, nous recommandons que le Comité national d'orientation et de suivi propose des objectifs intermédiaires adaptés à la situation technico-économique des différents secteurs de production, en se basant sur les travaux de l'étude Écophyto R&D et le retour d'expérience du réseau de fermes.

C. Méthodes alternatives : à quels pesticides ou à quelles pratiques ?

La France est avant tout un grand pays producteur de céréales. Il arrive en tête des pays européens pour les volumes de pesticides utilisés, mais rapporté à la surface, il est dans la moyenne basse. Les deux premiers postes sont constitués par les herbicides, puis les fongicides. Globalement le profil « toxicologique et écotoxicologique » a évolué favorablement grâce à la politique de retrait massif des molécules les plus anciennes.

La réalité des doses réduites

La tendance lourde constatée sur le terrain est à la réduction des doses d'utilisation, en deçà des références homologuées. Cette évolution est le fruit des progrès réalisés dans les méthodes d'application des produits et elle pourra contribuer de manière substantielle à l'objectif de réduction fixé par Écophyto 2018.

Elle pose cependant la question de la responsabilité juridique du conseiller qui interprète la réglementation en vigueur. D'autre part, une réduction de l'efficacité des traitements peut également amener l'apparition de résistances chez les ravageurs et maladies des cultures.

➔ Recommandation n° 4 Doses réduites

Nous recommandons qu'une attention particulière soit apportée à la réduction des doses en :

- précisant la doctrine réglementaire ;
- conduisant au sein des instances d'experts d'Écophyto une réflexion transparente sur les aspects « résistance » ;
- s'assurant de la participation la meilleure des instituts techniques et administrations concernées aux discussions communautaires sur le sujet.

Les indicateurs d'Écophyto

Plusieurs indicateurs sont utilisés pour mesurer l'évolution des pratiques phytosanitaires :

- NODU (nombre de doses utiles) ;
- QSA (quantité de substance active vendue en France) ;
- IFT (indicateur de fréquence de traitement à la dose homologuée).

Pour suivre les différentes cultures, c'est surtout l'IFT qui est utilisé. Il peut en quelque sorte servir de tableau de bord pour les agriculteurs à condition que son mode de calcul soit rendu plus pédagogique.

À ce jour il ne fait pas la distinction entre des produits chimiques et des méthodes de traitement alternatives.

De même, l'obligation réglementaire qui peut dans certains cas être faite de traiter contre des ravageurs émergents sera à comptabiliser de façon indistincte.

➔ Recommandation n° 5 Indicateurs

Nous recommandons que la comptabilisation des IFT et NODU s'appuie sur le modèle pédagogique du « feu tricolore ».

Rouge : traitements liés à des luttes obligatoires contre des ravageurs émergents. Ils doivent être défalqués du résultat final et ont vocation à être supprimés à 100 % dès que des méthodes alternatives sont disponibles.

Orange : traitements pris en compte dans la référence 2008 et qui devront baisser de 50 % dans le cadre du plan Écophyto 2018.

Vert : traitements ayant recours à des techniques de bio-contrôle devant être considérés comme une action positive en faveur des objectifs d'Écophyto 2018.

Les points critiques des 4 techniques du bio-contrôle

1. Le nouveau cadre pour l'introduction de macro-organismes

Parmi les éléments du bio-contrôle, les macro-organismes sont les plus anciennement utilisés. La lutte biologique avec des insectes auxiliaires, dont la coccinelle, a été longtemps emblématique des espoirs d'une nouvelle protection des cultures. Elle soulève aujourd'hui des questions suite à l'apparition d'une espèce mutante qui colonise le territoire.

Même si aucune vraie catastrophe écologique ne peut être imputée à la lutte biologique, le bio-contrôle peut être discrédité par une opération d'introduction mal encadrée.

L'élaboration d'un nouveau cadre réglementaire est donc souhaitable.

Il faut cependant éviter de tomber dans l'excès inverse car une surenchère réglementaire entraverait le développement des méthodes biologiques de lutte et continuerait à favoriser les méthodes de lutte chimique.

➔ **Recommandation n° 6**
Macro-organismes

Nous recommandons une approche mesurée et pragmatique ne pénalisant pas à l'excès la lutte biologique dont le bilan bénéfique/risque est largement favorable jusqu'à aujourd'hui en :

- précisant dans le cadre communautaire la notion « d'indigène » et « de territoire » prenant en compte les introductions des autres pays de l'Union européenne, tout en prévoyant des dispositions spécifiques aux milieux tropicaux ;
- favorisant largement les introductions pour la recherche en milieu confiné ;
- ne demandant pas aux études préalables ce qui à l'évidence relève davantage du suivi ;
- s'assurant de la meilleure coordination entre les ministères chargés de l'Agriculture et de l'Environnement pour la publication rapide des textes réglementaires.

**2. Les stimulateurs des défenses naturelles :
une voie déjà explorée et un sujet de recherches
nouvelles**

Les plantes ont développé au cours de la sélection naturelle des mécanismes de résistance pour limiter l'expression de symptômes sévères de maladies.

Certaines molécules, appelées éliciteurs, d'origine végétale ou microbienne, peuvent servir de signal à la plante pour déclencher des réactions de défense naturelles de celle-ci. Ce domaine de recherche ouvre la voie à de nouvelles stratégies en matière de lutte contre les agents phytopathogènes et à une stratégie de « stimulation des défenses naturelles » (SDN).

Cependant le problème de transfert des SDN du laboratoire vers l'utilisation en plein champ et dans des conditions de production est particulièrement saisissant : de nombreux résultats prometteurs obtenus en laboratoire ont été publiés, les articles scientifiques sont légion sur plusieurs maladies de la vigne. Mais appliqués au vignoble, les résultats obtenus sont souvent décevants alors qu'ils ont été concluants en serre.

Ainsi, la compréhension des étapes en amont de l'action des SDN est certainement la priorité pour interpréter les échecs de protection et identifier les réels verrous de transfert.

C'est le but qui est visé par le projet collaboratif Défistim.

➔ **Recommandation n° 7**
Stimulateurs de défenses naturelles

Nous recommandons :

- de poursuivre les efforts de recherche engagés en vue de préciser les conditions d'efficacité des SDN au champ ;

- d'adapter les procédures d'homologation en tenant compte du caractère complémentaire des SDN dans la stratégie globale de lutte contre les maladies fongiques.

3. Les micro-organismes

Parmi les quelques applications disponibles sur le marché, certaines sont déjà anciennes comme par exemple le *Bacillus thuringiensis*. Très en vogue outre atlantique dans les années 1980 pour lutter contre la pyrale du maïs, il constituait à lui seul la moitié du chiffre d'affaire de l'industrie naissante du bio-contrôle.

Mais en-dehors des bactéries entomopathogènes, la famille des micro-organismes comporte également les virus entomopathogènes, les champignons entomopathogènes, les levures antagonistes ainsi que les champignons et bactéries antagonistes.

Nous pouvons distinguer les avantages et limites suivantes de ces techniques :

- certaines spécialités sont très efficaces ;
- pas de résidus soumis à réglementation ;
- moins de risque d'apparition de résistances.

Mais...

- des usages très ciblés et parfois plus aléatoires ;
- un coût généralement plus élevé ;
- des contraintes de stockage et d'application ;
- des cas d'irritation cutanée dans des stations d'essai...

➔ **Recommandation n° 8**
Micro-organismes

Nous recommandons :

- d'intégrer les aspects pratiques et de logistique des micro-organismes dans les programmes de recherche appliquée ;
- de veiller en particulier à leur innocuité pour la santé des utilisateurs ;
- avant et après homologation de vérifier les impacts éventuels sur l'environnement.

**4. Les médiateurs chimiques
à base de phéromones**

Deux applications sont possibles à partir de cette technique. La confusion sexuelle : elle repose sur la diffusion de phéromones de synthèse mimant les phéromones sexuelles des insectes ravageurs des cultures. De ce fait il est possible de masquer les communications chimiques entre les mâles et les femelles empêchant ainsi leur reproduction et le développement de larves sur les récoltes.

Cette technique est particulièrement adaptée en viticulture et en arboriculture.

Le piégeage de masse: il repose également sur un attractif, soit une phéromone soit une autre molécule capable d'attirer spécifiquement une espèce d'insectes dans un piège. Une fois emprisonné, il sera éliminé par une faible quantité d'insecticide.

Ce principe combine à la fois un moyen de bio-contrôle et un vecteur chimique classique.

L'avantage réside dans le positionnement de ce dernier qui n'est plus répandu sur la culture : ce n'est plus le produit qui va à l'insecte, mais le contraire.

Ces techniques sont relativement « pointues » dans leur mise en œuvre et de plus, en raison du faible nombre de fournisseurs, les coûts restent élevés.

➔ Recommandation n° 9 Médiateurs chimiques

Nous recommandons :

- de confier aux filières de production et aux syndicats professionnels la mission d'animer les stratégies de lutte collective ;
 - de n'envisager un soutien financier que dans les périmètres à forts enjeux environnementaux et en le ciblant sur les coûts de coordination ;
 - de favoriser la concurrence sur le marché des médiateurs chimiques.
-

D. Agriculture biologique et bio-contrôle

Même si le mode production biologique privilégie l'utilisation de méthodes préventives pour empêcher le développement des ravageurs et maladies des cultures, le recours à des moyens de lutte directe peut s'avérer indispensable pour protéger les récoltes.

En réalité, l'agriculture biologique n'a que peu de moyens à sa disposition.

L'Institut technique de l'agriculture biologique (ITAB), ainsi que les représentants professionnels, expriment de fortes attentes vis-à-vis des solutions nouvelles du bio-contrôle. Mais pour trouver des réponses il faut à la fois lever les obstacles techniques et résoudre les questions de compatibilité avec la réglementation.

1. La cohérence entre les règles pour l'agriculture biologique et les textes sur les pesticides

Pas d'ambiguïté sur le statut de produit phytopharmaceutique...

Le texte européen qui définit le cahier de charge « bio » est explicite sur la nécessité pour les produits phytopharmaceutiques utilisables en agriculture biologique de répondre à la fois au règlement spécifique au cahier de charge européen « Agriculture biologique » et aux exigences des textes communautaires et nationaux sur les pesticides.

... Mais des incohérences dans les annexes !

En revanche, l'annexe II qui donne la liste positive des spécialités autorisées ne concorde pas avec l'annexe I du règlement européen sur l'homologation des spécialités phytosanitaires.

Pour faire évoluer cette situation, et en l'absence d'entreprise phytopharmaceutique volontaire pour porter financièrement cette démarche, une convention a été signée entre le ministère de l'Écologie et l'ITAB afin que cet institut se charge de l'instruction technique du dossier d'inscription à l'annexe 1. À ce jour il n'y a pas de perspective pour aboutir étant donné le caractère atypique des produits en question et du peu de données scientifiques disponibles.

L'annexe 1 n'est pas la seule cause des problèmes du bio

L'inscription en annexe 1 n'est pas la seule cause du manque de spécialités disponibles pour l'agriculture biologique. D'autres problèmes administratifs peuvent se présenter.

- La substance active a été inscrite, mais aucune AMM n'est disponible en France. Cette situation peut s'expliquer par le peu d'intérêt qu'accordent certaines firmes à des marchés de niche à faible potentiel commercial. Mais l'évolution attendue par la mise en œuvre du nouveau règlement 1107/2009 devrait alléger cette contrainte.

- La substance active est inscrite, une AMM est disponible mais elle ne couvre que quelques usages. Là encore, la situation devrait s'améliorer.
- Pour un nouveau produit, il doit préalablement obtenir son inscription en annexe 1, puis une AMM et ensuite seulement peut s'ouvrir le débat de son inscription en annexe II de la réglementation sur les produits autorisés en bio.

La situation est donc devenue plus que complexe pour ce mode de production, particulièrement dans les domaines de la viticulture, de l'arboriculture et du maraîchage.

Les conséquences sont :

- une grande difficulté pour produire « légalement » des produits biologiques sans recours à des solutions phytosanitaires – certes naturelles – mais non autorisées
- une distorsion de concurrence avec les pays européens qui ont eu jusqu'à ce jour une lecture plus « extensive » de la réglementation communautaire.
- cette distorsion est encore plus forte lorsqu'on compare le « bio made in France » avec des produits venus de pays tiers non européens dont les importations se développent.

Il est donc évident que, sans une solution rapide et pragmatique de ces difficultés administratives, les objectifs de développement de l'agriculture biologique française fixés par le Grenelle de l'environnement seront gravement compromis.

➔ **Recommandation n° 10** **Agriculture biologique**

Nous recommandons :

- que l'administration chargée de l'autorisation des moyens de lutte contre les ravageurs mette une priorité à proposer des solutions pour faciliter l'autorisation de spécialités compatibles avec le cahier de charge « agriculture biologique » notamment en adaptant les procédures d'évaluation au risque ;
- de poursuivre le soutien aux organismes techniques de l'agriculture biologique pour la préparation de dossiers sur l'inscription des produits dans les diverses réglementations ;
- de soutenir les projets associant les organismes techniques de l'agriculture biologique et de l'agriculture conventionnelle pour faciliter l'échange mutuel d'expériences pouvant déboucher sur des solutions communes de bio-contrôle.

2. Stabiliser le statut des PNPP

Parmi les PNPP les plus connus, le purin d'ortie a suscité de multiples interpellations des pouvoirs publics.

La question des préparations naturelles peu préoccupantes rentre bien évidemment dans les problèmes et demandes formulées par le monde de l'agriculture biologique et relèvent du même corpus réglementaire.

À nos yeux elles méritent cependant d'être analysées séparément pour plusieurs raisons.

- En principe, ces préparations ont vocation à être « fabriquées » par l'agriculteur lui-même. Le but premier n'est pas d'en faire commerce, bien qu'un marché se soit développé dans des jardinerie à destination des particuliers.
- Les arguments développés par les défenseurs des PNPP vont dans le sens d'une approche dérogatoire à la réglementation sur les produits phytosanitaires. Il convient sur ce point de faire la part entre le message politique (contestation des règles de droit) et l'approche technique (réglementation inadaptée aux pratiques ancestrales).
- La question des PNPP, nous le répétons, se heurte aux mêmes problèmes réglementaires que les autres spécialités autorisées en agriculture biologique. Il y a cependant des dispositions dans le nouveau règlement qui peuvent appeler une réponse innovante.

Deux voies sont possibles :

- celle des « **produits phytopharmaceutiques à faible risque** ». Ils suivent le même cheminement administratif que les autres préparations, mais avec des contraintes allégées ;
- celle des « **substances de base** » qui ne sont pas assimilées à des produits phytopharmaceutiques.

Ainsi, un certain nombre de PNPP pourraient entrer aisément dans la catégorie des substances de base sans qu'il soit besoin de textes nationaux.

Mais par ailleurs, le règlement prévoit clairement qu'une substance de base « **n'est pas mise sur le marché en tant que produit phytopharmaceutique** ».

➔ **Recommandation n° 11** **Préparations naturelles peu préoccupantes**

Nous recommandons :

- de publier rapidement les autorisations possibles selon le dispositif réglementaire français actuellement en vigueur ;
- de porter les dossiers au niveau européen pour les produits pouvant être considérés comme substance de base ;
- de stabiliser le statut des PNPP, autres que les substances de base, dans le cadre européen des « substances actives à faible risque ».

3. La pollinisation et l'apiculture dans le bio-contrôle

Les apports de ruches dans les vergers et les cultures, telles le tournesol et le colza, sont des pratiques anciennes bien connues d'un bio-contrôle qui s'ignore.

Mais la pollinisation par d'autres espèces d'hyménoptères est aussi une réalité. Elle a donné naissance à un nouveau métier : l'éleveur de bourdons.

Mais il faut également tenir compte de l'apiculture au moment de la mise en œuvre des techniques de lutte du bio-contrôle.

Par ailleurs, l'apiculture valoriserait également des produits de bio-contrôle pour lutter contre les maladies et parasites des abeilles. C'est déjà le cas avec des substances naturelles ou des huiles essentielles expérimentées ou utilisées contre le Varroa.

➔ **Recommandation n° 12** **Apiculture**

Nous recommandons :

- de veiller à l'innocuité des produits du bio-contrôle vis-à-vis des abeilles lors des procédures d'autorisation et du suivi postérieur;
 - d'expérimenter toutes les solutions du bio-contrôle permettant, dans le domaine vétérinaire, de répondre aux problèmes sanitaires rencontrés par les apiculteurs.
-

E. Le bio-contrôle : la nécessité de faire un saut technologique

Depuis 30 ans, nombreuses ont été les applications prometteuses dans la boîte de Pétri qui ont totalement échoué sur le terrain.

Conscients de cet enjeu de R&D, les pouvoirs publics ont inscrit un axe 3 dans le plan Écophyto 2018 qui doit permettre de canaliser les efforts sur les thématiques où une rupture est attendue.

Ce projet s'inscrit dans le cadre d'un partenariat entre la recherche publique et privée mais nécessite aussi d'être finalisé par les Instituts techniques et enfin mis sur le marché par les industriels en tenant compte des aspects pratiques et des attentes des clients.

On peut d'ailleurs observer un mouvement à l'échelle mondiale dans le sens d'une mobilisation des savoirs afin de mieux répondre au défi de l'alimentation d'une population sans cesse croissante.

État des lieux de la recherche française

À l'échelle française, il est nécessaire de combiner de multiples spécialités pour couvrir tout le champ du bio-contrôle. Ils convergent à travers les unités mixtes technologiques (UMT), les réseaux mixtes technologiques (RMT) ou encore les groupements d'intérêt scientifiques (GIS). Pour la partie recherche appliquée, ce sont les instituts techniques qui sont à l'œuvre. Enfin la question du transfert de connaissances et l'innovation trouvent leur place au sein des pôles de compétitivité notamment.

Ce foisonnement des initiatives doit logiquement se traduire par de nouvelles avancées et par une consolidation des industries actuellement présentes sur ce marché, voir par le lancement de nouvelles PME porteuses de réponses novatrices.

L'industrie phytopharmaceutique entre scepticisme et militantisme

À l'occasion de nos auditions ou lors de visites dans leur centre de recherche nous avons pu rencontrer les principaux acteurs de l'industrie présents en France.

Tous sont à des degrés divers mobilisés sur les techniques de bio-contrôle.

Les multinationales de la chimie sont évidemment sceptiques quant aux chances de basculer rapidement dans une ère des technologies vertes.

Elles ne sont pourtant pas prises au dépourvu car elles explorent cette thématique avec des succès variables depuis 3 décennies.

En se réappropriant ce sujet, les grandes entreprises vont certainement susciter de multiples innovations grâce à leur capacité d'investissement à long terme.

Mais il faut également souligner leur expertise dans les métiers périphériques.

C'est le cas en matière de formulation, de suivi administratif des dossiers d'homologation ou encore de capacité à pénétrer un marché.

Les quelques PME présentes sur le secteur du bio-contrôle sont en revanche dans une situation plus fragile.

Le développement de leur activité est étroitement lié aux types de production dominant dans la zone géographique, en particulier la présence de bassins de productions fruitières ou de légumes sous serres.

L'activité de la plupart des firmes ne repose que sur un nombre restreint de produits et elles n'ont pas les moyens de trouver les ressources financières pour assurer l'indispensable R&D, ni pour se doter d'un réseau de distribution.

Elles attendent beaucoup de l'aide des pouvoirs publics, tant en matière de recherche que pour faciliter les démarches administratives en vue d'homologuer leurs spécialités.

Leurs chances de développement sont étroitement liées au succès du choix politique de substituer les solutions biologiques aux produits chimiques conventionnels, choix qui devrait à terme élargir le marché pour ces méthodes alternatives.

➔ **Recommandation n° 13** **Industrie du bio-contrôle** **et diffusion commerciale**

Nous recommandons :

- de poursuivre les partenariats public-privé associant les grands acteurs de la recherche publique, les instituts techniques et les industriels de la protection biologique des plantes pour aboutir au plus vite à des solutions opérationnelles ;
 - de veiller au transfert de technologie y compris en accompagnant la création de nouvelles entreprises aptes à évoluer sur des marchés de niche ;
 - de veiller à ce que les industries du bio-contrôle puissent accéder à l'ensemble des outils de soutien public aux entreprises (FUI, Pôles de Compétitivité...);
 - de veiller à ce que, dans le contrat d'objectifs de l'ANSES, la facilitation du bio-contrôle soit assurée par un accueil et un accompagnement adapté aux entreprises innovantes ;
 - d'encourager à travers des accords cadres signés entre les ministères concernés et les distributeurs de produits phytosanitaires la mise en avant de solutions du bio-contrôle lorsqu'elles existent et de diffuser les conseils d'utilisation ;
 - d'accompagner les efforts des PME françaises du bio-contrôle sur les marchés à l'exportation.
-

F. Le jeu des acteurs du bio-contrôle

Le développement de ces nouvelles techniques est une condition nécessaire mais non suffisante pour la réussite du plan Écophyto 2018.

En effet, entre le modèle théorique sorti du laboratoire et l'application de celui-ci dans un processus de production et de mise en marché de denrées alimentaires, interviennent une multitude de facteurs et d'acteurs qui pèsent – en positif ou en négatif – sur la réussite finale.

Notre attention se portera donc également sur le contexte dans lequel ces méthodes devront faire leurs preuves ainsi que sur l'influence des acteurs variés de la chaîne de compétences et d'intérêts.

Bien connaître le terrain : **des marges de progrès importantes**

La parcelle cultivée par l'agriculteur reste sous bien des aspects une *terra Incognita*.

Malgré les progrès de la science, beaucoup de mécanismes chimiques et biologiques échappent au champ des connaissances.

Sa capacité à produire une récolte dépend de la combinaison de plusieurs paramètres : le climat, le sol, la plante et l'action de l'homme.

C'est le « carré magique » de l'agronomie d'une certaine façon. Ce n'est qu'en mettant les cultures dans des conditions a priori les plus favorables à travers une approche

préventive qu'il sera possible de limiter la pression des ravageurs et des maladies à un niveau compatible avec les techniques de lutte disponibles.

Être capable d'adapter les techniques aux circonstances

Le rôle de l'agriculteur sera donc de constamment adapter les moyens qu'il met en œuvre aux conditions du moment sans perdre de vue l'objectif final de réussite de la production.

Ce besoin de flexibilité et de proximité du décideur par rapport aux réalités du terrain justifie le rôle incontournable des « paysans ».

De surcroît le bio-contrôle est plus complexe à mettre en œuvre et contribue souvent à renforcer le sentiment de prise de risque des utilisateurs.

De ce fait ils souhaitent préserver la possibilité d'un recours à la chimie comme voie de repli en cas de nécessité.

Créer un esprit de conquête au sein des acteurs d'Écophyto 2018

Les nouvelles techniques doivent impérativement être accompagnées d'un conseil adapté aux différentes situations locales. De multiples réseaux existent dans le domaine agricole, qu'il s'agisse des chambres d'agriculture, des coopératives ou négociants ou encore des réseaux d'expérimentations propres aux différentes filières.

Former aux nouveaux savoir-faire

La formation est intégrée dès l'origine dans les objectifs du plan Écophyto 2018 et fait l'objet d'un axe 4 dénommé : « former à la réduction et à la sécurisation de l'utilisation des pesticides ».

Trois catégories sont visées par ce dispositif :

- les métiers de la distribution et du conseil phytosanitaire ;
- les élèves des établissements de formation professionnelle agricole ;
- les exploitants et salariés agricoles en activité.

Pour cette dernière catégorie, un premier bilan 2008-2010 relève qu'un réseau de 149 centres maille le territoire et que celui-ci a déjà accueilli 17 200 candidats à l'obtention d'une qualification « Certiphyto ».

Des objectifs de résultat : garantir la qualité des produits, assurer le revenu agricole

Dans une logique de « reconception » des systèmes de culture, telle qu'elle est réclamée par les auteurs d'Écophyto R&D, la mobilisation des sélectionneurs dans la direction d'un progrès génétique produisant des variétés plus rustiques, plus résistantes aux maladies ou permettant une combinaison optimale avec les techniques de bio-contrôle est incontournable.

Cette demande se heurte malheureusement aux logiques commerciales en place et au manque de volontarisme des directeurs d'achat de la grande distribution qui ne souhaitent pas multiplier le nombre de références à gérer ou exigent une qualité de marchandise qui disqualifie par avance le bio-contrôle.

Le consommateur en arbitre

En définitive c'est le consommateur qui va soutenir ou non le développement de méthodes douces de protection des plantes à travers ses choix d'achat. Le facteur prix restant une fois de plus déterminant.

► Recommandation n° 14 Mobilisation des acteurs

Nous recommandons :

- d'inscrire la promotion du bio-contrôle dans une démarche progressive et pragmatique permettant à un public hétérogène de s'approprier des techniques nouvelles restant à éprouver ;
- d'associer l'ensemble des acteurs dans la construction d'un nouveau modèle de production agricole ;
- de valoriser les initiatives exemplaires dans le cadre du concours des « trophées de l'agriculture durable » ;
- de veiller à la transparence des allégations commerciales.

G. La contribution des zones non agricoles (ZNA) à Écophyto 2018 et au bio-contrôle

Le milieu non-agricole (jardiniers amateurs, collectivités locales) représente 5 % des usages de pesticides en France.

Cette utilisation de pesticides, bien que peu importante en quantité par rapport aux usages agricoles constitue une source importante de la contamination des eaux. En effet, les désherbants utilisés sur des surfaces imperméables ou peu perméables (trottoirs, cours bitumées ou gravillonnées, pentes de garage...), se retrouvent dans les eaux superficielles ou souterraines et entraînent très souvent, du fait d'une faible infiltration une pollution des eaux liée au ruissellement.

À travers l'axe 7 d'Écophyto il s'agit notamment de raisonner désormais la conception même des espaces verts, d'appliquer les principes de la protection intégrée et de favoriser la biodiversité et les méthodes d'entretien non chimiques.

Les 15 recommandations que nous formulons à l'issue de notre mission auprès du ministre de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire s'adressent d'abord au Gouvernement et à ses services. Le pari audacieux de la France de réduire de 50 % le recours aux phytosanitaires en 10 ans nécessite une action qui s'inscrive dans la durée et dans une recherche de bonne articulation entre les services des différents ministères concernés.

Mais il s'agit aussi d'un message d'encouragement et de persévérance à l'adresse de l'ensemble des parties prenantes d'Écophyto 2018. Scientifiques, industriels, agriculteurs, élus des collectivités, représentants des associations de défense de l'environnement ou des consommateurs, chacun par son point de vue constructif est appelé à enrichir le processus lancé à l'issue du Grenelle de l'environnement.

Le jardinage, une pratique prisée en France

Dans les ZNA sont également inclus les jardins familiaux et ouvriers.

Près de 45 % des Français disposent d'un jardin ou d'un potager. 76 % d'entre eux jardinent, ce qui représente environ 17 millions de jardiniers en France (35 % des Français).

Un accord cadre signés par tous les acteurs de cette filière doit accompagner une évolution des pratiques et des conseils diffusés en direction de ce public.

► Recommandation n° 15 Zones non agricoles (ZNA)

Nous recommandons :

- de maintenir l'expertise des services de l'État et l'épidémiologie au profit des acteurs de la filière ZNA ;
- de diffuser des bulletins de santé végétale « spécial ZNA » par le canal de la presse quotidienne régionale ;
- dans le cadre des conventions avec les jardinerie, d'orienter le conseil commercial en priorité sur les solutions du bio-contrôle.

La France fait ainsi le choix d'être à l'avant-garde des savoirs du futur en matière de protection des plantes. Cependant cette stratégie audacieuse ne sera crédible qu'à travers ses expressions concrètes, car dans le domaine de l'agronomie, la science vaut peu sans le savoir pratique du paysan.

De même, la finalité de l'acte de production ne change pas : il faut nourrir le monde.

C'est la méthode qu'il faut repenser pour mieux respecter l'environnement et mieux répondre aux aspirations des consommateurs.

Le bio-contrôle est une des voies pour atteindre ce but.

A. Remettre en perspective l'usage des pesticides et la recherche de nouvelles solutions à travers le bio-contrôle

1. La longue histoire de la lutte contre les ravageurs des cultures

Depuis que l'homme pratique l'agriculture il a été confronté aux ravageurs et aux maladies s'attaquant aux récoltes et il a cherché, avec les connaissances de son époque, à s'en protéger y compris en ayant recours à l'arsenal religieux.

Selon l'observatoire des résidus de pesticides*, le premier produit chimique fut le soufre dont l'usage remontait à 1 000 ans avant J.-C. De même Pline recommande l'arsenic dès le premier siècle, alors que les effets insecticides du tabac sont connus en Chine au XVI^e siècle.

* www.observatoire-pesticides.gouv.fr

Avec les progrès de la chimie minérale au XIX^e siècle apparaissent des fongicides comme la bouillie bordelaise mais aussi un insecticide « biologique » : la poudre de fleurs de pyrèthre.

Au milieu du XX^e siècle la chimie organique prend le relais produisant massivement le DDT pour lutter contre les moustiques porteurs de malaria ou encore pour préserver les pommes de terre des ravages du doryphore.

L'usage de ces produits a été perçu comme un progrès considérable pour la maîtrise des ressources alimentaires et l'amélioration de la santé publique. Les experts estiment que l'augmentation des rendements agricoles a ainsi permis de limiter la déforestation tout en améliorant la qualité de l'alimentation notamment du point de vue des champignons parasites.

Mais le revers de la médaille est apparu rapidement avec des effets négatifs sur les écosystèmes et sur la santé humaine en cas d'exposition prolongée à de telles substances chimiques.

En ce début du XXI^e siècle, l'opinion publique retient surtout les aspects négatifs des pesticides. Mais pour répondre aux besoins alimentaires d'une population mondiale sans cesse croissante, une protection des cultures efficace est indispensable. C'est le défi que tente de relever le bio-contrôle : protéger sans nuire à la santé et à l'environnement.



2. Polémique sur les résidus de pesticides

Une des préoccupations des associations de consommateurs, en-dehors de l'évolution du prix du panier de la ménagère, concerne la qualité sanitaire des aliments au regard des résidus de pesticides et plus spécialement dans le rayon fruits et légumes. La réglementation est très stricte sur ce point.

Le durcissement des conditions d'autorisation des pesticides

Le dispositif d'autorisation des pesticides évalue les risques relatifs aux éventuels résidus dans les denrées et dans la chaîne alimentaire. Avec l'écotoxicité, cet aspect constitue même l'essentiel du contenu des dossiers d'homologation. Au fil du temps, il est devenu très exigeant et très coûteux, avec les nombreux tests destinés à évaluer les aspects toxique, cancérigène, mutagène, reprotoxique ou encore allergogène des substances actives.

Pour la définition des seuils nécessaires à l'autorisation des substances actives, les coefficients de sécurité uti-

lisés pour apprécier l'exposition éventuelle du consommateur par rapport aux résultats des tests sur les rongeurs sont largement dimensionnés et ne sont pas l'objet de contestations sérieuses. Par exemple, la dose journalière admissible (DJA) est établie à partir de la dose sans effet (DSE), c'est-à-dire la dose à laquelle on n'observe aucun effet chez l'animal le plus sensible, soumis au test le plus sévère, en appliquant un facteur de sécurité supérieur ou égal à 100.

L'évolution des textes communautaires a ainsi réduit la liste initiale d'un millier de substances actives à 350, et la poursuite de la révision du classement toxicologique la diminuera encore.

La définition et le contrôle toujours plus précis des résidus

Pour les résidus éventuels, la définition des seuils s'est faite plus précise avec l'avancement des connaissances, des techniques d'analyse et des résultats des contrôles systématiques.

Pour mieux assurer le respect de ces seuils, les autorisations de mise en marché se sont faites plus détaillées et contraignantes. Ainsi sont encadrées le délai avant récolte, les doses, le détail des cultures visées, etc.

Le règlement n° 1107/2009, que nous évoquerons plus loin, prévoit explicitement à son article 4, paragraphe 2 : « Les résidus des produits phytopharmaceutiques, résultant d'une application conforme aux bonnes pratiques phytosanitaires et dans des conditions réalistes d'utilisation, satisfont aux conditions suivantes :

- a) Ils n'ont pas d'effet nocif sur la santé des êtres humains, y compris les groupes vulnérables, ou sur la santé des animaux, compte tenu des effets cumulés et synergiques connus lorsque les méthodes d'évaluation scientifique de ces effets acceptées par l'Autorité, sont disponibles, ou sur les eaux souterraines ;
- b) Ils n'ont pas d'effet inacceptable sur l'environnement. Il existe des méthodes d'usage courant permettant de mesurer les résidus qui sont significatifs du point de vue toxicologique, éco-toxicologique, environnemental ou de l'eau potable. Les normes analytiques doivent être généralement disponibles. »

Des textes communautaires et notamment le règlement n° 396/2005 fixent strictement les obligations des États membres en matière de suivi et de contrôles obligatoires des résidus.

Des contrôles publiés régulièrement en toute transparence

L'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) a publié son dernier rapport annuel en 2010 sur les résidus de pesticides observés dans l'Union européenne (UE) pendant l'année 2008. Ce rapport évalue l'exposition des consommateurs européens à ces résidus par l'intermédiaire de leur régime alimentaire. Il indique que 96,5 % des plus de 70 000 échantillons analysés sont conformes aux limites maximales de résidus (LMR) de pesticides autorisés dans les produits alimentaires dans l'UE. Ainsi, 3,5 % de l'ensemble des échantillons analysés dépassaient les limites maximales de résidus légales (contre 4,2 % en 2007).

Davantage de pesticides dépassant les LMR ont été observés dans des aliments importés de pays hors UE (7,6 %), que dans des échantillons provenant de l'UE (2,4 %). le pourcentage d'échantillons exempts de résidus de pesticides a augmenté par rapport aux années précédentes. En 2008, aucun résidu de pesticide n'a été détecté dans 62,1 % des échantillons testés, alors que dans les années 2005 à 2007, 52,7 % à 58 % des échantillons ne contenaient pas de résidus de pesticides mesurables. En ce qui concerne les produits biologiques, les LMR ont été dépassées dans 0,9 % des échantillons analysés.

L'EFSA précisait que la présence de pesticides dans les aliments, voire dans de nombreux cas le dépassement d'une LMR, ne doit pas nécessairement susciter d'inquiétude quant à la sécurité de l'aliment. Dans une approche de précaution, en utilisant des hypothèses prudentes pour estimer l'exposition aux pesticides, l'EFSA a conclu qu'aucun des pesticides évalués ne suscitait d'inquiétude pour la santé concernant l'évaluation de l'exposition à long terme. Pour l'évaluation de l'exposition aiguë, dans le scénario le plus défavorable, l'EFSA a déclaré que pour 35 combinaisons pesticides/aliments, un risque potentiel pourrait se présenter mais seulement dans de rares cas.

En France, l'Observatoire des résidus de pesticides

Il a été mis en place en 2003. Son objectif est de « mettre en place une base de données des normes réglementaires publiques, des résultats des actions de contrôles et du suivi des actions de progrès mises en place suite à ces résultats ».

Bio-contrôle et résidus de pesticides

Généralement, le bio-contrôle ne génère pas de résidus de pesticides chimiques. C'est notamment vrai lorsque les produits ou méthodes employées ne concernent que des macro-organismes, des phéromones sans contact direct avec les végétaux ou encore des micro-organismes dont l'examen de la dégradation a montré l'absence de substances préoccupantes. Les substances naturelles d'origine végétale pouvant contenir des substances très actives, justifient, elles, un examen au cas par cas.

Le bio-contrôle contribue à l'évolution des pratiques et à la perception par le consommateur des réalités et contraintes de la protection des cultures. Mais il peut aussi être une aide supplémentaire au producteur pour éviter des pertes de récolte en respectant les limites maximales de résidus (LMR) lorsque l'usage des pesticides n'est plus possible pour cause de proximité de récolte ou de nombre de traitements.

Par contre, le bio-contrôle n'est pas la solution au mauvais emploi des pesticides qui causent les quelques dépassements de LMR observés dans les contrôles. Lorsque sont respectées les bonnes pratiques agricoles et les conditions réalistes d'utilisation prises en compte dans l'autorisation des pesticides (doses, fréquences, délais avant récolte, conditions d'application, etc.), les LMR n'ont pas de raison d'être dépassées.

3. Un travail de fourmi de la Mutualité sociale agricole

En France, c'est la MSA qui a en charge la surveillance des effets toxiques des pesticides sur la santé des agriculteurs qui, en tant qu'applicateurs, sont les plus exposés. Dans ce but elle étoffe depuis des années ses méthodes d'étude épidémiologique.

À noter que l'évaluation a priori des risques liés à l'usage des pesticides pour les consommateurs, les utilisateurs et l'environnement relève de l'ensemble de la procédure d'homologation que nous examinerons plus loin.

Les effets des produits phytosanitaires à court terme, la toxicité aiguë

Le réseau de toxicovigilance agricole a été baptisé Phyt'attitude en 2004. Il publie régulièrement ses bilans et on pourra notamment consulter la synthèse 1997-2007 (www.msa.fr). Entre 1997 et 2007, Phyt'attitude a reçu 1 909 signalements dont 1 067 étaient clairement imputables à l'utilisation de produits phytosanitaires.

Les études d'exposition des applicateurs ou études d'ergotoxicité sont un autre volet post-homologation. L'évaluation du risque applicateur avant mise sur le marché des pesticides est réalisée par modélisation. Cette évaluation intègre l'efficacité théorique des protections individuelles, mais ne tient pas compte des contraintes du travail réel. La MSA a conduit deux études d'ergotoxicité sur l'arsénite de sodium et les fongicides dithiocarbamates.

Ces travaux ont notamment conduit à :

- mettre en évidence le danger d'utilisation du paraquat avec un pulvérisateur à dos et à la recommandation d'interdire cet usage (1997);
- mettre en évidence la pénétration cutanée du méthomyl, classé R24 toxique par contact avec la peau, étiquetage revu en conséquence (1998);
- interdiction de l'arsénite de soude suite à l'étude d'exposition (2001);
- recommandations (2003) puis arrêté (2006) sur les délais de rentrée à respecter sur culture traitée.

Les effets des produits phytosanitaires à long terme, la toxicité aiguë

Les résultats des études TERRE sur l'exposition aux pesticides et la maladie de Parkinson et PARTAGE (avec INSERM) sur Parkinson/travail/agriculture/environnement sont en faveur de l'existence d'une relation entre la maladie et l'exposition aux pesticides.

L'étude de cohorte AGRICAN (avec certaines universités) basée sur le réseau des registres des cancers cible les effets à long terme de l'exposition à certains risques des professionnels. Les premiers résultats seront disponibles pour les cancers les plus fréquents et les populations agricoles où l'exposition est bien identifiée, mais il faudra attendre 2015 pour les cancers plus rares et les activités à fréquence d'exposition plus faible.

4. Le Parlement prend conscience des problèmes liés aux pesticides

Votée en 2004, la **Charte de l'environnement** a indéniablement constitué un changement de paradigme sur la perception des questions liées à l'environnement.

Mais dans le cas des pesticides, c'est probablement le rapport de la mission d'information sur le chlordécone

qui a constitué le grand tournant. (rapport n° 2430 du 3.06.2005: « Utilisation du chlordécone et des autres pesticides pour l'agriculture martiniquaise et guadeloupéenne »). Au-delà de la mise en lumière d'un drame écologique et humain, ses recommandations seront rapidement mises en œuvre sur le plan législatif.

A. Remettre en perspective l'usage des pesticides et la recherche de nouvelles solutions

C'est le cas dans **la Loi d'orientation agricole** de 2006 qui institue une expertise indépendante avant toute autorisation de mise en marché des produits phytosanitaires confiée à l'AFSSA (Agence française de sécurité sanitaire des aliments) devenue aujourd'hui l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail).

Par la suite, les parlementaires examinent **la Loi sur l'eau** qui encadre fortement les pesticides. Elle crée une redevance pour pollution diffuse proportionnelle à la dangerosité des substances.

C'est également à cette occasion que débute le débat sur une homologation simplifiée des PNPP (préparation naturelle peu préoccupante).

En 2007, les discussions du **Grenelle de l'environnement** débouchent sur une mesure emblématique dans le domaine de la phytopharmacie. Dans l'engagement n° 129 il est décidé de réduire de « 50 %... si possible »

l'usage des produits phytosanitaires sur une période de 10 ans à compter de 2008.

Dans la foulée est votée **la Loi Grenelle 1**.

Elle se penche sur cette question des pesticides en retirant de la vente les produits les plus préoccupants en tenant compte de leur « phrase de risque ». Parallèlement elle prône « l'accélération de la diffusion de méthodes alternatives ».

Enfin, en 2010, **la Loi portant engagement national pour l'environnement** encadre la vente de produits phytosanitaires et la publicité. Elle instaure le concours financier de l'ONEMA (Office national de l'eau et des milieux aquatiques) pour la réduction des pesticides. De même, elle prévoit une réglementation pour l'introduction des macro-organismes dans le cadre de la lutte biologique.

5. La PAC : un levier puissant au service du développement durable

Souvent présentée comme un outil au service du productivisme, la Politique agricole commune comporte depuis sa réforme en 2003 un volet écoconditionnalité. Ce concept nouveau mis en place en 2005 « conditionne » le versement des aides publiques au respect des règles environnementales établies par les États membres ainsi que de 19 directives européennes se rapportant à la protection de l'environnement, à la santé publique, à la santé animale et végétale et au bien-être des animaux.

Ces dispositions sont vérifiées à l'occasion des contrôles prévus par la réglementation européenne sur la base d'un tirage au sort d'un échantillon de 10 % des dossiers des demandeurs.

Ce sont les DR ASP (Directions régionales de l'Agence de services et de paiement) et les DDT (Direction des territoires) qui sont chargées de les réaliser.

En cas de non conformité, sont appliquées des pénalités dans une fourchette de 1 à 15 % des aides. Ces pénalités

sont cumulables de sortes qu'elles peuvent représenter un montant substantiel de l'aide totale.

Les règles précises sont consultables sur le site internet du ministère de l'Agriculture*, rubrique « Fiches techniques conditionnalité 2011 ».

* www.mesdemarches.agriculture.gouv.fr

Dans le domaine des produits phytosanitaires, plusieurs aspects nous intéressent.

- **Domaine « Santé – Productions végétales »**
Il s'agit de vérifier la bonne utilisation des produits phytosanitaires en fonction des règles établies lors de l'homologation de chaque produit.
Une deuxième batterie de contrôles concerne la tenue d'un registre des interventions, le respect des règles de stockage des produits dans un local sécurisé ainsi que le respect des limites maximales de résidus (LMR).

A. Remettre en perspective l'usage des pesticides et la recherche de nouvelles solutions

Enfin pour les agriculteurs ayant souscrit une MAE (mesure agroenvironnementale) les vérifications sont encore plus poussées notamment dans le domaine du recyclage des emballages vides à travers le circuit professionnel ADIVALOR, le contrôle périodique du pulvérisateur ou encore la formation à la bonne utilisation des produits de traitement.

- Domaine « Bande tampon le long des cours d'eau »

Cette mesure obligatoire consiste à laisser en herbe une bande de terre de 5 m le long des cours d'eau qui a pour vocation de protéger ce dernier de projections ou d'infiltrations de pesticides.

Cette mesure est facilement visible sur le terrain : il suffit de se promener dans la campagne pour voir les rivières bordées de verdure pour le plus grand bonheur des pêcheurs...

- Domaine « Diversité des assolements »

Cette mesure rend obligatoire la diversification des cultures produites sur une exploitation. Cette mesure est intéressante dans la perspective du bio-contrôle pour optimiser les rotations d'une année sur l'autre.

- Domaine « Maintien des particularités topographiques »

Au-delà de sa dimension paysagère, cette mesure contribue à maintenir la biodiversité autour des champs cultivés. Elle favorise en particulier le développement d'insectes auxiliaires qui contribuent à réduire la pression des ravageurs.

Ces différentes mesures concernent essentiellement les grandes cultures qui jusqu'à récemment étaient les seules à bénéficier de la PAC dans le domaine des productions végétales.

À l'issue du « bilan de santé de la PAC » la France a décidé de rééquilibrer les aides attribuées aux différents secteurs de production en les étendant aux cultures légumières, aux plantes aromatiques, aux pommes de terre de consommation et aux plants de pomme de terre. Ces productions seront dorénavant également concernées par ces mesures de contrôle.

Les mesures agroenvironnementales territorialisées

Ces mesures sont mises en œuvre dans le cadre de la politique de développement rural européenne. Elles ont pour but de compenser les surcoûts générés par l'introduction sur les exploitations de pratiques plus respectueuses de l'environnement et doivent être adaptées aux enjeux locaux, par exemple une zone de captage.

Plusieurs d'entre elles concernent les produits phytosanitaires :

- bilan annuel des stratégies de protection des cultures ;
- absence de traitement herbicide ;
- absence de traitement phytosanitaire de synthèse ;
- réduction progressive du nodu herbicide... ;
- mise en place de la lutte biologique.

Ces mesures ont surtout pour vocation de préserver l'eau et à limiter la dégradation de la biodiversité.

➔ Recommandation n° 1

Médicaments des plantes

En ce qui concerne le débat général sur les pesticides, **nous recommandons** une approche équilibrée et objective tenant compte des risques pour la santé publique et pour l'environnement ainsi que des bénéfices pour la qualité des aliments et pour le bon approvisionnement des marchés.

Les réglementations nationales et européennes doivent favoriser une approche globale des modèles de production agricole et accompagner une évolution des pratiques vers une moindre dépendance vis-à-vis des pesticides.

B. Le nouveau contexte réglementaire européen sur l'autorisation des produits phytosanitaires

1. Paquet pesticides : un toilettage complet du cadre réglementaire

Depuis 2002 la Commission européenne développe une stratégie pour réduire l'usage et les risques liés aux pesticides. C'est dans cet esprit qu'a été élaboré le « paquet pesticide » qui comporte deux textes : le règlement R (CE) n° 1107/2009 et la directive 2009/128/CE.

Il s'inscrit plus largement dans un ensemble de dispositions réglementaires visant à améliorer la sécurité en matière d'hygiène alimentaire et en matière de protection de l'eau.

Vont également dans ce sens les réformes de la réglementation des semences ainsi que la réforme de la stratégie communautaire de la santé des végétaux.

L'accord en deuxième lecture entre les États membres, le Parlement européen et la Commission européenne sur ces deux textes législatifs proposés par la Commission européenne en juillet 2006, était l'une des priorités de la Présidence française.

Michel Barnier, alors ministre de l'agriculture et de la pêche, a pu déclarer à propos du vote du Parlement européen : « C'est une décision importante pour nos citoyens et une nouvelle étape en direction d'une agriculture durable. Nous avons mené une négociation difficile et nous avons réussi à trouver le bon équilibre entre une disponibilité suffisante en produits de traitement des plantes pour une agriculture compétitive, et la réduction de leur impact sur la santé publique et l'environnement. »

« Tout choix en matière de politique de mise sur le marché de produits phytosanitaires doit s'inscrire dans la perspective de ce nouveau cadre et contribuer à sa consolidation dans l'intérêt de la protection des utilisateurs, des consommateurs et de l'environnement »

La philosophie générale est largement inspirée de la sensibilité des pays du nord de l'Europe qui, moins concernés par les questions liées à la production de denrées alimentaires, mettent l'accent sur les questions environnementales et plus encore sur la protection des consommateurs.

Ce paquet pesticides reflète une évolution de la pensée dominante en instaurant un cadre d'action communautaire pour parvenir à un usage des pesticides compatible avec le développement durable.

Le compromis qui a été trouvé apporte cependant de nouvelles perspectives aux pays producteurs en réduisant les distorsions intra-européennes tout en favorisant la diffusion progressive de pratiques plus respectueuses de l'environnement.

Avec son entrée en application le 14 juin 2011 ce nouveau cadre réglementaire constitue désormais la nouvelle référence pour tous ceux qui cherchent une réponse au sujet de la protection des plantes.

Le paquet pesticides

L'utilisation durable des pesticides fait l'objet depuis 2002 d'une stratégie communautaire visant à « la réduction sensible des risques et de l'utilisation des pesticides dans une mesure compatible avec la protection nécessaire des cultures ». On appelle **paquet pesticides** un ensemble constitué par le règlement R (CE) n° 1107/2009 et la directive 2009/128/CE.

- Le règlement R(CE) n° 1107/2009 établit les règles régissant l'autorisation de mise sur le marché, l'utilisation et le contrôle des produits phytopharmaceutiques.

Il vise à assurer à la fois :

- un niveau élevé de protection de la santé humaine et animale, et de l'environnement ;
- amélioration du fonctionnement du marché intérieur par l'harmonisation des législations relatives à la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques.

À cet effet, il prévoit notamment un dispositif en trois zones géographiques qui repose sur un principe de reconnaissance mutuelle obligatoire des autorisations de mise sur le marché délivrées par un autre État membre de la zone. Par ailleurs, afin de garantir le même niveau de protection dans tous les États membres, la décision concernant l'acceptabilité de substances actives est prise au niveau communautaire sur la base de critères harmonisés.

- La directive 2009/128/CE instaure un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable.

Elle complète les dispositions de gestion du risque prévues par le règlement décrit ci-dessus.

Elle prévoit des mesures générales encadrant l'utilisation de ces produits afin de réduire les risques pour la santé publique et l'environnement. Elle encourage le recours à la lutte et aux méthodes de protection des cultures de substitution.

Pour permettre la mise en œuvre de ces dispositions, des plans d'action nationaux sont à adopter afin de réduire la dépendance des agricultures à l'égard des pesticides. Ils doivent décrire comment les États membres mettent en place l'ensemble des mesures prévues par les autres articles.

Le plan Écophyto 2018 constitue la déclinaison française de cette disposition.

Une étape importante dans la transposition de cette directive a été franchie avec la promulgation de la Loi Grenelle II.

2. Les autorisations de mise en marché encadrées par règlement, non plus par directive

Le règlement n° 1107/2009 sur la mise en marché des produits phytopharmaceutiques entrera en vigueur en juin 2011 (cf. annexe 2) et remplace les directives précédentes 79/117 et 91/414. Il poursuit le réexamen des substances actives, qui a déjà abouti à réduire leur nombre d'un millier à 350 sur la base de leur toxicité. Il introduit un nouveau dispositif de reconnaissance mutuelle pour les autorisations de mise en marché (AMM) selon 3 zones géographiques.

La voie réglementaire contribue à réduire les distorsions de concurrence

Un règlement s'appliquant directement, sans nécessité de transposition dans les textes nationaux, devrait

aboutir mécaniquement à réduire les différences d'application entre États-membres et à limiter ainsi les risques de distorsion de concurrence entre leurs agricultures. Toutefois, l'application du règlement et les avantages qui en résultent prendront quelques délais pour se matérialiser.

Cette harmonisation phytosanitaire par la voie réglementaire est à considérer comme un atout pour notre agriculture. Pour réussir, elle requiert la volonté des pouvoirs publics d'identifier et de surmonter les distorsions de concurrence en agriculture, liées notamment aux cadres réglementaires et législatifs nationaux.

B. Le nouveau contexte réglementaire européen sur l'autorisation des produits phytosanitaires

La vitesse de réduction des différences entre États membres dans le domaine des produits phytosanitaires devra faire l'objet d'un suivi régulier. Certains États, tel l'Allemagne, disposent d'une catégorie de produits (les fortifiants) qui, pour leurs producteurs, donnent accès à des produits non disponibles en France. Une concertation vigilante entre les gouvernements et leurs administrations devra être assurée pour éviter que des périodes transitoires, même brèves, ne mettent à mal certaines de nos filières.

Ne pas décevoir sur la reconnaissance mutuelle pour la diversité française

La France est un grand pays agricole par ses surfaces et ses volumes de production. C'est aussi le pays qui possède la plus grande diversité de productions agricoles, cumulant l'ensemble des zones de production à l'exception des plus nordiques, avec la gamme des productions tropicales outre-mer.

La disponibilité différentielle des produits phytosanitaires est souvent pointée comme une distorsion de concurrence par le secteur des fruits et légumes.

L'extension aux usages mineurs

Le règlement encourage fortement et précise les extensions d'autorisation à des utilisations mineures non encore couvertes. L'article 51 en est la base mais les possibilités de reconnaissance mutuelle de l'article 41 peuvent jouer leur rôle.

La France a largement anticipé avec le dispositif sur les usages orphelins. Il repose sur un principe de coopération et d'entraide des filières misant sur :

- une attitude proactive dans la recherche de solutions durables de protection des cultures ;
- une mobilisation coordonnée des différentes parties prenantes (filières professionnelles, instituts techniques, firmes, administration, ANSES).

Au cœur du dispositif, la Commission sur les usages orphelins, installée le 26 juin 2008, est composée de professionnels, de l'industrie de protection des plantes, de l'agence d'évaluation et de l'administration. C'est l'échelon de validation et de suivi des actions.

Elle travaille en s'appuyant sur des groupes de travail thématiques par filières. Un comité technique opérationnel est chargé d'élaborer les synthèses des travaux des groupes thématiques, de proposer un plan d'action opérationnel et le suivi de sa mise en œuvre.

Les usages mineurs se définissent comme des usages de faible importance et occasionnels, les cultures mineures sont des cultures dont la consommation n'excède pas 7,5 g/jour et/ou la surface ne dépasse pas 10 000 ha.

Les cultures légumières sont largement concernées par les usages mineurs en matière de protection phytosanitaire. Depuis 2002 près de 500 demandes d'extension d'usages se sont soldées à 50 % dont 33 % avec des autorisations de mise en marché (AMM).

L'objectif n'est pas d'autoriser une énième spécialité commerciale sur un problème sanitaire d'une culture mais d'évaluer le niveau de couverture qualitatif et quantitatif, puis de définir des axes de travail et des échéances pour donner des solutions de protection aux professionnels.

Si le bilan chiffré paraît satisfaisant, il présente encore des manques importants liés notamment au retrait d'insecticides contre les mouches et insectes du sol, à des cultures très mal pourvues comme le radis, le cardon ou le cresson, par exemple, et des absences de solutions pour le désherbage chimique de certaines cultures.

Le problème des usages mineurs ne se réglera pas qu'au niveau français. La volonté de la Commission est d'aller vers une reconnaissance et une mutualisation des travaux au niveau européen. La France veut tenir une position de leader. Une collaboration plus forte se développe avec le sud de l'Europe qui représente 54 % des surfaces légumières et 84 % des vergers européens, avec une grande diversité culturelle mais aussi parasitaire.

Des approches sur des projets ciblés par cultures comme l'épinard, les choux, la carotte, le pois ou le céleri sont en cours avec la Belgique et d'autres pays du nord de l'Europe.

La Commission présentera un rapport au Parlement européen et au Conseil sur l'institution d'un Fonds européen pour les utilisations mineures, assorti, le cas échéant, d'une proposition législative dans les deux ans après l'entrée en vigueur du règlement.

Spécifiquement, une écoute attentive y est apportée par l'administration. La commission des usages mineurs fait un travail apprécié mais possède un programme très chargé. Ses moyens doivent être d'autant plus protégés dans la période transitoire avant l'harmonisation générale attendue du nouveau règlement.

Dans ces conditions, les difficultés déjà rencontrées pour les usages mineurs, les cultures orphelines et plus généralement les produits sans autorisation sollicitée en France devraient trouver plus facilement des solutions dans le nouveau règlement avec les mesures de « reconnaissance mutuelle des autorisations » et « l'extension des autorisations pour des utilisations mineures ».

B. Le nouveau contexte réglementaire européen sur l'autorisation des produits phytosanitaires

La France est dans la zone sud propice aux reconnaissances mutuelles avec ses grands concurrents espagnol et italien. Mais le Royaume-Uni, les Pays-Bas et surtout l'Allemagne, qui développe une production de légumes et de fruits importante dans les dernières années, sont dans la zone Centre.

La reconnaissance mutuelle encouragée par le nouveau règlement

Une procédure en deux étapes est maintenue :

- approbation des substances actives de niveau communautaire suivant le principe d'une liste positive (Annexe I) ;
- autorisation des préparations phytopharmaceutiques (AMM) de compétence nationale.

La reconnaissance mutuelle a donné lieu à de délicates négociations entre la commission, les gouvernements et le parlement européen. Notamment, les amendements introduits par le parlement européen visaient à instaurer une seule zone avec une flexibilité supérieure pour les États membres. La plupart des États membres considéraient que cette mesure altérerait profondément l'objectif d'harmonisation.

Finalement le règlement a retenu un système d'autorisation en 3 zones au sein desquelles les États membres connaissent des « conditions comparables ».

Les bénéfices attendus sont une réduction de la charge administrative et une disponibilité plus large des produits phytosanitaires pour les agriculteurs européens. Dans ce contexte, la reconnaissance mutuelle est « obligatoire sauf dans les situations dûment justifiées ».

Les 3 zones d'homologation des produits phytosanitaires

Zone A – Nord

Danemark, Estonie, Lettonie, Lituanie, Finlande, Suède.

Zone B – Centre

Belgique, République tchèque, Allemagne, Irlande, Luxembourg, Hongrie, Pays-Bas, Autriche, Pologne, Roumanie, Slovaquie, Royaume-Uni.

Zone C – Sud

Bulgarie, Grèce, Espagne, France, Italie, Chypre, Malte, Portugal.

Dans la même zone et hors de la zone (article 40)

D'une façon très résumée, la première demande peut être déposée simultanément dans les États membres de la zone où le demandeur souhaite disposer d'une AMM. Un seul État membre conduit l'évaluation (12 mois) et dans cette période les États membres de la zone peuvent coopérer.

Schématiquement, le titulaire d'une autorisation peut demander une autorisation pour le même produit dans un autre État membre dans les cas suivants :

- autorisation déjà accordée par un autre État membre de la même zone ;
- autorisation déjà accordée par un État membre d'une zone différente, à condition que l'autorisation demandée ne soit pas utilisée aux fins de reconnaissance mutuelle dans un autre État membre de la même zone ;
- autorisation indépendamment de la zone initiale pour utilisation sous serre, après récolte, traitements de locaux ou de conteneurs vides ou de semences.

Lorsqu'un produit n'est pas autorisé dans un État membre, aucune demande ni ayant été présentée, une reconnaissance mutuelle peut être demandée, avec l'accord du titulaire de l'autorisation initiale, dans cet État membre par les organismes officiels ou professionnels à condition d'en démontrer l'intérêt général. Lorsque le titulaire refuse de donner son accord, l'autorité compétente de l'État membre peut accepter la demande pour des raisons d'intérêt général.

Un principe essentiel nouveau est mis en avant : celui de la substitution

Jusqu'à maintenant, l'attention a principalement porté sur la substitution entre produits phytopharmaceutiques selon leurs profils toxicologiques et éco-toxicologiques. Le règlement précise également que :

« Les États membres n'autorisent pas ou limitent l'utilisation d'un produit phytopharmaceutique pour une culture donnée, qui contient une substance dont on envisage la substitution lorsqu'il ressort de l'évaluation comparative mettant en balance les risques et les bénéfices, comme décrite à l'annexe IV :

- a) qu'il existe déjà, pour les utilisations précisées dans la demande, un produit phytopharmaceutique autorisé **ou une méthode non chimique de prévention ou de lutte** qui est sensiblement plus sûr pour la santé humaine ou animale ou l'environnement ;
- et b) que la substitution par des produits phytopharmaceutiques **ou des méthodes non chimiques de prévention ou de lutte** visés au point a) ne présente pas d'inconvénients économiques ou pratiques majeurs... »

Les procédures et la doctrine sur ce sujet sont encore à stabiliser. Dans ce cadre, l'appréciation des produits de bio-contrôle jouera progressivement son rôle. Les éléments d'appréciation de leur caractère « plus sûr pour la santé humaine ou animale ou l'environnement » ou encore sur le fait « qu'ils ne présentent pas d'inconvénients économiques ou pratiques majeurs » seront à préciser au fil du temps.

La façon dont le bio-contrôle est mis en œuvre en France et dans les autres États pèsera donc dans l'appréciation des possibilités de substitution d'un produit phytopharmaceutique. La promotion du bio-contrôle ne se limite donc pas au contexte franco-français de l'application d'Écophyto 2018, mais est aussi un enjeu pour les intérêts français en vue de l'application du nouveau règlement européen.

Les possibilités ouvertes par le règlement ne seront pas utilisées aussi aisément que souhaité si les firmes détentrices de substances ne le facilitent pas et si les procédures d'autorisation en France ne sont pas adaptées au mieux.

Cet engagement nécessaire dans la reconnaissance mutuelle permettra de traiter au mieux ce qui aujourd'hui, pour des cultures orphelines ou des impasse, ne peut être surmonté qu'avec des dérogations, légitimes mais souvent mal comprises du grand public. Sans inventer de nouvelles procédures, pour conforter et valoriser celles en place, la meilleure transparence est nécessaire pour assurer en France l'application du nouveau règlement.

3. La directive 2009/128/CE encourage les méthodes non chimiques

La directive 2009/128 du 21 octobre 2009 (cf. annexe 1) s'intitule « Instaurant un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable ». Son objectif affiché dès l'article premier est clairement de : « parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec un développement durable en réduisant les risques et les effets des pesticides sur la santé humaine et sur l'environnement et en encourageant le recours à la lutte intégrée contre les ennemis des cultures et à des méthodes ou techniques de substitution, telles que les moyens non chimiques alternatifs aux pesticides. »

Dans son article 14, la directive prévoit explicitement la promotion de la lutte intégrée avec les méthodes non chimiques :

« Les États membres prennent toutes les mesures nécessaires pour promouvoir une lutte contre les ennemis des cultures à faible apport en pesticides, en privilégiant chaque fois que possible les méthodes non chimiques de sorte que les utilisateurs professionnels de pesticides se reportent sur les pratiques et produits présentant le risque le plus faible pour la santé humaine et l'environnement parmi ceux disponibles pour remédier à un même problème d'ennemis des cultures. La lutte contre les ennemis des cultures à faible apport en pesticides comprend la lutte intégrée contre

les ennemis des cultures ainsi que l'agriculture biologique... ».

Au sein de la Commission européenne c'est la Direction générale de la santé et des consommateurs (« DG Sanco ») qui est en charge du pilotage de cette politique sous la responsabilité du commissaire John Dalli.

Lors de notre rencontre à Bruxelles avec le directeur général M. Poudelet, il est apparu que la France s'est mise en situation d'anticiper les nouvelles obligations communautaires tout en y introduisant des objectifs particulièrement ambitieux.

En revanche la Commission n'a pas été en mesure de nous préciser l'état d'avancement des travaux dans les autres États membres.

Selon les informations parcellaires que nous avons pu recueillir, une synthèse d'ensemble n'est pas prévue avant fin 2012.

D'autre part, et pour ce qui concerne l'Allemagne, un débat serait en cours sur l'opportunité d'un objectif de réduction des pesticides de 25 %. Plus généralement nos voisins favorisent une approche portant sur la seule réduction des impacts sur l'environnement, sans objectifs quantifiés à ce stade.

4. Les 8 axes du plan français Écophyto 2018

Le plan Écophyto 2018 procède d'une double filiation : il s'inscrit dans la suite des orientations du Grenelle de l'environnement, mais il est aussi la réponse française à l'injonction de la directive 2009/128/CE de mettre en place un plan national visant à réduire la dépendance des agriculteurs vis-à-vis des pesticides.

écophyto2018

Pesticides, moins c'est mieux!

Les 8 axes du plan Écophyto 2018

Axe 1. Évaluer les progrès en matière de diminution de l'usage des pesticides.

Axe 2. Recenser et généraliser les systèmes agricoles et les moyens connus permettant de réduire l'utilisation des pesticides en mobilisant l'ensemble des partenaires de la recherche.

Axe 3. Innover dans la conception et la mise au point des itinéraires techniques et des systèmes de cultures économes en pesticides.

Axe 4. Former à la réduction et à la sécurisation de l'utilisation des pesticides.

Axe 5. Renforcer les réseaux de surveillance sur les bioagresseurs et sur les effets non intentionnels de l'utilisation des pesticides.

Axe 6. Prendre en compte les spécificités des DOM.

Axe 7. Réduire et sécuriser l'usage des produits phytopharmaceutiques en zone non agricole.

Axe 8. Organiser le suivi national du plan et sa déclinaison territoriale, et communiquer sur la réduction des produits phytosanitaires.

La gouvernance du plan Écophyto 2018

C'est le ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire qui est le pilote du plan Écophyto 2018 : la directrice générale de l'Alimentation, chargée du pilotage de la mise en œuvre opérationnelle du plan, met en œuvre les actions des axes dont elle a la responsabilité et coordonne l'action des différents ministères et directions intervenant sur les autres axes.

Le suivi du plan est assuré, au niveau national, par le Comité national d'orientation et de suivi (CNOS) qui rassemble l'ensemble des parties prenantes administratives, professionnelles et autres. Le CNOS est assisté d'un comité d'experts de composition élargie pour établir des modalités de mise en œuvre des actions et suivre leurs avancées.

Au niveau régional, le plan est mis en œuvre par les préfets de régions épaulés par les directions régionales de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt et s'organise autour de comités régionaux d'orientation et suivi (CROS) associant tous les acteurs du plan au niveau régional.

Le suivi administratif associe les différentes directions d'administration centrale : un comité interministériel assure la préparation des arbitrages sur la mise en œuvre du plan et le financement, en concertation avec l'ONEMA qui est attributaire des crédits issus de la redevance pour pollution diffuse.

La partie du financement des aides issue de la redevance pour pollution diffuse est soumise au vote du conseil d'administration de l'ONEMA après avis du Comité consultatif de gouvernance.

Loin d'être un simple catalogue de bonnes intentions, Écophyto 2018 est le fruit d'une réflexion de fond réunissant les meilleures compétences sur tous les sujets touchant à la protection des plantes et plus globalement aux questions d'agronomie.

Construit dans un esprit pluridisciplinaire, il constitue le plus ambitieux laboratoire au service d'un mieux disant environnemental en agriculture.

Sa réussite est conditionnée par la pérennisation des importants moyens humains et financiers mis en œuvre.

C'est une expérience unique en son genre qui mérite d'être menée à son terme y compris dans sa dimension de dialogue avec les acteurs historiques du Grenelle.

Après 2 années de fonctionnement, Écophyto aborde une étape clef de son projet avec l'extension et la densification du Réseau fermes sur l'ensemble du territoire national. Il constituera un relais important pour la diffusion des nouvelles techniques auprès des agriculteurs.

En sens inverse, et ce point constituera une véritable innovation, ce réseau permettra une collecte d'informations sur la variabilité des paramètres régionaux à prendre en compte dans la validation des techniques alternatives proposées.

De surcroît il permettra aux acteurs de terrain, en particulier aux agriculteurs, d'enrichir les modèles théoriques et de proposer des pistes inédites dans un esprit participatif.

Une telle évolution irait dans le sens du rapport Écophyto R&D qui préconise une évolution combinant transfert descendant et construction collective : « Il s'agit de passer d'un outil analytique et majoritairement attaché à l'usage des intrants, à un accompagnement de la transformation des systèmes de production, mobilisant conjointement savoirs scientifiques et savoirs locaux.

➔ **Recommandation n° 2** **Autorisation**

Concernant la mise en œuvre **du règlement R (CE) n° 1107/2009** à compter du 14.06.11.

- **Nous recommandons** de conforter la doctrine d'autorisation des produits phytosanitaires reposant sur une séparation entre l'expertise scientifique confiée à l'ANSES et l'autorisation donnée par le ministre de l'Agriculture (DGAL). La nouvelle procédure devra poursuivre un objectif de fiabilité tout en maintenant les coûts et les délais d'instruction dans des limites raisonnables.

- Nous recommandons en particulier la mise en place sur le site du ministère de l'Agriculture d'un tableau de bord sur :

- la progression du travail de la commission des usages mineurs ;
- la situation des impasses techniques ;
- la comparaison entre zones européennes.

➔ **Recommandation n° 3** **Écophyto 2018**

Concernant la mise en œuvre de **la directive 2009/128/CE**.

- **Nous recommandons** de poursuivre et d'approfondir la voie ouverte par le plan national Écophyto 2018 :

- en renforçant le réseau de fermes Dephy Écophyto ;
- en veillant à une meilleure diffusion du Bulletin de santé du végétal (BSV) et à y donner une plus grande place au bio-contrôle ;
- en ouvrant de nouveaux axes de travail notamment au sujet de la santé des actifs agricoles.
- en mettant l'accent sur le bio-contrôle dans les formations Certiphyto.

- Afin d'améliorer la lisibilité de l'objectif de réduction de 50 % des pesticides à l'horizon 2018, nous recommandons que le Comité national d'orientation et de suivi propose des objectifs intermédiaires adaptés à la situation technico-économique des différents secteurs de production, en se basant sur les travaux de l'étude Écophyto R&D et le retour d'expérience du réseau de fermes.

C. Méthodes alternatives : à quels pesticides ou à quelles pratiques ?

Pour la promotion des moyens de bio-contrôle, il est d'abord nécessaire de cerner l'état actuel de l'usage des pesticides pour mieux évaluer la place des moyens et méthodes alternatifs qui s'y substitueraient (cf. annexe 3).

1. Les produits phytosanitaires sont d'abord des herbicides et ensuite des fongicides

Si l'on considère l'IFT (Indicateur de fréquence de traitement), les conclusions de l'étude INRA Écophyto R&D étaient notamment :

« Au total sur le champ de l'étude hors légumes, l'IFT moyen par hectare est de 2,6. Les fongicides dominent avec un IFT moyen de 1,1 mais une forte utilisation en viticulture et en arboriculture fruitière, ainsi que pour certaines grandes cultures (blé, pomme de terre). Pour celles-ci, les herbicides représentent un IFT de 1,4 pour un total de 3,8. Les insecticides sont surtout appliqués en culture fruitière. »

Pour l'indicateur NODU (nombre de doses unités), au-delà des fluctuations annuelles avec la météorologie, notamment pour les fongicides, les données 2008 et 2009 confirment la structure habituelle de l'usage en France. Sur 65 millions de doses épanchées (en zone agricole en 2008 et 2009) :

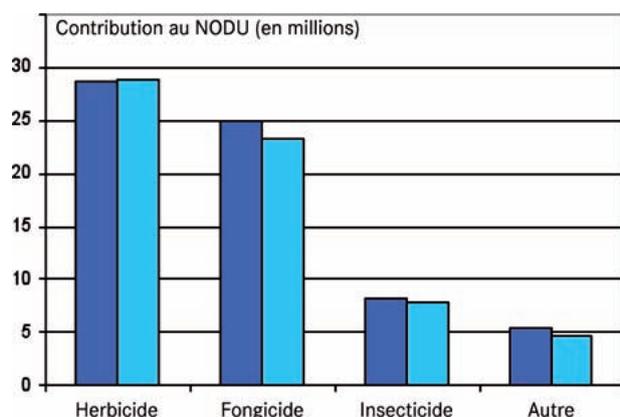
- 43-45 % d'herbicides ;
- 37-39 % de fongicides (y compris bactéricides) ;
- 11 % d'insecticides (y compris acaricides) ;
- autour de 7 % d'autres usages (régulateurs de croissance, éclaircissage chimique...).

La France dans la moyenne européenne

Première utilisatrice de produits phytosanitaires, la France est dans la moyenne européenne lorsqu'on ramène ces volumes à la surface traitée. L'indicateur IFT est en cela un bon outil d'analyse. La comparaison a pu être effectuée pour une production largement représentée et représentative, le blé.

Pour le blé, par exemple, les IFT des fongicides s'échelonnent de 0,56 à 2,26. Parmi les facteurs explicatifs figurent bien sûr les différences de pression parasitaires, liées à la

C. Méthodes alternatives : à quels pesticides ou à quelles pratiques ?



Évolution 2008-2009 de la contribution au NODU des catégories de substances actives. ■ 2008, ■ 2009
Source MAAPRAT

Indicateur de fréquence de traitement Blé

	Royaume-Uni, 2006	France, 2006	Allemagne, 2007	Danemark, 2007
Herbicides	2,43	1,5	1,9	1,71
Fongicides	2,26	1,6	1,9	0,56
Insecticides	1,08	0,3	1,2	0,15
Régulateurs de croissance	0,97	0,7	0,8	0,2
Total	6,74	4,1	5,8	2,62
Rendement t/ha	8,0	6,9	7,3	7,3

Source ENDURE

situation climatique, mais aussi l'attention accordée aux méthodes non chimiques, en l'occurrence la disponibilité de variétés résistantes adaptées.

Pour le maïs les différentes régions européennes font face à des problèmes de nature semblable, mais n'ont pas la même marge de manœuvre du fait de la variation de la part des surfaces cultivées en monoculture, qui est une limite majeure pour contrôler de manière non chimique les adventices et d'autres bio-agresseurs.

Sur les 2 milliards de phytosanitaires la répartition est la suivante (en NODU) :

- herbicides 42 %;
- fongicides 40 %;
- divers 13 %
- insecticides 11 %.

En valeur la France est d'abord utilisatrice d'herbicides et fongicides

Le chiffre d'affaires des phytosanitaires en France se situe autour de 2 milliards d'euros par an (source UIPP pour la campagne 2008-2009).

La valeur d'un point d'Écophyto 2018 dans la baisse visée de 50 % d'usage des phytosanitaires se situe ainsi autour de 20 millions d'euros.

Quelle part prendront en substitution les produits de bio-contrôle ?

Quelle part reviendra aux agriculteurs et/ou sera utilisée dans des méthodes alternatives mécaniques ?

2. La réalité de terrain des doses réduites

Expression des doses de produits pour l'AMM en viticulture

Pays	Expression de la dose d'AMM
France	L/ha ou kg/ha
Italie	mL/hL ou g/hL avec valeur en kg/ha ou L/ha pour des volumes inférieurs à 1 000 L/ha*
Espagne	% (L/hL ou kg/hL)*
Allemagne et Suisse	L/ha ou kg/ha en fonction des stades végétatifs

*Avec parfois une valeur maximale en kg/ha ou L/ha

Globalement l'évolution des dernières années a amené des produits phytosanitaires moins classés toxiques ou écotoxiques, à des doses d'homologation de plus en plus faibles (jusqu'à quelques grammes à l'hectare, contre des valeurs de l'ordre du kilo à l'hectare autrefois) et avec des conditions d'utilisation de plus en plus strictes (zones tampons, délais avant récolte, protection des applicateurs).

Dans le même temps, hors de l'homologation, se développe depuis plusieurs années, sur le terrain, la réduction des doses de façon très variable selon les cultures et les produits. Pour certaines cultures, la contribution de la réduction des doses (par rapport à celle de l'autorisation de mise en marché) avec les mêmes produits phytosanitaires peut être estimée à 30 % par rapport à la situation initiale d'Écophyto en 2008.

Ceci pourrait être atteint, et l'est déjà parfois, en travaillant les techniques et matériels d'application, le moment de leur application (selon la végétation, l'évaluation de la pression parasitaire). Bien évidemment, les perspectives sont très variables selon les filières et les situations. Les cultures où la végétation varie fortement dans la saison et où la pression parasitaire s'étale sur de nombreux mois avec de multiples interventions (vigne, arboriculture...) sont probablement les plus à même de valoriser ces démarches. Il en est de même avec certaines des applications très maîtrisées en grandes cultures.

Ainsi, une part significative de l'objectif des 50 % d'Écophyto peut être attendue de la réduction des doses employées au regard des doses homologuées.

Les interrogations à lever sur la réduction des doses

Cette perspective positive appelle toutefois plusieurs remarques.

- Quelle est la situation réglementaire et la responsabilité des uns et des autres dans des usages différents de ceux de l'AMM? En particulier, quelle est la responsabilité des fournisseurs de conseils, collectifs ou individuels, alors que le conseil va faire l'objet d'un encadrement réglementaire et d'une traçabilité?
- Quelles conséquences biologiques d'un usage généralisé de doses réduites au regard des questions de résistance et de concentration sur un nombre limité de produits qui permettraient cette baisse des indicateurs?
- Pourquoi les firmes productrices des phytosanitaires ne proposent elles pas, elles mêmes, des doses plus réduites lorsque c'est apparemment possible et pratiqué?

Les adjuvants dans l'IFT

La réflexion devra aussi se porter sur les adjuvants employés dans les traitements phytosanitaires.

D'une part, ils participent déjà ou participeront au calcul des différents indicateurs, d'autre part ils contribuent à la diminution des doses employées en facilitant l'efficacité des autres produits phytosanitaires. Une enquête de l'Association Française pour les Adjuvants a indiqué en 2009 que le marché des adjuvants peut être estimé à 13,5 millions d'hectares déployés (avec 12 millions d'hectares pour les céréales) pour 37 millions d'euros en valeur. Par ailleurs, une part des adjuvants relève du bio-contrôle. Ainsi les huiles minérales représentent 2,5 millions d'hectares déployés contre 2,2 millions d'hectares pour les huiles végétales.

Pour les produits de bio-contrôle, leur caractère innovant ne peut que conduire à des mises au point progressives et une gestion plus fine de la protection, éventuellement de façon différentielle au sein d'une parcelle, dans la saison et au cours des saisons pour des organismes s'implantant durablement dans le terrain.

Au-delà de nos préoccupations nationales, il est utile d'observer l'attitude des pays voisins. D'après les informations de l'Institut français de la vigne et du vin, pour la viticulture, l'expression des doses utilisées pour l'AMM peut être résumée dans le tableau ci-dessous.

➔ **Recommandation n° 4** **Doses réduites**

Nous recommandons qu'une attention particulière soit apportée à la réduction des doses en :

- précisant la doctrine réglementaire ;
 - conduisant au sein des instances d'experts d'Écophyto une réflexion transparente sur les aspects « résistance » ;
 - s'assurant de la participation la meilleure des instituts techniques et administrations concernées aux discussions communautaires sur le sujet.
-

3. Les indicateurs d'Écophyto

Les indicateurs globaux d'usage : NODU et QSA

Un indicateur d'utilisation a été retenu pour Écophyto : le NODU (nombre de doses unités). Cet indicateur, qui rapporte la quantité vendue de chaque substance active (d'après les données de ventes nationales) à une dose unité qui lui est propre, permet d'apprécier l'intensité du recours aux produits phytopharmaceutiques (cf. annexe 16).

Un autre indicateur, **le QSA**, se réfère à la quantité de substances actives vendue en France. Il est très fortement influencé par le critère « poids » de certaines substances actives très pondéreuses comme le soufre et peut varier selon les substitutions de produits à doses par hectare très variées.

L'indicateur par culture : IFT

Pour suivre l'évolution des pratiques sur le terrain, un suivi territorialisé par type de culture est effectué, notamment grâce à l'IFT (indicateur de fréquence de traitement). Cet indicateur a été initié et employé par d'autres pays européens engagés dans des plans nationaux d'action pour la réduction des impacts et de l'emploi des phytosanitaires. L'IFT correspondant au nombre de doses homologuées appliquées par hectare et par an, permet d'avoir une unité valable pour des produits très différents, et ainsi de faire des calculs avec des données comparables d'une culture à l'autre. L'IFT national est la moyenne des IFT calculés par

type de culture – grandes cultures, vigne, fruits – pondérés par la surface occupée par chacune de ces cultures.

Ce type d'indication complète et pondère le NODU global et conduit à prendre en considération la part relative de chaque culture dans la SAU de la ferme France.

Si les IFT sont élevés en viticulture et arboriculture, ces productions représentent respectivement 3,3 % et 0,8 % de la SAU nationale contre 45,7 % pour les grandes cultures.

Rendre les indicateurs d'Écophyto davantage pédagogiques

L'objectif général d'Écophyto 2018 (réduction de 50 % de l'emploi des pesticides, si possible) a entraîné une réflexion, salutaire en son principe, sur la mesure de l'emploi des pesticides et la signification d'une baisse de leur usage.

À côté d'indicateurs agronomiques, socio-économiques, de risque et d'impact, deux grands indicateurs sont retenus pour Écophyto 2018 : le NODU et l'IFT.

Pour son calcul, le NODU, très global, bénéficie des données de ventes nationales de produits phytosanitaires. Le NODU est complété par l'indicateur « quantité de substances actives » (QSA) vendue en France.

L'IFT apprécie davantage l'évolution de l'utilisation des produits phytosanitaires par filière. Il est issu d'un **suivi territorialisé par des enquêtes statistiques** dont la généralisation et la fréquence sont déjà décidées.

C. Méthodes alternatives: à quels pesticides ou à quelles pratiques ?

IFT et charges en pesticides par hectare et par production en 2006

	Grandes cultures						
	Vigne	Pomme de table	Toutes grandes cultures	Blé tendre	Colza	Tournesol	Pomme de terre
IFT	12,5	36,5	3,8	4,1	6,1	2,1	16,7
Dépense en pesticides (€/ha)	394	1267	134	133	203	87	489
« Prix » du point d'IFT	31	35	35	33	33	42	29

Source: INRA, Écophyto R&D, janvier 2010

Ne pas décourager d'emblée le bio-contrôle avec les indicateurs

Il est légitime que le plan Écophyto 2018 dispose d'indicateurs quantitatifs. D'ores et déjà, ils sont exprimés en distinguant les catégories d'emploi (herbicides, fongicides, etc.) et de toxicité. Mais, il est aussi souhaitable que ces indicateurs accompagnent les évolutions qualitatives des pratiques.

En ce sens, la croissance de l'emploi des moyens de bio-contrôle doit être à la fois encouragée et considérée comme une contribution positive aux objectifs d'Écophyto 2018. De plus, les modalités d'action particulière des produits et méthodes de bio-contrôle conduisent fréquemment à des applications :

- où, même s'il peut être calculé, le concept de dose/ha n'est pas toujours pertinent ;
- préventives pour que le micro ou le macro-organisme s'installe avant le bio-agresseur visé ;
- renouvelées en saison du fait d'une persistance d'activité ou d'une survie des éléments biologique moins longue que celle d'un produit chimique accompagné des formulants ad hoc ;
- et, de surcroît, souvent coûteuses en produits et main d'œuvre qui n'encouragent pas les emplois superflus.

Ainsi, comptabiliser les produits de bio-contrôle de la même façon que les pesticides traditionnels les condamne d'emblée pour les producteurs ou les filières qui ne voudraient pas pénaliser leur IFT.

Combattre l'arrivée de nouveaux parasites est une bonne façon d'éviter la croissance de l'IFT

Dans le domaine de l'énergie, la première énergie nouvelle est l'économie d'énergie. De même, la stabilisation des traitements phytosanitaires est plus aisée si de nouveaux parasites ou de nouvelles maladies n'entrent pas sur le territoire national.

La liste est longue des traitements phytosanitaires majeurs et réguliers provoqués par des parasites et maladies introduits plus ou moins récemment en France ou dans de nouvelles zones. Les exemples les plus connus sont par exemple: le mildiou, l'oïdium, la tordeuse du pêcher, le doryphore, le feu bactérien, la flavescence dorée, la chrysomèle du maïs, de multiples mauvaises herbes américaines, la mineuse du marronnier, le charançon rouge du palmier ou encore la mouche du brou des noyers.

Chaque nouveau bio-agresseur introduit provoque au moins un ou deux traitements, et donc un ou deux points supplémentaires d'IFT (lorsqu'un traitement existe!). Dans de nombreux cas, la situation impose des luttes obligatoires préventives ou des exigences de traitements de la part des pays importateurs non concernés par l'Écophyto français. Les producteurs ne peuvent être tenus responsables de ces effets de la mondialisation et de la perméabilité des frontières.

Il convient donc de maintenir la vigilance aux frontières et ainsi que la surveillance du territoire en y intégrant les bio-agresseurs émergents ou de quarantaine.

➔ Recommandation n° 5 Indicateurs

Nous recommandons que la comptabilisation des IFT et NODU s'appuie sur le modèle pédagogique du « feu tricolore ».

Rouge: traitements liés à des luttes obligatoires contre des ravageurs émergents. Ils doivent être défalqués du résultat final et ont vocation à être supprimés à 100 % dès que des méthodes alternatives sont disponibles.

Orange: traitements pris en compte dans la référence 2008 et qui devront baisser de 50 % dans le cadre du plan Écophyto 2018.

Vert: traitements ayant recours à des techniques de bio-contrôle devant être considérés comme une action positive en faveur des objectifs d'Écophyto 2018.

4. Le nouveau cadre pour l'introduction de macro-organismes

Parmi les éléments du bio-contrôle, les macro-organismes sont les plus anciennement utilisés. La lutte biologique avec des insectes auxiliaires a été longtemps emblématique des espoirs d'une nouvelle protection des cultures (cf. annexes 7 et 10).

Les produits phytosanitaires, les micro-organismes ou les substances végétales sont encadrés depuis longtemps par des textes nationaux ou communautaires. Jusqu'à présent, les macro-organismes étaient utilisés en France sans contraintes réglementaire réellement sensibles.

Même si aucune vraie catastrophe écologique ne peut être imputée à la lutte biologique, le bio-contrôle peut être discrédité par une opération d'introduction mal encadrée.

L'élaboration d'un nouveau cadre réglementaire est donc souhaitable.

Il faut cependant éviter de tomber dans l'excès inverse car un surenchère réglementaire entraverait le développement des méthodes biologiques de lutte et continuerait à favoriser les méthodes de lutte chimique.

La montée du risque des espèces envahissantes

Les organismes exotiques peuvent présenter un risque pour les écosystèmes agricoles et naturels s'ils s'établissent dans l'environnement, et leur introduction dans les pays doit être faite avec précaution.

Pour la protection de la faune et de la flore sauvages, le code de l'environnement et ensuite la directive européenne Habitats-faune-flore étaient d'abord bâtis sur la notion d'espèces protégées et de leurs habitats. Le développement du concept de biodiversité suite à la conférence de Rio a conduit à se préoccuper des risques que les espèces envahissantes lui font courir. Elle stipule aux parties contractantes « d'empêcher l'introduction, de contrôler ou d'éradiquer les espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces ».

En France, les cas de la coccinelle asiatique (cf. annexe 7) et des opérations contre la vigne marronne et le charançon du bananier (cf. annexes 6 et 5) ont suscité des interrogations légitimes.

Une ancienne préoccupation pour les acteurs de la lutte biologique

L'Organisation internationale de lutte biologique (OILB) a intégré cette dimension dès ses premières années par de multiples groupes de travail.

La Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV) a adopté en 1995 un « Code de conduite pour l'Importation et le lâcher des agents exotiques de lutte biologique ».

Le code de conduite FAO permet de disposer actuellement de procédures limitant considérablement les risques d'effets non intentionnels lors d'opérations d'introductions d'auxiliaires exotiques.

Le cas des premières introductions pour la recherche

L'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes (OEPP) a publié un standard : « Sécurité de la lutte biologique, première importation d'agents exotiques de lutte biologique aux fins de recherche en confinement, PM 6/1 (1) ».

Il prévoit notamment :

« Les organisations de recherche peuvent souhaiter importer des organismes exotiques pour étudier leur potentiel comme agents de lutte biologique. Si ces recherches comprennent des lâchers sous serre ou en plein champ, elles présentent un risque presque aussi fort que les lâchers à grande échelle (voir Norme OEPP PM 6/2). Par contre, le risque est plus faible si elles sont conduites en confinement... ».

Les approches internationales du cas général des introductions

L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a publié en 2004 « Conseils pour les informations requises pour la réglementation des invertébrés agents de lutte biologique (IALB) ».

En 2010, l'OEPP a publié une version récente de ses recommandations pour l'introduction d'organismes exotiques. (Import and release of non-indigenous biological control agents. EPPO Bulletin, 40 : 335-344). Pour les aspects techniques relatifs aux risques d'installation invasive des organismes introduits, le document fait référence aux principes d'analyse de risque généraux de l'OEPP.

C. Méthodes alternatives: à quels pesticides ou à quelles pratiques ?

Extraits de «Les risques pour l'entomofaune sauvage liés à l'utilisation d'insectes auxiliaires dans la lutte biologique contre les ravageurs des cultures»

Par Jean-Claude Malausa (INRA, centre de recherches d'Antibes), *Dossier de l'environnement* n° 19, *Lutte biologique II*.

En fait, on ne dispose que de très peu d'exemples ayant fait l'objet d'études scientifiques évaluant l'impact de l'introduction d'agents de lutte biologique sur la faune indigène.

- De telles études ont été menées en Australie et en Nouvelle-Zélande à la suite de l'introduction de l'Hyménoptère Braconidé *Microctonus aethioides* pour lutter contre le charançon *Sitona discoideus* (Aeschlimann, 1995).

- Les récents travaux de Purcell et Messing à Hawaii sur les mouches des fruits (Diptères Tephritidés) ont montré que l'introduction de parasites exogènes contre des mouches introduites accidentellement a eu un impact relativement limité sur les espèces indigènes.

- *Coccinella septempunctata* introduite aux États-Unis pour lutter contre les pucerons s'attaque maintenant aux œufs et aux chenilles d'un Lycaenidé en voie d'extinction, *Everes comyntas* (Samways, 1995).

- Deux Psylles des agrumes ont été introduits accidentellement à la Réunion : le Psylle asiatique *Diaphorina citri* et le Psylle africain *Trioza erytrae*. Deux parasites ont été introduits pour lutter contre le Psylle asiatique : *Tamarixia radiata* (introduit d'Inde) et *Diaphorencyrtus aligharensis*. Contre le Psylle africain, l'introduction de *Tamarixia dryi* depuis l'Afrique du Sud a procuré des résultats spectaculaires, car ce parasite a éliminé le ravageur. On s'est aperçu a posteriori que *T. dryi* a parasité aussi un hôte relais inconnu auparavant auquel il s'est adapté, un Psylle indigène aux Mascareignes : *Trioza eastopi*. Ces opérations d'introduction de Psylles montrent, d'une part, qu'il y a un manque notable de connaissances préalables (faunistique et taxonomique) sur la faune indigène et, d'autre part, que dans un système insulaire, on peut aboutir à l'élimination d'une espèce (Chapuis et al., 1995).

Une autorisation désormais prévue par la loi Grenelle II

La loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite Grenelle II) a modifié le Code rural et de la pêche maritime (cf. annexe 16). Est ainsi créé par un nouvel article L 258-1 du code qui soumet à autorisation préalable « L'entrée sur le territoire et l'introduction dans l'environnement d'un macro-organisme non indigène utile aux végétaux, notamment dans le cadre de la lutte biologique ». Cette autorisation est délivrée par arrêté conjoint des ministres chargés de l'Agriculture et de l'Environnement, sur la base d'une analyse du risque phytosanitaire et environnemental, incluant l'impact sur la biodiversité, que cet organisme peut présenter. Un dispositif spécifique aux travaux scientifiques est prévu.

Un décret et un arrêté doivent préciser les procédures.

Règlementer pour quels dangers ?

Les risques potentiels liés à une introduction d'une espèce exogène à un milieu donné, dépendent de nombreux facteurs comme la nature de l'auxiliaire (parasitoïde ou prédateur), de sa spécificité (monophage, oligophage ou polyphage), du nombre d'individus introduits (de quelques dizaines à plusieurs millions), des caractéristiques bioclimatiques de sa zone géographique d'origine, etc.

Après un siècle de lutte biologique et près de 5 000 introductions d'insectes effectuées contre des insectes nuisibles aux cultures et sur un millier contre les mauvaises herbes, les cas ayant eu des effets indésirables sur l'agriculture sont rares (Waage, 1997).

Mais il est aussi vrai que l'impact sur les systèmes non agricoles et sur les espèces indigènes non visées et souvent mal connu. L'évaluation des introductions est le plus souvent difficile et lorsqu'elle a pu être essayée est demeurée souvent sommaire.

Exemples d'introductions ayant eu des effets néfastes, généralement cités.

- Des mangoustes d'origine indienne à Trinidad et dans différentes îles des Antilles pour combattre les rats dans les plantations de canne à sucre. Elles ont ensuite attaqué de nombreuses espèces indigènes d'oiseaux et contribué à l'extinction de serpents et de lézards endémiques sur plusieurs îles de la Caraïbe.

- D'autres prédateurs généralistes comme le crapaud géant *Bufo marinus* a également eu des effets indésirables.

- Du charançon phytophage *Rhinocyllus conicus* en Amérique du Nord pour lutter contre les chardons d'origine eurasiennne (Louda et al., 1997). L'impact négatif de ce charançon sur les chardons indigènes est attesté, mais a-t-on réellement et objectivement comparé ce dernier à celui engendré par l'introduction accidentelle du chardon exogène lui-même ?

**Les notions à préciser :
quel organisme indigène, quel territoire ?**

Le texte de la loi fait référence à un organisme non indigène. La signification de ces termes sera à préciser : population prélevée hors du territoire ? Métropole ? DOM et TOM ? Population et non espèce (quid si origine de la souche hors du territoire concerné) ?

L'approche éco-régionale est particulièrement importante pour les départements et territoires d'outre-mer situés en milieu tropical insulaire.

**Ne pas se limiter à l'autorisation préalable
mais organiser le suivi**

Les impacts d'une introduction sont dus à une interaction complexe de nombreux facteurs : l'efficacité de l'auxiliaire, son taux de reproduction, celui de son hôte, sa distribution, celle de son hôte sur le terrain, les interactions avec les autres organismes, etc. (Van Lenteren, 1997). Les auxiliaires introduits ne restent pas nécessairement dans le milieu dans lequel ils ont été lâchés. Classiquement, s'ils réduisent très fortement le bio-agresseur visé, les auxiliaires soit disparaissent soit peuvent être contraints de trouver une autre ressource alimentaire ou d'habitat. Toute l'expérience des organismes nuisibles aux végétaux et des espèces envahissantes tendent à montrer que l'éradication d'un auxiliaire introduit devient pratiquement impossible une fois qu'il est installé. Ceci peut conduire à des attitudes, avec une certaine légitimité, de précaution refusant simplement toute arrivée d'organisme exotique.

Toutefois, ces introductions sont le plus souvent destinées à lutter contre des parasites ou maladies déjà importées de zones exotiques. Le bio-agresseur combattu est déjà une espèce qui n'aurait pas du pénétrer sur le territoire ! De plus, une part importante des introductions souhaitées vise la lutte contre des parasites attaquant la végétation et les habitats naturels (forestiers ou insulaires).

Pour les pesticides, la bibliographie, la modélisation et les tests préalables sont indispensables mais possèdent des limites. Le suivi post-homologation est une approche à développer et est prévu par la loi. Il est explicitement prévu de le faire sur la biodiversité pour les pesticides.

**➔ Recommandation n° 6
Macro-organismes**

Nous recommandons une approche mesurée et pragmatique ne pénalisant pas à l'excès la lutte biologique dont le bilan bénéfice/risque est largement favorable jusqu'à aujourd'hui en :

- précisant dans le cadre communautaire la notion « d'indigène » et « de territoire » prenant en compte les introductions des autres pays de l'Union européenne, tout en prévoyant des dispositions spécifiques aux milieux tropicaux ;
 - favorisant largement les introductions pour la recherche en milieu confiné ;
 - ne demandant pas aux études préalables ce qui à l'évidence relève davantage du suivi ;
 - s'assurant de la meilleure coordination entre les ministères chargés de l'Agriculture et de l'Environnement pour la publication rapide des textes réglementaires.
-

5. Les stimulateurs des défenses naturelles: une voie déjà explorée et un sujet de recherches nouvelles



Récolte des laminaires en Bretagne (photo Goëmar).

Dans leur environnement, les plantes sont confrontées à des bio-agresseurs divers. Elles ont développé au cours de la sélection naturelle des mécanismes de résistance pour limiter l'expression de symptômes sévères de maladies. Certaines molécules, appelées éliciteurs, d'origine végétale ou microbienne, peuvent servir de signal à la plante pour déclencher des réactions de défense naturelles de celle-ci. Ce domaine de recherche ouvre la voie à de nouvelles stratégies en matière de lutte contre les agents phytopathogènes et à une stratégie de « stimulation des défenses naturelles » (SDN).

La recherche a mis en évidence des mécanismes indiqués par la pratique

Des applications concrètes ont montré que l'application d'éliciteurs sur une plante pouvait avoir un effet d'activation des réactions de défense en conduisant à l'augmentation de sa résistance aux pathogènes.

Un des résultats les plus remarquables des recherches des dernières années est la découverte de similitudes entre les réponses immunitaires innées des insectes ou des mammifères et les réponses de défense des plantes. En effet, les cellules végétales reconnaissent des molécules appelées communément éliciteurs ou effecteurs présentes à la surface des pathogènes ou excrétées par ces derniers.

Des produits disponibles sur le marché

Un « fongicide » commercial à base de fosetyl d'aluminium, l'Aliette, est commercialisé depuis de nombreuses années.

Il est considéré comme agissant comme un SDN. Des produits à base d'algues, les laminaires, ont été développés et bénéficient d'AMM. Les laminaires sont récoltées de manière artisanale ou industrielle. Elles étaient utilisées depuis des siècles au même titre que le goémon par les agriculteurs de la ceinture dorée bretonne.

Les produits ciblent notamment les vignes ou les céréales avec par exemple une AMM pour Iodus 2 stimulant les défenses des céréales et renforce leur résistance contre les maladies en repoussant le seuil de nuisibilité des pathogènes et s'insérant dans un programme de protection en remplacement d'une partie des fongicides de synthèse.

L'intérêt pour la vigne où les fongicides pèsent lourds

Pour la vigne des travaux nombreux ont été conduits notamment par l'IFV.

Le problème de transfert du laboratoire ou de la serre au vignoble

Le problème de transfert des SDN du laboratoire vers l'utilisation en plein champ et dans des conditions de production est particulièrement saisissant: de nombreux résultats prometteurs obtenus en laboratoire ont été publiés, les articles scientifiques sont légion sur plusieurs maladies de la vigne. Mais appliqués au vignoble, les résultats obtenus sont souvent décevants alors qu'ils ont été concluants en serre.

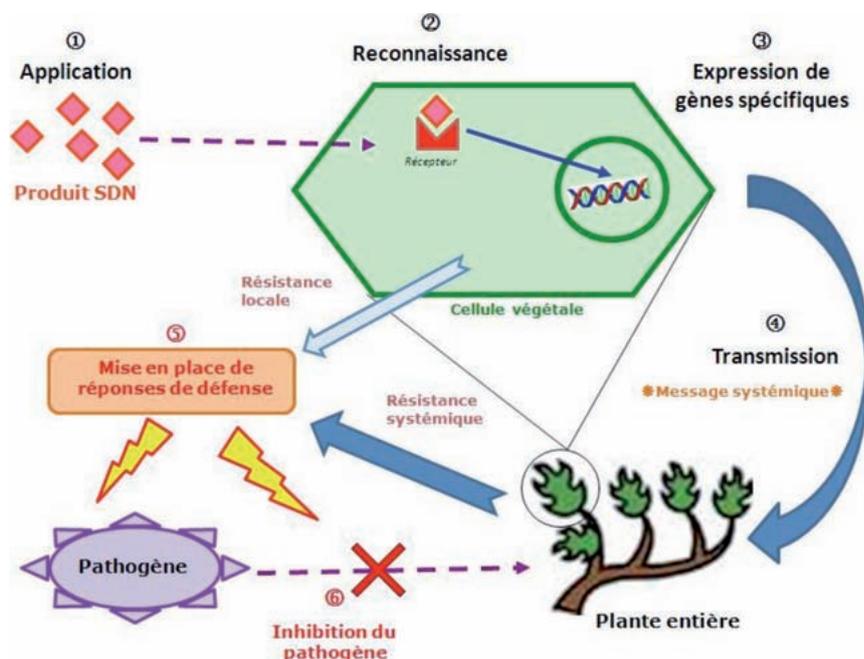


Schéma d'action des SDN sur vigne (source IFV)

Les conditions extérieures et la physiologie même de la vigne influencent fortement l'activation des défenses. De nombreuses questions restent posées sur :

- la physiologie de la vigne et la mise en place de ses défenses tout au long du cycle végétatif ;
- l'influence du matériel végétal (variété, âge, type de conduite...);
- l'influence des conditions agro-climatiques.

En complément de la capitalisation de l'expérience pratique des applications sur le terrain, la compréhension des étapes en amont de l'action des SDN est certainement la priorité pour interpréter les échecs de protection et identifier les réels verrous de transfert.

Le projet collaboratif DefiSTIM sur les SDN

Ce projet a reçu le soutien du Fond Unique Interministériel dans le cadre de son 10e appel à projets. Ce programme de recherche de 3 ans labellisé par 4 pôles de compétitivité, réunit 12 partenaires dont 4 entreprises. L'objectif du projet est de mieux évaluer l'efficacité des Stimulateurs de Défenses Naturelles (SDN) des plantes et de mettre au point des marqueurs et des outils d'aide à la décision pour optimiser leur emploi par les professionnels.

Le projet DefiSTIM se focalise sur trois plantes « modèles » dont la protection est nécessaire et dont la recherche de produits nouveaux complémentaires devient urgent : le pommier, la vigne et la pomme de terre. L'approche transversale de DefiSTIM a donc pour objectifs :

- acquérir de nouvelles connaissances sur le mode d'action de stimulateurs des défenses naturelles « strictes » ;
- Identifier leurs conditions optimales d'efficacité terrain ;
- reconnaître les différents facteurs influant sur l'efficacité des SDN ;
- développer des Outils d'Aides à la Décision (OAD) à travers des technologies optiques et moléculaires permettant aux producteurs de vérifier en temps réel que les SDN appliqués sont bien reconnus par la plante et que le processus de défense s'est bien déclenché.

Une large collaboration pour DefiStim

Le projet réunit de nombreux acteurs. Outre les **4 entreprises partenaires** représentant le secteur de la protection des plantes (**Syngenta**, porteur du projet et **Goëmar**) et des outils et services (**Force A** et **In Vivo**), **4 pôles de compétitivité** soutiennent le projet : **VEGEPOLYS**, initiateur du projet, **Industrie Agro-Ressources**, **Valorial** et **Q@limed**). Sur le plan scientifique, **Valinov**, centre de recherche de Végépolys, coordonnera les efforts de plusieurs centres **INRA (UMR PaVé Angers, UMR BiO3P Rennes, UMR APBV Rennes, UMR SV Bordeaux, UMR PME Dijon)**, de l'**université de Reims** et de **Végéno**, soit **2 organismes de recherche publique** (6 laboratoires partenaires) et **2 centres de transfert**. Une synergie transversale à trois filières professionnelles et **4 stations d'expérimentation** interprofessionnelles partenaires : l'**IDfel Val-de-Loire** pour la filière arboriculture fruitière, l'**IFV** et le **Comité Champagne** pour

C. Méthodes alternatives: à quels pesticides ou à quelles pratiques ?

la filière viticole et **Arvalis** et la **FNPPT** pour la pomme de terre. Projet majeur de près de 3 176 000 euros sur 3 ans, **DEFI-STIM** reçoit un soutien de 1 322 000 euros du Fond unique interministériel et des Conseils régionaux des Pays-de-la-Loire, de la Bretagne, de Champagne-Ardenne-Picardie et de Languedoc-Roussillon dans le cadre du 10^e appel à projet.

La structuration des recherches

Un Réseau Mixte Technologique (RMT) Elicitra, est labellisé par le ministère chargé de l'Agriculture pour la période 2010-2013, a pour objet de **« comprendre, développer et promouvoir, au sein des filières végétales, les stratégies de stimulation des défenses des plantes »** en complément des autres stratégies de protection des plantes.

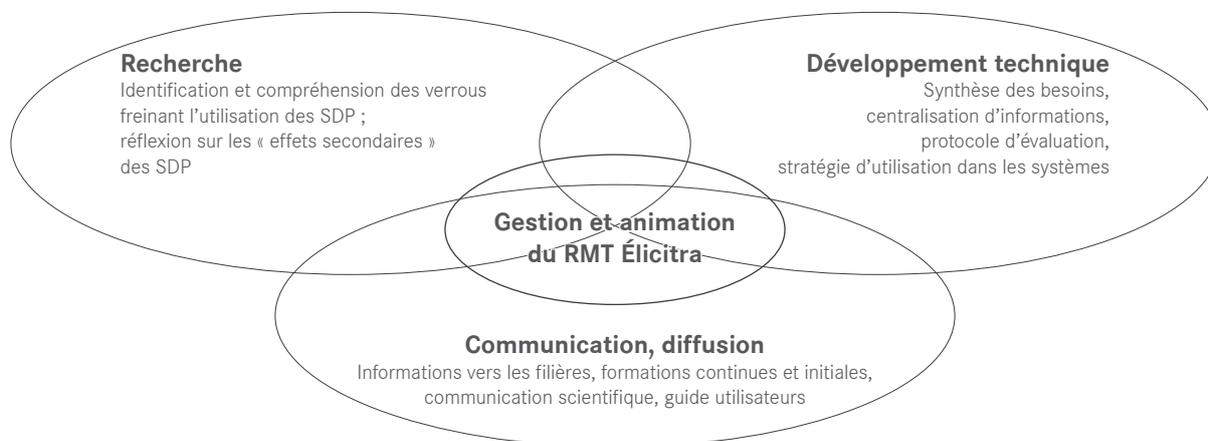
Ce partenariat est large, avec comme pilote Arvalis – Institut du végétal et comme partenaires: ACTA, Astredhor, Vegenov – BBV, IFV, CTIFL, Iteipmai, CETIOM, chambres d'agriculture 29 et 71, CATE, CIVC, INVINEO, Planète légumes, CNRS, INRA, Institut polytechnique LaSalle Beauvais, Agrocampus Ouest, URCA, ULCO, ISA, Lycée viticole d'Avize, réseau Hortipaysage, pôle IAR, Valinov – Végépolys.

L'ambition majeure du RMT est d'accélérer le développement de cette approche alternative de protection des cultures, en décloisonnant les travaux qui sont menés par les différents instituts des filières et par les organismes publics de recherche et de formation. Le RMT ambitionne de devenir le coordinateur des actions de recherche et développement conduites sur les stimulateurs des défenses des plantes, au service des filières concernées. L'objectif du RMT est également d'identifier les stratégies d'utilisation des éliciteurs et de les intégrer dans une démarche systémique prenant en compte l'agronomie à l'échelle de la rotation, de l'exploitation, voire du territoire. (Les objectifs du RMT sont schématisés dans la figure ci-dessous.)

➔ Recommandation n° 7 Stimulateurs de défenses naturelles

Nous recommandons :

- de poursuivre les efforts de recherche engagés en vue de préciser les conditions d'efficacité des SDN au champ ;
- d'adapter les procédures d'homologation en tenant compte du caractère complémentaire des SDN dans la stratégie globale de lutte contre les maladies fongiques.



6. Les micro-organismes



Le CEMAGREF poursuit ses recherches sur les techniques d'application des produits phytosanitaires notamment pour adapter la pression des matériels à des spécialités à base de micro-organismes vivants (photo A. Herth).

Parmi les quelques applications disponibles sur le marché, certaines sont déjà anciennes comme par exemple le *Bacillus thuringiensis*. Très en vogue outre atlantique dans les années 1980 pour lutter contre la pyrale du maïs, il constituait à lui seul la moitié du chiffre d'affaire de l'industrie naissante du bio-contrôle.

Mais en-dehors des bactéries entomopathogènes, la famille des micro-organismes comporte également les virus entomopathogènes, les champignons entomopathogènes, les levures antagonistes ainsi que les champignons et bactéries antagonistes.

Les bactéries

Les spécialités à base de bactéries ou de toxines produites par des bactéries pour une application insecticide sont assez faciles à obtenir à l'échelle industrielle. Les formulations sont stables, très sélectives et d'un prix compétitif. Le niveau d'efficacité est cependant inférieur aux traitements chimiques avec une persistance d'action plus faible. Utilisées dans une fonction antagoniste, les bactéries (ou les champignons) permettent de réduire le niveau de pression globale des maladies cryptogamiques. De telles applications potentielles pose cependant les mêmes questions que dans le cas d'introduction de

macro-organismes, notamment quant à l'impact sur l'environnement de micro-organismes exogènes.

Les virus

La problématique des virus « insecticides » est comparable à celle des bactéries.

Avec une durée d'efficacité de 10 jours au mieux contre 14 à 21 jours pour un produit chimique, ces formulations obligent à multiplier les traitements en cours de saison. Bien qu'étant de nature biologique, ces traitements ne sont pas anodins et pour préserver la santé des personnes un délai de rentrée au champ de 48h est généralement prescrit.

Les champignons

Les champignons aussi peuvent avoir une action insecticide intéressante (cf. annexe 9). Des recherches se poursuivent pour caractériser par exemple les effets des différentes souches de *Beauveria*.

Mais là encore on note une efficacité de 50 % par rapport à des références chimiques et des coûts de production plus élevés.

De plus, une stratégie de protection ne reposant que sur ces méthodes à l'efficacité partielle peut amener au déclassement commercial de lots de marchandise.

C. Méthodes alternatives: à quels pesticides ou à quelles pratiques ?

Avantages / Inconvénients

- Certaines spécialités sont très efficaces.
- Pas de résidus soumis à réglementation.
- Moins de risque d'apparition de résistances.

Mais...

- Des usages très ciblés et parfois plus aléatoires.
- Un coût généralement plus élevé.
- Des contraintes de stockage et d'application.
- Des cas d'irritation cutanée dans des stations d'essai...

➔ Recommandation n° 8 Micro-organismes

Nous recommandons :

- d'intégrer les aspects pratiques et de logistique des micro-organismes dans les programmes de recherche appliquée ;
- de veiller en particulier à leur innocuité pour la santé des utilisateurs ;
- avant et après homologation de vérifier les impacts éventuels sur l'environnement.

7. Les médiateurs chimiques à base de phéromones

Actuellement deux applications sont possibles pour l'utilisation des phéromones : la confusion sexuelle et le piégeage de masse.

La confusion sexuelle

Cette technique repose sur la diffusion de phéromones de synthèse mimant les phéromones sexuelles des insectes ravageurs des cultures. De ce fait il est possible de masquer les communications chimiques entre les mâles et les femelles empêchant ainsi leur reproduction et le développement de larves sur les récoltes.

Cette technique est particulièrement adaptée en viticulture et en arboriculture (cf. annexe 14).

Cependant, si le caractère très spécifique de la phéromone diffusée à l'avantage de ne pas perturber l'écosystème, elle oblige les producteurs à maintenir la lutte chimique contre des ravageurs non ciblés.

Des solutions de type « double confusion » ont de ce fait été développées en Italie.

Enfin, pour être pleinement efficace, cette technique de lutte nécessite des parcelles de grande taille ou, mieux encore, que les agriculteurs se coordonnent à l'échelle de tout un bassin de production dans le cadre d'un programme collectif.

Position du groupe d'étude sur la viticulture de l'Assemblée nationale

Lors de sa réunion de travail du 16.11.2010 ce groupe d'étude présidé Jean-Paul Garraud le député de Gironde

a examiné les méthodes de lutte alternative en viticulture, et plus particulièrement la confusion sexuelle.

D'une comparaison avec la situation allemande, il ressort que 60 % du vignoble est couvert outre-Rhin (61 000 ha) contre 2 % en France (21 000 ha).

Certains « Länder » allemands versent 150 €/ha de subvention pour soutenir cette méthode de lutte respectueuse de l'environnement.

Deux exemples français sont venu étayer cette : l'un en Anjou-Saumur, l'autre en Côtes-du-Rhône. Il en ressort que plus un vignoble cherche un positionnement haut de gamme, plus il est à même d'absorber des surcoûts liés à cette technique.

Le groupe d'étude rappelle qu'un amendement avait été déposé pour étendre le soutien public au vignoble français.

Notre analyse suite aux auditions

1. Pour la France, l'hypothèse d'un soutien financier de 150 € représente des masses budgétaires très importantes. Appliqué à 60 % du vignoble cela équivaldrait à 75 Mio €/an.

2. Rapporté à la bouteille de vin produite le surcoût de la confusion représente entre 0,01 et 0,02 €.

3. Les principaux fournisseurs sont des entreprises allemandes, ce qui peut expliquer la position de leur gouvernement.

4. Le marché des diffuseurs de phéromones est très peu concurrentiel, de plus le fabricant japonais de médiateurs chimiques est en position de quasi monopole.

Le piégeage de masse

Le principe du piégeage de masse repose également sur un attractif, soit une phéromone soit une autre molécule capable d'attirer spécifiquement une espèce d'insectes dans un piège. Une fois emprisonné, il sera éliminé par une faible quantité d'insecticide.

Ce principe combine à la fois un moyen de bio-contrôle et un vecteur chimique classique.

L'avantage réside dans le positionnement de ce dernier qui n'est plus répandu sur la culture : ce n'est plus le produit qui va à l'insecte, mais le contraire.

Mais une fois de plus il faut, comme en confusion, travailler sur des surfaces importantes et assumer les surcoûts liés notamment au travail de mise en place et de suivi des pièges.

Certains fabricants envisagent de proposer à leurs gros clients une prise en charge complète du piégeage : ils ne vendent plus seulement un produit mais un service.

Se pose enfin la question de la compatibilité de ces techniques avec le cahier de charge agriculture biologique. Les substances actives sont certes chimiques, mais elles ne sont pas en contact avec les cultures ou les récoltes.

➔ Recommandation n° 9

Médiateurs chimiques

Nous recommandons :

- de confier aux filières de production et syndicats professionnels la mission d'animer les stratégies de lutte collective ;
 - de n'envisager un soutien financier que dans les périmètres à forts enjeux environnementaux et en ciblant sur les coûts de coordination ;
 - de favoriser la concurrence sur le marché des médiateurs chimiques.
-

8. Synthèse des possibilités de développement en bio-contrôle

Les apports par filière du bio-contrôle aux objectifs d'Écophyto 2018

Dans les pages suivantes est présenté le résumé de la situation du bio-contrôle par filière. Elle est évolutive. Les projets de tous les acteurs (nationaux et internationaux) peuvent modifier le tableau rapidement. Par contre, les grandes lignes de force sont globalement plus prévisibles dans le pas de temps d'Écophyto 2018. Elles peuvent constituer le point de départ d'une mise en perspective des étapes d'Écophyto entre aujourd'hui et 2018.

Une nouvelle entrée par les types de produits phytopharmaceutiques

Plusieurs entrées sont utilisées dans la gouvernance et la discussion autour d'Écophyto 2018.

Les notions de niveaux de rupture, de mouvement Efficacité-Substitution-Reconceptualisation, de listes de produits, d'impacts des pesticides ont toutes leur légitimité et apportent leur contribution.

À la différence de l'entrée habituelle par filière, la catégorie de pesticides semble aussi constructive comme départ de la grille d'analyse. Elle possède l'avantage

d'être perçue plus largement par le grand public.

Dans le tableau 1, nous proposons une tentative très globale de ce que pourrait être cette démarche pour quelques catégories.

D'abord pour les herbicides qui représentent près de 50 % des pesticides (tableau 1)

Pour le poste herbicide qui représentent près de la moitié des pesticides et pour les grandes cultures qui sont la majorité des surfaces cultivées, les perspectives à court terme de réduire significativement le NODU ou l'IFT avec le bio-contrôle sont, hélas, limitées.

Les rares possibilités d'autres méthodes alternatives sont à encourager.

Notamment pour les méthodes mécaniques, le réseau des fermes de démonstration peut y contribuer en démultipliant les travaux engagés depuis de nombreuses années par les instituts techniques, les coopératives et les autres acteurs.

À court terme, les résultats de réduction à attendre pour les herbicides passent par l'amélioration de l'efficacité des produits de synthèse. Elle peut s'organiser en 3 axes.

C. Méthodes alternatives: à quels pesticides ou à quelles pratiques ?

- La poursuite de l'évolution du profil des matières actives (peu de grammes à l'hectare, profil toxicologique et écotoxicologique favorable),
- L'amélioration de l'efficacité de leur application: formations des applicateurs, contrôle et amélioration des matériels (pulvérisateurs, buses), maîtrise des pollutions ponctuelles et des effluents.
- La création ou le perfectionnement d'outils d'aide à la décision en temps réel (basés sur la modélisation et/ou le suivi du développement des mauvaises herbes) accompagnés d'une épidémiologie-surveillance valorisée dans le BSV sur les mauvaises herbes comme cela existe pour les autres bio-agresseurs. Il est paradoxal que le principal poste consommateur de pesticides n'ait jamais bénéficié des mêmes dispositifs que les maladies et parasites (Avertissements agricoles, modèles...). Il s'agit probablement d'une approche difficile. Mais l'essentiel du suivi est à centrer sur les premiers stades plantules des adventices peu aisés à reconnaître

Enfin, les perspectives à moyen et long terme sont dans la gestion de la rotation et de l'assolement, des couverts entre cultures, la gestion de l'ensemble du parcellaire à une échelle au-delà de l'exploitation et la meilleure connaissance de la biologie des mauvaises herbes et de la survie du stock grainier.

La France dispose notamment avec les stations INRA de Dijon d'une capacité forte résolument tournée vers ces questions et qu'il convient d'encourager.

Pour les fongicides, peu de possibilités réelles de baisse sensible d'IFT à court terme (tableau 2)

Les fongicides sont le second poste après les herbicides dans la consommation de pesticides en France. Schématiquement les possibilités offertes sont résumées dans le tableau 2.

La situation est contrastée selon les filières, mais ce sont surtout des niches que peut revendiquer le bio-contrôle. Pour les cultures (céréales) représentant les plus grandes surfaces en France, les perspectives sont faibles. Des produits de bio-contrôle pourront peut-être s'insérer dans un programme en complément de fongicides classiques. Mais pour le moment, à l'exception du Contans en colza, la voie de réduction repose d'abord sur l'optimisation de l'emploi des fongicides et éventuellement la maîtrise de leurs doses.

Toujours pour les céréales, les conséquences des stratégies économes en pesticides sur les mycotoxines devront aussi être prises en compte.

Les choix et l'amélioration génétiques sont une des perspectives sérieuses. Mais la course traditionnelle entre le contournement de la résistance par la maladie et l'arrivée de nouvelles variétés n'est pas encore à son terme. La préservation de la résistance génétique issue de la sélection variétale devra être une préoccupation transversale constante.

Pour diminuer les insecticides, la lutte (bio-contrôlée) continue

Les insecticides comptent globalement pour 10 à 15 % des produits consommés en France. Même avec une part limitée, les efforts ne sont pas à négliger dans ce domaine qui s'est montré comme une bonne porte d'entrée à l'amélioration des pratiques. La visibilité supérieure des insectes et des auxiliaires en comparaison des maladies à des stades précoces y est pour beaucoup. De plus dans le grand public et pour le consommateur, les insecticides sont davantage associés à l'idée de danger que les autres produits.

La résistance génétique aux insectes est une voie pratiquement fermée. Des tolérances ou sensibilités moindres ne sont pas à exclure, mais elles atteignent rarement des niveaux opérationnels.

Globalement, les cultures spécialisées peuvent continuer à développer leur potentiel de lutte biologique avec des succès exemplaires (tomates, confusion sexuelle, bananier; cf. annexes 12, 14 et 5). Les freins majeurs sont souvent les coûts et l'obligation d'approche collectives ou par grandes parcelles.

Malgré des années d'efforts, les cultures légumières de plein champ parviennent plus difficilement (ou pas du tout) à valoriser la lutte biologique à la hauteur des productions sous serres où la maîtrise de l'environnement est plus complète. Ce secteur attend du programme PicLèg des avancées.

En grandes cultures, à l'exception notable du trichogramme contre la pyrale du maïs, les possibilités opérationnelles sont quasiment inexistantes. Cette situation est d'autant plus problématique pour les objectifs d'Écophyto que, par exemple, les parasites du colza et les pucerons des céréales peuvent contribuer à un ou deux points d'IFT sur des surfaces très importantes et pèsent dans le NODU. Les pucerons sont par ailleurs les vecteurs potentiels de virus graves pour les céréales. Sauf à exploiter des pistes de recherche en bio-contrôle encore très ténues, les perspectives sont, ici :

- d'abord d'optimiser l'efficacité des insecticides à profil le plus favorable (épidémiologie-surveillance, modélisation, aide à la décision);
- et de définir l'exploitation la meilleure de l'environnement au-delà de l'échelle d'espace de la seule parcelle pour bénéficier des dynamiques globales favorables.

C. Méthodes alternatives : à quels pesticides ou à quelles pratiques ?

Tableau 1

Impacts essentiels des herbicides	Possibilités actuelles de réduction d'usage de phytos par bio-contrôle	Niveau actuel d'engagement du bio-contrôle	Possibilités actuelles d'autres méthodes économes en pesticides	Niveau actuel d'engagement des autres méthodes	Perspectives à court terme
Filière cultures pérennes (vigne arboriculture)					
Eau, variable selon situations	Quasiment nul	Quasiment nul	Fortes avec traitement différencié de l'entre rang et sous le rang et méthodes mécaniques et physiques	Important	Poursuivre et généraliser les innovations en cours d'autres méthodes économes.
Filière grandes cultures					
Général sur eau	Quasiment nul	Quasiment nul	<ul style="list-style-type: none"> Variables avec le binage selon l'écartement des cultures. Variables avec les pratiques de faux semis et les changements entre cultures d'automne et de printemps. 	<ul style="list-style-type: none"> Faible alors qu'important sur certaines cultures (maïs au Canada par exemple). Variable pour le faux semis et limitée lorsqu'elle appelle un changement de rotation 	<ul style="list-style-type: none"> Insister sur l'expérimentation et la démonstration des techniques mécaniques. Optimiser l'usage d'herbicides à meilleur profil.
Filière légumes					
Faible à moyen	Quasiment nul	Quasiment nul	Fortes : binage et différents paillages et mulch, variable selon cultures.	Fort à faible pour binage selon les l'écartement et la longueur du cycle des cultures	<ul style="list-style-type: none"> Encourager essais herbicides bio-contrôle. Insister sur expérimentation et démonstration des techniques mécaniques. Optimiser l'usage d'herbicides à meilleur profil.
Filière horticulture ornementale					
Faible avec cultures sous abri à rotation rapide en général	Quasiment nul	Quasiment nul	Fortes mais variable selon cultures, leur durée et leur substrat : enherbement contrôlé, désinfection vapeur, solarisation sol, paillage, mulch, couverture.	Fort	Encourager essais herbicides de bio-contrôle

C. Méthodes alternatives : à quels pesticides ou à quelles pratiques ?

Tableau 2

Impacts essentiels des fongicides et IFT	Possibilités actuelles de réduction d'usage de phytos par bio-contrôle	Niveau actuel d'engagement du bio-contrôle	Possibilités actuelles d'autres méthodes économes en pesticides	Niveau actuel d'engagement des autres méthodes	Perspectives à court terme
Filière cultures pérennes (vigne arboriculture)					
<ul style="list-style-type: none"> Part essentielle de l'IFT Eau, variable selon situations. Résidus variables pour les aliments selon les fruits et traces dans les vins. 	<p>Faibles avec perspectives des SDN ou d'insertion dans un programme en complément de pesticides</p>	Très faible	<ul style="list-style-type: none"> Fortes avec variétés résistantes en pomme. Pistes avec substances végétales en vigne et SDN en vigne et fruits. En vigne variétés résistantes à long terme et problème de typicité et d'appellation. 	Très faible sauf variétés résistantes tavelure qui commencent à se planter	<p>Variétés résistantes</p> <p>Poursuivre et généraliser les innovations en cours d'autres méthodes économes</p> <p>Réduction des doses avec adaptation des matériels et aide à la décision.</p>
Filière grandes cultures					
<ul style="list-style-type: none"> Environ un tiers de l'IFT Faible sur l'eau Très faible sur aliments le plus souvent transformés 	<ul style="list-style-type: none"> Très limités Sauf contre Sclerotinia en colza Effets très limités et irréguliers sur les grandes maladies des céréales 	Quasiment nul sauf Contans en colza autour de 10 % de la surface potentielle	<ul style="list-style-type: none"> Résistance variétale Réduction des doses et meilleure aide à la décision. 	Faible à moyenne variable selon les cultures et les zones. Moindre appel aux variétés moins sensibles en France que dans les pays davantage pluvieux.	<p>Évolution de la sélection variétale et SDN à moyen terme mais forte influence des conditions économiques et des cours mondiaux.</p> <p>Optimiser l'usage des fongicides à meilleur profil et aide à la décision (épidémiologie).</p> <p>Reconception des systèmes agricoles.</p>
Filière légumes					
<ul style="list-style-type: none"> Part forte mais variable de l'IFT selon les cultures Variable sur les aliments Gestion performante nécessaire pour respecter les LMR 	<ul style="list-style-type: none"> Moyennes très variables selon les cultures Perspectives avec micro-organismes et SDN (avec meilleure compréhension fondamentale par DEfistim) 	Faible à moyen selon les cultures avec besoin de recours aux fongicides à conserver en cas de forte pression	<p>Méthodes prophylactiques en cultures sous abris.</p> <p>Progrès génétique permanent et course contre les souches résistantes (ex. : salades et Bremia).</p> <p>Gestion des rotations (ex. : poireaux)</p>	Très variable selon les cultures et les zones	<p>Expérimentation et démonstration dans les stations régionales et résultat attendu du réseau PicLég.</p> <p>Encourager la meilleure efficacité des fongicides à profil favorable (épidémiologie, modélisation, aide à la décision).</p>
Filière horticulture ornementale					
<ul style="list-style-type: none"> Part très variable de l'IFT Faible sur eau et environnement Nul sur aliments 	<p>Faibles et très variables selon les cultures.</p> <p>Perspectives avec micro-organismes et SDN contre champignons aériens (rouille oïdium) et telluriques.</p> <p>Efficacités souvent partielles à combiner avec un fongicide.</p>	Faible mais intérêt assez général manifesté par les essais dans toutes les stations d'expérimentation.	Traitement thermique des sols et substrats (solarisation entre autres).	Faible	<ul style="list-style-type: none"> La diversité des cultures et des maladies impose un passage obligé par la case expérimentation Attente des avancées sur SDN.

D. Agriculture biologique et bio-contrôle

Même si le mode de production en agriculture biologique privilégie l'utilisation de méthodes préventives pour empêcher le développement des ravageurs et maladies des cultures, le recours à des moyens de lutte directe peut s'avérer indispensable pour protéger les récoltes. En réalité, l'agriculture biologique n'a que peu de moyens à sa disposition.

L'Institut technique de l'agriculture biologique (ITAB), ainsi que les représentants professionnels, expriment

de fortes attentes vis-à-vis des solutions nouvelles du bio-contrôle.

Mais pour trouver des réponses, il faut à la fois lever les obstacles techniques et résoudre les questions de compatibilité avec la réglementation.

1. La cohérence entre les règles pour l'agriculture biologique et les textes sur les pesticides

Le droit européen spécifique à l'agriculture biologique

Le règlement n° 834/2007 du 28 juin 2007 relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques abroge des textes antérieurs et règle dans son article 16 les produits et substances pour la production végétale :

« 1. La Commission, conformément à la procédure visée à l'article 37, paragraphe 2, autorise l'utilisation dans la production biologique et inclut dans une liste restreinte les produits et **substances susceptibles d'être utilisés en agriculture biologique**, aux fins suivantes en tant que :

a) produits phytopharmaceutiques;

[...]

Les produits et substances figurant sur la liste restreinte **ne peuvent être utilisés** que dans la mesure où l'utilisation

correspondante **est autorisée dans le cadre de l'agriculture générale** dans les États membres concernés conformément aux dispositions communautaires pertinentes ou aux dispositions nationales conformes à la législation communautaire. »

Pas d'ambiguïté sur le statut de produit phytopharmaceutique...

Ainsi, le texte européen est explicite sur la nécessité pour les produits phytopharmaceutiques utilisables en agriculture biologique de répondre à la fois au règlement spécifique au cahier de charge européen « Agriculture biologique » et aux exigences des textes communautaires et nationaux sur les pesticides.

Le paragraphe 2 du même article 16 du même règlement 834/2007 précise les conditions dans lesquelles ces

D. Agriculture biologique et bio-contrôle

produits peuvent être autorisés par la Commission européenne et utilisés par les producteurs :

« 2. L'autorisation des produits et substances visés au paragraphe 1 est soumise aux objectifs et principes énoncés au titre II ainsi qu'aux critères généraux et spécifiques suivants qui seront évalués dans leur ensemble:

- a) leur utilisation est nécessaire au maintien de la production et est essentielle à l'utilisation prévue;
- b) tous les produits et substances sont d'origine végétale, animale, microbienne ou minérale, sauf si des produits ou des substances provenant de ces sources ne sont pas disponibles en quantité ou en qualité suffisante ou s'il n'existe pas d'autre solution;
- c) les critères suivants s'appliquent aux produits visés au paragraphe 1, point a) (les produits phytopharmaceutiques):
 - i) leur utilisation est essentielle pour lutter contre un organisme nuisible ou une maladie particulière pour lesquels on ne dispose ni d'alternatives sur le plan biologique, physique ou de la sélection des végétaux, ni d'autres méthodes de culture ou pratiques de gestion efficaces;
 - ii) si les produits ne sont pas d'origine végétale, animale, microbienne ou minérale et ne sont pas identiques à leur forme naturelle, ils ne peuvent être autorisés que si les conditions de leur utilisation excluent tout contact direct avec les parties comestibles de la plante;

Ainsi, les conditions d'utilisation des produits, leur substitution et l'examen du recours à une alternative biologique, physique, de sélection ou de pratiques culturales

est largement parallèle aux principes généraux de la protection phytosanitaire pour l'agriculture en général contenus dans le règlement n° 1107/2009 du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques.

... Mais des incohérences dans les annexes !

Pour appliquer les principes du règlement n° 834, le règlement n° 889/2008 du 5 septembre 2008 a prévu dans son article 5 pour la lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes :

« 1. Lorsque les mesures prévues à l'article 12, paragraphe 1, points a), b), c) et g), du règlement (CE) n° 834/2007 ne suffisent pas à protéger les végétaux contre les ravageurs et les maladies, **seuls les produits énumérés à l'annexe II** du présent règlement peuvent être utilisés dans la production biologique.

Les opérateurs conservent des documents justificatifs attestant la nécessité de recourir à ces produits.

2. En ce qui concerne les produits utilisés dans les pièges et les distributeurs, à l'exception des distributeurs à phéromones, ces pièges et distributeurs doivent empêcher la pénétration des substances dans l'environnement et le contact entre les substances et les cultures. Les pièges sont enlevés après utilisation et éliminés sans risque. »

L'annexe II prévoit 7 catégories de substances avec leurs descriptions, exigences en matière de composition et conditions d'emploi (tableau ci-dessous).

Dénomination, composition	Conditions d'emploi
1. Substances d'origine animale ou végétale	
Azadirachtine extraite d' <i>Azadirachta indica</i> (neem ou margousier)	Insecticide
Cire d'abeille	Protection des tailles et des greffes
Gélatines	Insecticide
Protéines hydrolysées	Appât, uniquement pour applications autorisées en combinaison avec d'autres produits appropriés de la présente liste.
Lécithine	Fongicide
Huiles végétales (par exemple, huile essentielle de menthe, huile de pin, huile de carvi)	Insecticide, acaricide, fongicide et substance inhibitrice de la germination
Pyréthrines extraites de <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	Insecticide
Quassia extrait de <i>Quassia amara</i>	Insecticide, répulsif
Roténone extraite de <i>Derris</i> spp., <i>Lonchocarpus</i> spp. et <i>Terphrosia</i> spp.	Insecticide
2. Micro-organismes utilisés dans la lutte biologique contre les ravageurs et les maladies	
Micro-organismes (bactéries, virus et champignons)	
3. Substances produites par des micro-organismes	
Spinosad	Insecticide. Uniquement lorsque des mesures sont prises en vue de minimiser le risque pour les principaux parasitoïdes et le risque d'apparition de résistance.

4. Substances à utiliser dans les pièges et/ou les distributeurs	
Phosphate diammonique	Appât, uniquement pour pièges
Phéromones	Appât; perturbateur du comportement sexuel; uniquement pour pièges et distributeurs
Pyréthroïdes (uniquement deltaméthrine et lambda-cyhalothrine)	Insecticide; uniquement pour pièges avec appâts spécifiques; uniquement contre <i>Batrocera oleae</i> et <i>Ceratitis capitata</i> Wied.
5. Préparations à disperser en surface entre les plantes cultivées	
A Phosphate ferrique [orthophosphate (III) de fer]	Molluscicide
6. Autres substances traditionnellement utilisées dans l'agriculture biologique	
Cuivre sous forme d'hydroxyde de cuivre, d'oxychlorure de cuivre, de sulfate de cuivre (tribasique), d'oxyde cuivreux, d'octanoate de cuivre	Fongicide. Jusqu'à 6 kg de cuivre par hectare et par an Pour les cultures pérennes, les États membres peuvent disposer, par dérogation au paragraphe précédent, que la limite de 6 kg peut être dépassée au cours d'une année donnée, à condition que la quantité moyenne effectivement utilisée sur une période de cinq ans comprenant l'année en question et les quatre années précédentes ne dépasse pas 6 kg
Éthylène	Déverdissement des bananes, kiwis et kakis; déverdissement des agrumes uniquement dans le cadre d'une stratégie destinée à prévenir les dégâts causés aux agrumes par la mouche des fruits; induction florale de l'ananas; inhibition de la germination des pommes de terres et des oignons
Sel de potassium des acides gras (savons mou)	Insecticide
Alun de potassium (sulfate d'aluminium) (kalinite)	Ralentissement du mûrissement des bananes
Polysulfure de calcium	Fongicide, insecticide, acaricide
Huile de paraffine	Insecticide, acaricide
Huiles minérales	Insecticide, fongicide. Uniquement pour arbres fruitiers, vignes, oliviers et cultures tropicales (par exemple, bananes)
Permanganate de potassium	Fongicide, bactéricide; uniquement pour arbres fruitiers, oliviers et vignes
Sable quartzeux	Répulsif
Soufre	Fongicide, acaricide, répulsif
7. Autres substances	
Hydroxyde de calcium	Fongicide. Seulement sur les arbres fruitiers, y compris les pépinières, pour lutter contre <i>Nectria galligena</i>
Bicarbonate de potassium	Fongicide

Cette liste est susceptible d'évoluer dans des conditions bien définies.

On observera notamment que le **neem, l'huile de neem** ou autres extraits à base de cet arbre indien ne figurent que sous la mention de la substance active azadirachtine (en fait le neem comporte deux Azadirachtine la A et la B). **Cette substance très attendue par le monde de l'agriculture biologique suite à l'interdiction de la Roténone, pourra faire l'objet d'une demande AMM en France dès lors que le dossier d'inscription en Annexe 1 aura abouti** (cf. annexe 8).

À l'heure actuelle, il subsiste bien une contradiction, non pas entre les différents règlements européens, mais dans la liste (annexe II R 889/2008) des produits susceptibles d'être utilisés en agriculture biologique et la liste des substances (annexe I R 91/414 repris par R 1107/2009) pouvant faire l'objet d'une autorisation de mise en marché par les États membres.

Le contenu assez limité de la liste communautaire de l'annexe I

Lors de nos auditions, la demande de faire évoluer la liste des substances actives autorisées dans l'annexe I a été fortement soulignée.

Pour faire évoluer cette situation, et en l'absence d'entreprise phytopharmaceutique volontaire pour porter financièrement cette démarche, une convention a été signée entre le ministère de l'Écologie et l'ITAB afin que cet institut se charge de l'instruction technique du dossier d'inscription à l'annexe I. À ce jour ces démarches n'ont pas encore abouti étant donné le caractère atypique des produits en question en particulier au regard des données scientifiques disponibles.

Nous allons à présent examiner le contenu de cette liste vis-à-vis des substances à faible risque pour la santé et l'environnement.

La liste communautaire complète des substances actives inscrites est tenue à jour (au fur et à mesure des décisions

D. Agriculture biologique et bio-contrôle

communautaires) sur le site [uniquement en anglais] de la commission européenne (DG SANCO). À ce jour, elle comporte 103 substances à faible risque inscrites.

L'examen de cette liste permet d'identifier sommairement [notre traduction de l'anglais] :

- 55 substances chimiques de synthèse dont plus d'une vingtaine de phéromones pour les lépidoptères ;
- une douzaine de substances chimiques plus ou moins « domestiques » dont le soufre, l'acide acétique, l'eau de javel, l'urée, 4 huiles de paraffine, le gaz carbonique, le sulfate de fer ;
- 16 micro-organismes ;
- 17 « produits naturels » et notamment : produits à base de sang, granulovirus, extraits de l'arbre à thé, diatomées, chaux, poivre, huile de citronnelle, huile de clou de girofle, huile de menthe poivrée, huile de colza, pyréthrinés, sable quartzéux, répulsif issu d'huile de poisson, de mouton, extraits d'algues.

La procédure d'exclusion de substances de la liste communautaire de l'annexe I

Au fil des décisions communautaires de réexamen des substances actives un certain nombre d'entre elles ne sont plus inscrites sur la liste de l'annexe I. Cette démarche n'est pas spécifique aux substances peu préoccupantes, mais concerne toutes les substances.

Soit la réévaluation de leurs caractéristiques (notamment toxicité et écotoxicité) soit, le plus souvent, le fait que la substance n'est pas soutenue (absence de dossier déposé par un demandeur ou un état membre, absence de déclaration d'intérêt d'un état membre) conduit à des décisions de non-inscription de substances figurant jusque là dans la liste.

Dans le processus de réévaluation des substances, une décision de non-inscription peut aussi résulter du fait que l'état membre initialement auteur d'une notification informe la commission qu'il ne souhaite plus participer au programme de travail et qu'il ne fournira pas les informations complémentaires demandées. Dans ce cas la substance n'est plus inscrite mais :

- peut bénéficier de dispositions très limitées dans le temps lorsqu'il n'existe pas de solutions de remplacement efficace ;
- tout en prévoyant des conditions visant à réduire les risques éventuels.

Cette situation est par exemple celle de la roténone, de l'extrait de prêle et de l'hydrochlorure de quinine dans la décision de non-inscription de la commission du 10 avril 2008.

Une autre possibilité survient lorsque dans les deux mois suivant la réception du projet de rapport d'évaluation, les

auteurs d'une notification renoncent volontairement à soutenir l'inscription de la substance notifiée. Ceci peut survenir quand le projet de rapport pourrait conclure à des effets nocifs de la substance. De façon similaire au cas précédent, ce renoncement permet de bénéficier d'un délai de mise en marché. Cette situation est par exemple celle de l'azadirachtine (une des substances actives de l'huile de neem) et du Quassia dans la décision de non-inscription de la commission du 8 décembre 2008 prévoyant un délai jusqu'au 31 décembre 2010 après les projets de rapports d'évaluation en dates respectivement du 18 février 2008 et du 17 mars 2008.

Ces décisions de non-inscription **ne font pas obstacle au dépôt ultérieur d'une nouvelle demande** avec uniquement les données complémentaires nécessaires pour l'évaluation des risques le nécessitant.

Dans la consultation de la liste de l'annexe I sur le site (uniquement en anglais) de la commission, cela se traduit par la mention « OUT ». Ainsi, au fil des décisions, ont été exclus notamment les produits de bio-contrôle ou les substances naturelles ci-dessous [notre traduction des termes anglais qui souvent ne mentionnent pas entièrement le nom scientifique de l'organisme] :

- *Aschersonia aleyrodis* ;
- Azadirachtine ;
- *Bacillus sphaericus* ;
- *Bacillus subtilis* souche IBE 711 ;
- Baculovirus GV ;
- *Beauveria brongnartii* ;
- huile d'os ;
- extrait de *Citrus* / extrait de pamplemousse ;
- extrait de *Citrus* / extrait de pépins de pamplemousse ;
- poudre d'aiguille de conifère ;
- extrait d'*Equisetum* (prêle) ;
- extrait de plante chêne rouge, cactus, sumac odoriférant ;
- pulpe d'ail ;
- gélatine ;
- nuclear polyhedrosis virus de *Mamestra brassica* ;
- poudre de moutarde ;
- nuclear polyhedrosis virus de *Neodiprion sertifer* ;
- huiles de plante (citronellol, huile de noix de coco, huile de daphne, huile de bois de gaiac, huile d'ail, huile de citronnelle, huile de maïs, huile d'olive, huile de cacahuète, huile de pin, huile de soja, huile de tournesol, huile d'ylang-ylang) ;
- propolis ;
- quassia ;
- répulsifs par goût d'origine végétale ou animale / extrait de triage d'aliments / acide phosphorique et farine de poisson ;
- répulsifs d'huiles essentielles ;

- répulsifs d'acides gras huile de poisson;
- répulsifs d'huile brute;
- roténone;
- virus Tomato mosaïc.

La tendance générale est donc plus tôt à la réduction des possibilités.

Cela s'explique par la logique générale du fonctionnement de la réglementation européenne qui veut que le demandeur, en principe une firme qui a élaboré une molécule nouvelle, se charge des procédures administratives très lourdes pour obtenir l'inscription en annexe 1.

Bien évidemment, elle ne le fera que si elle a une perspective de retour sur investissement lui permettant d'amortir les coûts de recherche et de développement d'une spécialité phytosanitaire dont elle aura l'exclusivité pendant un certain temps.

Dans le cas de produits d'origine naturelle, l'investissement serait probablement à fonds perdu car une multitude de fabricants pourraient s'engouffrer dans ce nouveau marché sans avoir à supporter l'investissement initial.

L'annexe 1 n'est pas la seule cause des problèmes du bio

L'inscription en annexe 1 n'est pas la seule cause du manque de spécialités disponibles pour l'agriculture biologique.

D'autres problèmes administratifs peuvent se présenter :

- La substance active a été inscrite, mais aucune AMM n'est disponible en France. Cette situation peut s'expliquer par le peu d'intérêt qu'accordent certaines firmes à des marchés de niche à faible potentiel commercial. Mais l'évolution attendue par la mise en œuvre du nouveau règlement 1107/2009 devrait alléger cette contrainte.
- La substance active est inscrite, une AMM est disponible mais elle ne couvre que quelques usages. Là encore, la situation devrait s'améliorer.
- Pour un nouveau produit, il doit préalablement obtenir son inscription en annexe 1, puis une AMM, et ensuite seulement peut s'ouvrir le débat de son inscription en annexe II de la réglementation sur les produits autorisés en Bio.

La situation est donc devenue plus que complexe pour ce mode de production, particulièrement dans les domaines de la viticulture, de l'arboriculture et du maraîchage.

Les conséquences sont :

- Une grande difficulté pour produire « légalement » des produits biologiques sans recours à des solutions phytosanitaires – certes naturelles – mais non autorisées
- Une distorsion de concurrence avec les pays européens qui ont eu jusqu'à ce jour une lecture plus « extensive » de la réglementation communautaire.
- Cette distorsion est encore plus forte lorsqu'on compare le « Bio made in France » avec des produits venus de pays tiers non européens dont les importations se développent.

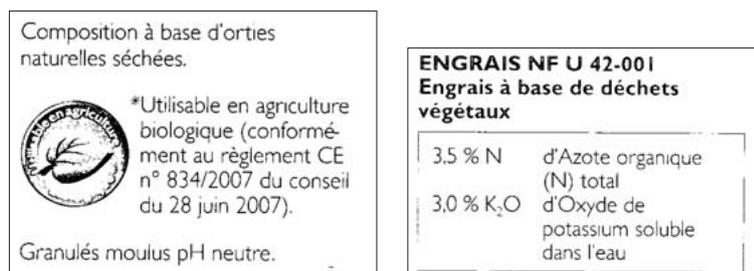
Il est donc évident que, sans une solution rapide et pragmatique de ces difficultés administratives, les objectifs de développement de l'agriculture biologique française fixés par le Grenelle de l'environnement seront gravement compromis.

➔ Recommandation n° 10 Agriculture biologique

Nous recommandons :

- que l'administration chargée de l'autorisation des moyens de lutte contre les ravageurs mette une priorité à proposer des solutions pour faciliter l'autorisation de spécialités compatibles avec le cahier de charge « agriculture biologique », notamment en adaptant les procédures d'évaluation au risque;
 - de poursuivre le soutien aux organismes techniques de l'agriculture biologique pour la préparation de dossiers sur l'inscription des produits dans les diverses réglementations;
 - de soutenir les projets associant les organismes techniques de l'agriculture biologique et de l'agriculture conventionnelle pour faciliter l'échange mutuel d'expériences pouvant déboucher sur des solutions communes de bio-contrôle.
-

2. Stabiliser le statut des PNPP



Exemple actuel d'emballage de préparation pour purin d'ortie vendu sous le vocable engrais sans mention de l'action phytosanitaire.

La question des préparations naturelles peu préoccupantes rentre bien évidemment dans les problèmes et demandes formulées par le monde de l'agriculture biologique et relèvent du même corpus réglementaire.

À nos yeux elles méritent cependant d'être analysées séparément pour plusieurs raisons.

- en principe, ces préparations ont vocation à être « fabriquées » par l'agriculteur lui-même. Le but premier n'est pas d'en faire commerce, bien qu'un marché se soit développé dans des jardinerias à destination des particuliers.
- les arguments développés par les défenseurs des PNPP vont dans le sens d'une approche dérogatoire à la réglementation sur les produits phytosanitaires. Il convient sur ce point de faire la part entre le message politique (contestation des règles de droit) et l'approche technique (réglementation inadaptée aux pratiques ancestrales).
- la question des PNPP, nous le répétons, se heurte aux mêmes problèmes réglementaires que les autres spécialités autorisées en agriculture biologique. Il y a cependant des dispositions dans le nouveau règlement qui peuvent appeler une réponse innovante.

La déjà longue saga des PNPP

La question d'une procédure simplifiée facilitant l'usage de préparations naturelles peu préoccupantes (PNPP) est ancienne. La plupart d'entre elles peuvent entrer dans la catégorie des produits de bio-contrôle. Elles concernent d'abord l'agriculture biologique et ensuite les jardiniers amateurs.

Parmi les plus connus, le purin d'ortie a suscité de multiples interpellations des pouvoirs publics. Leur commercialisation a parfois donné lieu à des procédures pénales contre leurs allégations phytosanitaires alors qu'ils ne bénéficiaient pas d'une autorisation de mise en marché à ce titre. Leur vente actuelle, parfois sous la classifi-

cation d'engrais, n'est une solution satisfaisante ni pour ces produits, ni pour le précédent ainsi encouragé pour des produits nettement plus préoccupants.

Ces PNPP ne peuvent probablement contribuer qu'à une faible part de la réduction d'usage des produits phytosanitaires du plan Écophyto 2018 du fait de leurs limites d'efficacité dans le cadre de l'agriculture conventionnelle. Un produit à action « cide » (insecti-cide, fongic-cide) agit de façon forte sur des organismes vivants animaux, ou végétaux et, par construction, nécessite un encadrement pour éviter d'être préoccupant.

Le mouvement d'ensemble vers l'objectif d'Écophyto 2018 sera plus difficilement atteint si la crédibilité du processus d'autorisation ou de retrait d'autorisation des pesticides est altérée.

Les difficultés rencontrées sur les PNPP, utilisables en agriculture biologique ou par les amateurs souhaitant s'affranchir des pesticides, questionnent ainsi la démarche d'ensemble d'Écophyto 2018.

En conséquence, le processus engagé pour faciliter leur commercialisation et leur usage doit être poursuivi et surtout produire rapidement des effets concrets.

Le premier signal avec la loi sur l'eau en 2006

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques 2006-1772 du 30 décembre 2006 a modifié par son article 36, l'article L 253-1 du Code rural qui régit la mise sur le marché des produits phytosanitaires. À cette occasion, a été introduit le principe suivant :

« Les dispositions du présent chapitre et du chapitre IV ne s'appliquent pas aux préparations naturelles peu préoccupantes, qui relèvent d'une procédure simplifiée, fixée, ainsi que la définition de ces préparations, par décret. »

Les chapitres III et IV du Code rural concernent respectivement « La mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques » et « La mise en vente, la vente, la distribution à titre gratuit, l'application et le conseil à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques ».

En ne soumettant pas les PNPP aux dispositions de ces chapitres, la volonté du législateur les excluait clairement du champ des produits phytopharmaceutiques.

L'absence de résultat concret a conduit à des amendements sur le sujet lors de l'examen au Parlement de la loi dite Grenelle II. Ils n'ont pas été retenus à l'issue des débats, mais ont rappelé au gouvernement la nécessité d'avancer sur ce dossier.

Le décret d'application publié en 2009

Le décret n° 2009-792 du 23 juin 2009 a créé une nouvelle section 7 « Dispositions applicables aux préparations naturelles peu préoccupantes » dans la partie relative aux produits phytosanitaires à la fin du titre V du livre II du code rural. Ainsi sont créés les 11 articles nouveaux de R 253-86 à R 253-96.

Les principes généraux de ce décret sont :

- une liste tenue à jour par le ministre chargé de l'agriculture, des éléments naturels à partir desquels sont susceptibles d'être élaborées des PNPP ;
- une autorisation par PNPP, renouvelable, de mise sur le marché délivrée pour 10 ans, par le ministre chargé de l'Agriculture ;
- un délai de 6 mois, ou de 3 mois si l'avis de l'ANSES n'est pas requis, pour prendre la décision d'autorisation,
- une déclaration auprès du ministre chargé de l'agriculture par toute personne réalisant à titre onéreux la cession d'une PNPP.

De plus, les éléments naturels non génétiquement modifiés, à partir desquels sont élaborées les préparations naturelles peu préoccupantes, doivent :

« 1° Avoir fait l'objet d'une procédure d'inscription sur la liste communautaire des substances actives en application des articles R. 253-5 et suivants et ne pas avoir fait l'objet d'une décision de refus d'inscription ;
2° Être tels quels, c'est-à-dire non traités, ou traités uniquement par des moyens manuels, mécaniques ou gravitationnels, par dissolution dans l'eau, par flottation, par extraction par l'eau, par distillation à la vapeur ou par chauffage uniquement pour éliminer l'eau ;
3° Ne pas être identifiés comme toxiques, très toxiques, cancérigènes, mutagènes, ou toxiques pour la reproduction de catégorie 1 ou 2, en application de l'article L. 5132-2 du code de la santé publique ;
4° Ne pas être l'objet de restrictions pour la vente directe au public en application d'autres réglementations. »

Un arrêté précise les conditions dans lesquelles les demandes d'autorisations et consultations de l'ANSES sont à réaliser.

Avec la référence aux substances actives des pesticides, le dispositif amené par ce décret inscrit ainsi les PNPP dans l'ensemble des textes et du contexte des produits phytosanitaires.

À l'évidence, le processus n'a pas pu ou su rester dans la voie retenue par le législateur.

Le décalque français d'un futur règlement européen à visées plus larges

En fait, le décret n° 2009-792 est largement inspiré du règlement européen n° 1107 du 21 octobre 2009 qui entrera en vigueur en juin 2011 et a fait l'objet d'années de discussion.

Ce règlement prévoit explicitement dans la catégorie des dérogations le cas des « **substances actives à faible risque** ». Mais ce vocable n'est pas exactement identique aux termes français de « **préparations naturelles peu préoccupantes** ». Il s'en rapproche, tout en inscrivant d'emblée ces substances dans les substances phytopharmaceutiques et en y associant des produits chimiques de synthèse, non concernés par le texte français sur les substances naturelles. Ainsi, l'article 22 dispose que :

« 1. Par dérogation à l'article 5, une substance active satisfaisant aux critères prévus à l'article 4 [critères d'approbation des substances actives] est approuvée pour une période n'excédant pas quinze ans, si elle est considérée comme une substance active à faible risque et s'il est prévisible que les produits phytopharmaceutiques contenant cette substance ne présenteront qu'un faible risque pour la santé humaine, la santé animale et l'environnement, conformément à l'article 47, paragraphe 1... »

Pour les autorisations de mise en marché l'article 47 du règlement prévoit une dérogation pour les produits à faible risque :

« 1. Lorsque toutes les substances actives contenues dans un produit phytopharmaceutique sont des substances actives à faible risque telles que visées à l'article 22, ce produit est autorisé comme produit phytopharmaceutique à faible risque à condition que des mesures spécifiques d'atténuation des risques ne se révèlent pas nécessaires à la suite d'une évaluation des risques. Ce produit phytopharmaceutique satisfait en outre aux conditions suivantes :

a) les substances actives, phytoprotecteurs et synergistes à faible risque qu'il contient ont été approuvés au titre du chapitre II ;

D. Agriculture biologique et bio-contrôle

b) il ne contient pas de substance préoccupante;
c) il est suffisamment efficace;
d) il ne provoque pas de souffrances ou de douleurs inacceptables chez les vertébrés à combattre;
e) il est conforme à l'article 29, paragraphe 1, points b), c) et f) à i).

Ces produits sont dénommés «produits phytopharmaceutiques à faible risque».

2. Toute personne sollicitant l'autorisation d'un produit phytopharmaceutique à faible risque est tenue **de démontrer** qu'il est satisfait aux exigences énoncées au paragraphe 1 et de joindre à la demande un dossier complet et un dossier récapitulatif pour chaque point des exigences en matière de données applicables à la substance active et au produit phytopharmaceutique. »

La bonne interprétation du décret

Pour être effectivement opérationnel le décret français sur les PNPP doit être compris de la manière suivante.

Le paragraphe qui précise la démarche stipule qu'une préparation naturelle doit **«avoir fait l'objet d'une procédure d'inscription sur la liste communautaire des substances actives en application des articles R. 253-5 et suivants et ne pas avoir fait l'objet d'une décision de refus d'inscription»**.

Concrètement, cette phrase devra être interprétée par: **«avoir fait l'objet au moins d'une demande initiale d'inscription (envoi d'un dossier même sommaire) sur la liste de l'annexe I, sans même attendre l'issue du processus et donc l'inscription effective de la substance à l'annexe I»**.

Cette lecture du texte permettra effectivement de sortir de l'actuelle impasse.

Cependant sa solidité juridique au regard du futur règlement communautaire méritera d'être confirmée. Une substance non inscrite à l'annexe I est et demeurera une substance non inscrite tant que le processus ne sera pas achevé! Mais sur ce sujet, comme sur les autres, le nouveau règlement européen demandera du temps pour que ses principes trouvent pleinement leur interprétation correcte.

L'arrêté du 8 décembre 2009 relatif à la procédure «simplifiée»

L'arrêté d'autorisation de mise sur le marché des PNPP du 8 décembre 2009 a prévu le détail du dossier de demande. Il comporte notamment: les propriétés toxicologiques; écotoxicologiques et physico-chimiques; le procédé d'obtention ou de l'origine du ou des éléments actifs de la préparation déjà autorisée; les éléments visant à démontrer les mentions d'efficacité revendiquées.

L'avis de l'ANSES n'est pas requis si la demande porte sur une PNPP ne contenant que des substances actives inscrites à l'annexe I de la directive 91/414/CE:

- et pour laquelle une autorisation a déjà été accordée dans un État membre de l'Union européenne;
- et pour laquelle une préparation phytopharmaceutique de composition équivalente a été autorisée en France depuis plus de dix ans.

En comparaison des procédures d'AMM pour les pesticides classiques, la facilitation évidente est amenée pour l'étude de la toxicité:

« Dans le cas où la plante contenue dans la préparation est également utilisée en alimentation humaine, ou animale, il peut être renoncé à l'étude de la toxicité orale. ».

Une proximité de l'arrêté avec le guide interprétatif de la Commission

Le contenu de cet arrêté, et surtout son annexe I fixant la composition du dossier, sont très proches du projet de guide interprétatif de la commission européenne sur les extraits de plantes. Il s'agit d'un document de travail de la commission européenne de 2004 (en anglais, Sanco/10472-rev.5 du 6.7.2004) « Concernant les exigences de données pour les substances actives de protection des plantes issues de plantes ou d'extraits de plantes ». Ce projet de guide demeurera sans valeur juridique, même après adoption officielle. **Mais dans les pratiques communautaires, il est une base déjà reconnue d'harmonisation des pratiques.**

Les «substances de base» dans le nouveau règlement

Ce règlement ne prévoit pas que la catégorie des **«substances actives à faible risque»**. Il crée aussi dans son article 23 les **«substances de base»**. Il les définit comme une substance active:

« a) qui n'est pas une substance préoccupante; et
b) qui n'est pas intrinsèquement capable de provoquer des effets perturbateurs sur le système endocrinien, des effets neurotoxiques ou des effets immunotoxiques; et
c) dont la destination principale n'est pas d'être utilisée à des fins phytosanitaires, mais qui est néanmoins utile dans la protection phytosanitaire, soit directement, soit dans un produit constitué par la substance et un simple diluant; et
d) qui n'est pas mise sur le marché en tant que produit phytopharmaceutique. Pour l'application du présent règlement, une substance active qui répond aux critères des «denrées alimentaires» définis à l'article 2 du règlement (CE) n° 178/2002 est considérée comme une substance de base. Par dérogation à l'article 4, une substance de base est approuvée lorsque toutes les évaluations pertinentes effectuées conformément à d'autres législations communautaires régissant l'utilisation de cette substance à des fins autres que celles d'un produit phytopharmaceutique montrent que la substance n'a pas d'effet nocif immédiat ou différé sur la santé humaine

ou animale ni d'effet inacceptable sur l'environnement. »
 Concernant les autorisations de mise sur le marché, le règlement prévoit même une dérogation dans son article 28 :
 « 1. Un produit phytopharmaceutique ne peut être mis sur le marché ou utilisé que s'il a été autorisé dans l'État membre concerné conformément au présent règlement.
 2. Par dérogation au paragraphe 1, aucune autorisation n'est requise dans les cas suivants:
 a) utilisation de produits contenant exclusivement une ou plusieurs substances de base;... »

Ainsi, un certain nombre de PNPP pourraient entrer aisément dans la catégorie des substances de base sans qu'il soit besoin de textes nationaux.

Mais par ailleurs, le règlement prévoit clairement qu'une substance de base « n'est pas mise sur le marché en tant que produit phytopharmaceutique ».

Le fait qu'aucune autorisation n'est requise s'explique aussi par l'impossibilité de vendre la substance comme produit phytopharmaceutique.

Un dispositif français anticipateur rattrapé par le nouveau règlement européen

Les textes français, aujourd'hui disponibles, résultent de plusieurs années d'innovation juridique, s'apparentant parfois à un bricolage créatif. Leur anticipation sur le futur règlement européen les a conduit à :

- permettre une solution avec l'arrêt du 8 décembre 2009 et la décision pour le purin d'ortie sans attendre la mise en œuvre effective du règlement 1107-2009 ;
- des interrogations sur la suite de la délivrance d'autorisation pour d'autres substances, notamment non alimentaires, pour lesquelles on ne peut préjuger de l'avis futur de l'ANSES sur leurs caractéristiques toxicologiques.

Cette création franco-française :

- sortant par étapes du champ initial voulu par le législateur pour se rapprocher du cadre communautaire des pesticides ;
- fera en partie double emploi avec le nouveau règlement en juin 2011, date de son entrée en vigueur (à la différence d'une directive, un règlement s'applique sans nécessité de textes nationaux de transposition) ;
- s'en éloigne en partie pour des produits qui n'ont pas vocation à être des pesticides ;
- ou encore prévoit des procédures qui devront démontrer leur compatibilité avec le règlement.

Le champ d'application très large du règlement 1107/2009

Le règlement a donné une définition très large des produits phytopharmaceutiques qui devra progressivement trouver sa juste mesure. D'après son article 2, il concerne tous les usages suivants :

« a) protéger les végétaux ou les produits végétaux contre tous les organismes nuisibles ou prévenir l'action de ceux-ci, sauf si ces produits sont censés être utilisés principalement pour des raisons d'hygiène plutôt que pour la protection des végétaux ou des produits végétaux; b) exercer une action sur les processus vitaux des végétaux, telles les substances, autres que les substances nutritives, exerçant une action sur leur croissance; c) assurer la conservation des produits végétaux, pour autant que ces substances ou produits ne fassent pas l'objet de dispositions communautaires particulières concernant les agents conservateurs; d) détruire les végétaux ou les parties de végétaux indésirables, à l'exception des algues à moins que les produits ne soient appliqués sur le sol ou l'eau pour protéger les végétaux; e) freiner ou prévenir une croissance indésirable des végétaux, à l'exception des algues à moins que les produits ne soient appliqués sur le sol ou l'eau pour protéger les végétaux. »

Pour les substances actives, le champ est aussi large et le règlement s'applique :

« aux substances, y compris les micro-organismes, exerçant une action générale ou spécifique sur les organismes nuisibles ou sur les végétaux, parties de végétaux ou produits végétaux, ci-après dénommées «substances actives. ».

Concernant l'aspect préoccupant des substances, le règlement définit une substance préoccupante comme :
 « toute substance intrinsèquement capable de provoquer un effet néfaste pour l'homme, les animaux ou l'environnement et contenue ou produite dans un produit phytopharmaceutique à une concentration suffisante pour risquer de provoquer un tel effet. Les substances préoccupantes comprennent, sans se limiter à celles-ci, les substances satisfaisant aux critères fixés pour être classées dangereuses conformément au règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges (1) et contenues dans le produit phytopharmaceutique à une concentration justifiant que le produit soit considéré comme dangereux au sens de l'article 3 de la directive 1999/45/CE; »

Pour revenir dans le champ français des PNPP

En conclusion, la loi a déjà prévu avec l'article L253-1 une catégorie particulière qui ne relève pas des produits phytopharmaceutiques. C'est-à-dire qui ne relève pas du règlement sur ces produits.

Pour avoir de la consistance, cette catégorie ne nécessite donc pas de modification législative.

D. Agriculture biologique et bio-contrôle

Par contre une définition nouvelle modifiant celle du décret n° 2009-792, ne devrait légitimement comporter que des préparations :

- s'approchant des substances de base du règlement pour leur définition « non préoccupante » et sans effets perturbateurs sur le système endocrinien, ni effets neurotoxiques ou immunotoxiques* ;
- qui ne sont pas mises sur le marché en tant que produit phytopharmaceutique et ne nécessitent donc pas d'évaluation de leur efficacité. Mais qui sont néanmoins utiles dans la gestion de l'équilibre général des cultures et de leur écosystème :
- déjà présentes à l'état naturel en France pour que leurs effets sur l'environnement demeurent non préoccupants.

* Cette classification étant réputée acquise lorsque la préparation répond aux critères des « denrées alimentaires » ou lorsque toutes les évaluations pertinentes effectuées conformément à d'autres législations communautaires régissant l'utilisation de cette substance à des fins autres que celles d'un produit phytopharmaceutique montrent que la substance n'a pas d'effet nocif immédiat ou différé sur la santé humaine ou animale ni d'effet inacceptable sur l'environnement.

Cette nouvelle catégorie de PNPP, ainsi définies, ne comporterait que des substances sans effets toxiques ou écotoxiques potentiels. Pour toute autre substance pouvant avoir des effets phytosanitaires revendiqués et ne répondant pas aux critères denrées alimentaires et de présence à l'état naturel, l'évaluation de leurs caractéristiques et des risques éventuels demeure un impératif.



L'ortie, un best-seller de l'édition (photo A. Herth).

Pour la définition de cette catégorie, pourraient être observées les indications provenant de la catégorie « fortifiants des plantes » en Allemagne ou des catégories voisines en Espagne. Toutefois, **ces catégories nationales étrangères devront certainement être revues à l'aune du nouveau règlement 1107** et ne recouvrent pas entièrement la catégorie française des PNPP. Par exemple en Allemagne, les « fortifiants des plantes » ne comportent pas que des produits d'origine naturelle et excluent des produits comme l'huile de neem ou l'azadirachtine qui relèvent des textes sur les produits phytopharmaceutiques.

Comparaison internationale sur le statut des « PNPP » et assimilées

Plusieurs pays avaient mis en place des réglementations nationales spécifiques. Elles auront à évoluer au fil de l'application du nouveau règlement n° 1107.

Dans le domaine des phytosanitaires, comme dans les autres aspects, les comparaisons internationales donnent souvent lieu à des raccourcis très rapides. L'examen des distorsions éventuelles nécessite un travail prudent. Les textes officiels sont à mettre en perspective avec la réalité des procédures pour leur interprétation et application ainsi que des moyens pour les mettre en œuvre.

Hors d'Allemagne, les approches évolutives hors de la catégorie des pesticides

Alors que nous avons pu examiner en détail la situation en **Allemagne** (voir ci-dessous), pour quelques autres pays nous ne présentons que des informations résumées.

L'Italie a modifié son classement ancien pour l'équivalent des PNPP et/ou utilisables en agriculture biologique. Elle a finalement placé dans la législation des produits fertilisants, des produits sans revendication d'action phytosanitaire directe (decreto legislativo du 29 avril 2006), mais qui « apportent une autre substance qui favorise ou régule l'absorption des éléments nutritifs ou corrigent des anomalies particulières ».

L'Espagne dispose d'une catégorie de « fortifiantes ». Aux **Pays-Bas**, depuis l'entrée en vigueur en février 2007 de la Loi néerlandaise « produits phytopharmaceutiques et biocides » les nouveaux produits à faible risque ne sont plus dispensés, au nom du règlement dérogatoire sur les pesticides, d'une procédure d'admission par l'Autorité néerlandaise de mise en marché des produits phytosanitaires. Dans le but de stimuler l'utilisation des produits phytosanitaires à faible risque, la section « horticulture sous serres » du principal syndicat agricole néerlandais (LTO), a initié en 2001 le projet « Utilisation effective des produits phytosanitaires d'origine naturelle » (Gewasbeschermingsmiddelen van Natuurlijke Oorsprong Effectief Gebruiken, GENOEG) Le projet a été financé par le ministère de l'Agriculture, de la Nature et de la Qualité des aliments.

L'ensemble de ces dispositifs nationaux va devoir se mettre en conformité avec le nouveau règlement européen entrant en vigueur en juin 2011.

Les autorités françaises devront être vigilantes dans les discussions communautaires et les échanges avec nos voisins sur ce sujet et s'associer aux évolutions de la position européenne.

La situation en Allemagne

Aujourd'hui, les «fortifiants des plantes» distingués des phytos en Allemagne

Avant l'entrée en application du nouveau règlement européen n° 1107/2009 le 14 juin 2011, la loi allemande sur la protection des plantes (Pflanzenschutzgesetz du 14 mai 1998, modifiée le 9 décembre 2010) distingue dans son article 2 :

- au paragraphe 9, le produit de protection des plantes (Pflanzenschutzmittel), c'est-à-dire l'équivalent de nos produits phytopharmaceutiques ;
- au paragraphe 10, le fortifiant des plantes (Pflanzenstärkungsmittel) ;
- les adjuvants.

La définition allemande des fortifiants

Les fortifiants des plantes se répartissent en trois catégories de produits qui sont destinés :

- a) exclusivement à augmenter la résistance des plantes contre les organismes nuisibles ;
- b) à protéger les plantes d'atteintes non parasitaires,
- c) à l'application sur des plantes cultivées coupées à l'exception du matériel de culture.

Les précisions techniques

L'administration allemande, elle-même (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit = BVL) indique dans sa documentation publique :

Les produits du second groupe sont par exemple les produits pour réduire l'évapo-transpiration des plantes ou la protéger du gel.

Les produits du troisième groupe sont les dénommés conservateurs de fraîcheur des fleurs coupées.

Un produit ne peut être à la fois un produit phytopharmaceutique et un fortifiant des plantes. Dès qu'un produit a une action directe sur un organisme nuisible ou un agent pathogène, il s'agit d'un produit phytopharmaceutique.

Les produits dans lesquels ce n'est pas le renforcement de la résistance mais la stimulation de la croissance des plantes qui est mise en avant sont à classer comme produits d'alimentation des plantes ou du sol. Ces produits relèvent des textes sur les fertilisants.

Les règles allemandes de mise sur le marché des fortifiants

Selon le BVL, dans une procédure assez rapide, ils doivent répondre aux conditions ci-dessous :

- les produits ne doivent pas avoir d'effet néfaste, en particulier sur la santé humaine, animale, l'eau et la nature, en cas d'utilisation selon leur destination et d'application appropriée ;
- ils doivent être inscrits sur une liste du BVL ;
- ils doivent être étiquetés selon les prescriptions de la loi sur la protection des végétaux. Si nécessaire, la loi sur les substances dangereuses peut exiger des indications additionnelles.

Trois instituts et administrations se partagent l'examen des dossiers en particulier du point de vue des effets dommageables potentiels sur la santé humaine et animale (Institut fédéral pour l'évaluation des risques), les autres effets sur les plantes (Julius Kühn Institut) et la nature (Agence fédérale de l'environnement).

Les preuves de l'efficacité « agronomique » des produits ne sont pas exigées et ne sont donc pas vérifiées par l'administration.

Les listes de produits ainsi enregistrés sont aisément accessibles sur plusieurs sites internet mis à jour régulièrement (www.bvl.bund.de).

Une application allemande des règles assez favorables aux produits de bio-contrôle

En théorie, ces dispositions et leurs explications sont de la stricte application des textes communautaires et comparables aux textes français.

Mais, les mots n'ont probablement pas la même signification dans toutes les langues !

L'examen de la liste des 395 fortifiants de la catégorie a) (augmentant la résistance) montre effectivement :

Des produits sans réelle inquiétude toxicologique ou éco-toxicologique tels :

- 54 produits homéopathiques ;
- des huiles alimentaires, des sucres, de l'albumine, des extraits de plantes alimentaires, des silicates, des argiles et kaolin, de la craie, des protéines du lait et d'autres plantes alimentaires, des engrais foliaires...

Des produits qui relèveraient probablement du règlement européen n° 1107/2009 sur les produits phytopharmaceutique et en France de l'autorisation de mise sur le marché, tels :

- des extraits de plantes diverses dont la luzerne ;
- des extraits d'algues ;

D. Agriculture biologique et bio-contrôle

- du chitosan (produit de la transformation de la chitine des crustacés);
- des huiles estérifiées;
- du propionate de vinyle;
- des extraits ou préparations d'ortie, de consoude, de prêle, de buis;
- des micro-organismes ou leurs extraits (Aureobasidium, Ulocladium, Thiobacillus, Verticillium, Bacillus subtilis, Trichoderma);
- des hormones végétales.

On observera que l'huile de neem ou l'azadirachtine n'entre pas dans la catégorie des fortifiants en Allemagne.

Comme pour tous les États européens, la législation allemande devra se mettre en conformité avec le nouveau règlement européen comme nous l'a précisé la DG SANCO à Bruxelles.

► Recommandation n° 11

Préparation naturelles peu préoccupantes

Nous recommandons :

- de publier rapidement les autorisations possibles selon le dispositif réglementaire français actuellement en vigueur;
- de porter les dossiers au niveau européen pour les produits pouvant être considérés comme substance de base;
- de stabiliser le statut des PNPP, autres que les substances de base, dans le cadre européen des « substances actives à faible risque ».

3. La pollinisation et l'apiculture dans le bio-contrôle

Le bio-contrôle n'est pas qu'une protection contre des bio-agresseurs. L'aide des agents de bio-contrôle peut également contribuer à d'autres techniques de production.

Après les abeilles, les bourdons

Les apports de ruches dans les vergers et les cultures, telles le tournesol et le colza, sont des pratiques anciennes bien connues d'un bio-contrôle qui s'ignore. Mais la pollinisation par d'autres espèces d'hyménoptères est aussi une réalité. Elle a donné naissance à un nouveau métier : l'éleveur de bourdons.

Pour les abeilles, les techniques d'élevage ou d'emploi ont été mises au point au fil des siècles et des millénaires. Il n'en est rien des bourdons dont l'élevage est une création récente en perpétuel perfectionnement.

Le cas le plus emblématique de pollinisation par des bourdons

Dans la production de graines de luzerne, l'apport de bourdons est indispensable. Ils ont une morphologie plus adaptée que celle des abeilles pour polliniser les fleurs. L'apport de bourdons élevés hors de la parcelle permet

de compenser des populations naturelles insuffisantes pour ces insectes moins nombreux dans une colonie que les abeilles.

Pour la tomate sous serre (et les fraises sous abri), les conditions de culture protégées ont vite montré le caractère limitant de la pollinisation dans ces conditions peu favorables à l'arrivée des abeilles et avec des besoins quantitatifs d'abeilles trop élevés par rapport aux populations spontanées. Les premières méthodes consistaient à polliniser à la main et ensuite avec un vibreur. Cet instrument mettait en mouvement le pollen entre les anthères et le stigmate des fleurs, à un coût très élevé. Cette méthode traditionnelle est employée depuis des millénaires dans différentes cultures, par exemple pour le palmier-dattier au Moyen-Orient.

Une autre pratique recourait à l'usage d'hormones de synthèse.

Depuis des années, les serristes utilisent les bourdons les plus répandus à l'état naturel en France (*Bombus terrestris*). Ces derniers deviennent une forme de micro-



À gauche, A Sumer, génie ailé pollinisant en frottant les fleurs femelles avec des panicules mâles. Bas-relief de Nimrud (IX^e siècle musée du Louvre, dessin de A. Horrenberger).
À droite, ruche de bourdons en place sous serre, sans risques pour le personnel même avec une présence de proximité (photo Saveol).

machinisme agricole et une alternative bio-mécanique à des pesticides.

Les ruches sont régulièrement apportées et renouvelées dans la serre au fur et à mesure de la floraison continue des plants. La surveillance du brunissement des étamines, indice visible de l'action des bourdons, permet d'ajuster en permanence les apports.

Comme pour l'usage d'autres macro-organismes, l'utilisation de bourdons nécessite une chaîne logistique et une qualité de la production qui réserve cet élevage à des spécialistes. Tant les données scientifiques de base que les tours de main de l'éleveur de bourdons en font une haute technologie à hauteur de la performance des serres d'aujourd'hui (cf. annexe 12).

Tenir compte de l'apiculture

A priori, les produits de bio-contrôle possèdent un profil plus respectueux des abeilles que les pesticides traditionnels. Toutefois ceci devra être vérifié. (cf. annexe 6) Les abeilles sont aussi sensibles à des parasites ou parasitoïdes (dont les nématodes et par exemple un acarien comme le *Varroa*), des champignons (par exemple *Nosema*) ou des insecticides, même issus de produits naturels. Sans pénaliser outre mesure l'homologation des produits de bio-contrôle, une vérification minimale de leurs effets potentiels, dans les conditions d'utilisation pour la protection des cultures, au moins, à titre bibliographique, est nécessaire.

Par ailleurs, l'apiculture valoriserait également des produits de bio-contrôle pour lutter contre les maladies et parasites des abeilles. C'est déjà le cas avec des substances naturelles ou des huiles essentielles expérimentées ou utilisées contre le *Varroa*. Ce domaine relève des médicaments vétérinaires et pas du champ de la mission sur le bio-contrôle pour la protection des cultures. Mais l'intérêt de faire bénéficier les abeilles d'éventuels produits de bio-contrôle, initialement prévus pour la protection des cultures, doit rester présent à l'esprit des expérimentateurs.

➔ Recommandation n° 12 Apiculture

Nous recommandons :

- de veiller à l'innocuité des produits du bio-contrôle vis-à-vis des abeilles lors des procédures d'homologation et du suivi postérieur;
 - d'expérimenter toutes les solutions du bio-contrôle permettant, dans le domaine vétérinaire, de répondre aux problèmes sanitaires rencontrés par les apiculteurs.
-

E. Le bio-contrôle : la nécessité de faire un saut technologique

Les techniques de bio-contrôle sont parfois anciennes et parfaitement opérationnelles dans certains secteurs de production comme les cultures sous abris.

En maîtrisant l'influence du climat et du sol, les techniques alternatives peuvent être positionnées dans des conditions proches du laboratoire de recherche dont elles sont issues.

C'est loin d'être le cas pour toutes les cultures en plein champ.

Depuis 30 ans, nombreuses ont été les applications prometteuses dans la boîte de pétri qui ont totalement échoué sur le terrain.

Conscients de cet enjeu de R&D, les pouvoirs publics ont inscrit un axe 3 dans le plan Écophyto 2018, qui doit permettre de canaliser les efforts sur les thématiques où une rupture est attendue.

Ce projet s'inscrit dans le cadre d'un partenariat entre la recherche publique et privée mais nécessite aussi d'être finalisé par les Instituts techniques et enfin mis sur le marché par les industriels en tenant compte des aspects pratiques et des attentes des clients.

1. Un panorama des choix stratégiques de nos principaux concurrents mondiaux

Le tableau page suivante résume les positionnements des grandes régions agricoles vis-à-vis des techniques de bio-contrôle.

Le point de départ est d'abord à trouver dans l'orientation politique qui est à la croisée entre les attentes des consommateurs, les possibilités techniques adaptées aux cultures locales et les choix macro-économiques en matière de sécurité alimentaire et de volonté d'exportation.

Le Japon se place indéniablement en pointe dans la dynamique en faveur des techniques alternatives. Elle est très développée dans le secteur des productions fruitières et légumières. Ce constat est cependant à relativiser. En effet, le Japon pratique une agriculture très intensive qui consomme en moyenne 16 kg /ha de produits phytosanitaires comparé à 6 kg/ha pour les Pays-Bas et 3,5 kg/ha pour la France.

E. Le bio-contrôle : la nécessité de faire un saut technologique

Pays	Politique	Recherche	Règlementation	Enseignement et préconisation	IAA et distribution	Industrie phytosanitaire
États-Unis	Au niveau fédéral, volonté de maintien de la compétitivité du secteur agricole. Mesures incitatives spécifiques à certains États (Californie). Procédure d'AMM peu contraignante.	Surtout universitaire. Financement fédéral ponctuel.	Procédure de mise sur le marché simplifiée.	Rôle de plusieurs universités prestigieuses dans la diffusion de l'information sur les moyens de bio-contrôle et de lutte intégrée.	Peu intéressée sauf dans le domaine des produits frais où la question des résidus intéresse le consommateur.	Industrie surtout axée sur les grandes cultures. Marchés de niche occupés par petites firmes ou filiales de firmes européennes.
Japon	Priorité à la sécurité sanitaire et la qualité des produits alimentaires. Agriculture biologique fortement encouragée.	Privée.	Procédure simplifiée mais néanmoins peu accessible aux firmes étrangères.	Réseau dense de centres techniques avec offre de formation pléthorique.	Puissant moteur.	
Inde	Priorité accordée à l'indépendance économique avec un système conciliant rendement et qualité. Développement de la production intégrée avec part importante du bio-contrôle. Volonté de développement d'une industrie nationale du bio-contrôle.	Universitaire, peu de moyens en général.	Différence de traitement considérable entre firmes nationales et étrangères.	Peu de moyens et d'infrastructure pour assurer la formation des agriculteurs. Rôle essentiellement dévolu aux grandes firmes dont la neutralité laisse à douter.	Peu d'intérêt.	Industrie locale du bio-contrôle très développée mais qualité douteuse. Visées sur le marché mondial mais peu de rigueur dans le respect des règles internationales.
Chine	Production alimentaire à deux vitesses : une partie à destination du marché national, l'autre destinée à l'exportation doit être exempte de résidus de pesticides.	Centres de recherche universitaires de haute performance. Intérêt pour domaines suscitant peu d'intérêt ailleurs : grandes cultures, désherbage.	Différence de traitement considérable entre firmes nationales et étrangères.	Réseau dense de conseillers agricoles de formation polyvalente.	Peu d'intérêt pour le marché national en revanche normes imposées aux producteurs de produits d'exportation.	Grand nombre d'unités de production d'agents de bio-contrôle adaptés à la production locale. Visées sur le marché mondial.
Brésil	Peu d'encouragement au niveau gouvernemental, culture des pesticides chimiques très développée.	Peu de recherche.	Récente (2006). Nécessité d'autorisation fédérale et par état.	Existence de recettes artisanales.	Intérêt essentiellement de la part des exportateurs mais aussi demande croissante de produits bio.	Petites et moyennes entreprises, coopératives, instituts de recherche sont les principaux fabricants.

Source IBMA

2. État des lieux de la recherche française

L'expertise scientifique de référence a été réalisée par **Écophyto R&D**, grande étude sur les itinéraires culturaux économes en pesticides lancée par l'INRA en 2007 à la demande des ministères en charge de l'Agriculture et de l'Environnement (cf. annexe 4). Elle est complétée au niveau européen par le programme **ENDURE** (European Network for Durable Exploitation of crop protection strategies), initié et financé par la Commission européenne de 2007 à 2010. Il servait deux objectifs clés: restructurer la recherche européenne sur les produits de protection des cultures, développer de nouvelles pratiques d'utilisation, et établir ENDURE en tant que leader mondial du développement et de la mise en œuvre de stratégies durables pour la protection des cultures. Le point sur les méthodes alternatives et notamment le bio-contrôle est disponible parmi les très nombreux documents élaborés par ce programme sur le site www.endure-network.eu.

Le bio-contrôle, ou les méthodes alternatives aux pesticides en général, constituent un thème de recherche foisonnant avec l'impulsion donnée par Écophyto 2018. Ce mouvement a été illustré par la richesse du contenu de la **«4^e Conférence internationale sur les méthodes alternatives en protection des cultures»** en mars 2011 à Lille (cf. annexe 18). Elle réunissait plus de 400 spécialistes alors que sa première édition en 1998 n'en rassemblait qu'une soixantaine. Ses 130 communications de 14 pays constitueraient une des formes de point d'étape des méthodes alternatives au sens large, et du bio-contrôle en particulier (www.afpp.net).

De même, à l'échelle régionale le CRITT RITMO de Colmar a organisé les 16^e rencontres professionnelles « Stimulation des plantes en production végétale: mythe ou réalité? ».

Cette profusion de projets pour développer des techniques alternatives de protection des plantes dans les 4 familles de produits du bio-contrôle (macroorganismes, microorganismes, médiateurs chimiques à base de phéromones, stimulateurs de défense des plantes), fait appel à de nombreuses disciplines en biologie, agronomie, machinisme agricole, économie et sociologie... Elle implique la nécessité de travailler de manière transversale entre équipes de recherche, avec les instituts techniques agricoles, avec les réseaux du développement agricole des chambres d'agriculture ou des filières. Le plan Écophyto et ses financements sont ainsi un levier important de développement de divers dispositifs de partenariats et de travaux en réseau.

Les réseaux de recherche et de développement agricole

Les unités mixtes technologiques

Les UMT s'articulent autour d'un projet commun entre organismes de recherche et de développement conduit sur une durée de 3 à 5 ans renouvelables.

L'UMT PIVERT « Protection intégrée du blé et du colza vis-à-vis des pathogènes et des insectes et gestion durable des résistances variétales » a parmi ses quatre objectifs de « concevoir des itinéraires techniques innovants permettant de réduire l'usage des fongicides et insecticides ».

Les réseaux mixtes technologiques

Les RMT ont vocation à rassembler des organismes de recherche, de développement et de formation travaillant sur un même thème afin de mutualiser les connaissances, de soutenir et de faciliter la mise au point d'innovations. 3 RMT contribuent aujourd'hui à enrichir les connaissances sur le bio-contrôle :

- le RMT « Systèmes de culture innovant » ;
- le RMT « Développement de l'agriculture biologique » ;
- le RMT ELICITRA.

Les groupements d'intérêt scientifiques

Les GIS sont des dispositifs de partenariat formalisés par des conventions de collaboration prévoyant la mise en commun de moyens dédiés à la réalisation de programmes de recherche-développement.

2 GIS ont des thématiques s'inscrivant dans les objectifs du bio-contrôle :

- le GIS « systèmes de production de grandes cultures à hautes performances économiques et environnementales » ;
- le GIS « production intégrée des cultures légumières ».

Les appels à projets :

- l'appel à projet « pesticides » du ministère chargé de l'Environnement lancé en 2009 comprend 14 projets financés par les crédits Écophyto visant à développer le bio-contrôle ;
- les appels à projet du ministère chargé de l'Agriculture financés par le CASDAR (compte d'affectation spéciale développement agricole et rural).



À l'INRA : les nouvelles technologies au service du diagnostic des maladies (photo A. Herth).

Les programmes de l'Agence nationale de la recherche

Parmi les projets sélectionnés en 2010 dans le cadre de la 3^e édition du programme « Écosystèmes, territoires, ressources vivantes et agricultures – SYSTERRA », le projet VirAphid participe particulièrement au développement des techniques de bio-contrôle : « Comment utiliser les résistances des plantes pour gérer durablement l'évolution des virus et des pucerons ? ».

La recherche appliquée dans les instituts techniques

Les sites internet des différentes filières offrent un panorama des actions et de leur implication dans les méthodes alternatives et le bio-contrôle (ARVALIS, CETIOM, ITB, CTIFL, IFV, ASTREDHOR...).

L'audition de la plupart des instituts techniques a permis de dégager les grandes lignes de la situation de chaque secteur et surtout d'en faire apparaître les spécificités. Elles justifient que désormais l'objectif de - 50 % pour Écophyto soit décliné par filières.

Le transfert de connaissances et l'innovation

Agro-transfert Picardie

Lieu d'échange constitué par l'INRA et la chambre d'agriculture régionale, il comprend notamment un « Pôle systèmes de culture innovants » comportant des projets sur les systèmes de culture intégrée.

Les Centres de transfert de technologie

VEGENOV (Bretagne) et VALINOV (Pays-de-Loire) sont de centres de transfert de technologie au service des PME des filières légumières et horticolas, qui développent de la recherche appliquée dans les techniques de bio-contrôle.

Les pôles de compétitivité dans le domaine du végétal

Parmi eux, beaucoup ont axé leurs thématiques vers le développement de la durabilité des systèmes de culture par les techniques de bio-contrôle. Citons deux projets majeurs :

- le projet collaboratif **DEFISTIM** portant sur les Stimulateurs de défense naturelle des plantes, porté par les pôles VEGEPOLYS (initiateur), VALORIAL, IAR (Industries et Agro ressources) et Q@limed ;
- l'appel à projet « **Gestion durable des productions végétales** » ouvert jusqu'au 30 mars 2011, lancé par les 3 pôles VEGEPOLYS, Céréales Vallée et PFEIL, dont l'un des 4 thèmes porte sur les pratiques culturales alternatives.

Ces nombreux travaux en réseau et en partenariats donnent épisodiquement lieu à des séminaires, congrès et manifestations de « porter à connaissance » qui diffusent les nouvelles connaissances acquises et stimulent les échanges scientifiques et techniques. Ils traduisent un grand intérêt tant scientifique qu'économique pour le développement de ces méthodes alternatives de protection des cultures.

E. Le bio-contrôle : la nécessité de faire un saut technologique

Mais le foisonnement de projets que révèlent ses réunions comporte également ses limites :

- l'insuffisance de coordination entre des projets dont les techniques développées devront in fine être mises en œuvre de façon intégrée dans les itinéraires culturaux ;
- le manque de partenariats public-privé, les entreprises privées de l'agrochimie investissant de plus en plus dans la recherche sur les techniques et produits de bio-contrôle.

C'est ainsi ce que souligne le rapport Écophyto R&D dans le tome VII « Le jeu des acteurs » :

« Il apparaît ainsi hautement souhaitable d'infléchir les activités de recherche et de R&D, pour accroître l'effort de « reconception » de systèmes de culture et de paysages. » La grande diversité des organismes impliqués dans le conseil et l'acquisition de références est une chance (voir la complémentarité des voies explorées par les Chambres d'agriculture et les instituts techniques en grandes cultures), mais peut présenter un risque de dispersion des forces si aucun dispositif de coordination n'est mis en place. Les Réseaux mixtes technologiques (RMT) ou les GIS mis en place récemment par l'INRA et les Instituts techniques (en maraîchage et grandes cultures) semblent bien adaptés à un tel objectif de coordination interinstitutionnelle, pourvu qu'ils disposent d'un financement récurrent. Les structures privées rencontrées (fabricants de produits phytosanitaires, semenciers) ont insisté sur la nécessité de développer et de faciliter les partenariats public-privé. Cependant, plusieurs entretiens soulignent que la « reconception » des systèmes de culture impliquera un développement, tant dans la Recherche que dans la R&D, des compétences en agronomie-système, et en ingénierie agro-écologique, domaine qui émerge aujourd'hui à l'intersection de l'agronomie et de l'écologie.

La « reconception » nécessite une innovation génétique spécifique : variétés résistantes aux bio-agresseurs (et plus généralement rustiques), variétés adaptées à l'agriculture biologique, espèces de diversification, ce qui impose un engagement des entreprises de sélection dans cette dynamique collective, et des modes de rémunération du progrès génétique qui soient incitatifs. »

Sur ce dernier point, il serait plus que temps que le Parlement se saisisse de la transposition en droit français de la convention UPOV 1992 adoptée au niveau européen et qui permettrait de clarifier cette question épineuse.

L'expérimentation est la clé du progrès agricole

L'expérimentation des produits de bio-contrôle est une des clés de leur développement.

À la différence de l'expérimentation classique des produits phytosanitaires proposés par des firmes phytopharmaceutiques très rompues aux procédures d'homologation, certains produits potentiels de bio-contrôle sont issus de petites sociétés étrangères non représentées en France ou de PME.

Même des essais très en amont de l'homologation nécessitent de disposer d'une autorisation de distribution pour expérimentation (ADE). Cette ADE permet de définir les conditions dans lesquelles un produit sans AMM peut être utilisé sans risque pour l'applicateur et le consommateur (le plus souvent destruction des cultures traitées).

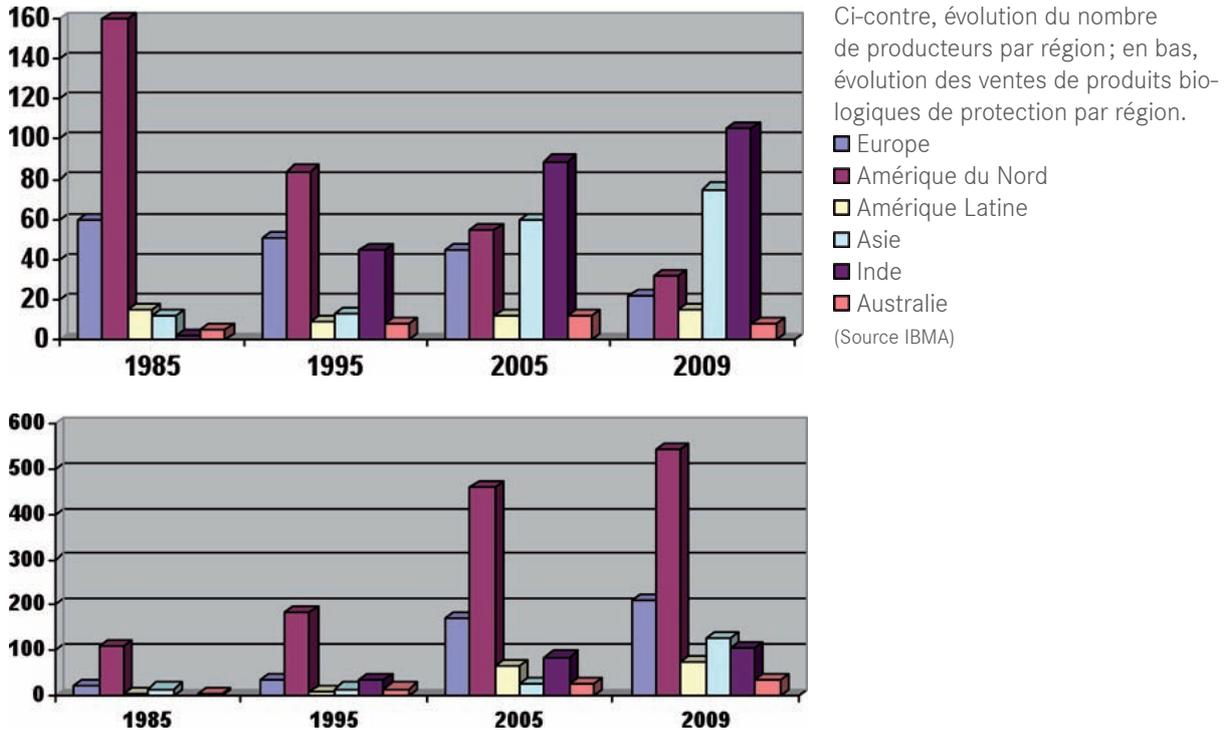
La firme détentrice du produit doit faire la démarche et les efforts nécessaires de production des données minimales nécessaires pour cette ADE.

Une procédure facilitée mais encore longue

Une procédure simplifiée avec des délais courts de réponse est prévue dans le code rural. L'ANSES dispose d'un délai de 5 mois pour fournir son avis sur les ADE contre 10 mois pour une AMM classique. Ensuite, le ministère de l'Agriculture doit notifier sa décision dans le délai d'un mois pour une ADE contre 2 mois pour une AMM. Des précautions et des procédures sont nécessaires. Mais pour des produits à base de micro-organismes ou a priori peu préoccupants une facilitation serait utile.

L'expérimentation doit suivre le rythme des campagnes agricoles. Le risque des délais d'instruction des ADE est de reporter d'une campagne agricole, d'un an, les essais lorsque l'ADE n'est pas disponible lors de la mise en place de la culture.

3. L'industrie phytopharmaceutique entre scepticisme et militantisme



À l'occasion de nos auditions ou lors de visites dans leur centre de recherche, nous avons pu rencontrer les principaux acteurs de l'industrie présents en France. Tous sont à des degrés divers mobilisés sur les techniques de bio-contrôle. Ils sont fédérés au sein de deux structures de « lobbying » que sont l'UIPP (Union des industries de protection des plantes) et IBMA (International Bio-contrôle Manufacturer's Association).

Un virage abrupt au début des années 1990

Les grandes industries des pesticides se sont intéressées de longue date aux agents biologiques de protection des cultures. Par exemple, la bactérie insecticide *Bacillus thuringiensis* (BT) a été développée industriellement dès les années 1970.

Son débouché dans la lutte contre la pyrale du maïs lui ouvrait la perspective d'une large diffusion et un bon retour sur investissement.

Mais en-dehors de cet exemple, aucune application de pouvait correspondre aux attentes des grands segments

de marché où les pesticides chimiques sont difficiles à concurrencer.

De plus le BT verra ses ventes s'effondrer avec l'arrivée sur le marché nord-américain de semences génétiquement modifiées ...pour produire elles-mêmes la toxine BT qui les protège de ses parasites.

La plupart des firmes ont donc décidé de se retirer de ce marché au début des années 1990 tout en maintenant une veille technologique à travers de petites unités de recherche.

Un marché de niche

Depuis 20 ans le bio-contrôle est donc concentré dans les marchés de niche où les produits de traitement chimiques n'étaient pas développés, ou en profitant de l'engouement croissant pour l'agriculture biologique.

En s'appuyant souvent sur la recherche des universités, un grand nombre de petites entreprises se sont créés.

250 de ces « start up » se partageaient un marché de 150 M \$ en 1985 soit moins de 1 % du marché mondial

E. Le bio-contrôle: la nécessité de faire un saut technologique



Fermenteur microorganismes Novozymes (photo Kalundborg Danmark)

de pesticides. En 2009 ce marché de niche a augmenté à 1 Md \$ et la perspective 2015-2020 le situe vers 6 à 8 Md \$ soit 15 % du marché.

L'Amérique du nord reste en pointe dans les parts de marché du bio-contrôle.

Cependant les perspectives de développement les plus fortes se trouvent en Inde et en Asie. Basées sur des organismes vivants, ces produits voyagent mal et se heurtent à des barrières sanitaires. Leur production se fait donc essentiellement à proximité des lieux d'utilisation.

Le temps des absorptions d'entreprises

Un nombre important de petites entreprises n'ont pu survivre et ont été absorbées par des groupes plus importants. À signaler le choix stratégique du Japon qui s'est engouffré dans la brèche suite au retrait des grands chimistes. Par une habile politique d'acquisition et d'investissement les entreprises japonaises ont pris des segments de marché clef. Ainsi Sumitomo ayant récu-

péré les droits sur le BT est devenu le leader mondial et représente à lui seul la moitié du chiffre d'affaire global du bio-contrôle.

De même les brevets sur les phéromones d'insectes, découverts à l'origine en France par l'INRA, sont la propriété de Shin Etsu qui en a quasiment le monopole.

Cependant les temps changent puisque les majors de la phytopharmacie s'intéressent à nouveau à ce segment et prennent part au « mercato ».

Un changement de stratégie des leaders mondiaux

À l'occasion de nos auditions nous avons rencontré les dirigeants et visité les laboratoires de BASF, BAYER, Dupont et Syngenta qui comptent parmi les leaders mondiaux de la protection chimique des plantes.

La première impression est le scepticisme vis-à-vis des objectifs ambitieux d'Écophyto 2018. On nous a affirmé : « Vue des USA, la France est la Californie de l'Europe ».

Tout en saluant les avancées du futur paquet phytosanitaire, ils disent leur préférence pour le pragmatisme allemand qui se concentre sur la réduction des impacts plutôt que sur celle des volumes.

Enfin leur objectif est de poursuivre la recherche et la mise en marché de nouvelles substances actives chimiques aux profils « Tox & Ecotox » améliorés.

Autre trait commun : ces entreprises se sont diversifiées dans les semences il y a 20 ans. Elles y ont également gagné une vision globale du cycle de la plante au-delà de leur métier d'origine.

Le virage environnemental de l'Europe, s'il ne les réjouit pas, ne les laisse pas au dépourvu. Chacune a révisé sa stratégie de développement en y incluant à divers degrés le bio-contrôle.

Il peut s'agir à court terme de passer des accords ou de racheter des PME actives dans ces spécialités.

Mais dans une vision à long terme c'est la recherche interne qui apportera probablement les réponses attendues.

En se réappropriant ce sujet, les grandes entreprises vont certainement susciter de multiples innovations grâce à leur capacité d'investissement à long terme.

Mais il faut également souligner leur expertise dans les métiers périphériques.

C'est le cas en matière de formulation, c'est à dire la possibilité de mettre en suspension une matière active, de favoriser son mélange avec l'eau de pulvérisation et enfin de garantir le bon contact avec la plante cible. Cette phase de développement est encore plus délicate lorsque la substance active est un organisme vivant.

D'autre part, ces firmes ont de fortes compétences en matière de suivi administratif des procédures d'autorisation. Enfin, leur forte présence dans les réseaux de distribution, la mise à disposition d'outils de conseil souvent

Quelques PME spécialisées en France

	Origine des capitaux	CA (en euros)	Type de produits	Lien avec la recherche
Agrauxine	Dirigeants : 7 % Groupe Terrena : 19 % Fonds d'investissement : 74 %	1 million (prévision 2011)	Micro-organismes de bio-contrôle, micro-organismes de bio-nutrition, techniques de « bio-delivery »	CNRS, ADRIA, UBO (Bretagne), INRA (Bordeaux et Dijon), université Lyon Claude Bernard, université Toulouse Paul Sabatier, pôle de compétitivité Valorial
Biotop	Union InVivo : 100 %	5 millions	Macro-organismes (insectes auxiliaires), pièges et phéromones, produits alternatifs d'origine micro-biologique ou végétale	Bourses CIFRE, CASDAR, INRA, université de Montpellier, université de Tours
De Sangosse	Employés : 86 % Famille De Sangosse : 14 %	225 millions dont 5 % dans le bio-contrôle	Phosphite de potassium en vigne, phéromones en arboriculture, <i>Bacillus Thuriengensis</i> en pomme de terre, nématodes en arboriculture, anti-botrytis en vigne	Chef de file dans Neoprotec, projet labellisé dans le pôle de compétitivité AGRIMIP. Partenariat avec l'université Paul Sabatier de Toulouse, les UMR du CNRS, l'INRA de Bordeaux, le laboratoire Agro Industriel de Toulouse. Nombreuses collaborations avec des partenaires internationaux impliqués dans le bio-contrôle, USA et Argentine notamment
Goëmar	2 sociétés d'investissements : 59 % BeCapital ; 41 % Péchel Industries.	16 millions	Technologie de stimulation des défenses naturelles des végétaux, technologies d'activation de la physiologie des végétaux	Partenariats avec INRA (Dijon, Rennes, Bordeaux), CNRS (Orsay, Roscoff, Clermont-Ferrand), universités (Reims, Paris VI, Orsay)

déterminants pour une bonne utilisation des techniques de bio-contrôle, sans oublier leur compétence dans le domaine du marketing sont autant d'éléments pouvant favoriser un rebond des techniques alternatives.

En revanche ces entreprises sont toutes attachées aux procédures d'homologations en bonne et due forme fusent-elle dispendieuses. À leurs yeux elles apportent une garantie de fiabilité – et de protection pour leur image de marque – tout en leur offrant une relative sécurité de retour sur investissement.

Cette dernière condition est d'ailleurs la limite majeure de leur présence dans ce segment tant qu'aucune réponse fiable ne sera mise au point pour le secteur des grandes cultures.

En attendant, le bio-contrôle restera un complément de gamme pour des marchés secondaires ou en association avec les solutions chimiques classiques et la distribution de semences.

Des PME à la santé fragile

Selon l'association internationale des producteurs d'agents et de produits du bio-contrôle, le nombre de ses membres en Europe s'élève à 180, principalement installés en Allemagne, Italie, Espagne, Benelux, Grande-Bretagne et France.

En réalité, le nombre de producteurs réels se limite à une trentaine dont 4 en France.

Ce sont souvent des entreprises de petite taille, d'une dizaine de salariés et dont le chiffre d'affaire entre 1 et 10 millions d'euros est inférieur à la taille critique pour une entreprise industrielle.

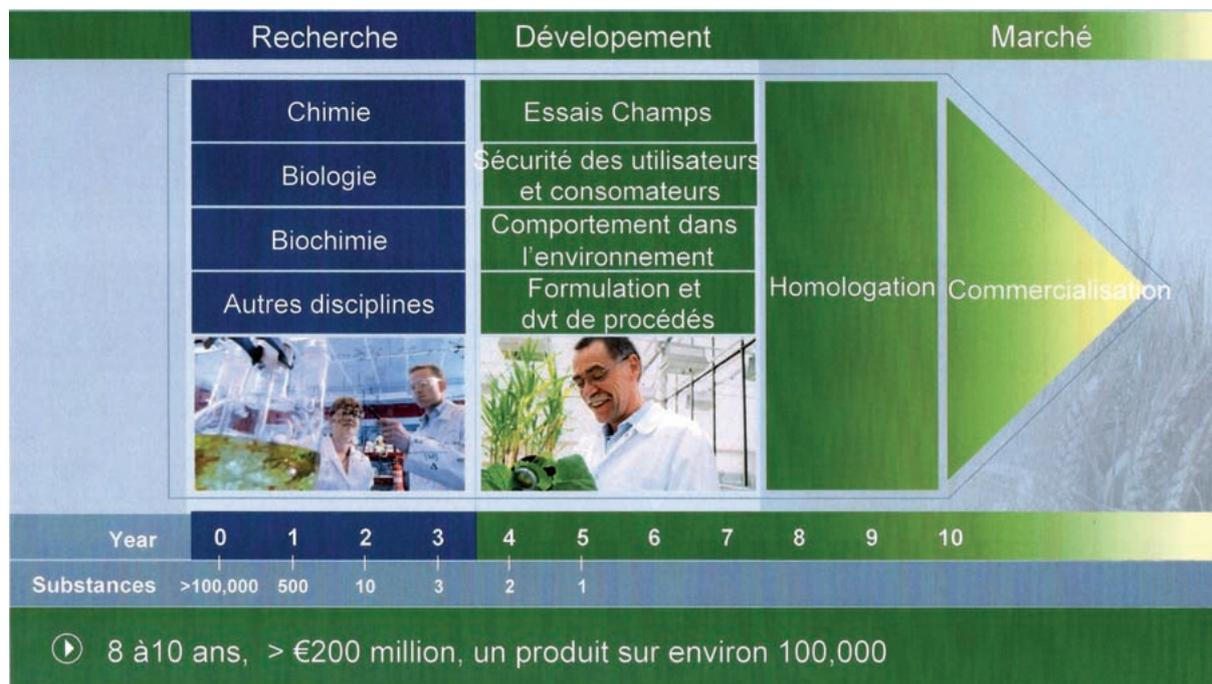
Le développement de leur activité est étroitement lié aux types de production dominant dans la zone géographique, en particulier la présence de bassins de productions fruitières ou de légumes sous serres.

En France deux entreprises (Goëmar et NPP) ont été reprises par des fonds d'investissement privés du fait de leur difficulté à survivre.

Quant à Biotop et Agrauxine, elles cherchent des pistes pour garantir leur développement en élargissant le périmètre de leurs débouchés actuels.

Elles se retrouvent cependant en concurrence avec les 5 firmes qui dominent le marché : Koppert, Biobest, Andermat, Biocontrol, Intrachem.

La plupart des firmes n'ont pas les moyens de trouver les ressources financières pour assurer l'indispensable R&D, ni pour se doter d'un réseau de distribution.



Temps nécessaire pour la mise sur le marché d'une nouvelle substance active (source Bayer).

4. Des procédures à adapter au bio-contrôle

La facilitation de l'autorisation des produits de bio-contrôle

La montée en puissance du dispositif français d'homologation s'est traduite par le transfert à l'AFSSA d'abord, à l'ANSES ensuite de l'instruction auparavant réalisée par le ministère de l'Agriculture et la Structure scientifique mixte (SSM) composée de représentants de l'INRA et du ministère de l'Agriculture. Cela a entraîné la croissance des effectifs d'une vingtaine à l'époque de la SSM à une centaine d'agents aujourd'hui dans la direction des Produits réglementés de l'ANSES. Dans les dernières années, à la demande du ministère de l'Agriculture, l'ANSES s'est davantage préoccupée du cas des produits de bio-contrôle.

Une journée de synthèse sur les PNPP et leur autorisation s'est tenue avec les acteurs du secteur le 15 janvier 2010.

L'instruction d'une demande d'inscription à l'annexe I d'une substance active ou d'une autorisation de mise en marché est réalisée par l'ANSES.

Pour faciliter, ou à tout le moins disposer d'une procédure adaptée, à l'examen des produits de bio-contrôle, plusieurs aspects sont à prendre en compte :

- la disponibilité et l'écoute, notamment vis-à-vis de demandeurs constitués souvent de PME peu familières de ces procédures;
- le coût des demandes auprès de l'ANSES;
- l'adaptation des critères d'évaluation pour des produits à mode d'action parfois très différents des pesticides classiques pour lesquels ont été initialement mises en place les procédures.

Un tarif « préférentiel » pour les phéromones et micro-organismes

L'arrêté du 9 avril 2009 a fixé le barème de la taxe fiscale perçue par l'ANSES pour l'examen des dossiers :

- pour l'inscription d'une substance active à l'annexe I à : 40 000 euros pour une phéromone, 100 000 euros pour un micro-organisme contre 200 000 euros pour une autre substance ;
- pour une demande d'AMM : 2 000 euros pour une phéromone ou un micro-organisme, contre 40 000 euros pour un autre produit.

L'adaptation progressive des procédures d'expérimentation pour l'efficacité agronomique

En France, les résultats des expérimentations à présenter à l'ANSES pour l'évaluation de l'activité phytosanitaire d'un produit doivent provenir notamment d'essais réalisés selon une méthode dite CEB. Il s'agit de recommandations établies par groupes de culture par la Commission des essais biologiques (CEB) de l'Association française de protection des plantes (AFPP). Le site internet de l'AFPP présente toutes les méthodes disponibles et leurs mises à jour. La CEB regroupe des spécialistes du ministère de l'Agriculture, de l'INRA, de l'industrie des produits phytopharmaceutiques et des organismes professionnels de l'agriculture.

La méthode CEB ancienne pour le bio-contrôle datait de 2003. Elle concernait les macro-organismes : « Recommandations pour la mise en place de protection biologique avec des macro-organismes, *Document technique* n° 17, 1^{re} édition : novembre 2003 ».

La CEB a publié après la réunion de groupes de travail très ouverts, y compris aux acteurs de l'agriculture biologique :

- en 2009, « Expérimentation des préparations naturelles à activité directe ou indirecte contre les champignons phytopathogènes ou les insectes ravageurs. *Document technique* n° 18 ;
- En 2011 », « Expérimentation des préparations naturelles stimulatrices de la vitalité des plantes ».

Cette évolution s'est traduite, par exemple, notamment par l'avis de l'ANSES sur un produit non classique, IODUS 2 cultures spécialisées (SDN à base de laminarine) :

« Les essais concernant le choix de la dose ou du nombre d'applications sont limités. Cependant, le dossier contient un ensemble de résultats expérimentaux qui traduisent de façon assez systématique une certaine efficacité de IODUS 2 Cultures spécialisées. Le niveau de protection est variable mais semble se situer autour de 50 à 60 %. Ce niveau d'efficacité ne peut cependant pas prétendre à permettre de s'affranchir de la mise en œuvre de mesures d'assainissement et de prophylaxie dans les régions où les vergers sont infectés par *Erwinia amylovora* ».

Un travail à poursuivre

Malgré cette évolution, lors de la dernière conférence de mars 2011 à Lille sur les méthodes alternatives, J-C Malet, président de la CEB et expert du ministère de l'Agriculture a présenté une communication sur « Les enjeux de l'expérimentation dans le cadre de la mise en œuvre de moyens de lutte alternatifs ». Elle mentionnait notamment :

« Les moyens de lutte alternatifs disponibles à ce jour n'apportent, souvent, que des réponses partielles. La démonstration de leur intérêt nécessitera une approche adaptée mettant en œuvre des solutions multiples utilisées en association et revalorisant la lutte intégrée.

Par ailleurs, dans d'autres cas les études devront se dérouler sur plusieurs années et dans différents systèmes de rotation pour les cultures annuelles, cela impliquera de travailler pour une même thématique sur plusieurs filières.

D'autres thématiques nécessitent la combinaison de pratiques agronomiques (rotation, taille, fertilisation...) de moyens mécaniques, de matériel génétique... à des moyens plus classiques de protection de cultures. Dans ces cas là, on est plus dans une approche pluri disciplinaire qui pourra se dérouler également sur plusieurs années.

La mise en place de tels dispositifs va nécessiter de travailler sur des dispositifs expérimentaux différents qui nécessiteront des traitements statistiques plus complexes et adaptés sachant que les résultats obtenus pourront être dissociés dans le temps et l'espace. Outre l'enjeu de la fiabilité des résultats obtenus, se présentera un enjeu de transcription et d'utilisation de ces résultats ainsi obtenus auprès des utilisateurs finaux que sont les agriculteurs en intégrant les critères économiques et en évaluant la durabilité des méthodes proposées. »

L'écoute des demandeurs d'autorisation

Dans son livre blanc sur le bio-contrôle, IBMA France, produit une comparaison rapide (cf. tableau page suivante) entre les substances actives autorisées aux USA et en Europe.

Le développement important des produits de bio-contrôle sur les 20 dernières années aux USA peut être imputé en partie à une politique volontariste. La procédure d'examen et d'autorisation de mise en marché des produits de bio-contrôle (biopesticides) qui, tout en assurant un examen très rigoureux des produits soumis pour autorisation, garantit une procédure plus rapide et moins onéreuse que pour les pesticides conventionnels. On notera toutefois, que le système général de l'équivalent de l'homologation est assez différent, y compris pour les pesticides classiques.

D'autres pays européens (Grande-Bretagne, Pays-Bas, Belgique) ont également, et de façon volontariste, créé

E. Le bio-contrôle : la nécessité de faire un saut technologique

	Bio-contrôle des insectes	Bio-contrôle des maladies	Bio-contrôle des mauvaises herbes	Bio-contrôle des nématodes
USA	151	55	9	5
EUROPE	42	21	1	1

Comparaison du nombre de substances actives autorisées (source IBMA France)

des procédures spécifiques pour accélérer l'examen des produits de bio-contrôle.

La facilitation est déjà prise en charge par la DGAL et l'ANSES par l'accueil des demandeurs. Mais à l'évidence la bonne volonté se heurte aux disponibilités et à la nécessité d'un traitement équitable des entreprises. Une forme de « discrimination positive » passerait par :

- la présence formalisée dans le contrat d'objectif, ou son équivalent, entre les ministères de tutelle et l'ANSES d'une action destinée à assurer les moyens pour apporter les réponses aux questions des demandeurs. Cette action pourrait se traduire par l'identification d'un « facilitateur », qui gagnerait, en effet, à être au cœur des procédures et de leur évolution nationale et communautaire permanente. Cet accompagnement pourrait se traduire par l'organisation de réunions préparatoires à la constitution du dossier avec les experts de l'ANSES ;
- une aide à l'action d'IBMA France pour apporter à ses membres un appui dans le cheminement administratif ;
- la poursuite des travaux de la CEB, de l'ANSES et de la DGAL sur ces sujets et la valorisation optimale des retours d'expérience.

► Recommandation n° 13 Industrie du bio-contrôle et diffusion commerciale

Nous recommandons :

- de poursuivre les partenariats public-privé associant les grands acteurs de la recherche publique, les instituts techniques et les industriels de la protection biologique des plantes pour aboutir au plus vite à des solutions opérationnelles ;
- de veiller au transfert de technologie y compris en accompagnant la création de nouvelles entreprises aptes à évoluer sur des marchés de niche ;
- de veiller à ce que les industries du bio-contrôle puissent accéder à l'ensemble des outils de soutien public aux entreprises : FUI, pôles de compétitivité... ;
- de veiller à ce que, dans le contrat d'objectifs de l'ANSES, la facilitation du bio-contrôle soit assurée par un accueil et un accompagnement adapté aux entreprises innovantes ;
- d'encourager à travers des accords cadres signés entre les ministères concernés et les distributeurs de produits phytosanitaires la mise en avant de solutions du bio-contrôle lorsqu'elles existent et la diffusion des conseils d'utilisation ;
- d'accompagner les efforts des PME françaises du bio-contrôle sur les marchés à l'exportation.

F. Le jeu des acteurs du bio-contrôle

Les chances de succès du bio-contrôle dépendent de la disponibilité de techniques souvent nouvelles, qui sont encore dans bien des cas au stade expérimental.

Le développement de ces techniques est une condition nécessaire mais non suffisante.

En effet, entre le modèle théorique sorti du laboratoire l'application de celui-ci dans un processus de production et la mise en marché de denrées alimentaires, interviennent une multitude de facteurs et d'acteurs qui pèsent – en positif ou en négatif – sur la réussite finale.

Notre attention se portera donc également sur le contexte dans lequel ces méthodes devront faire leurs preuves ainsi que sur l'influence des acteurs variés de la chaîne de compétences et d'intérêts.

Afin de clarifier le débat, un parallèle peut être utile entre la lutte contre les ravageurs des cultures et l'art militaire. Ce rapprochement permet de distinguer les enjeux de niveau **stratégique** de ceux qui relèvent de la **tactique**. Pour ce qui est de la protection des cultures, la stratégie française, et plus largement européenne, a été précisée lors des débats du Grenelle de l'environnement. Elle peut se résumer ainsi : « préserver une production en quantité et en qualité tout en améliorant le bilan environnemental par la réduction des pesticides, par le développement des méthodes alternatives et de l'agriculture biologique et en renonçant au recours – du moins à court terme – aux technologies OGM ».

Les questions de tactique seront donc au service de ces objectifs généraux.

Voyons ce que nous enseignent les états-majors.

La tactique y est décrite comme l'art d'utiliser de façon optimale les modes opératoires et les moyens – limités par définition – dont on dispose pour emporter un gain.

Il est à préciser que ces moyens ne sont réellement efficaces que si leur action est concentrée en un endroit décisif, ce qui implique d'avoir préalablement bien reconnu le terrain.

D'autre part, le champ – de bataille – est par définition un lieu de confrontation instable et mouvant ce qui nécessite une grande réactivité et une capacité d'adaptation permanente par rapport au plan initial.

Enfin, cette nécessaire manœuvrabilité suppose un personnel compétent, motivé et une bonne circulation de l'information que seule une formation et un entraînement de qualité peuvent garantir.

Sans pousser ce parallèle à l'absurde, force est de constater que les grands principes de l'action militaire et la nécessaire lutte contre les ravageurs en agriculture se rejoignent dans leur logique de mise en œuvre opérationnelle.

1. Bien connaître le terrain : des marges de progrès importantes

La parcelle cultivée par l'agriculteur reste sous bien des aspects une « Terra Incognita ».

Malgré les progrès de la science, beaucoup de mécanismes chimiques et biologiques échappent au champ des connaissances.

Sa capacité à produire une récolte dépend de la combinaison de plusieurs paramètres : le climat, le sol, la plante et l'action de l'homme.

C'est le « carré magique » de l'agronomie d'une certaine façon.

Ce rappel des fondamentaux est utile dans la mesure où le développement de la mécanisation des travaux, la fertilisation chimique, le recours aux pesticides, la mise en œuvre de l'irrigation et plus récemment dans certaines régions du monde le recours aux OGM ont contribué à occulter la place des interactions agronomiques dans la genèse des récoltes.

À l'inverse, dans le cas de l'agriculture biologique (et justement dite « organique » dans sa version britannique) qui s'interdit le recours aux intrants chimiques, le rôle des quatre facteurs agronomiques revient au premier plan.

La mise en œuvre de l'objectif de réduction des intrants fixée par le Grenelle rend donc nécessaire de revisiter et de mettre à jour nos connaissances en agronomie.

En effet, pour positionner de façon optimale un nombre de traitements plus limités, il est indispensable de réaliser ces interventions au bon moment, au bon endroit et de la bonne manière.

Par exemple, dans le cas d'un fongicide il faudra l'appliquer au moment où le champignon pathogène est le plus vulnérable, donc être en mesure de prévoir son apparition et son évolution selon des prévisions météorologiques peu fiables au-delà de 4 jours, tout en modulant la dose de produit en fonction du stade de la culture et de la surface foliaire à protéger.

Dans le cas de la mise en œuvre des techniques de bio-contrôle, l'équation devient encore plus complexe. Selon les cas, leur mode d'action n'est pas aussi rapide et complet qu'un insecticide ou un fongicide conventionnel. Il faut souvent se mettre en position d'anticipation, d'autant plus lorsque leur action est préventive plus que curative. C'est le cas des SDN ou de certains micro-organismes. De surcroît leur efficacité comporte une dimension aléatoire. Par exemple une sécheresse prolongée après leur application peut bloquer, voire neutraliser leur action.

Une connaissance précise des paramètres agronomiques est donc une condition préalable à la mise en œuvre des techniques de bio-contrôle, en particulier lorsque celles-ci ont justement pour finalité d'infléchir de manière parfois subtile ces mêmes paramètres.

Dans tous les cas, une reconception de l'itinéraire cultural s'impose.

Ce n'est qu'en mettant les cultures dans des conditions a priori les plus favorables à travers une approche préventive qu'il sera possible de limiter la pression des ravageurs et des maladies à un niveau compatible avec les techniques de lutte disponibles.

Ainsi, dans le tableau suivant nous reproduisons les 31 recommandations de l'Association française de protection des plantes (AFPP) en matière de **pratiques contribuant à la réduction de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques**.

Les 31 mesures indirectes de protection

- Choix des sites de culture
- Amélioration de la structure du sol
- Rotation des cultures
- Assolement et parcellaire
- Choix des variétés résistantes/tolérantes
- Fertilisation
- Irrigation
- Auxiliaires – Aménagement de zones réservoir
- Auxiliaires – Lutte par acclimatation
- Auxiliaires – Aménagement de l'abord des zones cultivées
- Auxiliaires
 - Préservation des arthropodes auxiliaires préexistant dans une culture donnée
- Gestion des débris végétaux et résidus de culture (cultures annuelles)
- Gestion des débris végétaux et résidus de culture (cultures pérennes)
- Labour et non labour
- Limitation des adventices entre la post-récolte et le pré-semis
- Réduction des populations d'adventices en pré-semis
 - faux semis
- Limitation des adventices par des couverts de plantes associées
- Enherbement des vignes et vergers

- Plantes-pièges contre les ravageurs
- Modalités d'ensemencement
- Dates de semis
- Densités de semis et de plantation
- Greffage
- Effeuilage
- Adaptation de la taille des cultures ligneuses
- Hygiène des outils de culture

- Hygiène des locaux de stockage des récoltes
- Solarisation
- Biofumigation
- Désinfection des sols par la vapeur
- Paillage plastique

Source AFPP, groupe de travail de la Commission Moyens de Protection pour une production intégrée.

2. Être capable d'adapter les techniques aux circonstances

« Les années se suivent mais ne se ressemblent pas » dit le proverbe.

C'est également ce qu'affirmeront tous les agriculteurs car peu ou prou leurs prévisions de « morte saison » sont systématiquement bousculées par les aléas de l'année.

Premier fautif: le climat. Qu'il fasse chaud ou froid, sec ou humide, l'alternance de ces phénomènes va conditionner l'état du sol, la croissance de la plante ou encore la possibilité ou non d'exécuter les travaux agricoles.

Le rôle de l'agriculteur sera donc de constamment adapter les moyens qu'il met en œuvre aux conditions du moment sans perdre de vue l'objectif final de réussite de la production.

Ce besoin de flexibilité et de proximité du décideur par rapport aux réalités du terrain justifie le rôle incontournable du « paysan ».

Il explique aussi l'échec inévitable de toute planification rigide dans ce secteur d'activité.

C'est pour cette raison qu'on peut comprendre une partie du succès de la phytopharmacie chimique. En effet, par sa facilité de mise en œuvre, son large spectre d'activité et sa rémanence (à tempérer évidemment selon les spécialités), la lutte chimique a permis de garantir une forte protection des cultures tout en étant moins sensible aux aléas techniques.

Prenons l'exemple du désherbage d'une culture comme le maïs.

Le plus souvent le désherbage chimique pourra se faire en 2 traitements avec des débits de chantier de 5 à 10 ha/heure.

Dans l'alternative « non chimique » qu'est le binage mécanique, il faut compter 3 à 4 passages avec une vitesse de travail de 2 à 4 ha/ heure. De plus, le résultat final sera souvent moins satisfaisant et surtout la mise en œuvre de cette technique est plus aléatoire: il est nécessaire que le sol soit suffisamment sec pour exécuter les passages dans une fourchette maximum de 1 mois et demi. Dans ces conditions il est peu probable d'échapper à une impasse technique en cas de période pluvieuse prolongée (cf. annexe 11).

Beaucoup de techniques du bio-contrôle sont handicapées par ce manque de flexibilité.

Mais pas toutes. Ainsi en matière de lutte contre les insectes, la « confusion » contre la tordeuse de la grappe (vigne) ou le « trichogramme » contre la pyrale (maïs) apportent une meilleure protection et un réel confort pour l'utilisateur.

De manière générale le bio-contrôle est plus complexe à mettre en œuvre et contribue souvent à renforcer le sentiment de prise de risque des utilisateurs.

Des nombreuses auditions que nous avons menées, nous pouvons tirer les remarques suivantes:

- Le bio-contrôle ne doit pas être enfermé dans une doctrine rigide.

En effet la plupart des utilisateurs du bio-contrôle souhaitent préserver la possibilité d'un recours à la chimie comme voie de repli en cas de nécessité.

- Ces moyens sont plus pointus dans leur mise en œuvre et contribuent à accentuer le besoin de réactivité. De ce fait le conseil qui accompagnera le produit ainsi

F. Le jeu des acteurs du bio-contrôle

que la présence aux côtés de l'agriculteur de techniciens compétents en matière de surveillance des cultures est indispensable à leur développement.

- Le développement d'un produit d'assurance pour couvrir le supplément de risque induit par ces techniques a plusieurs fois été évoqué.

Cette option ne semble pas réalisable dans l'immédiat.

- En cas de propagation explosive d'un ravageur ou d'une maladie nos interlocuteurs insistent sur le besoin de réactivité de l'administration pour autoriser des usages dérogatoires afin de préserver des cultures menacées.

- Les instituts techniques, en particulier l'IFV, travaillent au perfectionnement de méthodes de prédiction et de suivi du développement des maladies.

Elles se basent sur la collecte de données météorologiques et sur l'interprétation de photos aériennes des cultures. Il sera ainsi possible de mieux cerner les conditions de développement des pathogènes et de préciser leur aire d'expansion afin de concentrer les traitements sur les zones effectivement menacées.

3. Créer un esprit de conquête au sein des acteurs d'Écophyto 2018

Le réseau FARRE : concilier performance économique et respect de l'environnement

Lancé au milieu des années 1990 comme une vitrine des efforts engagés en agriculture pour une meilleure prise en compte de l'écologie, ce réseau d'exploitations agricoles a été le fer de lance de « l'agriculture raisonnée ». D'une certaine manière il a été précurseur des débats du Grenelle de l'environnement en expérimentant la certification environnementale, principe aujourd'hui repris dans le concept de Haute valeur environnementale (HVE). Le cahier de charge « agriculture raisonnée » s'est en revanche heurté à l'hostilité de la grande distribution qui a fini par imposer son propre concept « d'Eurep-gap » et plus récemment de « Global-gap ».

Les agriculteurs ont ainsi vu s'évanouir la perspective d'une valorisation économique de la traçabilité environnementale au profit de ce concept privé de « condition d'accès au marché ». L'activité de Farre se réoriente actuellement dans le cadre de son projet stratégique 2015. Au-delà des bonnes pratiques phytosanitaires, de la sécurité et de la biodiversité, des thèmes nouveaux sont abordés : le sol, l'énergie.

Le conseil scientifique est également plus ouvert puisqu'à côté des organismes de recherche apparaissent des associations de défense de l'environnement ou encore la fédération de l'agriculture biologique. Enfin, ce réseau d'exploitations agricoles souhaite adhérer au réseau « Ferme » d'Écophyto 2018.

Face à la problématique récurrente de la protection des cultures, l'agriculteur est entouré d'acteurs économiques ou institutionnels qui fournissent des substances actives et/ou apportent un conseil.

Une avancée importante d'Écophyto réside dans la distinction des rôles entre le conseil sanitaire et la prescription de techniques de lutte comme nous l'avons vu plus haut.

La mise à disposition de tous les acteurs du Bulletin de santé végétale permet de partager un même diagnostic de la pression parasitaire.

À partir de là l'agriculteur pourra être en contact avec plusieurs types de conseillers :

Les chambres d'agriculture

Les chambres d'agriculture se sont vues confier de nouvelles missions dans le cadre de la LMAP (Loi de modernisation de l'agriculture et de la pêche) dans le but de diffuser un meilleur conseil technique en direction des agriculteurs engagés dans une démarche d'agriculture biologique et plus généralement dans la diffusion de méthodes plus respectueuses de l'environnement.

Ces conseils peuvent également être d'ordre technico-économiques lorsqu'ils sont recoupés avec les éléments comptables de l'exploitation et peuvent alors donner lieu à une véritable analyse stratégique de l'entreprise.

Une des limites de ces conseillers « généralistes » est la multiplicité des systèmes de production auxquels ils sont confrontés ce qui ne leur permet pas d'être à la pointe sur tous les sujets.



Exemples de guides pratiques pour la protection des cultures (photo A. Herth).

L'efficacité maximale du conseil « chambre » est dans le modèle de suivi de groupes de producteurs par petite région agricole bien éprouvé dans le cadre des GVA (groupements de vulgarisation agricole), ainsi que dans un travail d'analyse des orientations à moyen terme particulièrement lorsqu'il s'agit de reconcevoir une stratégie de production en intégrant des mesures préventives de lutte contre les ravageurs.

Le Réseau Ferme mis en place dans le cadre d'Écophyto 2018 reprend ce schéma puisqu'il envisage de mobiliser de 1/2 ETP de conseiller pour 10 exploitations agricoles.

L'exemple de l'APREL (Association provençale de recherche et d'expérimentation légumière)

Basée au sud d'Avignon à Saint-Rémy-de-Provence, cette association se positionne comme un partenaire de référence auprès des maraîchers en matière de recherche technique et scientifique. Les expérimentations qu'elle mène en partenariat avec le CTIFL se font dans le réseau des fermes adhérentes principalement sur tomate, melon, salade et fraises, sous abri ou en plein champ.

Elles concernent les variétés, le pilotage des serres, la protection intégrée, les méthodes alternatives de culture, la pollinisation, la traçabilité, la qualité gustative... En associant les producteurs dans une démarche d'expérimentation participative, ce type de structure est particulièrement efficace pour confronter les modèles théoriques aux réalités du terrain, tout en assurant le suivi et le perfectionnement des méthodes de bio-contrôle.

Les coopératives et négociants

Ces structures économiques jouent un rôle important tant dans la fourniture de semences, d'engrais et de produits de traitement que, bien souvent, dans la mise en marché de la production finale en particulier dans les grandes cultures.

Cela ne doit pas occulter le fait que dans des filières comme les plantes ornementales ou les fruits et légumes de telles structures sont moins présentes.

L'activité économique et la diffusion de conseils dans l'utilisation de phytosanitaires a souvent été critiquée et a donné lieu à des clarifications législatives récentes.

Ce qui a rarement été souligné, c'est que cette activité d'acteur économique en prise directe avec le consommateur est en soi une corde de rappel qui évite les dérives dans les pratiques.

En mettant sa marque sur un légume, une coopérative ou un négociant engage sa notoriété et sera attentif à ce que ce produit réponde à toutes les normes sanitaires en particulier en matière de pesticides.

Nos visites sur le terrain nous ont montré le caractère extrêmement pointu des préconisations de traitement diffusées par les ingénieurs et techniciens de ces opérateurs économiques.

Le circuit de la « filière » est d'autre part en mesure de prendre en charge tous les aspects logistiques qui se posent en amont de la distribution des techniques biologiques.

Ce rôle de la filière est au cœur du projet d'entreprise du groupe coopératif **TERRENA** lorsqu'il promeut le concept d'agriculture écologiquement intensive « devant intégrer progressivement de nouvelles technologies pour produire plus avec moins d'intrants non renouvelables ». C'est de toute évidence un message qui s'adresse aux adhérents de la coopérative mais également aux clients qui apprécient ses produits de marque.

4. Former aux nouveaux savoir-faire

La formation est intégrée dès l'origine dans les objectifs du plan Écophyto 2018 et fait l'objet d'un axe 4 dénommé : « former à la réduction et à la sécurisation de l'utilisation des pesticides ».

Trois catégories sont visées par ce dispositif :

- les métiers de la distribution et du conseil phytosanitaire ;
- les élèves des établissements de formation professionnelle agricole ;
- les exploitants et salariés agricoles en activité ;

Pour cette dernière catégorie, un premier bilan 2008-2010 relève qu'un réseau de 149 centres maille le territoire et que celui-ci a déjà accueilli 17 200 candidats à l'obtention d'une qualification « Certiphyto ».

Il faut cependant relever que cette formation vise d'abord à renforcer les compétences en matière d'utilisation de la phytopharmacie conventionnelle.

Mais elle ne manquera pas d'éveiller les esprits aux alternatives « non chimiques ».

Tomates sous serre :

pas de lutte biologique sans formation

L'exemple de la protection biologique intégrée que nous avons pu examiner chez un producteur de la coopérative **Savéol** est révélateur du besoin de formation pour réussir cette technique de production. Il faut bien évidemment que l'agriculteur-exploitant maîtrise parfaitement les méthodes de lutte qui recourent surtout aux insectes auxiliaires car c'est lui qui doit piloter sa serre. En revanche, sans la participation active des salariés à la surveillance sanitaire des plantes, il n'est pas possible de réussir dans cette voie. Ils doivent donc également être formés pour assurer cette mission.

Cependant si cette approche est adaptée à la tomate – car les salariés sont présents presque toute l'année – elle est complexe à transposer à d'autres productions comme la fraise en raison de son caractère saisonnier.

5. Des objectifs de résultat: garantir la qualité des produits, assurer le revenu agricole

Tous ces efforts déployés se heurtent malheureusement soit à l'indifférence, soit à la surenchère de certains opérateurs économiques.

La variété?

Un argument commercial avant tout!

Dans une logique de «reconception» des systèmes de culture, telle qu'elle est réclamée par les auteurs d'Écophyto R&D, la mobilisation des sélectionneurs dans la direction d'un progrès génétique produisant des variétés plus rustiques, plus résistantes aux maladies ou permettant une combinaison optimale avec les techniques de bio-contrôle est incontournable. Ce n'est pas un hasard si l'article 117 de la **Loi portant engagement national pour l'environnement** précise que: « La politique génétique des semences et plants [...] contribue à la durabilité des modes de production, à la productivité agricole, à la protection de l'environnement, à l'adaptation au changement climatique et au développement de la biodiversité cultivée. »

Cette volonté du législateur se heurte cependant aux pratiques du marché.

Lors de nos auditions et visites de terrain il nous a été décrit à plusieurs reprises des pratiques commerciales qui font obstacle à la diffusion de nouvelles variétés plus rustiques.

Dans le domaine de la production de pommes s'est développé une politique de «club» variétal, le producteur y adhère n'étant que le premier maillon d'une chaîne de marketing destinée à s'imposer sur les marchés. Le chef de rayon de la grande surface n'y voit que des avantages: une promotion prise en charge par le fournisseur, un nombre limité de références à gérer, un approvisionnement assuré toute l'année. Une nouvelle variété moins gourmande en traitements, comme **Ariane** résistante à la tavelure, n'a que peu de chance d'entrer dans un système commercial aussi verrouillé.

Autre exemple qui nous a été relaté en production de fraises.

Dans ce domaine c'est la variété Gariguet qui se taille la part du lion au point que les acheteurs de la distribution refusent les autres cultivars. Elle souffre pourtant d'un défaut majeur: sa sensibilité à l'oïdium qui la rend difficilement compatible avec les techniques de lutte biologique intégrée. Alors les producteurs ont trouvé une alternative à travers la variété **Ciflorette**. De couleur rouge clair, elle est bien plus rustique, donc moins exigeante en fongicide, tout en exprimant un goût plus fin que les anciennes variétés.

Mais rien n'y fait: le marché redemande de la Gariguet. En matière de développement durable ce sont surtout les habitudes qui durent!

Les exigences commerciales nouvelles sans bases sanitaires pour les résidus

Le cadre réglementaire, national et communautaire, apporte en transparence une sécurité au consommateur et aux utilisateurs ainsi que des règles évitant les distorsions de concurrence dans le commerce national, communautaire et avec les pays tiers.

Il n'est pas en faveur des consommateurs et des producteurs que de remettre en cause gratuitement la rationalité d'un règlement communautaire qui s'adapte en permanence à l'évolution des connaissances et des pratiques. Par exemple, l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) poursuit ses premiers travaux publiés en 2006 sur l'évaluation des risques cumulés.

Or, on constate depuis quelques années le développement d'exigences de chaînes de distribution imposant des teneurs en résidus inférieures aux LMR en fruits et légumes.

Notamment des chaînes de distribution allemandes exigent:

- un maximum de 70 % de la LMR pour chaque substance;
- un maximum de 80 % de la somme des % de LMR des diverses substances;
- un maximum de 4 substances actives;
- pour certaines enseignes, ou certaines marques de distributeur dans une enseigne, le maximum des LMR descend à 30 %, 33 % ou 50 % avec des règles de cumul sur la somme des doses aiguës de référence.

Ces exigences en vrac, au delà de la réglementation, ne s'accompagnent d'aucune considération sur la nature ou la toxicité des substances actives.

Cette approche sur les LMR n'est fondée sur aucune donnée sanitaire scientifique.

Si de telles données validées existaient pour réviser à la baisse les LMR, elles seraient reprises dans la réglementation. Aucune autorité gouvernementale ou communautaire responsable ne prendrait le risque d'ignorer délibérément des indications sérieuses sur la santé.

La démarche commerciale pourrait avoir davantage de sens si ces enseignes abaissaient dans le même temps leurs exigences sévères en matière d'aspect des fruits

F. Le jeu des acteurs du bio-contrôle

et légumes ou de tenue dans leur système interne de stockage, sans relation avec la qualité gustative. En effet, cette mise en avant de l'apparence « justifie » nombre de traitements de conservation ou à visée « cosmétique », consommateurs de pesticides.

Dans ces conditions, il ne peut s'agir que de postures commerciales plus proches d'enchères descendantes pour un « mieux soi-disant environnemental » que d'une garantie supplémentaire au consommateur.

Par ailleurs, ces enseignes ne s'appliquent pas à elles-mêmes des engagements réellement contraignants, au delà de la réglementation. Ce pourrait être le cas sur les normes microbiologiques ou d'hygiène de leurs propres ateliers ou rayons, sur l'équilibre alimentaire de leurs rayons, le suremballage, les relations commerciales avec leurs fournisseurs, le droit du travail...

Les effets pervers de ces normes privées qui veulent s'imposer

Ce mouvement est notamment initié par des chaînes allemandes sous la pression d'ONG classant chaque année les enseignes selon leurs résidus dans les fruits et légumes. De telles démarches ne peuvent conduire qu'à une surenchère sans bénéfice pour le consommateur.

Il n'existe pas de raison que les quelques mauvais comportements (délibérés ou par incident) conduisant à des résidus supérieurs à la LMR réglementaire et contrôlés par les services officiels changent significativement avec une exigence de 70 % de la LMR...

Ce simulacre d'affichage environnemental est clairement un sur-affichage au frais des producteurs aussi inutile que le suremballage.

Même si la question des LMR n'est pas vraiment une difficulté en respectant les conditions d'autorisation des pesticides, une escalade déraisonnable dans ce sens amènerait pour les producteurs :

- des gestions de culture augmentant le risque de pertes au champ ou dans le circuit de distribution par limitation injustifiée des produits ou des derniers traitements de conservation ;
- des choix de molécules prioritairement en fonction de leur éventuels résidus, avec moins de considération pour leur profil environnemental ou pour les méthodes encouragées par Écophyto 2018 ;
- des choix variétaux et une récolte privilégiant la tenue dans le circuit et des conditions de cueillette précoce davantage pratiquées dans les pays tiers moins tournés vers la qualité ;
- une concurrence non souhaitable envers l'agriculture biologique par la promotion d'un pâle substitut « low-cost »

sans que les producteurs ne reçoivent la valorisation supplémentaire revenant aux producteurs respectant le cahier des charges de l'agriculture biologique. On observera que certaines enseignes allemandes de « hard discount » ne proposant pas habituellement de façon substantielle des produits biologiques sont en pointe pour demander jusqu'à 30 % de la LMR ;

- *in fine*, une pression supplémentaire sur le revenu déplaçant les productions toujours plus vers des agriculteurs acceptant des bas revenus et l'insécurité pour leurs entreprises et leurs familles,

Dans le commerce international, le développement de ce type de « normes privées » ne s'observe pas que dans le domaine des pesticides. En paraphrasant Montesquieu, on peut dire que « les exigences inutiles affaiblissent les lois nécessaires ».

En effet, pour la France, la profession agricole et ses partenaires se sont engagés dans une action ambitieuse avec le plan Écophyto 2018. Il vise à réduire l'usage des pesticides et non pas seulement leurs effets comme la plupart des autres pays européens, dont l'Allemagne.

Les agriculteurs français savent déjà relever le défi du respect des LMR et le bio-contrôle peut davantage les y aider. Mais ces difficultés commerciales supplémentaires « obligatoires » ne facilitent pas la mobilisation vers les objectifs d'Écophyto plus lointains que la pression commerciale quotidienne.

Dans ces conditions, il n'est pas raisonnable que les producteurs français ressentent une double ou une triple peine avec, au delà de la réglementation : et le plan Écophyto 2018 français, et le plan d'action national allemand ou d'un autre État membre, et les exigences d'affichage de certains distributeurs.

Il serait utile pour le suivi du plan Écophyto de tenir compte dans l'évaluation de la pression annuelle parasitaire ou des maladies d'une autre pression : celle sur l'IFT et sur la nature des programmes de traitement issus des exigences de la distribution au delà de la réglementation.

La position des centrales syndicales

On sait que les organisations syndicales agricoles, selon la manière dont elles vont répercuter et commenter les messages du gouvernement, sont des « faiseurs d'opinions » auprès de leurs adhérents. Voici ce que nous avons pu retenir de leur audition.

Pour la **FNSEA**, le plan Écophyto reste un pari risqué alors que la demande mondiale de céréales est à nouveau très forte. Elle exprime donc des attentes fortes vis-à-vis de nouvelles solutions techniques de même qu'envers

la pertinence des indicateurs, en particulier quant à leur utilisation médiatique.

Après avoir rappelé son hostilité à la sélection de plantes tolérantes à un herbicide spécifique, la **Confédération paysanne** a surtout insisté sur la question des PNPP en proposant une «évaluation post homologation» via un forum internet.

La **Coordination rurale** met, quant à elle, l'accent sur les «usages orphelins» tout en soulignant que les services du ministère avancent positivement sur ce sujet. Elle réclame en outre une approche souple au sujet des IFT.

Dans l'ensemble, aucune centrale syndicale n'a remis en cause le processus engagé avec Écophyto 2018. De même, elles soutiennent le principe du développement de nouveaux moyens de lutte biologique pour contrôler les ravageurs mais soulignent toutes l'importance de ne pas s'enfermer dans des postures dogmatiques et de tenir compte des réalités économiques auxquelles font face leurs adhérents.

6. Le consommateur en arbitre

La «reconception» attendue des modes de production agricoles avec les techniques du bio-contrôle va modifier, en positif ou en négatif, les équilibres économiques de l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement, en particulier dans le secteur des fruits et légumes.

Pour les **producteurs**, le bio-contrôle c'est l'obligation d'un meilleur suivi technique et une incertitude quant à l'efficacité des alternatives proposées, mais il peut aussi être un gage de positionnement commercial et d'une meilleure gestion de la sécurité des salariés.

Quant à ceux qui font le choix de l'agriculture biologique, le bio-contrôle est la seule perspective pour renouveler leur arsenal de contrôle des ravageurs compatible avec les contraintes de leur cahier de charge.

Pour les **grossistes** et les **distributeurs** les produits sous bio-contrôle peuvent nécessiter la gestion de références supplémentaires mais peuvent également leur donner des opportunités en matière de marketing sur l'absence de résidus de traitement.

L'association de consommateurs **UFC-Que choisir** est particulièrement attentive sur ce sujet. Dans ses publications elle a insisté sur l'harmonisation européenne de la surveillance des résidus (octobre 2009), elle alerte ses adhérents sur la présence de pesticides sur des raisins de table (février 2010) ou encore elle s'interroge sur les risques de l'agriculture biologique (mai 2010)

sous le titre : «Bio : un boom à risque». D'autre part, elle procède régulièrement à des comparatifs entre produits alimentaires, notamment à travers des analyses en laboratoire.

Pour la distribution, la tentation est donc grande de multiplier les étiquettes comportant des allégations environnementales pour rassurer les clients.

Afin d'y voir plus clair, le **Conseil national de la consommation** a donné un avis sur les différentes mentions en date du 6 juillet 2010.

Il précise ce qu'il faut entendre sous les vocables «Durable», «Responsable», «Bio», «Naturel», «Biodégradable» ou encore «Sans substance x».

Cet avis mentionne les définitions précises de ces concepts, leur pertinence, leurs conditions d'emploi ainsi que les justificatifs qui doivent être apportés par les producteurs ou par les distributeurs au moment des contrôles.

Ce cadre est évidemment très important pour fixer les limites de ce qui est autorisé en matière de communication commerciale.

Pour l'association **AFOC**, la grande question se résume dans le titre d'une journée de réflexion (novembre 2010) : «Développement durable : compatible avec le pouvoir d'achat?». Dans un article publié sur son site on peut également lire : «À pouvoir d'achat en berne, développement durable à la benne...».

F. Le jeu des acteurs du bio-contrôle

On l'aura compris, il sera difficile de concilier les surcoûts d'une nouvelle technique que supporterait le producteur avec les choix économiques des consommateurs.

Pour conclure, l'association **ORGECO** n'oublie pas que ses adhérents sont aussi des jardiniers amateurs. Sur son site on pourra lire une belle synthèse des bonnes pratiques de jardinage produite par l'Union départementale de l'Ain sous le titre : *Pesticide et environnement*. De son côté **60 millions de consommateurs** publie un *Guide du jardinage bio*.

➔ **Recommandation n° 14** **Mobilisation des acteurs**

Nous recommandons :

- d'inscrire la promotion du bio-contrôle dans une démarche progressive et pragmatique permettant à un public hétérogène de s'approprier des techniques nouvelles restant à éprouver ;
 - d'associer l'ensemble des acteurs dans la construction d'un nouveau modèle de production agricole ;
 - de valoriser les initiatives exemplaires dans le cadre du concours des « trophées de l'agriculture durable » ;
 - de veiller à la transparence des allégations commerciales.
-

G. La contribution des zones non agricoles (ZNA) à Écophyto 2018 et au bio-contrôle

Le milieu non-agricole (jardiniers amateurs, collectivités locales) représente **5 % des usages de pesticides** en France.

Cette utilisation de pesticides, bien que peu importante en quantité par rapport aux usages agricoles constitue une source importante de la contamination des eaux. En effet, les désherbants utilisés sur des surfaces imperméables ou peu perméables (trottoirs, cours bitumées ou gravillonnées, pentes de garage...), se retrouvent dans les eaux superficielles ou souterraines et entraînent très souvent, du fait d'une faible infiltration une pollution des eaux liée au ruissellement.

Usage de pesticides en zone non agricole :

- **jardins particuliers** (allées, terrasse, pelouse, fleurs, potager, arbres/arbustes, plantes de la maison) : usage de fongicides (et notamment de bouillie bordelaise) mais aussi d'herbicides et d'insecticides ;
- **cimetières** : usage fréquent, en plein ou localisé, sur surfaces « perméables » et drainées, d'herbicides totaux et anti-germinatifs ;
- **voiries, trottoirs** : usage d'herbicides (principalement des désherbants non sélectifs) en traitement localisé, sur surfaces « imperméables »,
- **parcs publics, jardins, arbres** : usages divers, principalement sur surfaces « perméables », désherbants totaux et sélectifs, et autres traitements parfois ;
- **terrains de sport ou de loisirs** : usage d'herbicides en plein ou localisés, sur terrain drainé, avec herbicides sélectifs ;
- **les zones industrielles, les terrains militaires, les aéroports** : usages d'herbicides totaux.

Tous les besoins de la protection des cultures potagères, fruitières et d'ornement sont représentés. Mais les herbicides représentent l'essentiel des produits utilisés.

Les démarches du type plan communal de désherbage (cf. annexe 15) sont une des approches de meilleur contrôle des herbicides, à défaut d'être du bio-contrôle.

Aussi, les agriculteurs ne sont pas les seuls concernés par l'objectif général de baisse de l'utilisation de pesticides.

Un axe d'Écophyto 2018 pour les zones non agricoles

L'axe 7 du plan Écophyto 2018 est consacré à l'usage des produits phytopharmaceutiques en zones non agricoles. Il repose sur des modifications réglementaires, et notamment une réforme de l'agrément professionnel pour la distribution des pesticides ou l'encadrement de l'utilisation des produits à base de substances extrêmement préoccupantes dans les lieux publics, le soutien de la recherche, et des actions de mobilisation des acteurs, d'information et de communication. Il s'agit notamment de raisonner désormais la conception même des espaces verts, d'appliquer les principes de la protection intégrée et de favoriser la biodiversité et les méthodes d'entretien non chimiques.

La place du bio-contrôle dans Écophyto 2018 pour les ZNA

Le plan Écophyto 2018 a explicitement prévu des actions qui contribuent à promouvoir les méthodes alternatives aux pesticides, dont notamment pour le bio-contrôle :

G. La contribution des zones non agricoles (ZNA) à Écophyto 2018 et au bio-contrôle

- action 88 (développer la recherche et l'expérimentation sur les méthodes alternatives de protection des plantes spécifiquement applicables en ZNA, et promouvoir les solutions existantes);
- action 89 (développer la recherche sur les impacts des solutions alternatives disponibles);
- action 89 (adapter les indicateurs d'impacts aux ZNA);
- action 92 (sensibiliser et former les gestionnaires d'espaces verts en zone non agricole - collectivités, autoroutes... aux méthodes alternatives disponibles, à la modification du type de végétaux plantés, à l'organisation de l'espace et à la nécessité d'une meilleure utilisation des pesticides).

Deux accords cadres signés en 2010

Pour encourager les initiatives permettant de lutter contre les pollutions non agricoles et sensibiliser de façon plus large le grand public à cette problématique, l'adhésion complète des différentes parties prenantes est nécessaire. Ceci a justifié la nécessité de conclure des accords-cadres entre l'administration et ses partenaires, de manière à fédérer le plus grand nombre d'entre eux autour des actions de progrès du plan.

En avril 2010 et en septembre 2010 ont été signés deux accords cadres respectivement pour le secteur des jardiniers amateurs et celui des utilisateurs professionnels.

Le jardinage, une pratique prisée en France

Près de 45 % des français disposent d'un jardin ou d'un potager. 76 % d'entre eux jardinent, ce qui représente environ 17 millions de jardiniers en France (35 % des Français). 10 % entretiennent un potager, qui leur appartient ou qu'ils louent. L'étude JARDIVERT lancée par le ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en 2010, a permis d'identifier 3 types de jardiniers amateurs : le « producteur », qui utilise le plus de pesticides pour assurer une production; notamment légumière, « l'hédoniste », généralement conscient du risque mais néanmoins utilisateur en cas de besoin; et le « désimpliqué », utilisateur par nécessité sans conscience importante, déléguant parfois l'entretien du jardin (et ne possédant pas de potager).

Au total, les jardins de France totalisent un million d'hectares, soit autant que les réserves naturelles. Ils reçoivent chaque année environ 5000 tonnes de pesticides: herbicides, fongicides, insecticides.

Par ailleurs ces usages de proximité sont susceptibles d'exposer fortement les jardiniers amateurs, et leurs proches, d'autant plus que ces utilisateurs sont moins conscients des risques posés par ces produits et des bonnes règles d'utilisation.



Photo A. Herth

Le premier accord cadre avec le secteur des jardins amateurs

Le 2 avril 2010, un premier accord cadre a été signé entre les ministères chargés de l'environnement et de l'agriculture et les principaux acteurs de la distribution des pesticides et des moyens alternatifs de gestion et de protection des plantes, ainsi que les plus grandes associations de jardiniers amateurs* afin de :

- soutenir l'amélioration des pratiques des jardiniers amateurs en privilégiant l'entretien du jardin sans produits chimiques;
- favoriser et soutenir les démarches permettant d'améliorer la connaissance individuelle des jardiniers, la formation des vendeurs et la connaissance des organismes nuisibles;
- promouvoir les méthodes alternatives réduisant l'usage des pesticides et favorisant la biodiversité.

*Association des Jardiniers de France, Association des Journalistes du jardin et de l'horticulture, les Artisans du végétal, le Conseil national des jardins collectifs et familiaux, la Fédération des magasins de bricolage, la Fédération nationale des métiers de la jardinerie, la Fédération nationale des jardins familiaux et collectifs, le Jardin du cheminot, Noé conservation, la Société nationale d'horticulture de France, l'Union des entreprises pour la protection des jardins et des espaces verts.

Le second accord cadre avec les utilisateurs professionnels en ZNA

Les services techniques des collectivités locales sont, quant à eux, les premiers utilisateurs professionnels de pesticides en zone non agricole. Mais sont aussi concernés : les zones d'espaces verts urbains ou péri-urbains, les ter-

G. La contribution des zones non agricoles (ZNA) à Écophyto 2018 et au bio-contrôle

rains de sport, les zones occupées par des monuments ou des ouvrages d'art, les sites industriels et leurs abords, les voies de circulation et leurs abords, les sites de production, de stockage, et de transport d'énergie, les sites portuaires et aéroportuaires civils ou militaires, les espaces naturels non exploités situés en zone rurale ouverts au public, les zones bâties et leurs abords immédiats...

Les intervenants dans le secteur sont aussi variés que les espaces concernés.

Une enquête réalisée en 2009 par Plante & Cité et l'INRA avait permis, grâce aux retours de 1600 communes, de caractériser leur engagement sur la réduction de l'utilisation des pesticides. Si les villes de plus de 50 000 habitants sont à plus de 60 % en objectif « zéro phyto », les communes de moins de 5 000 habitants sont quant à elles moins engagées dans des démarches limitant les interventions phytosanitaires.

La réduction de l'usage des pesticides appelait à fédérer des acteurs très différents. L'accord du 3 septembre 2010 a ainsi réuni les ministères chargés de l'environnement et de l'agriculture avec 14 partenaires*.

*Aéroports de Paris, Assemblée des communautés de France, Assemblée des départements de France, Association des éco maires de France, Association des maires de France, Association des grandes villes de France, Association des applicateurs professionnels de produits phytopharmaceutiques, Association française des directeurs de jardins & espaces verts publics, association professionnelle des sociétés françaises concessionnaires ou exploitantes d'autoroutes ou d'ouvrages routiers, chambre syndicale désinfection-désinsectisation-dératisation, le gestionnaire du Réseau de transport d'électricité, l'Union nationale des entreprises du paysage, l'Union des entreprises pour la protection des Jardins et des Espaces publics, Voies navigables de France.

Les engagements des signataires de l'accord-cadre

Ils s'engagent à :

- améliorer la connaissance des utilisateurs par la formation, la recherche et la connaissance des organismes nuisibles ;
- privilégier les aménagements urbains qui nécessitent un usage en pesticides aussi minimal que possible ;
- améliorer les pratiques d'entretien, en n'utilisant les pesticides qu'en dernier ressort et en utilisant dans ce cas des produits à faible impact tout en réduisant les quantités apportées (traitements localisés...);
- diffuser les bonnes pratiques et les retours d'expériences notamment par la création d'une plate-forme informatique d'échange entre professionnels.

Un site internet et des partenariats désormais en place

Si de nombreux sites internet régionaux ou locaux apportaient leur expérience et leurs informations, souvent très adaptées au contexte local, la mutualisation faisait défaut.

Dans le cadre du plan Écophyto 2018, le site internet www.ecophytozna-pro.fr a été officiellement ouvert le 15 février 2011. Il pourra accompagner les professionnels de zones non agricoles dans la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires.

La création du site internet a été confiée à Plante & Cité, centre technique national sur les espaces verts et le paysage. Ce centre travaille au service des professionnels des zones non agricoles pour la gestion durable des espaces verts et de la nature en ville. Plante & Cité a établi des relations partenariales fortes avec l'Astredhor (institut technique de la filière ornementale) pour la mutualisation des connaissances et la mise en cohérence des programmes d'expérimentations nationaux.

Le site internet fournit des informations synthétisées sur : la gestion et la conception raisonnée des zones non agricoles, les impacts des pesticides sur la santé humaine et l'environnement, l'épidémiologie (guide des protocoles d'observation et les bulletins de santé du végétal), des démarches pionnières, un point sur la réglementation (veille, certiphyto...), des bulletins de veille scientifiques et techniques.

La priorité pour un secteur très vaste : organiser les partenariats

Les questions techniques phytosanitaires des zones agricoles sont très vastes. Il serait présomptueux de vouloir traiter, ici, l'ensemble des préoccupations phytosanitaires et leurs solutions.

Par ailleurs, l'application aux ZNA des méthodes et produits élaborés pour les secteurs agricole, horticole et forestier est un processus déjà spontané.

En plus de la réduction générale de l'usage de pesticides et de la question centrale de contrôle des herbicides (cf. annexe 15), les ZNA peuvent bénéficier des méthodes de bio-contrôle, en particulier, pour :

- les espaces fréquentés par le public où les applications de produits phytosanitaires sont difficiles techniquement (par exemple traitement aérien de la processionnaire du pin en ville) ou non souhaitées du fait de la fréquentation du public (jardins publics...). Dans ces espaces, les substituts aux insecticides sont essentiels et leur disponibilité passera par le secteur horticole mais nécessite un appui technique et une information déconnectée de la vente ;
- les plantes spécifiques de l'ornement collectif, tels les arbres d'alignement, et par exemple ;
- la mineuse du marronnier attaque les arbres en faisant jaunir en plein été les arbres comme à l'automne. La lutte est délicate en zone urbaine (par exemple les Champs Élysées ou les cours d'école). La destruction des feuilles mortes hébergeant le parasite et les

G. La contribution des zones non agricoles (ZNA) à Écophyto 2018 et au bio-contrôle



Piège à charançon rouge (photo © FREDON Corse). Alignement de palmiers décimés par le charançon en Espagne (photo © JB Peltier). Mineuse du marronnier (photo © S. Augustin)

traitements insecticides ciblés peuvent être appuyés par du bio-contrôle sous forme de piégeages et de confusion sexuelle avec phéromones. Mais la solution définitive n'existe pas encore en bio-contrôle ;

- après l'Afrique du nord et le Moyen-Orient, le charançon rouge du palmier vient ravager les palmiers de la zone méridionale française. Le bio-contrôle est efficace avec le piégeage, les interventions physiques et en complément éventuel un micro-organisme (champignon *Beauveria bassiana*) à condition que la lutte soit organisée collectivement (parasite à lutte obligatoire). L'enjeu économique de la production de dattes rejoint l'enjeu patrimonial ornemental des palmiers en ZNA et lui permettra de bénéficier des avancées suscitées par la recherche à visée fruitière.

Les acteurs techniques, existants dans le secteur agricole et forestier, n'ont pas d'homologues aussi présents pour les zones non agricoles. Aussi, la priorité s'impose à faciliter d'abord l'information, l'échange d'expérience par des partenariats à organiser. Les accords cadres signés en 2010 en ont installé les bases.

Les autres actions engagées dans le cadre d'Écophyto 2018 pour la recherche de solutions alternatives ou la facilitation de l'information avec la plate-forme gérée par Plante & Cités sont évidemment à poursuivre.

L'ensemble de ces opérations est en phase démarrage. Il convient de continuer à les appuyer et, qu'à côté des actions d'Écophyto ciblées sur l'agriculture, les ZNA aient leur place en bénéficiant des avancées attendues du secteur agricole.

Vigilance et appui dans l'épidémiosurveillance

Dans la nouvelle épidémiosurveillance, l'installation d'une filière ZNA et des Bulletins de santé du végétal spécifiques a constitué une réelle innovation. Compte tenu des caractéristiques du secteur, elle est nécessairement plus laborieuse que pour l'agriculture capitalisant les dispositifs antérieurs.

Si des partenariats et une mutualisation ont été engagés au niveau national avec les deux accords cadre précédents, au niveau régional les interlocuteurs et animateurs techniques de filière les plus représentés sont les FREDON. Leur structure, souvent légère, est plus exposée à des variations rapides de financement que d'autres organismes plus importants.

➔ Recommandation n° 15 Zones non agricoles (ZNA)

Nous recommandons :

- de maintenir l'expertise des services de l'État et l'épidémiosurveillance au profit des acteurs de la filière ZNA ;
- de diffuser des Bulletins de santé végétale « spécial ZNA » par le canal de la presse quotidienne régionale ;
- dans le cadre des conventions avec les jardinerie, d'orienter le conseil commercial en priorité sur les solutions du bio-contrôle.

H. Applications du bio-contrôle dans différentes productions végétales

1. État des lieux général par filières

L'approche trop globale n'est pas opérationnelle

La diversité de l'agriculture française est une de ses forces. Mais elle s'accommode mal des présentations globales trop simplistes sur un sujet aussi complexe que la protection phytosanitaire. Pour entrer dans l'opérationnel, l'approche par filière ou par types de cultures est indispensable.

Afin de faire un état des lieux par différentes familles de production la consultation des instituts techniques dédiés s'impose.

Leurs sites internet offrent un panorama des actions et de leur implication dans les méthodes alternatives et le bio-contrôle (ARVALIS, CETIOM, ITB, CTIFL, IFV, ASTREDHOR...).

L'audition de la plupart des instituts techniques a permis de dégager les grandes lignes de la situation de chaque secteur et surtout d'en faire apparaître les spécificités. Elles justifient que désormais l'objectif de - 50 % pour Écophyto soit décliné par filières.

2. Les grandes cultures

	Liste des cibles prioritaires	Travaux Arvalis 2009 et 2010
Toutes cultures	Taupins	Piégeage de masse (phéromones), tests biopesticides (pyrèthres, champignons entomopathogènes...) ou macroorganismes (nématodes entomopathogènes), enquêtes parcellaires, dépôt d'un programme CASDAR : biologie, analyse de risque, nouvelles méthodes de lutte
	Pucerons (cible ajoutée)	Intérêt des entomophages en grandes cultures (RMT, CASDAR), lancement travaux avec l'INRA sur effet des paysages
Blé tendre, blé dur	Septoriose	SDP
	Rouilles	
	Fusariose des épis	
	Piétin échaudage	Évaluation d'un mélange à base de bactérie et de champignon appliqué en TS
	Carie	Test de différents biopesticides en TS (broyat de moutarde, produits à base de cuivre, bactéries)
	Nématode (<i>Heterodera avenae</i>)	Bio-contrôle : néant mais travaux sur l'effet des rotations et tolérances variétales
Orge	Helminthosporiose	
	Rhynchosporiose	
	Rouille naine	
Mais	Helminthosporiose	SDP
	Rhizoctone brun	Couverts végétaux
	Fusariose des épis (<i>graminearum</i> , moniliforme)	
	Nématodes (<i>Pratylenchus</i> sp.)	Test d'une bactérie en TS, couverts végétaux
	Sésamies	Confusion sexuelle
	Héliothis	Test d'un baculovirus
Pomme de terre	Mildiou	SDP
	Rhizoctone brun	Couverts végétaux, test d'une bactérie
	<i>Alternaria</i> sp	
	Gale argentée (plants)	
	Nématodes (<i>Globodera</i> sp., <i>Meloidogyne</i> sp.)	Souhait de pouvoir tester des couverts végétaux mais parcelles infestées non accessibles (organismes de quarantaine)
Protéagineux	Anthraxose	
	Botrytis	
	Mildiou	
	Oïdium	
	Sclérotinia	
	<i>Aphanomyces</i> (pois)	Évaluation d'un champignon ubiquiste appliqué en TS

En gras : cibles majeures. TS : traitement de semences (source ARVALIS).

H. Applications du bio-contrôle dans différentes productions végétales

Les grandes cultures regroupent ici, les céréales, les protéagineux, les pommes de terre, les oléagineux et la betterave. Pour plus de détail, on se reportera aux travaux présentés par les instituts techniques concernés sur leur site internet.

Les IFT moyens en 2006 étaient d'après ENDURE : 4,1 pour le blé tendre, 6,1 pour le colza, 2,1 pour le tournesol et 16,7 pour la pomme de terre.

Exceptée l'utilisation de trichogrammes dans la lutte contre la pyrale du maïs sur 120 000 ha (cf. annexe 10) et le Contans contre le sclérotinia du colza (cf. annexe 9), le bio-contrôle est globalement peu développé en grandes cultures. Les solutions opérationnelles restent rares et les travaux de recherche sont encore parcellaires. En substitution aux herbicides rien n'est disponible pour le moment en bio-contrôle.

Des solutions globales manquent pour satisfaire à la fois, aux attentes de réduction de la dépendance des systèmes de culture aux pesticides, et au maintien de la productivité et de la compétitivité des productions.

Les travaux sur fongicides des céréales

Les travaux les plus développés depuis quelques années à l'institut ARVALIS concernent les stimulateurs de défense des plantes (SDP) dans la lutte contre la septoriose du blé tendre, de l'helminthosporiose du maïs et du mildiou de la pomme de terre. L'institut co-anime le RMT ELICITRA. Pour le blé en 2006 en France l'IFT moyen était de 4,1, avec une part de 1,5 pour les herbicides et de 1,6 pour les fongicides. Cet IFT est faible en valeur absolue mais concerne une grande part de la surface agricole française. Toute baisse même minime pourrait permettre une évolution significative du NODU.

Actuellement, seuls l'Acibenzolar-S-méthyl (BION 50 WG) et la Laminarine (IODUS 2) sont autorisés sur céréales.

Les résultats des essais montrent des formes d'efficacité, mais à l'évidence leur intérêt réel mérite d'être retravaillé. Le contexte économique pour apprécier ces résultats varie selon que le cours du blé se situe à 100 ou à plus de 200 €/tonne.

Liste des cibles prioritaires et travaux engagés par Arvalis

Le tableau page de gauche reprend une liste de cibles, maladies ou ravageurs, considérés comme prioritaires sur les céréales par ARVALIS. Le délai d'application éventuelle sur le terrain des résultats attendus n'est à l'évidence pas dans la première phase d'Ecophyto 2018.

Par ailleurs sur protéagineux, un programme est en cours de lancement avec l'INRA sur la Bruche de la fève pour identifier les facteurs d'attraction de la plante vers son ravageur (modèle). Cela permettra d'ouvrir de nouvelles perspectives de lutte comme la modification des relations plantes-ravageurs, les plantes-pièges, ou la recherche de gènes de répulsivité.

Les perspectives pour les céréales

Aujourd'hui, avec les connaissances disponibles, les possibilités à délai rapproché pour les céréales sont regroupées dans le tableau ci-dessus, qui distingue la part du bio-contrôle (surtout les SDN), des méthodes agronomiques (interaction entre le travail du sol et les précédents, gestion des résidus de culture ou repousses, date et densité de semis, fertilisation azotée) et surtout de l'amélioration génétique.

Principales maladies	Importance des bio-gresseurs	Efficacité des méthodes de lutte disponibles				
		Lutte chimique	Stimulateur de défense des plantes	Résistance variétale	Lutte biologique	Lutte agronomique (1)
Piétin échaudage	+++	+	-	+	-	+
Piétin verse	++	++	-	+++	-	+
Oïdium	+	+++	+	+++	-	++
Septorioses	+++	++	+	++	-	+
Helminthosporiose (HTR)	+	+++	-	+++	-	+++
Rouille jaune	++	+++	-	+++	-	+
Rouille brune	+++	+++	-	+++	-	++
Fusarioses épis	++	++	-	++	-	+++

Source ARVALIS

H. Applications du bio-contrôle dans différentes productions végétales

Pour les herbicides pas de solution de bio-contrôle pour le moment

Les méthodes alternatives au désherbage chimique sont travaillées depuis plusieurs années. Un ensemble de mesures concernant essentiellement la rotation, la gestion de l'espace, les plantes intercalaires à fort pouvoir couvrant, la gestion du stock de graines d'adventices est travaillé essentiellement à l'INRA de Dijon. Pour le moment les travaux permettront surtout de bien comprendre les phénomènes en jeu et de proposer des solutions expérimentales.

Par contre, les méthodes mécaniques, ou combinant la mécanique et la chimie, sont expérimentées dans de multiples organismes professionnels (cf. annexe 11).

Les solutions mécaniques

Nous proposons, dans le tableau page suivante, les résultats globaux pour les grandes cultures issus de la synthèse réalisée par Ludovic Bonin d'Arvalis (« Désherbage mécanique, des faisabilités contrastées », *Perspectives agricole* n° 369, juillet-août 2010).

On rappellera tout d'abord que l'efficacité d'une intervention mécanique est satisfaisante si elle est suivie d'au moins 4 jours sans pluie, ou seulement 2 jours en conditions séchantes.

Ainsi, à l'automne, le nombre de jours favorables à une application herbicide dans les céréales d'hiver est 5 fois plus élevé que celui réunissant les conditions optimales pour le désherbage mécanique. Pour les principales régions françaises, le tableau ci-dessous met en lumière les disponibilités différentes.

Combien coûte l'intégration du désherbage mécanique ?

Extraits de L. Bonin, ARVALIS – Institut du végétal

« Au-delà de la faisabilité technique du désherbage mécanique, des simulations économiques, à travers Compéti-LIS, ont permis d'évaluer les coûts et le temps passé à l'hectare engendrés par différentes stratégies de désherbage pour quelques cultures.

L'introduction du désherbage mécanique dans les céréales à paille coûte a minima 10 €/ha de plus qu'une stratégie « tout chimique », en conditions favorables (hors résistance par exemple), pour un temps passé au moins 3 fois plus élevé. Ajoutés au peu de temps disponible, ces résultats renforcent la difficulté de s'appuyer sur ces techniques pour le désherbage des céréales d'hiver. Le désherbage mécanique sur céréales à paille est donc une stratégie d'appoint à réserver à des situations particulières (zones spécifiques, parcelles proches de l'exploitation...).

Sur les cultures où le binage est possible, les résultats économiques sont plus comparables entre stratégies,

d'autant plus si une application d'herbicide localisée sur le rang est réalisée au moment du semis (herbi-semis) ou du binage (désherbinage). Ainsi, sur colza, les stratégies mêlant du mécanique et du chimique peuvent rivaliser en coût et même en temps, avec la stratégie classique d'application de prélevée.

Une pulvérisation localisée sur le rang de semis rattrapée par un binage constitue le meilleur compromis technico-économique sur colza. L'économie réalisée sur l'herbicide n'est pas totalement consommée par le surcoût lié au binage.

Sur maïs, la tendance est la même : les stratégies mixtes peuvent être économiquement équivalentes aux stratégies conventionnelles. Le binage est donc un complément intéressant à un traitement de pré ou de post-levée. Il est à noter que ces stratégies mixtes sont inopérantes sur vivaces.

Sur betterave, la localisation sur le rang suivie par un binage sur l'inter-rang reste rentable, d'autant plus que le binage offre la possibilité d'intervenir toute la journée.

Compte-tenu des coûts et des jours disponibles, le désherbage mécanique peut facilement s'intégrer sur culture de printemps et colza. Leur capacité à accepter des grands écartements permet d'intervenir avec des moyens plus sélectifs et plus efficaces, via un traitement localisé sur le rang et un binage de l'inter-rang.»

De façon provisoire, les conclusions générales de ces essais, peuvent se résumer par :

- les opportunités du désherbage mécanique sur céréales d'hiver semblent très limitées, aussi bien en faisabilité qu'en rentabilité ;
- l'herbi-semis suivi d'un binage représente le meilleur compromis technico-économique sur colza ;
- le binage peut venir en complément du désherbage chimique du maïs.

Les progrès de ces techniques mécaniques dépendront dans une large mesure :

- de ceux des matériels conçus en France ou à l'étranger. À ce titre, le faible nombre de matériels spécifiques exposés lors du SIMA 2011 n'est pas très encourageant ;
- de la meilleure maîtrise des effets secondaires du désherbage mécanique (état sanitaire des cultures, salissement ou non pour les années futures, etc...) c'est à dire des travaux d'amont davantage ciblés sur les mauvaises herbes que sur les désherbants ;
- du bilan en termes de coût d'énergie et de bilan carbone ;
- des résultats du réseau des fermes de démonstration d'Écophyto 2018.

Culture	Sud-Ouest (argilocalcaires)	Centre (argilocalcaires superficiels)	Poitou-Charentes (groies)	Normandie (limons superficiels)
Blé (passage du 15/10 au 15/01)	6	4	3	2
Blé (passage du 15/01 au 10/03)	9 (1)	8	10	7
Colza (passage du 20/09 au 30/11)	14 (2)	11	11	12
Tournesol (passage du 01/05 au 10/06)	16	9	9	-

Nombre de jours disponibles pour réaliser un désherbage mécanique (source ARVALIS). (1) du 15/01 au 01/03, (2) du 10/10 au 30/11.

3. La viticulture

En préambule, la démarche pionnière de la viticulture doit être rappelée avec le phylloxera. Ce puceron parasite des racines, issu d'Amérique du Nord, n'a pu être combattu avec succès qu'avec l'adoption d'une méthode non chimique: le greffage sur des porte-greffes américains résistants.

Dans le même XIX^e siècle, les hybrides de plants américains et français ont représenté une méthode générale de protection contre le mildiou et l'oïdium. Cette piste a été abandonnée pendant longtemps. Elle revient avec les mêmes géniteurs ou d'autres issus de vignes européennes.

La typicité de l'encépagement, caractéristique des vins français est une limite forte à l'utilisation de nouvelles variétés issues d'hybridation traditionnelle. La réticence européenne aux plantes génétiquement modifiées est une autre contrainte. L'amélioration génétique classique revient avec d'autres géniteurs et avec l'aide des marqueurs génétiques modernes.

La problématique de réduction des produits phytosanitaires en viticulture est assez voisine de celle de l'arboriculture: 80 % de l'IFT global vignes est dû aux fongicides, notamment contre mildiou et oïdium. Tandis que les solutions de bio-contrôle existantes ou en perspective, sont surtout dirigées contre les insectes.

Sans dresser un panorama exhaustif, nous présenterons les principales pistes de développement du bio-contrôle

sur la base des travaux réalisés par l'Institut français de la vigne et du vin (IFV) en partenariat avec la recherche et les acteurs professionnels. Les documents de base sont consultables sur son site internet www.vignevin.com.

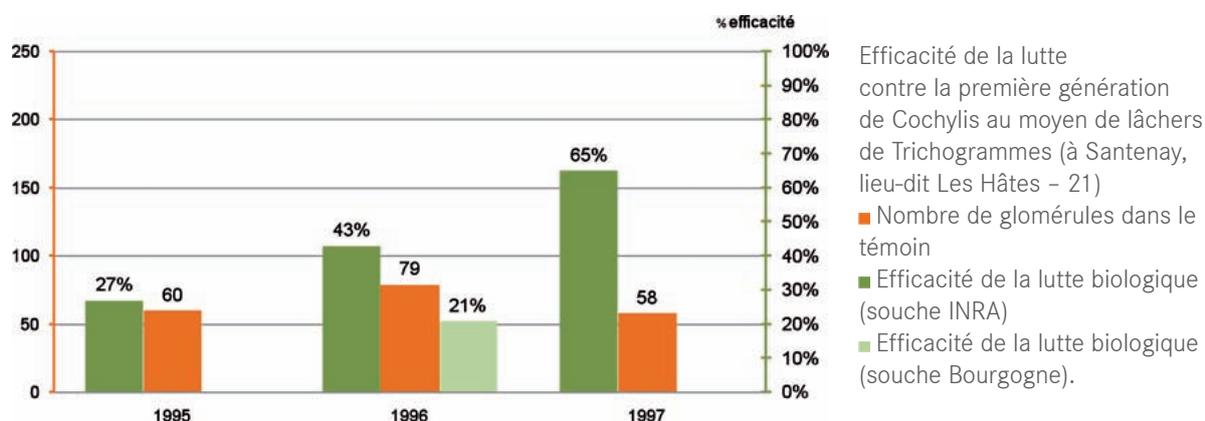
Le bio-contrôle surtout pour la lutte contre les parasites

La confusion sexuelle contre les tordeuses de la vigne (Eudemys, Cochylis) est une technique largement éprouvée (cf. annexe 14) dont le frein possible est la capacité financière des viticulteurs. Le groupe d'études sur la viticulture de l'Assemblée nationale, présidé par J-P Garraud, a auditionné en détail en 2010 des représentants de diverses régions viticoles. Ils ont confirmé l'intérêt de la technique et les difficultés financières de la viticulture qui s'exprime aussi dans les dépenses de protection des cultures.

Certaines appellations souhaitent rapidement l'homologation en France de phéromones complémentaires aux existantes, disponibles en Italie et qui pourraient contribuer à baisser les coûts.

La confusion sexuelle est incontestablement LA technique de bio-contrôle à encourager en viticulture. Ses succès montrent qu'au-delà des questions des coûts individuels, l'aide à une organisation collective par les structures d'appellation, par les coopératives ou par les organismes de développement sont déterminantes. Elle est à retenir comme un indicateur majeur de l'avancée d'Écophyto 2018.

H. Applications du bio-contrôle dans différentes productions végétales



Les toxines de micro-organismes sont d'autres méthodes utilisées, après avoir été également éprouvées dans quantités d'autres secteurs agricoles et forestiers.

- Toxines de *Bacillus thuringiensis* (Bt). Il est utilisé par 30 % des viticulteurs en agriculture biologique (Source ITAB). L'efficacité est meilleure sur Eudémis que sur Cochylys. La faible persistance du produit, ainsi que la sensibilité de la toxine au rayonnement UV est un des facteurs limitant la généralisation de son usage. Le coût d'un traitement Bt est de l'ordre de 25 à 30 €/ha (source *Coût des fournitures* 2008).

- Toxines de *Saccharopolyspora spinosa* (Spinosad). Le champ d'activité porte sur les Lépidoptères (Cochylys, Eudémis, Eulia et Pyrale), les Diptères (*Drosophila*) et les Thysanoptères (Thrips). Positionné au stade tête noire (mode d'action par contact mais surtout par ingestion), cet insecticide d'origine naturelle présente une efficacité comparable aux références insecticides de synthèse, il respecte un grand nombre d'auxiliaires, en particulier *T. pyri* et *K. aberrans*. Une seule spécialité est homologuée sur vigne, le coût « produit » est de l'ordre de 36 €/ha (source *Coût des fournitures* 2008).

La lutte biotechnique à l'aide d'extraits ou molécules extraites de plantes

Pour les PNPP en général, on se reportera au chapitre qui leur est consacré.

- Les molécules volatiles attractives pour les femelles. Différentes plantes sont attractives pour l'Eudémis et la Cochylys qui peuvent servir de plantes pièges. Différentes plantes peuvent détourner les femelles de la vigne comme par exemple la Tanaisie (*Tanacetum vulgare*), ou l'Urginée fausse scille (*Drimys maritima*).

- L'huile de colza. Une spécialité commerciale est autorisée en vigne pour l'usage « stades hivernants des ravageurs ».

La lutte biologique à l'aide de trichogrammes

Les trichogrammes (micro-Hyménoptères) ont été trouvés dans les différents vignobles européens (Thiéry, 2008), la plupart de ces espèces étant généraliste c'est à dire parasitoïdes d'œufs de plusieurs espèces de papillons. En France des essais à grande échelle ont été tentés avec *Trichogramma cacœciae*, *Trichogramma brassicae*. Dans le meilleur des cas, la réduction de dégâts a été de 60 % par rapport à un témoin non traité (cf. graphique ci-dessus source IFV). Mais il faut reconnaître qu'en moyenne le niveau d'efficacité est insuffisant, non compatible avec les exigences de la pratique car bien inférieur et plus irrégulier que celui obtenu au moyen d'une protection insecticide ou d'une lutte éco-éthologique.

La lutte biologique contre les acariens phytophages et les thrips

Les auxiliaires acariphages majeurs appartiennent à la famille des Phytoseiidae. Seuls quelques-uns jouent un rôle dans la lutte contre les acariens phytophages de la vigne en tant que prédateurs de protection. Il s'agit de *Typhlodromus pyri* Scheuten (majoritaire dans tous les vignobles sauf ceux du pourtour méditerranéen, photo 3), *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) (espèce prépondérante en région PACA et Languedoc-Roussillon), *Phytoseius finitimus* Ribaga (Corse) et *Amblyseius andersoni* (Chant) (recensé dans quelques situations du Sud-Ouest).

Ces Phytoseiidae ou typhlodromes dans le langage vernaculaire, représentent une réelle alternative à l'utilisation des acaricides, ils assurent une régulation naturelle des Tetranychidae: *Panonychus ulmi* (Koch), *Eotetranychus carpini* (Oudemans) et *Tetranychus urticae* (Koch), des Eriophyidae: *Calepitrimerus vitis* (Nalepa) et *Colomerus vitis* (Pagenstecher). La prédation du thrips *Drepanothrips reuteri* Uzel complète le spectre d'action de *T. pyri*.

La connaissance des effets non-intentionnels des produits phytopharmaceutiques sur *T. pyri*, *K. aberrans* et



Femelle de *Typhlodromus pyri* Scheuten (photo IFV, G. Sentenac)

P. initimus est sans nul doute à l'origine d'une amélioration significative de la situation faunistique du vignoble.

Pour permettre aux Phytoseiidae de se maintenir ou de recoloniser le vignoble afin d'exercer pleinement leur rôle d'agents naturels de régulation des populations d'acariens phytophages, un schéma décisionnel a été proposé aux viticulteurs (Kreiter et Sentenac, 1995). Ce dernier permet d'établir un programme de traitement en adéquation avec les besoins phytosanitaires locaux tout en limitant autant que possible l'emploi de spécialités ayant un effet toxique vis à vis des typhlodromes de protection. La lutte obligatoire contre *Scaphoideus titanus* Ball, cicadelle vectrice de la flavescence dorée, peut constituer

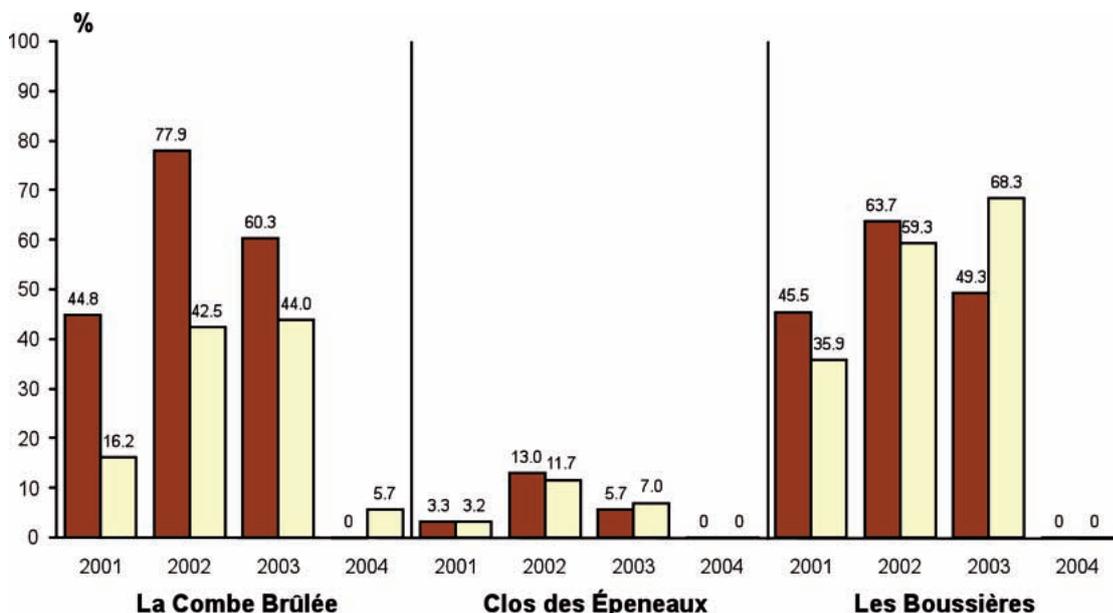
une impasse technique puisque pour cet usage il n'y a pas à ce jour, d'insecticide sélectif homologué. Toutefois sans que l'on puisse considérer qu'il s'agisse d'une règle, des suivis de populations effectués au sein de périmètres de lutte obligatoire (Bourgogne, Aquitaine, Midi-Pyrénées) ont montré que les Phytoseiidae se maintenaient ou se rétablissaient.

Lutte biologique contre les cicadelles *Empoasca vitis* et *Scaphoideus titanus*

La cicadelle est un parasite gênant par ses dégâts mais surtout par la propagation de maladies de dégénérescence très graves qui imposent une lutte obligatoire. Les auxiliaires qui participent à la régulation des populations de la cicadelle des grillures sont nombreux. Bien que son action ne soit pas régulière d'une année à l'autre, *Anagrus atomus* peut être à l'origine d'un taux élevé de parasitisme des œufs d'*Empoasca vitis*, au mieux, 78 % des œufs de première génération, 68 % des œufs de seconde génération, sont naturellement parasités (voir graphique page suivante, source IFV).

Malgré cette réelle activité des parasitoïdes autochtones, les essais de lutte biologique par augmentation mettant en œuvre 10 lâchers successifs de 270 *A. atomus* adultes/ha chacun, ou 9 lâchers successifs de 1 730 *A. atomus* adultes/ha chacun, n'ont pas été couronnés de succès. Nous ne disposons pas actuellement de moyen d'action pour augmenter dans les situations qui le justifient, le taux de parasitisme des œufs d'*E. vitis*.

Taux de parasitisme des œufs d'*Empoasca vitis* par *Anagrus atomus* par génération et par site de 2001 à 2004. ■ 1^e génération, □ 2^e génération.



H. Applications du bio-contrôle dans différentes productions végétales

Cible	Agent de lutte biologique	Évaluation	Adoption
Acarie phytophage	T. Pyri-K. aberrans	Très bonne	Oui
H. bohemicus, P. aceris	Chrysoperlalucasina	Bonne	Non
H. bohemicus	Ericydnuissipylus		
Eudémis et Cochylys	Trichogrammacacœciae	Échec	Non
Empoasca vitis	Anagrusatomus		
Scaphoideus titanus	Gonatopusclavipes		
Metcalfapruinosa	Neodryinustyphlocibae	Bonne	Oui
P. corni	Exochomusquadripustulatus	En cours...	-
H. bohemicus	Chrysoperlasp. et E. quadripustulatus		
Cible	Luttebiotechnique	homologation	Adoption
Eudémis et Cochylys	Confusion sexuelle	Oui	Partielle
Eudémis et Cochylys	BT		
Eudémis et Cochylys	Spinosad		

Les pistes d'avenir contre les parasites

En complément de ce qui est ci-dessus, les perspectives contre les parasites peuvent être simplement résumées dans le tableau ci-dessus (source IFV).

Globalement, le secteur des parasites représente une réelle possibilité de contribuer significativement à la baisse des IFT en viticulture, de façon similaire à l'arboriculture, par l'usage du bio-contrôle.

Moins de solutions pour les maladies qui pèsent sur l'IFT que pour les insectes

Le mildiou, l'oïdium et la pourriture grise en représentent la plus grande part.



Des dégâts qui peuvent être vite inacceptables (photo IFV).

De nombreux essais ont été réalisés par l'IFV pour cerner les possibilités offertes par différents produits. Les données ci-dessous reprennent ces résultats essentiellement pour le mildiou et dans une moindre mesure l'oïdium, la pourriture grise et le rougeot parasitaire.

Les méthodes d'expérimentation sont une vraie question préalable

Si les produits sont utilisés seuls, ils sont comparés à un produit de référence (méthode CEB) utilisé à dose homologuée à une cadence de traitement strictement identique. Dans le cas d'une formulation cuprique, elle est comparée, à apport égal de cuivre/ha, avec la bouillie bordelaise RSR ou avec Héliocuisse (selon qu'il s'agit d'hydroxyde ou de sulfate de cuivre). Dans le cas de produits utilisés en association avec un fongicide pour en diminuer la dose d'emploi, cette association est comparée à ce même fongicide utilisé seul à la dose présente dans l'association. Ce cas concerne notamment les préparations de type adjuvant. Le dernier cas de figure concerne certains produits préconisés avant les périodes habituelles de traitement et qui précèdent généralement la période de grande sensibilité de la vigne, leur efficacité est alors jugée en comparant des programmes-type avec ou sans les applications « préparatoires », ce type de produit concerne, actuellement tout au moins, davantage l'oïdium que le mildiou.

Les modalités sont bien évidemment comparées à un témoin non traité et tous les essais sont conduits en station de brumisation afin de disposer d'une pression parasitaire significative et assurée.

De façon nécessairement schématique, les tableaux n° 1 et n° 2 regroupent l'ensemble des essais conduits par l'IFV depuis 1984 à la fois sur des produits de bio-contrôle mais également des produits « non classiques » utilisés soit seuls soit en association extemporanée avec un fongicide sous-dosé ou non.

H. Applications du bio-contrôle dans différentes productions végétales

Produits utilisés seuls

Nom commercial (année d'essai)	Fabricant ou revendeur	Principes actifs	Dose/ha kg ou L	Cadence (en jours)	Cible	Efficacité
Micill M500 (1984)	Goëmar(F)	algues	8.5	14	mildiou	moyenne
Micill M500 (1985)	Goëmar(F)	algues	8.5	8-10	mildiou	bonne
Eau de Javel (1990)		hypochlorite de Na (48°B)	1 2	8-10 8-10	mildiou	nulle très phytotoxique
Protea (1991)	Euphytor(F)	algues	2.5 à 6	8-10	mildiou	nulle
Cuivrol (1992)	Samabiol	sulfate de cu+ oligo-éléments	6	8-10	mildiou	(*) sans intérêt
ForMn 48 (1992)	Samabiol	oligo-éléments	5	8-10	mildiou	nulle
Ulmasud (de 1990 à 1992, 1998)	Biofa (D)	algamatholithe	4-6	8-10	mildiou	(*) nulle
IN 94/41 (1994)	Intrachem (F)	phosphonate de K	4	10	mildiou	moyenne (grappes) à bonne (feuilles)
Solucuire (1998)	Proval (F)	cuivre	1	8-10	mildiou	sans intérêt
Mycosin (1998-2000)	Schaette (D)	algues, poudre de roche, argiles, prêle	8-10	8-10	mildiou	(*) nulle à moyenne
Isothérapie (1998)	CRITT IAA, Labo LSH&Rocal	Dilution mildiou	1	4-10	mildiou	nulle
Cellulase (1999)	Syigma (F)	Enzymes	0.5	8-10	mildiou	nulle à moyenne
SILK (2001)	GMCR-Agro (RU)	Abies siberica	0.1		mildiou	nulle
Aminocuire (2002)	Agriclean(F)	cuivre + acides aminés	3	8-10	mildiou	(*) sans intérêt et phytotoxique
Osmobio (2002)	Agriclean(F)	hydroxyde Cu algues		6		(*)nulle
Fungifend (2001)	Lang (D)	phosphates	4-6	8-10	mildiou	nulle
Ferti Duo 02	UFAB (F)	cuivre			mildiou	nulle + phytotoxique
Stifenia (2005-2007)	SOFT (F)	Fénugrec	1.5	8-10	oïdium à drapeaux	nulle
Stifenia (2005)	SOFT (F)	fénugrec	4.5	8-10	mildiou	nulle
Timorex (2007-2008)	Biomor (IL)	Melaleuca alternifolia (huile)	0.35 à 2	8-10	mildiou	nulle
Timorex (2007-2008)	Biomor (IL)	Melaleuca alternifolia (huile)	0.35 à 2	8-10	oïdium	moyenne
Trafos MgBMnFe (2007)	Tradecorp	Acide phosphoreux + oligo-éléments	5	12-15	mildiou	moyenne (grappes)à bonne (feuilles)
Kiofine CG (2008)	Kitozyme SA	polysaccharides, chitine, beta glucanes	1	8-10	mildiou	nulle
(de 2004 à 2009)	Trichoderma atrovi- rideT10 C ou D	Aspergillus carbonarius				moyenne à bonne
Enzicur (2008)	Koppert	iode et potassium	0.150	10	oïdium	nulle
Elistim (2008)	Ithec	levures, acides aminés	0.5 %	10	mildiou	nulle
Lactosérum (2008-2009)			15-30kg	10	oïdium	moyenne
Lactoferrine (2008-2009)			30g	10	oïdium	souvent nulle
Lactopéroxydase (2008-2009)			30g	10	oïdium	souvent nulle
Prevam (2008-2009)	Samabiol	d- limonène	0.8-1	10	mildiou oïdium	nulle moyenne, (phytotoxique si associé au soufre

(*) Produits testés dans le cadre du groupe de travail ITAB (CA 83, GDDV 41, SRPV 21, INRA 33).

H. Applications du bio-contrôle dans différentes productions végétales

Produits en association extemporanée avec des fongicides sous-dosés ou non.

Nom commercial (année d'essai)	Fabricant	Principes actifs	Dose/ha kg ou L	Associé avec	Cadence	Cible	Efficacité
GC37 (1994)	Goëmar (F)	algues	3.0	Sumico ou Ronilan	x	Botrytis	sans intérêt
Solucuire (1994)	Proval	cuivre	1	BB RSR	10	mildiou	sans intérêt antagonisme
Solucuire (1998)	Proval (F)	cuivre	2 à 3.5	Anteor	10	mildiou	sans intérêt
Solucuire 1999-2002	Proval (F)	cuivre	1	Microthiol	7 à 12	rougeot	bonne
Purin de prêle (1998)	JC Chevalard	??	20	BB RSR 2kg	8-10	mildiou	(*) moyenne
Purin d'ortie (1998)	JC Chevalard	??	5	BB RSR 2kg	8-10	mildiou	(*) moyenne
Tomaxsil (1999)	***	Eau oxygénée	1.6	Alterné avec BB6kg	8-10	mildiou	nulle
Abion (2001)	Nufarm	Dérivés paraffiniques	0.2	Quadris	10-12	oïdium	nulle antagonisme
LBG 01F34 (2004)	De Sangosse	acide phosphoreux	3	folpel 1kg	14	mildiou	bonne
Stimulase (2004)	Agro nutrition	sulfate de Mg+	1	Mikal Cabrio Anteor	15-20	mildiou	nulle à moyenne
Trafos MgBMnFe (2007)	Tradecorp	acide phosphoreux + oligo-éléments	4	folpel 1.5kg	12-15	mildiou	bonne
Milsana (2009)	KHH Bioscience	extraits de renouée	2	Thiovit 6.25kg	10	oïdium	moyenne
Semafort (2007-2008)	Tribo Technologies	acide phosphoreux + algues + oligo éléments	4	gluconate de Cu 4L	11-13	mildiou	nulle à moyenne

(*) produits testés dans le cadre du groupe de travail ITAB (CA 83, GDDV 41, SRPV 21, INRA 33).

Ces résultats bruts, appellent de longs commentaires. Ils démontrent que des pistes existent, que les résultats sont très variables selon les conditions, et que le mode d'emploi de ces produits est encore à élaborer.

À ces limites d'ordre technique observées dans des essais, s'en ajoutent quelques autres :

- nombre de ces produits n'ont pas de statut réglementaire ;
- certains d'entre eux sont relativement coûteux ;
- les associations extemporanées avec des produits classiques n'ont bien évidemment pas toutes été expérimentées et la prise de risque en la matière est réelle (phytotoxicité, antagonisme...).

Globalement, la baisse d'IFT à attendre de l'usage du bio-contrôle est, à court terme, aussi limitée pour les maladies en viticulture qu'en arboriculture. À la différence des parasites où les résultats tangibles obtenus entretiennent plus facilement une dynamique spontanée, ce secteur du bio-contrôle pour les maladies gagnerait à être encouragé.

Plutôt que substituer du bio-contrôle aux herbicides : gérer différemment l'enherbement

Les solutions de bio-contrôle pour les herbicides des vignobles sont quasiment inexistantes.

Aujourd'hui, les herbicides sont encore utilisés sur une majorité des parcelles, mais la tendance est à la localisation des herbicides sous le rang, l'inter-rang étant entretenu soit en enherbement permanent tondu, soit par désherbage mécanique. Sur l'ensemble des vignobles enquêtés, 70 % des surfaces sont en désherbage chimique localisé, 20 % des surfaces sont en désherbage chimique en plein.

Quelque soit le vignoble concerné, l'enquête auprès des techniciens fait ressortir comme frein principal au développement des alternatives le facteur économique, facteur aggravé par un contexte globalement morose. Les freins d'ordre économique sont de différente nature.

- Des temps de travaux accrus et une réorganisation nécessaire.
- Le risque d'une perte de productivité Les différents essais menés par les organismes de recherche et dévelop-

H. Applications du bio-contrôle dans différentes productions végétales

Estimation des coûts en entretien de différents itinéraires techniques d'entretien des sols (exemple en vigne large, département du Gard, en 2008).

Itinéraire technique	Coût en €/ha*	Surcoût/ désherbage chimique en totalité
Désherbage chimique en totalité, sous le rang prélevée + post-levée, dans l'inter-rang post-levée seul; 2 passages en décalé	130 €/ha	-
Désherbage chimique sous le rang (prélevée + post-levée), et 3 tontes (enherbement semé) sur les inter-rangs	178 €/ha	+ 37 %
Désherbage chimique sous le rang (prélevée + post-levée), et travail sur les inter-rangs (4 passages)	177 €/ha	+ 36 %
Travail du sol intégral (AB), avec décavaillonnage sous le rang. Très dépendant du nombre de passages (4 à 8 selon l'année)	440 €/ha	+ 238 %

*Coût de la main d'œuvre, de la mécanisation et des intrants, hors amortissement des investissements (données CA30, 2008).

pement (CA, INRA, IFV) ont mis en évidence des baisses de rendements en moyenne de - 10 à - 20 % par rapport à un témoin dés herbé, mais pouvant atteindre - 40 à - 60 % dans les cas les plus extrêmes. Cet impact sur le rendement est toutefois très variable en fonction du type de sol, du type d'enherbement présent (légumineuses ou graminées, espèce semée...), de la climatologie de l'année, des objectifs de production, etc. L'enherbement a aussi un impact sur la qualité des vins, impact souvent positif sur les vins rouges, mais parfois négatif sur les vins blancs en lien avec un stress azoté accentué (perte d'arômes de type « thiols », apparition d'arômes de vieillissement atypique dans certains vignobles).

- La mise en place des alternatives sous le rang de vigne reste difficile techniquement. L'évitement des souches et des piquets complique le dés herbage mécanique et diminue les vitesses de travail. Si, avant de passer au dés herbage mécanique, les vivaces n'ont pas été éliminées, elles resteront un problème important par la suite.



Un outil parmi d'autres de dés herbage mécanique sous le rang

Dans le contexte économique actuel, il est important de pouvoir disposer en viticulture d'une palette suffisante de substances actives herbicides qui demeurent, dans beaucoup de situations, complémentaires des solutions alternatives: le viticulteur peut ainsi y avoir recours de manière ponctuelle (en pratiquant l'alternance des molécules), en cas d'année particulièrement difficile pour maîtriser la flore concurrentielle avec les seules solutions alternatives, ou dans des situations de flores difficiles etc. Dans de nombreuses situations, le recours aux herbicides reste techniquement et économiquement nécessaire:

- en plein dans les vignobles de coteaux non mécanisables, sur sols superficiels;
- sur le rang de vigne (30 % à 50 % de la surface de la parcelle suivant la densité de plantation);
- sur des flores adventices difficiles, en tâche (10 % de la surface), en dévitalisation des souches de vigne avant arrachage.

Mais, comme en arboriculture, à la différence des grandes cultures, la réduction substantielle des herbicides est possible et déjà largement engagée.

4. Les cultures légumières

Comme les fruits, les légumes, parce qu'ils sont consommés directement par le consommateur, cristallisent les attentes de celui-ci pour des pratiques culturales qui préservent d'abord sa santé, ainsi que l'environnement.

Le bio-contrôle est à la fois une des réponses à ses interrogations quant au meilleur respect de la réglementation sur les résidus ou aux délais d'entrée dans les cultures pour les salariés, et un atout potentiel dans l'image de marque des légumes français.

Par ailleurs, le secteur des légumes est probablement celui où les pratiques de bio-contrôle de la production conventionnelle et de l'agriculture biologique sont le plus à même de se bénéficier mutuellement.

Une distinction majeure entre cultures protégées ou de plein champ

Une autre caractéristique majeure du secteur est son extraordinaire diversité, avec des dizaines d'espèces cultivées dans des contextes régionaux et commerciaux très différenciés (circuit et concurrence très variés). Le grand secteur des légumes pour la transformation, produits sous contrat avec des industriels, relève d'une démarche spécifique et d'exigences sanitaires particulières.

Par construction, les cultures protégées, des abris les plus simples jusqu'aux serres les plus sophistiquées, permettent un meilleur contrôle de l'environnement et une forme de confinement favorable à l'expression du potentiel des agents de bio-contrôle.

Les cultures en plein champ sont plus favorables aux moyens de bio-contrôle robustes aux conditions extérieures.

Les légumes, des marchés de niche pour la protection phytosanitaire

Malgré leur importance souvent régionale, le marché offert par une culture spécialisée incite faiblement les firmes phytopharmaceutiques à investir dans le processus d'homologation pour des cultures mineures à l'échelle nationale ou mondiale.

Avec les cultures ornementales (et dans une moindre mesure les fruits) les légumes sont le domaine de nombreux usages «orphelins».

Le travail engagé pour regrouper les usages dans les AMM est une bonne orientation qui doit être poursuivie.

Le bio-contrôle peut apporter des solutions potentielles à des impasses techniques ou des usages orphelins. Mais il faudra veiller à ce que les difficultés déjà rencontrées pour l'homologation de produits classiques ne soient pas reproduites pour les produits de bio-contrôle.

Dans la grande variété des cultures légumières, la synthèse globale la plus intelligible est celle fournie par Écophyto R&D (cf. annexe 4). Sans prétendre être exhaustif, quelques indications plus précises figurent ci-dessous, sur la base des travaux réalisés par le CTIFL.

Confusion sexuelle et piégeage de masse

La confusion sexuelle n'est pas vraiment disponible en cultures légumières. Toutefois des travaux sont menés dans d'autres pays, par exemple, en Italie ou Espagne, vis-à-vis du papillon *Tuta absoluta*, ravageur émergent sur tomate, avec une densité importante de pièges à phéromones en culture sous abri, dans un but de confusion sexuelle.

Par contre, des piégeages massifs à phéromones (20 à 25 pièges/ha,) sont essayés pour *Tuta absoluta* en cultures de tomate sous abri, en complément des autres méthodes (trichogrammes par exemple). Ce type de piégeage ne concerne que les mâles de *T. absoluta*. Les conditions d'utilisation de ces pièges ne sont pas encore bien définies dans nos conditions de production (localisation des pièges, dose...).

Les enquêtes nationales : moins de 2 000 hectares

Une enquête nationale des surfaces de cultures utilisant des macro-organismes a été menée de 1980 à 2001 par le Service de la Protection des Végétaux de Brest. Après deux années d'interruption (2002 et 2003), elle a été poursuivie par le Service de la Protection des Végétaux, dans le cadre du groupe de travail Macro-organismes de l'Association Française de Protection des Plantes (AFPP) et de la Commission des moyens alternatifs. Les données sont collectées par les firmes distributrices d'auxiliaires. Les dernières datent de 2007 : des auxiliaires ont été introduits sur 1821 ha de cultures légumières sous abri, pour la gestion des ravageurs (1609 ha en 2006).

Cette enquête devrait être poursuivie mais, compte-tenu des difficultés de collecte des quantités de macro-organismes et surfaces par culture rencontrées par les firmes, les données à enregistrer dans l'enquête doivent être simplifiées et rediscutées.



À gauche, non pas une tomate mais les tomates produites et vendues de façons diverses (photo Blanchet). Les deux images de droite, les dégâts et l'alerte sur *Tuta absoluta* par un fournisseur de bio-contrôle (photo Koppert) et larve de *Tuta* (photo LNPV).

Les macro-organismes surtout pour tomates et concombres

Pour les cultures sous abri, la tomate reste la première utilisatrice de la protection biologique, avec 1 264 ha en 2007 et représente 70 % des surfaces totales utilisant des macro-organismes. Le concombre vient ensuite, avec 231 ha en 2007. L'ensemble des autres cultures représente près de 20 % du total des surfaces utilisant les macro-organismes. Si on examine l'ensemble des cultures, il est observé une relative stabilisation de l'utilisation des macro-organismes comme la tomate (avec en moyenne 70 % des surfaces de tomate concernées et près de 90 % en serre verre chauffée) et le concombre avec environ 70 % des surfaces de culture.

Pour les autres cultures sous abri (poivron, melon, courgette...), moins de 15 % des surfaces sont concernées par l'introduction de macro-organismes, mais les surfaces sont en augmentation. Sur fraisier, la protection intégrée intéresse aussi de plus en plus de producteurs, compte-tenu des difficultés rencontrées avec la protection chimique (disponibilité insuffisante et manque d'efficacité de produits phytosanitaires, délais de rentrée, risques de résidus...). Les cultures concernées sont en particulier les cultures précoces chauffées sur substrat et les cultures remontantes.

Le contexte économique difficile se traduit aussi par la recherche d'une réduction des coûts d'intrants, en particulier de l'énergie, ce qui peut avoir des conséquences négatives sur la situation sanitaire globale des cultures et ainsi limiter l'emploi des macro-organismes.

En plein champ surtout le maïs avec des trichogrammes

Seul le maïs doux (450 hectares) est actuellement comptabilisé avec des apports d'un auxiliaire (Trichogramme) pour la protection contre la pyrale déjà largement pratiquée avec le maïs de grande culture (cf. annexe 10). Les essais d'introduction d'auxiliaires se sont révélés peu ou pas efficaces sur le plan économique dans des milieux ouverts comme les cultures légumières de plein champ.

Les travaux de recherche poursuivis actuellement portent sur l'étude des leviers pour favoriser les auxiliaires naturels quand ils existent (systèmes de culture, aménagements paysagers). Ces travaux d'amont ne permettent pas encore de disposer de préconisations précises sur l'utilisation de la biodiversité fonctionnelle comme moyen de protection chez les producteurs.

Les nématodes entomopathogènes

Plusieurs espèces et spécialités sont disponibles, et sont en général appliquées sur les ravageurs du sol ou présentent une partie de leur cycle au sol. Les espèces du genre *Steinernema*, *Heterorhabditis* sont commercialisées, notamment pour la protection vis-à-vis des larves d'Otiorhynque ou des chenilles de *Duponchelia fovealis* sur fraisier, ou bien les mouches sciarides; l'espèce du genre *Phasmarhabditis* parasite les limaces. Les tentatives dans le cadre de la protection contre les taupins ou différentes mouches (mouche des semis, mouche du chou...) se sont soldées par des échecs.

Les champignons entomopathogènes

- *Metarhizium anisopliae*: efficace contre les thrips, inscrit à l'annexe 1, pas d'usage en France pour l'instant,

H. Applications du bio-contrôle dans différentes productions végétales

mais en cours d'étude pour l'homologation (Novozymes attend l'AMM dans les mois à venir).

- *Paecilomyces fumosoroseus* : efficace contre les aleurodes, inscrit à l'annexe 1, usage autorisé en France pour les aleurodes sur concombre et tomate (PREFERAL).
- *Verticillium lecanii* – *Lecanicillium muscarium* : efficace contre les aleurodes, inscrit à l'annexe 1, usage autorisé en France pour les aleurodes sur aubergine, concombre, tomate, fraisier (MYCOTAL).
- *Beauveria bassiana* : 2 souches (a priori, ATCC 74040 and GHA) inscrites à l'annexe 1, pas d'usage en France pour l'instant mais dossiers de demande d'homologation en cours.

Les micro-organismes contre les maladies

Le CONTANS (également homologué sur colza) et SERENADE sont les produits commerciaux mis en marché le plus récemment avec un assez large spectre d'action.

- *Coniothyrium minitans* : parasite des sclérotés de *Sclerotinia sclerotiorum*, *S. minor* et *S. trifoliorum*, inscrit à l'annexe 1, usage autorisé en France en traitement de sol (CONTANS).
- *Ampelomyces quisqualis* : champignon hyperparasite, inscrit à l'annexe 1, usage autorisé en France sur plusieurs cultures légumières (aubergine, courgette, concombre, fraisier, melon, poivron et tomate) en traitement des parties aériennes contre l'oïdium (AQ10).
- *Bacillus subtilis* : inscrit à l'annexe 1, usage autorisé en France sur vigne contre la pourriture grise, *Botrytis cinerea* (SERENADE Biofungicide). Des essais ont été menés sur les cultures légumières, et des AMM viennent d'être obtenues sur plusieurs cultures.
- *Trichoderma atroviride*, *T. harzianum*, *T. polysporum* et *T. gamsii* : inscrits à l'annexe 1. En général, les souches de *Trichoderma* peuvent être efficaces via différents modes d'action (compétition, mycoparasitisme, antibiose), contre les agents pathogènes du sol. À noter que *T. harzianum* (TRIANUM P et TRIANUM G) a reçu une AMM pour le nouvel usage « stimulateur de la vitalité », sur cultures légumières (sauf légumes racines) et non pour un usage défini déjà existant. De même, il a une AMM sur cultures florales et plantes vertes en traitement de sol.
- *Pythium oligandrum* : souche non virulente, efficace par compétition contre d'autres *Pythium* agents de fontes de semis, inscrit à l'annexe 1, pas d'usage autorisé en France.
- *Gliocladium catenulatum* : inscrit à l'annexe 1, pas d'usage autorisé en France.

En plus de ces espèces, de nombreuses autres font actuellement l'objet de recherches et d'expérimentations pour l'homologation. Citons notamment *Microdochium dimerum*, un champignon antagoniste pour protéger les cultures de tomate contre *Botrytis cinerea*.

Les stimulateurs des défenses naturelles concernent aussi les cultures légumières.

Les pistes pour l'avenir avec PicLeg

Un programme de recherche sur la Production Intégrée des Cultures Légumières, PICLég, a été mis en place afin de développer de nouveaux systèmes de culture en production intégrée. Il se déroule au sein d'un GIS (Groupement d'Intérêt Scientifique). Il a été initié par la Fédération Nationale des Producteurs de Légumes (FNPL) et a été créé en partenariat avec l'INRA pour la recherche fondamentale et le Ctifl pour la recherche appliquée. Il associe également la recherche de références pour les producteurs et la diffusion des techniques avec les stations régionales d'expérimentations et les chambres d'agriculture, les producteurs et d'autres acteurs majeurs de la filière légumes. C'est au sein de ce groupe que seront discutées les questions de recherche à développer, les expérimentations et les actions de développement à engager pour répondre à l'objectif fixé. Il vise à fédérer et mettre en réseau des dynamiques de recherches qui sont encore peu coordonnées.

PicLeg ou comment la filière légumes a pris le « bio-contrôle » de son avenir en main

Ce programme doit durer 10 ans. Il a été lancé le 15 novembre 2007 par Michel Barnier lors du congrès de la FNPL à Reims en ces termes :

« Le retrait du marché de substances actives a déjà et aura des effets non négligeables sur les pratiques des producteurs et sur la pression des bio-agresseurs. On peut déjà entrevoir l'émergence de nouvelles problématiques phytosanitaires sur plusieurs productions. De plus, la restriction de produits appartenant à des familles chimiques différentes, ne permettra pas de les alterner et de gérer leur durabilité (apparition de souches résistantes accélérées). Dans certains cas, l'interdiction de certaines substances actives pourra entraîner une augmentation du nombre de traitements. Par exemple, en culture de tomate, la suppression de la substance active fenbutatin oxyde (anti-acarien) compatible avec la PBI risque d'augmenter le nombre de traitements avec des produits phytosanitaires, les producteurs n'ayant plus d'anti acariens (formes mobiles) compatibles avec l'utilisation des auxiliaires.

Ajoutons que les productions légumières représentent pour les firmes notamment phytosanitaires des petits marchés qui ne les incitent pas à développer de nouveaux outils, des techniques innovantes, mais aussi à homologuer de nouveaux produits.

L'utilisation des produits phytosanitaires est plus simple que l'utilisation des alternatives. En effet, un problème

de bio-agresseur se règle avec un produit donné. La mise en œuvre de pratiques alternatives nécessite un raisonnement des problèmes dans leur globalité, et donc une réflexion plus pointue de la part des producteurs. Enfin, il conviendra de faire évoluer les mentalités et de faire accepter le fait que les alternatives techniques aux produits phytosanitaires impliquent parfois un rendement moindre, voire une qualité visuelle quelque peu

dépréciée. À titre d'exemple, la solarisation remplace une culture d'été d'où une diminution de la production commercialisable par surface. Par conséquent, une plus grande surface pour les cultures sera nécessaire pour un rendement égal et créant ainsi un problème économique pour les agriculteurs, et dans un second temps, sociétal. »

5. L'arboriculture fruitière

Les moyens de bio-contrôle bénéficient d'une image favorable auprès de l'opinion publique et des consommateurs pour les fruits. Ils constituent aussi des solutions techniques efficaces, naturellement adoptées par les producteurs dès lors que tous les verrous pour leur mise en œuvre sont supprimés.

Un IFT élevé provoqué par des contraintes cumulées

La production fruitière, et notamment les fruits à pépins, possède des IFT élevés, voisins de ceux de la vigne. Cette caractéristique s'explique notamment par :

- la pression des maladies et parasites s'exerçant tout au long de la saison, ;
- des variétés modernes attirantes pour le consommateur, adaptées à la conservation, au potentiel de rendement élevé répondant aux intrants, mais sensibles aux bio-agresseurs et exigeantes en autres intervention techniques (éclaircissage, rugosité de l'épiderme...);
- des possibilités de résistance génétique limitées et le rythme lent de renouvellement des cultures pérennes;
- des exigences « cosmétiques » de la distribution sur l'aspect des fruits générant de multiples interventions;
- un risque de perte de la récolte commercialisable et pas seulement une baisse de rendement, en cas d'intervention ratée.

Les arboriculteurs ont initié depuis longtemps des pratiques de bio-contrôle. Les exemples les plus connus concernent la lutte contre les ravageurs où les techniques de confusion sexuelle, ou simplement la prise en compte des auxiliaires naturels sont devenus une pratique courante.

En production de pommes

Par exemple, la Charte de Production Fruitière Intégrée, initiée par les professionnels de la filière en 1997, fédère les arboriculteurs français souhaitant mettre en avant leur mode de production respectueux de l'environnement.



« Vergers écoresponsables » est, depuis septembre 2010, l'étiquette identifiant des fruits issus de vergers engagés dans la charte qualité des pomiculteurs de France (PFI). Sur l'aspect environnemental, elle garantit au consommateur :

- le suivi de pratiques encadrées, respectueuses de l'environnement et de la santé de arboriculteurs et des consommateurs;
- l'origine française des pommes;
- le maintien des équilibres naturels dans les vergers;
- la traçabilité des fruits du verger jusqu'au consommateur.

H. Applications du bio-contrôle dans différentes productions végétales

Pour l'encouragement au bio-contrôle, la charte PFI recommande :

- le développement progressif de la confusion sexuelle contre le carpocapse ;
- la mise en place de la prophylaxie tavelure en verger : andainage et broyage des feuilles à l'automne ;
- l'introduction et le maintien des prédateurs naturels des acariens (typhlodromes, par exemple) afin de limiter les traitements acaricides ;
- l'accentuation des actions de formation et d'information individuelles ou collectives sur les modes d'optimisation des traitements phytosanitaires ;
- la réalisation d'audits environnementaux en vergers avec l'aide de services techniques (sur la base des plans d'exploitation identifiant les zones à risque, les aménagements à réaliser, par exemple des plantations de haies...).

L'état des lieux du bio-contrôle en production fruitières est nécessairement incomplet. Les indications ci-après concernent des aspects majeurs, notamment mentionnés par le CTIFL.

Le produit de bio-contrôle le plus ancien : les phéromones

La confusion sexuelle est apparue au début des années 1990 (cf. annexe 14).

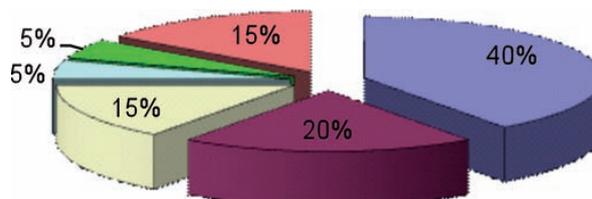
Dans Écophyto R&D, figurent les indications suivantes sur les trois grands bassins de production de pommes qui représentent 90 % de la surface du verger de pommes de table français, pour 87 % de la production française.

Aujourd'hui, le CTIFL estime à **50 %** les surfaces en verger de pommier couvertes en confusion sexuelle.

Les freins à la confusion sexuelle et aux méthodes alternatives

En 2008, le Ctifl a conduit une enquête dans trois régions productrices de pommes : le Sud-Ouest, le Sud-Est et le Val-de-Loire.

Les freins. Les raisons évoquées pour ne pas mettre en place la confusion sexuelle sont présentées dans le schéma ci-dessous.



Résultats d'enquête sur les freins au développement de la confusion sexuelle à l'échelle d'une exploitation.

- Morcellement, ■ jeunes vergers, ■ présence capua, ■ voisinage (vergers abandonnés), ■ manque d'efficacité, ■ tempset/ou coût.

Les limites. Dans beaucoup de situations, la technique de confusion sexuelle n'est pas suffisante et doit être complétée par des traitements insecticides chimiques ou/et à base du virus de la granulose. C'est le cas dans les vergers où les niveaux de population de carpocapse sont importants, quand la durée des vols des papillons est longue et en présence d'une troisième génération de carpocapse comme dans le Sud Est. L'efficacité est également limitée dans le cas de vergers de petites surfaces.

Les besoins. D'autres lépidoptères, comme la tordeuse orientale du pêcher ou les tordeuses de la pelure (Capua), se développent assez fortement ces dernières années. Pour éviter de devoir intervenir contre d'autres papillons, la mise en place d'une « double confusion » visant deux ravageurs est souhaitée. La difficulté réside dans la mise au point et l'homologation de ces diffuseurs (deux espèces concomitantes, persistance d'action). En Italie, elle est déjà utilisée en verger de pommier.

En production de pêche

La confusion sexuelle contre la tordeuse orientale du pêcher s'est surtout développée dans les années 2000-2005, suite à des problèmes de maîtrise par les solutions « insecticides chimiques ». Elle est aujourd'hui très

Structure des différents bassins de production de la pomme de table en 2006

Bassin	Surface en production (ha)	Production (t)	% de la surface en confusion sexuelle (pommes+ poires)	% de la surface en agriculture biologique	% de la surface plantée avec des variétés résistantes
Sud-Est	16 253	477 301	32,5 %	1,8 %	0,5 %
Sud-Ouest	13 579	479 485	42,5 %	1,4 %	1,9 %
Val de Loire	10 864	407 468	44 %	3,4 %	2,8 %
Total France	42 852	1 676 000	40 %	2,1 %	1,6 %

Sources confusion : A. Cazenave, SumiAgro (confusion GINKO / ISOMAT C, ajouter 1 000 ha d'ECOPOM et importations d'Italie).

H. Applications du bio-contrôle dans différentes productions végétales

répandue dans les vergers de pêcher français. Dans la plupart des cas, la confusion est associée à des insecticides et n'est utilisée que dans les vergers où la pression est très faible chaque année.

Le piégeage de masse autre emploi des attractifs (Attract and kill)

Les attractifs peuvent être constitués d'autres molécules que les phéromones. Les insectes, attirés dans un piège, dont ils ne peuvent plus ressortir sont tués par un insecticide dans le piège. Cette solution est à l'étude depuis plusieurs années sur pommier et pêcher dans le Sud Est de la France. Elle est homologuée et utilisée à grande échelle dans des régions espagnoles productrices de pêches, notamment en Catalogne où l'achat des pièges est financé à 50 % par la région.

L'utilisation de macro-organismes introduits ou spontanés

Le rôle des insectes auxiliaires dans la maîtrise des ravageurs a été étudié dans les années 1990. Différents couples « prédateurs/insectes nuisibles » sont connus, comme les typhlodromes/acariens rouges; les anthocorides/psylles du poirier; les coccinelles et chrysopes/pucerons...

Un verger ouvert n'est pas une serre

Les bons niveaux de prédation observés en conditions contrôlées sont difficiles à atteindre en verger. Préserver l'environnement du verger en favorisant la biodiversité, par des haies composites ou des strates herbacées, relais du développement des insectes auxiliaires facilite sa survie. Cependant, une concurrence peut également s'installer entre les auxiliaires « indigènes » et les auxiliaires « introduits ».

Plusieurs exemples d'introduction sont en cours et donnent des résultats encourageants mais partiels: *Pseudaphycus flavidulus* (micro hyménoptère) contre *Pseudococcus viburni*; *Aphelinus mali* parasitoïde naturel contre le puceron lanigère; chrysopes contre le puceron cendré dans un verger fermé avec des filets.

L'utilisation de spécialités commerciales à base de nématodes entomophages est une technique travaillée depuis 2005. En laboratoire, elle s'avère très efficace. Au verger, les niveaux d'efficacité obtenus sont très variables et les nématodes doivent être considérés comme un moyen complémentaire.

Les micro-organismes toujours contre les insectes

La lutte contre les dégâts causés par les insectes peut aussi utiliser des micro-organismes. Leur efficacité est parfois limitée: produits à « compléter » avec d'autres, ou « en complément » des produits chimiques habituels,

l'usage est très ciblé, incompatibilité avec certains traitements phytosanitaires. Ils possèdent les contraintes propres à l'usage et au stockage des produits vivants ou issus du vivant.

Le virus de la granulose contre le carpocapse est proposé dans les vergers depuis plusieurs années.

Selon la publication dans *Phytoma* (2006, n° 590), de B. Sauphanor, M. Berlin, J-F. Toubon, M. Reyes, J. Delnatte et P. Allemoz, l'utilisation parfois intensive du virus de la granulose a provoqué l'apparition de souches de carpocapse résistantes :

« Le virus de la granulose du carpocapse des pommes (CpGV) est un moyen de lutte efficace et sélectif contre cette espèce, permettant à ce titre de réduire l'impact environnemental de la protection du verger. Cet insecticide microbiologique est parfois utilisé de façon quasi-exclusive dans les vergers en agriculture biologique (AB), et des échecs de protection enregistrés ces dernières années dans le sud de la France faisaient craindre l'apparition de carpocapses résistants au CpGV. Des analyses de laboratoire conduites sur échantillons prélevés dans une vingtaine de localités confirment la perte de sensibilité au virus de populations soumises à une sélection continue depuis plus de dix ans. Bien que ce phénomène semble très localisé, il convient de prendre rapidement des mesures pour prévenir son extension. La première d'entre elles consiste à n'exposer qu'une génération annuelle de carpocapse à la sélection par le CpGV, dans une stratégie globale de gestion des résistances aux insecticides chimiques et microbiologiques. »

Ainsi, bien qu'il s'agisse d'un moyen biologique, une gestion rigoureuse des applications reste à élaborer pour éviter les phénomènes des résistances.

Compte-tenu d'une persistance d'action limitée à un maximum de 10 jours, les applications à base de virus de la granulose doivent être répétées plusieurs fois au cours d'une campagne entraînant un nombre de passages plus élevé qu'avec des insecticides à durée d'action entre 14 et 21 jours. Le délai de rentrée dans le verger est de 48 heures avec ce produit.

Beauveria bassiana (champignon entomopathogène) est actuellement testé en arboriculture pour lutter contre la mouche de la cerise. Il pourrait avoir une efficacité intéressante (environ 50 %) en cas de faibles pressions, mais très inférieure à l'efficacité des produits disponibles en agriculture conventionnelle.

Les micro-organismes aussi testés contre les maladies

Les levures antagonistes (Nexy, par exemple) n'ont qu'une action contre les parasites des blessures (*Monilia*,

H. Applications du bio-contrôle dans différentes productions végétales



À gauche, Ariane, une variété résistante à la tavelure (photo A. Herth). À droite, le surgreffage, une technique délicate (photo Blanchet).

Botrytis, *Penicillium*) sur pommes et leur niveau d'efficacité est altéré par la présence de résidus de produits phytosanitaires, y compris sur des fruits issus de l'Agriculture Biologique, traités avec du cuivre et du soufre.

Microsphaeropsis (champignon) agit contre la tavelure. Appliqué à l'automne sur les feuilles tombées au sol, son action consiste à détruire les formes de conservation du champignon pathogène. Son efficacité potentielle est similaire à de l'urée, mais son homologation est discutée, car l'incidence environnementale n'est pas clairement établie. L'agent n'est pas répertorié en Europe et peut donc être considéré comme « envahissant ».

Les stimulateurs des défenses naturelles

En arboriculture comme dans d'autres productions, ces produits suscitent des espoirs par leurs mode d'action bien particulier (cf. chapitre spécifique du rapport).

Les autres voies pour les objectifs d'Écophyto

Le bio-contrôle n'est pas la seule voie pour réduire les usages de pesticides.

- L'éclaircissage mécanique permet de réduire l'IFT d'un ou deux points.
- La problématique du désherbage en verger est assez similaire à celle de la vigne. Des perspectives techniques réelles existent pour limiter l'emploi d'herbicides grâce au caractère pérenne et aux grands écartements des plantes à la différence des grandes cultures. Ces techniques recouvrent des modes d'entretien des sols différents, déjà explorés depuis très longtemps: enherbement partiel, travail du sol total ou sous le rang avec des matériels spéciaux, désherbage thermique, mulch avec bois rameal fragmenté ou autres... Pour les développer, les coûts en investissement en matériels et en temps de travaux sont les freins essentiels.

Le progrès génétique poursuit sa longue marche contre la tavelure

Pour les fruits à noyaux, les perspectives génétiques sont fiables. La recherche mondiale a surtout porté sur la résistance à la Sharka et peu sur les autres maladies ou parasites.

L'essentiel de l'IFT et des soucis du producteur de pomme serait supprimé avec des variétés résistantes à la tavelure (et au feu bactérien pour la poire avec des variétés disponibles mais peu valorisées commercialement). Cette voie n'est pas nouvelle. Depuis le milieu du siècle précédent, les hybridations ont produit des variétés de pommier résistantes à la tavelure. La difficulté a consisté à partir d'espèces de pommier à fleurs (*Malus floribunda*) résistantes, mais à petits fruits médiocres, à obtenir par des générations de croisement successifs des fruits acceptables.

Toutefois, ce mouvement ne supprimera pas rapidement les IFT « tavelure ». Trois difficultés majeures sont rencontrées.

- **Le contournement de la résistance.** La source de résistance est rare et monogénique. Après les premiers vergers résistants non traités (Florina et les variétés à jus), le contournement est apparu. Il est maintenant recommandé de faire des traitements fongicides de précautions lors des pics de contamination. Les autres obstacles sont le manque de ressources génétiques et la réticence européenne aux OGM.

- **Le consommateur n'achète pas de la pomme mais une variété.** Il ne suffit pas à une variété d'être résistante et d'une productivité correcte pour s'imposer sur le marché! Elle doit être à un niveau gustatif et commercial compétitif, en concurrence sur les étalages

avec des variétés classiques d'autres pays au climat peu propice à la tavelure, ou sans politique de réduction des pesticides. Par ailleurs les distributeurs ne mettent en rayon qu'un nombre limité de variétés. Dans ce contexte, la percée progressive de la variété Ariane, obtenue par l'INRA, est encourageante.

On peut par ailleurs s'interroger sur les effets de la mise en marché récente de variétés à cycle végétatif de plus en plus long (floraison précoce et maturité tardive) qui ne peuvent qu'allonger la période de protection au verger. Une interrogation sur l'utilisation directe, ou comme géniteur, des variétés anciennes à floraison plus tardive, à tolérance meilleure et à éclaircissage naturel meilleur (pour certaines alors que la majorité est très alternante) serait probablement à reprendre dans le contexte nouveau d'Écophyto 2018.

- **Le changement variétal d'un verger est un processus long et coûteux** et l'impact de nouvelles variétés sur le marché s'évalue en dizaines d'années. Dans cette période où la France et l'Europe s'engagent dans une politique maîtrise de l'utilisation des pesticides, les autres grands producteurs mondiaux (voire d'autres producteurs européens) poursuivent dans la voie de l'innovation variétale classique. Jusqu'à maintenant, celle-ci est mieux valorisée que les variétés résistantes ou les modes de production plus respectueux de l'environnement. L'accélération du renouvellement du verger n'est pas aisée. Les méthodes de surgreffage actuellement pratiquées pour disposer rapidement de quantités significatives de nouvelles variétés résistantes (Goldrush, Ariane pour ne citer qu'une jaune et une rouge parmi les nombreuses variétés prometteuses) ou attractives (à chair rouge) exigent une technique sans faille et des vergers encore jeunes pour être acceptables.

6. Horticulture ornementale

Horticulture ornementale

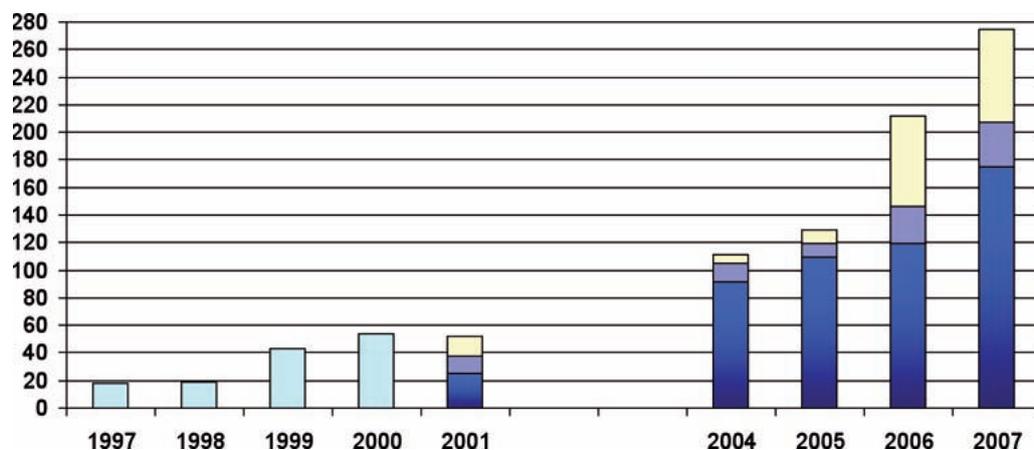
La filière de l'horticulture ornementale a de nombreuses caractéristiques qui la rapproche de la filière légumière par la diversité, la dispersion de la production et la coexistence des cultures de plein champ ou protégées. Par contre les cultures ornementales sont commercialisées pour leur esthétique, et n'ont pas de vocation alimentaire.

L'utilisation des moyens de bio-contrôle peut être assimilée globalement à la protection biologique intégrée (PBI). Historiquement, la PBI a pu prendre son essor en horticulture au milieu des années 1990 en raison du manque de molécules homologuées à cette époque conduisant bon nombre de producteurs à des impasses techniques. Sa progression est constante (cf. graphique page suivante).



Une grande gamme de productions et de moyens de productions (photo A. Herth).

H. Applications du bio-contrôle dans différentes productions végétales



Évolution des surfaces des cultures ornementales faisant appel à des macro-organismes.

■ Plantes en pot, ■ pépinières, ■ fleurs coupées, ■ total (vanat 2001), source enquête nationale SRPV/AFPP.

Évolution des surfaces des cultures ornementales faisant appel à des macro-organismes

Source : enquête nationale SRPV/AFPP

Trois tendances générales sont ainsi mises en évidence :

- très nette augmentation des surfaces depuis 2004 ;
- principalement en plantes en pot et à massif ;
- développement récent des surfaces en pépinières.

Comme en cultures légumières, la première approche a surtout concerné la lutte contre les insectes et acariens.

- En fleurs coupées, les principales cultures utilisatrices représentent 32 ha et sont : rose (38 %), gerbera (31 %), alstroémeria (12 %).

- En plantes en pot, elles représentent 175 ha et sont : Cyclamen (18 %), chrysanthème (17 %), poinsettia (17 %), pélargonium (8 %), multicultures (27 %).

L'expérimentation se saisit du bio-contrôle

L'institut technique Astredhor élabore depuis 10 ans des stratégies de protection des plantes efficaces contre les ravageurs, tout en réduisant le nombre (et la part) d'interventions chimiques. Quatre grands axes sont retenus :

- prise en considération du rôle régulateur des auxiliaires (introduits ou indigènes) ;
- recherche de méthodes permettant d'optimiser la gestion climatique des serres : fog system, aspersion de toiture... ;
- solutions complémentaires : piégeages, filets insect-proof, produits répulsifs ou anti-appétants, stimulateurs de défense naturelle ;
- compatibilité des produits phytosanitaires avec la lutte biologique.

L'essentiel des indications ci-dessous provient des essais des stations expérimentales régionales et des synthèses de l'ASTREDHOR consultables sur son site internet : www.astredhor.fr. Le document « Pratiques alternatives

et durables en horticulture ornementale, 10 années de travaux ASTREDHOR » d'octobre 2009 est une synthèse claire sur un sujet compliqué.

Les freins au développement de la PBI en cultures ornementales

Ils sont proches de ceux des autres secteurs. Mais le poids de la mise en œuvre la première année (investissements importants ; changement de mentalités, formation du personnel, réadaptation de la conduite des cultures...) et la forte diversité des productions ornementales sont des freins importants. Les attaques ponctuelles de certains ravageurs non prévisibles/non contrôlés par la PBI (punaises phytophages, cochenilles...) peuvent également mettre en péril une stratégie.

Le facteur limitant du coût

Ils peuvent être multipliés par 2 voire par 3 la première année avec une stratégie PBI par rapport à une stratégie chimique classique. Toutefois, la performance de l'entreprise (suivi, gestion des apports, expérience => formation) est un facteur primordial dans la réussite de la démarche, et va avoir des conséquences directes sur les coûts. On assiste bien souvent à une baisse des coûts de près de 50 % dès la 2^e année de pratique. Les coûts sont très variables d'une culture à une autre et d'une entreprise à une autre.

Les incitations financières

À ce jour, la seule voie de financement possible pour la PBI est la MAE Phyto 07 (axe 2 du règlement développement rural). Mais il s'avère difficile de faire financer les auxiliaires via la mesure 216 liée au financement des investissements non productifs, ou d'avoir un financement supplémentaire à la MAE Phyto 07 prenant en compte une partie de la mise en place de la PBI.

Comparaison des coûts de protection d'une culture de rose fleur coupée (en € TTC/m²), source ASTREDHOR.

Année	Lutte chimique traditionnelle en zone classique	PBI chez un producteur avec des lâchers pré-programmés	PBI au Creat*
2002	1,52	3,59	1,74
2003	1,83	1,03	1,34
2004	1,65	1,34	-

* Station expérimentale en PACA.

Quant au PVE (Plan végétal pour l'environnement), qui dépend également du Règlement développement rural (axe 1), il ne permet pas plus de soutenir l'achat d'auxiliaires qui ne répond pas au critère d'investissement non productif, puisque ces produits sont comptablement inscrits comme des « consommables ».

La « circulaire serres », bien que fortement utilisée dans les investissements du système productif français, n'est pas adaptée pour l'achat d'auxiliaires puisqu'elle ne permet de déposer qu'un dossier tous les 2 ans. Un système d'incitation optimal serait un dispositif dédié annuel sur une durée de 3 ans.

Le bio-contrôle contre les maladies : moins avancé que pour les insectes, mais prometteur

Les maladies des plantes ornementales sont aussi nombreuses et variées que les plantes elles-mêmes. Les quelques exemples ci-dessous ne sont que des illustrations des différentes approches, mais en aucun cas une liste exhaustive. On se référera utilement aux sites de l'ASTREDHOR et des stations expérimentales.

Pour la protection contre les champignons pathogènes, la voie la plus étudiée, car semblant la plus prometteuse, est celle des biostimulants (appelés aussi phytostimulants) et des stimulateurs de défenses naturelles, SDN (cf. chapitre SDN).

Pour les plantes en pot et conteneur, sont également testés les champignons antagonistes *Microdochium dimerum*, *Pseudozyma flocculosa* et *Candida oleophila*, contre les maladies du système aérien sur géranium et conteneurs de pépinière. Pour des conteneurs hors-sol *Microdochium sp.* et *Trichoderma harzianum* sont également essayés tant qu'antagoniste des champignons pathogènes du sol et du système aérien.

L'application d'endomycorhizes

Une endomycorhize est une symbiose entre un champignon et une plante qui empêche les champignons pathogènes de pénétrer dans les racines par des moyens physico-chimiques. Le champignon symbiote *Glomus intraradices* est étudié pour la lutte contre les différents pathogènes du sol.

Un fongicide naturel curatif à action enzymatique (Enzicur) est homologué aux Pays-Bas mais pas en France. Les premiers résultats montraient que ce produit arrête le développement de l'oïdium sur rosier mais qu'il n'élimine pas totalement la présence de cette maladie.

De multiples solutions alternatives aux herbicides

Les désherbants biologiques demeurent anecdotiques. L'installation de différents paillages sur la terre ou sur les pots a une certaine efficacité prouvée, mais les stations d'expérimentation recommandent souvent une utilisation couplée avec une application de traitement chimique quand la pression d'adventice devient forte (en général, en automne).

Renforcer les partenariats inter-filières et avec les principaux acteurs de la PBI français ou européens

Le resserrement des liens avec les autres acteurs du secteur du bio-contrôle (filiale fruits et légumes, par exemple) est une des voies à favoriser. De même la formation est à renforcer en mobilisant au mieux les dispositifs de formation continue. Le soutien par un conseiller étant primordial, l'accompagnement de la PBI gagne à être lié à l'adhésion à un réseau technique d'appui au producteur.

7. La sylviculture

Le secteur forestier est peu concerné directement par Écophyto 2018. Par contre, il l'est fortement par le bio-contrôle.

En effet, les possibilités de traitements sont très limitées en forêt. Les actions phytosanitaires en forêt sont le plus souvent des interventions préventives ou curatives manuelles ou mécaniques d'arrachage, écorçage. L'essentiel des applications de produits phytosanitaires possibles sont réalisées en bio-contrôle.

Les solutions spontanément recherchées à l'arrivée de nouveaux parasites exogènes relèvent souvent de la recherche et de l'introduction d'un auxiliaire présent dans sa zone d'origine.

Particularités sanitaires des peuplements forestiers

En matière forestière, rare est le schéma pratiqué en agriculture d'un agresseur (pathogène ou ravageur) géré par un traitement fongicide ou insecticide adapté. Les problèmes sont généralement complexes, la rentabilité de la forêt est trop faible pour que des investissements de lutte phytosanitaire puissent être rentables (en regard de la durée des cycles de vie : 30 ans pour le peuplier, 180 ans pour le chêne sessile, voire plus). Souvent interviennent plusieurs agents biotiques, mais aussi des conditions abiotiques (contraintes pédologiques ou climatiques, accidents climatiques, conditions sylvicoles telles que densités trop importantes, coupes mal adaptées, peuplements trop âgés...)

Le caractère sérieux de la santé des forêts

La processionnaire du pin est pour le grand public l'exemple le plus visible des risques sanitaires de la forêt. Mais la santé de la forêt comporte des enjeux multiples et importants pour la France : économique, environnementaux, etc. Elle couvre près de 30 % du territoire national (avec en plus les 80 000 km² de forêt amazonienne en **Guyane**). La forêt française a fortement souffert des **tempêtes de décembre 1999**, qui ont abattu l'équivalent de plusieurs années de récolte, de la **tempête de janvier 2009** (Klaus), de l'ouragan « Lothar » à l'hiver 1999, de la canicule de l'été 2003.

Suite à ces tempêtes, et à des épisodes de sécheresse, les ennuis sanitaires ont pris de l'ampleur notamment avec les parasites de faiblesse : scolytes.

Pour les scolytes, la facilitation et l'accélération de l'expérimentation est nécessaire

La pullulation des scolytes à la suite de la tempête Klaus en forêt des Landes de Gascogne aurait provoqué la perte de 5 millions de m³ de bois (la moitié d'une récolte annuelle). Il n'existe aucune méthode efficace permettant de stopper une épidémie de scolytes. Les forestiers recherchent donc des méthodes de prévention. Récemment des scientifiques canadiens ont isolé une substance émise naturellement par les scolytes et qui a la propriété d'empêcher l'installation sur le même arbre d'autres scolytes (évitant la compétition pour la ressource). Cette substance répulsive, la verbenone, est également produite par de nombreuses plantes. Elle peut être facilement synthétisée et elle entretrait dans la composition de produits alimentaires et cosmétiques. Appliquée à l'aide de diffuseurs en forêt, elle a montré une très bonne efficacité en termes de protection des arbres et des peuplements contre les attaques de scolytes nord américains.

Pour tester cette méthode en France, le processus de demande d'ADE (autorisation de distribution pour expérimentation) est à suivre. La procédure d'homologation européenne de cette molécule, apparentée à une phéromone, nécessite d'établir un dossier toxicologique et écotoxicologique substantiel, sachant que les doses nécessaires à la mise en œuvre de cette technique expérimentale sont très inférieures aux quantités qui présenteraient des risques pour l'environnement. (La dose létale pour un petit mammifère qui serait capable d'ingérer ce produit est environ 50 000 fois plus élevée que celle préconisée pour lutter contre les scolytes. Enfin, la quantité de verbenone diffusée dans l'atmosphère lors d'un essai de traitement est probablement moins grande que celle produite lors d'une pullulation de scolytes, dont le nombre dépasse alors la centaine de millions...).

Pour le **bostryche** (appellation locale du scolyte) sur les épicéas dans les Alpes, la réintroduction et le contrôle des prédateurs naturels (clairon formicaire...) serait une piste à envisager. Les pièges à phéromones n'ont pas vraiment convaincu. Pour le moment, la lutte consiste à écorcer sur place les troncs encore en grume et à les transporter à plus de deux kilomètres avant la fin de l'hiver afin d'éviter la colonisation des zones boisées saines. Ils peuvent aussi être, dans la mesure du possible, brûlés sur place.

Outre-mer, en plus des questions sanitaires habituelles, les espèces envahissantes sont une préoccupation accentuée par le caractère fragile des éco-systèmes insulaires. En ce sens, la problématique de la lutte biologique contre la vigne marronne à la Réunion issue d'un travail scientifique approfondi est un cas à suivre des conséquences de l'introduction d'un macro-organismes exogène pour éclairer le débat sur le nouveau dispositif d'autorisation (cf. annexe 6).

Le suivi par le département de la Santé des forêts (DSF)

La vigilance est nécessaire au quotidien pour détecter et suivre les anciens comme les nouveaux bio-agresseurs. Pas plus que l'agriculture, la forêt n'échappe au risque de maladies nouvelles ou émergentes accentué par la mondialisation des échanges.

Au quotidien, les missions de diagnostics, de conseils et de surveillance sanitaire des forêts sont effectuées par le DSF. On pourra consulter les bilans annuels sur son site internet : <http://agriculture.gouv.fr/departement-de-la-sante-des-forets,11362>

Le bio-contrôle souvent sollicité

Hélas, les moyens de bio-contrôle ne sont pas disponibles pour la plupart des parasites graves présents (ou redoutés, par exemple le nématode du pin) et sont absents pour les principales maladies. Par exemple, les essais de lutte contre le chancre du châtaignier dans les années 1990 avec de souches hypo-virulentes n'ont pas produit tous les effets escomptés. Par contre les résultats sur le dendroctone du pin (cf. annexe13.) sont remarquables.

La lutte la plus connue : contre la chenille processionnaire du pin

Elle consiste en l'application aérienne de *Bacillus thuringiensis* par épandage aérien dans les zones où les processionnaires du pin, ou d'autres lépidoptères, le bombyx « cul-brun » (moins « virulent » que les processionnaires mais à l'impact économique potentiellement considérable s'attaquant à de nombreux feuillus) causent des risques excessifs notamment vis à vis des populations humaines (les poils urticants de nombreuses chenilles peuvent causer de graves soucis sanitaires).

La lutte n'est ni nécessaire ni souhaitable dans tous les cas. Elle ne doit être envisagée que sur les stades les plus sensibles, car il est inutile, voire dangereux, de traiter des

populations qui sont en train de régresser de façon naturelle. Les peuplements les plus sensibles ou fréquentés par le public sont une cible essentielle.

La processionnaire du pin fait l'objet également de piégeage avec différentes méthodes. L'INRA renouvelle en 2011 sa campagne de test de l'ensemble des diffuseurs et des pièges commercialisés.

La lutte biologique contre le Cynips du châtaignier démarre

Tant les vergers que les forêts de châtaigniers français sont menacés par un nouvel insecte arrivé récemment, le Cynips du châtaignier (micro-hyménoptère). Une opération de lutte biologique innovante est lancée par l'INRA avec une contribution financière d'Écophyto. Cette opération a été présentée le 8 décembre 2010 devant le groupe châtaigneraie de l'Assemblée nationale, présidé par Jean-Claude Flory. L'objectif est de contrôler le cynips par le lâcher de *Torymus sinensis* (un autre micro-hyménoptère !) dans les foyers français tout en vérifiant préalablement le parasitisme naturel des galles. Les premiers lâchers sont prévus en mai-juin 2011.

Pour la forêt, avec ses spécificités, le bio-contrôle est la voie majeure de protection phytosanitaire, en complément de toutes les pratiques préventives. Les solutions ne sont pas légion. Mais globalement tous les efforts qui pourront être fait envers la facilitation du bio-contrôle tant dans ses avancées scientifiques que dans ses procédures administratives bénéficieront aussi à la forêt.



Processionnaire du pin (photo L.M. Nageleisen, DSF)

8. Les cultures tropicales

Les productions agricoles dans les DOM sont également concernées par les objectifs de réduction des pesticides du plan Écophyto 2018. Leur grande diversité et leur nature souvent très différentes des cultures métropolitaines ajoutent une complexité supplémentaire à la disponibilité des produits de protection des cultures.

Un exemple flagrant de l'intérêt du bio-contrôle est apporté avec le cas du charançon du bananier, dont la lutte phytosanitaire a généré une pollution durable des Antilles par la chlordecone. L'alternative du bio-contrôle associée à d'autres pratiques de prévention, (rotation, etc...) est efficace (cf. annexe 5).

L'axe 6 du plan Écophyto 2018

Les conditions climatiques, sociales et la structure des exploitations agricoles ont justifié l'axe 6 spécifique du plan Écophyto 2018 : « Prendre en compte la spécificités des DOM ».

Cet axe a anticipé sur les questions de bio-contrôle. Il prévoit notamment les actions suivantes en relation directe avec le bio-contrôle :

- n° 56, définir des protocoles d'essai type CEB pour les substances d'origine biologique ;
- n° 57, clarifier les conditions juridiques d'importation des macro-organismes auxiliaires de la lutte ;
- n° 58, adapter ou définir les contenus de dossiers d'homologation et les taxes (notamment phéromones, micro-organismes) ;
- n° 60, lever les freins au développement des méthodes alternatives (réglementaires, techniques, financières) (voir plus haut, formation, MAE) ;
- n° 61, engager un travail d'évaluation globale sur ces méthodes (bilan carbone, eau...) ;
- n° 64, développer les partenariats internationaux ;
- n° 70, développer les pistes de lutte biologique.

En conséquence, l'encouragement au bio-contrôle a déjà toute sa place dans les actions en cours. La meilleure coordination sera à rechercher entre ces actions spécifiques et celles qui seront mises en œuvre en application du présent rapport.

Extraits de la directive 2009/128/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009, instaurant un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable

Article 3

Définitions

6) « **lutte intégrée contre les ennemis des cultures** », la prise en considération attentive de toutes les méthodes de protection des plantes disponibles et, par conséquent, l'intégration des mesures appropriées qui découragent le développement des populations d'organismes nuisibles et maintiennent le recours aux produits phytopharmaceutiques et à d'autres types d'interventions à des niveaux justifiés des points de vue économique et environnemental, et réduisent ou limitent au maximum les risques pour la santé humaine et l'environnement. La lutte intégrée contre les ennemis des cultures privilégie la croissance de cultures saines en veillant à perturber le moins possible les agro-écosystèmes et encourage les mécanismes naturels de lutte contre les ennemis des cultures;

8) « **méthodes non chimiques** », des méthodes de substitution aux pesticides chimiques pour la protection des plantes et la lutte contre les ennemis des cultures, fondées sur des techniques agronomiques telles que celles visées à l'annexe III, point 1, ou des méthodes physiques, mécaniques ou biologiques de lutte contre les ennemis des cultures;

Article 4

Plans d'action nationaux

1. Les États membres adoptent des plans d'action nationaux pour fixer leurs objectifs quantitatifs, leurs cibles, leurs mesures et leurs calendriers en vue de réduire les risques et les effets de l'utilisation des pesticides sur la santé humaine et l'environnement et **d'encourager l'élaboration et l'introduction de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures et de méthodes ou de techniques de substitution en vue de réduire la dépendance à l'égard de l'utilisation des pesticides.**

Ces objectifs peuvent relever de différents sujets de préoccupation, par exemple la protection des travailleurs, la protection de l'environnement, les résidus, le recours à des techniques particulières ou l'utilisation sur certaines cultures.

Article 14

Lutte intégrée contre les ennemis des cultures

1. Les États membres prennent toutes les mesures nécessaires pour promouvoir une lutte contre les ennemis des cultures à faible apport en pesticides, en **privilegiant chaque fois que possible les méthodes non chimiques de sorte que les utilisateurs professionnels de pesticides se reportent sur les pratiques et produits présentant le risque le plus faible pour la santé humaine et l'environnement parmi ceux disponibles pour remédier à un même problème d'ennemis des cultures.** La lutte contre les ennemis des cultures à faible apport en pesticides comprend la lutte intégrée contre les ennemis des cultures ainsi que l'agriculture biologique conformément au règlement (CE) n° 834/2007 du Conseil du 28 juin 2007 relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques [22].

2. Les États membres **établissent ou soutiennent la création des conditions nécessaires à la mise en œuvre de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures.** Ils s'assurent en particulier que les utilisateurs professionnels aient à leur disposition l'information et les outils de surveillance des ennemis des cultures et de prise de décision, ainsi que des services de conseil sur la lutte intégrée contre les ennemis des cultures.

Annexe 2

Extraits du Règlement (CE) n° 1107/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques et abrogeant les directives 79/117/CEE et 91/414/CEE du Conseil

..... **Considérant**

(20) Dans certains États membres, des **méthodes non chimiques de prévention ou de lutte**, sensiblement plus sûres pour la santé humaine et animale ainsi que pour l'environnement, ont été mises au point et communément appliquées à certaines utilisations. **Dans des cas exceptionnels, les États membres devraient également être en mesure d'appliquer l'évaluation comparative lorsqu'ils accordent une autorisation à des produits phytopharmaceutiques.**

..... **Article 2** **Champ d'application**

1. Le présent règlement s'applique aux produits, sous la forme dans laquelle ils sont livrés à l'utilisateur, composés de substances actives, phytoprotecteurs ou synergistes, ou en contenant, et destinés à l'un des usages suivants :

- a) protéger les végétaux ou les produits végétaux contre tous les organismes nuisibles ou prévenir l'action de ceux-ci, sauf si ces produits sont censés être utilisés principalement pour des raisons d'hygiène plutôt que pour la protection des végétaux ou des produits végétaux ;
- b) exercer une action sur les processus vitaux des végétaux, telles les substances, autres que les substances nutritives, exerçant une action sur leur croissance ;
- c) assurer la conservation des produits végétaux, pour autant que ces substances ou produits ne fassent pas l'objet de dispositions communautaires particulières concernant les agents conservateurs ;
- d) détruire les végétaux ou les parties de végétaux indésirables, à l'exception des algues à moins que les produits ne soient appliqués sur le sol ou l'eau pour protéger les végétaux ;
- e) freiner ou prévenir une croissance indésirable des végétaux, à l'exception des algues à moins que les produits ne soient appliqués sur le sol ou l'eau pour protéger les végétaux.

Ces produits sont dénommés « produits phytopharmaceutiques ».

2. Le présent règlement s'applique aux substances, y compris les micro-organismes, exerçant une action générale ou spécifique sur les organismes nuisibles ou sur les végétaux, parties de végétaux ou produits végétaux, ci-après dénommées « substances actives ».

..... **Article 3** **Définitions**

18) **« bonne pratique phytosanitaire »**, pratique impliquant que les traitements au moyen de produits phytopharmaceutiques appliqués à des végétaux ou produits végétaux donnés, conformément aux conditions de leurs utilisations autorisées, soient sélectionnés, dosés et dispensés dans le temps de manière à assurer une efficacité optimale avec la quantité minimale nécessaire, **compte tenu des conditions locales et des possibilités de contrôle cultural et biologique ;**

..... **Substances actives** **Sous-section 1** **Exigences et conditions d'approbation** **Article 4** **Critères d'approbation des substances actives**

3. Un produit phytopharmaceutique, dans des conditions d'application conformes aux bonnes pratiques phytosanitaires et dans des conditions réalistes d'utilisation, satisfait aux conditions suivantes :

- a) il est suffisamment efficace ;
- b) il n'a pas d'effet nocif immédiat ou différé sur la santé humaine, y compris les groupes vulnérables, ou sur la santé animale, directement ou par l'intermédiaire de l'eau potable (compte tenu des substances résultant du traitement de l'eau), des denrées alimentaires, des ali-

ments pour animaux ou de l'air, ou d'effets sur le lieu de travail ou d'autres effets indirects, compte tenu des effets cumulés et synergiques connus lorsque les méthodes d'évaluation scientifiques de ces effets, acceptées par l'Autorité, sont disponibles ; ou sur les eaux souterraines ;

c) il n'a aucun effet inacceptable sur les végétaux ou les produits végétaux ;

d) il ne provoque ni souffrances ni douleurs inutiles chez les animaux vertébrés à combattre ;

e) **il n'a pas d'effet inacceptable** sur l'environnement, compte tenu particulièrement des éléments suivants, lorsque les méthodes d'évaluation scientifiques de ces effets, acceptées par l'Autorité, sont disponibles :

i) son devenir et sa dissémination dans l'environnement, en particulier en ce qui concerne la contamination des eaux de surface, y compris les eaux estuariennes et côtières, des eaux souterraines, de l'air et du sol, en tenant compte des endroits éloignés du lieu d'utilisation, en raison de la propagation à longue distance dans l'environnement ;

ii) **son effet sur les espèces non visées, notamment sur le comportement persistant de ces espèces ;**

iii) son effet sur la biodiversité et l'écosystème.

.....

7. Par dérogation au paragraphe 1, lorsque, sur la base d'éléments de preuve documentés inclus dans la demande, une substance active est nécessaire pour contrôler **un danger phytosanitaire grave qui ne peut être maîtrisé par d'autres moyens disponibles, y compris par des méthodes non chimiques**, cette substance active peut être approuvée pour une période limitée nécessaire pour contrôler ce danger grave mais n'excédant pas cinq ans, même si elle ne satisfait pas aux critères énoncés aux points 3.6.3, 3.6.4, 3.6.5 ou 3.8.2 de l'annexe II, à condition que l'utilisation de la substance active fasse l'objet de mesures d'atténuation des risques afin de réduire au minimum les risques pour l'homme et l'environnement. En ce qui concerne ces substances, les limites maximales applicables aux résidus ont été établies conformément au règlement (CE) n° 396/2005.

.....

Dérogations

Article 22

Substances actives à faible risque

1. Par dérogation à l'article 5, une substance active satisfaisant aux critères prévus à l'article 4 est approuvée pour une période n'excédant pas quinze ans, si elle est considérée comme une substance active à faible risque et s'il est prévisible que les produits phytopharmaceutiques contenant cette substance ne présenteront qu'un faible risque pour la santé humaine, la santé animale et l'environnement, conformément à l'article 47, paragraphe 1.

2. Les articles 4 et 6 à 21 ainsi que l'annexe II, point 5, s'appliquent. Les substances actives à faible risque sont énumérées séparément dans le règlement visé à l'article 13, paragraphe 4.

3. La Commission peut réexaminer et définir si nécessaire de nouveaux critères pour l'approbation d'une substance active en tant que substance active à faible risque conformément à l'article 78, paragraphe 1, point a).

Article 23

Critères d'approbation des substances de base

1. Les substances de base sont approuvées conformément aux paragraphes 2 à 6. Par dérogation à l'article 5, l'approbation est valable pour une période illimitée.

Aux fins des paragraphes 2 à 6, une substance de base est une substance active :

- a) qui n'est pas une substance préoccupante ; et
- b) qui n'est pas intrinsèquement capable de provoquer des effets perturbateurs sur le système endocrinien, des effets neurotoxiques ou des effets immunotoxiques ; et
- c) dont la destination principale n'est pas d'être utilisée à des fins phytosanitaires, mais qui est néanmoins utile dans la protection phytosanitaire, soit directement, soit dans un produit constitué par la substance et un simple diluant ; et
- d) qui n'est pas mise sur le marché en tant que produit phytopharmaceutique.

Pour l'application du présent règlement, une substance active qui répond aux critères des «denrées alimentaires» définis à l'article 2 du règlement (CE) n° 178/2002 est considérée comme une substance de base.

2. Par dérogation à l'article 4, une substance de base est approuvée lorsque toutes les évaluations pertinentes effectuées conformément à d'autres législations communautaires régissant l'utilisation de cette substance à des fins autres que celles d'un produit phytopharmaceutique montrent que la substance n'a pas d'effet nocif immédiat ou différé sur la santé humaine ou animale ni d'effet inacceptable sur l'environnement.

3. Par dérogation à l'article 7, une demande d'approbation d'une substance de base est introduite auprès de la Commission par un État membre ou par toute partie intéressée.

Sont joints à la demande :

- a) toutes les évaluations de ses effets possibles sur la santé humaine ou animale ou sur l'environnement effectuées conformément à d'autres législations communautaires régissant l'utilisation de la substance ; et
- b) d'autres informations pertinentes relatives à ses effets éventuels sur la santé humaine ou animale ou sur l'environnement.

Annexe 2

4. La Commission sollicite l'avis de l'Autorité ou lui demande une assistance scientifique ou technique. L'Autorité communique son avis ou les résultats de ses travaux à la Commission dans les trois mois à compter de la date de la requête.

5. Les articles 6 et 13 s'appliquent. Les substances de base sont énumérées séparément dans le règlement visé à l'article 13, paragraphe 4.

6. La Commission peut réexaminer l'approbation d'une substance active à tout moment. Elle peut tenir compte de la demande d'un État membre visant à réexaminer l'approbation.

Si la Commission estime qu'il y a des raisons de penser que la substance ne satisfait plus aux critères prévus aux paragraphes 1 à 3, elle en informe les États membres, l'Autorité et la partie intéressée en accordant à ceux-ci un délai pour leur permettre de présenter leurs observations.

La Commission sollicite l'avis de l'Autorité ou lui demande une assistance scientifique ou technique. L'Autorité communique son avis ou les résultats de ses travaux à la Commission dans les trois mois à compter de la date de la requête.

Si la Commission arrive à la conclusion qu'il n'est plus satisfait aux critères prévus au paragraphe 1, un règlement retirant ou modifiant l'approbation est adopté conformément à la procédure de réglementation visée à l'article 79, paragraphe 3.

.....

Autorisation

Sous-section 1

Exigences et contenu

Article 28

Autorisation de mise sur le marché et utilisation

1. Un produit phytopharmaceutique ne peut être mis sur le marché ou utilisé que s'il a été autorisé dans l'État membre concerné conformément au présent règlement.

2. Par dérogation au paragraphe 1, **aucune autorisation n'est requise dans les cas suivants :**

- a) **utilisation de produits contenant exclusivement une ou plusieurs substances de base ;**
- b) mise sur le marché et utilisation de produits phytopharmaceutiques à des fins de recherche ou de développement, conformément à l'article 54 ;

.....

Cas particuliers

Article 47

Mise sur le marché de produits phytopharmaceutiques à faible risque

1. **Lorsque toutes les substances actives contenues dans un produit phytopharmaceutique sont des substances actives à faible risque telles que visées à l'article 22, ce produit est autorisé comme produit phytopharmaceutique à faible risque à condition que des mesures spécifiques d'atténuation des risques ne se révèlent pas nécessaires à la suite d'une évaluation des risques.** Ce produit phytopharmaceutique satisfait en outre aux conditions suivantes :

- a) les substances actives, phytoprotecteurs et synergistes à faible risque qu'il contient ont été approuvés au titre du chapitre II ;
- b) il ne contient pas de substance préoccupante ;
- c) il est suffisamment efficace ;
- d) il ne provoque pas de souffrances ou de douleurs inacceptables chez les vertébrés à combattre ;
- e) il est conforme à l'article 29, paragraphe 1, points b), c) et f) à i).

Ces produits sont dénommés « produits phytopharmaceutiques à faible risque ».

2. Toute personne sollicitant l'autorisation d'un produit phytopharmaceutique à faible risque est tenue de démontrer qu'il est satisfait aux exigences énoncées au paragraphe 1 et de joindre à la demande un dossier complet et un dossier récapitulatif pour chaque point des exigences en matière de données applicables à la substance active et au produit phytopharmaceutique.

3. L'État membre décide dans un délai de cent vingt jours d'approuver ou non une demande d'autorisation d'un produit phytopharmaceutique à faible risque.

Si l'État membre a besoin d'informations complémentaires, il fixe le délai imparti au demandeur pour les lui fournir. Dans ce cas, la période indiquée est prolongée du délai supplémentaire accordé par l'État membre.

Le délai supplémentaire est de six mois maximum et expire au moment où l'État membre reçoit les informations supplémentaires. Si, à l'expiration de ce délai, le demandeur n'a pas communiqué les éléments manquants, l'État membre informe le demandeur de l'irrecevabilité de la demande.

4. Sauf indication contraire, l'ensemble des dispositions relatives aux autorisations contenues dans le présent règlement s'appliquent.

Article 51

Extension des autorisations pour des utilisations mineures

1. Le titulaire de l'autorisation, les organismes officiels ou scientifiques travaillant dans le domaine agricole, les organisations agricoles professionnelles ou les utilisateurs professionnels peuvent demander que l'autorisation d'un produit phytopharmaceutique déjà accordée dans l'État membre concerné soit étendue à des utilisations mineures non encore couvertes par cette autorisation.

2. Les États membres étendent l'autorisation à condition que :

- a) l'utilisation envisagée présente un caractère mineur ;
- b) les conditions visées à l'article 4, paragraphe 3, points b), d) et e), et à l'article 29, paragraphe 1, point i), soient respectées ;
- c) l'extension soit dans l'intérêt public ; et
- d) la documentation et les informations destinées à justifier l'extension de l'utilisation aient été fournies par les personnes ou les organismes visés au paragraphe 1, en particulier pour ce qui est des données relatives à l'importance des résidus et, s'il y a lieu, à l'évaluation des risques pour les opérateurs, les travailleurs et les personnes présentes sur les lieux.

3. Les États membres peuvent prendre des mesures pour faciliter ou encourager la présentation de demandes visant à étendre à des utilisations mineures l'autorisation de produits phytopharmaceutiques déjà autorisés.

4. L'extension peut prendre la forme d'une modification de l'autorisation existante ou d'une autorisation distincte, conformément aux procédures administratives en vigueur dans l'État membre concerné.

5. Lorsque les États membres accordent une extension de l'autorisation pour une utilisation mineure, ils en informent s'il y a lieu le titulaire de l'autorisation et lui demandent de modifier l'étiquetage en conséquence.

En cas de refus de la part du titulaire de l'autorisation, les États membres veillent à ce que les utilisateurs soient pleinement et spécifiquement informés des consignes d'utilisation, par la voie d'une publication officielle ou d'un site web officiel.

La publication officielle ou, le cas échéant, l'étiquetage comporte une référence à la responsabilité de la personne qui utilise le produit phytopharmaceutique en cas de manque d'efficacité ou de phytotoxicité du produit dans le cadre de l'utilisation mineure autorisée. L'extension de l'autorisation pour une utilisation mineure est indiquée séparément sur l'étiquette.

6. Il y a lieu d'identifier spécifiquement les extensions se fondant sur le présent article et d'attirer l'attention sur les limitations de responsabilité.

7. Les demandeurs visés au paragraphe 1 peuvent également demander l'autorisation d'un produit phytopharmaceutique pour des utilisations mineures en application de l'article 40, paragraphe 1, à condition que le produit phytopharmaceutique concerné soit autorisé dans l'État membre. Les États membres autorisent ces utilisations conformément aux dispositions de l'article 41 à condition que ces utilisations soient également considérées comme mineures dans les États membres où la demande est faite.

8. Les États membres établissent une liste des utilisations mineures et l'actualisent régulièrement.

9. Au plus tard le 14 décembre 2011, la Commission présente un rapport au Parlement européen et au Conseil sur l'institution d'un Fonds européen pour les utilisations mineures, assorti, le cas échéant, d'une proposition législative.

10. Sauf indication contraire, l'ensemble des dispositions relatives aux autorisations contenues dans le présent règlement s'appliquent.

Annexe 3

Liste intrants bio-contrôle

Date de première autorisation	Nom courant	Firme	Composition	Classement	Motivation	Mention accordée
22/6/2000	FORAY 96 B	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis var. kurstaki 73,75 %	SC Y		
6/10/2000	INSECTOBIOL J	SAMABIOL	Bacillus thuringiensis serotype 3 3,2 %	SPE8 Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 26 février 2008	Emploi autorisé dans les jardins
5/10/2001	VECTOBAC G	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis serotype 14 2,8 %	SC S2 S13 S20/21		
3/2/2005	SERENADE BIOFUNGICIDE	NUFARM SA	Bacillus subtilis str QST 713 5 10E9 UJFC/G	Xi R43 Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 14 mars 2008	
8/6/2001	INSECTOBIOL 2 X	SAMABIOL	Bacillus thuringiensis var. kurstaki 60 %	Xi R43 S2 S13 S20/21 S24 S37		
4/4/2003	DIPEL DF	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis var. kurstaki 32000 UJ/MG	Xi R36 R43 R52 Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 13 août 2009	
7/6/2002	VECTOBAC WG	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis serotype 14 3000 UJ/MG	SC		
7/6/2002	LALSIL LB	LALLEMAND ANIMAL NUTRITION SA	Lactobacillus buchneri 6 10E10UJFC/G			
4/4/2003	WASCO	CERTIS EUROPE BV	Bacillus thuringiensis serotype 3 11000 - UJAK/MG + Bacillus thuringiensis 7 32000 - UJAK/MG	Xi R36 R43 Y	Vu l'avis de l'AFSSA, refus de la mention « emploi autorisé dans les jardins » en raison de la non fourniture des pièces demandées.	Emploi autorisé dans les jardins
1/12/1974	DIPEL POUDRE MOUILLABLE	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis serotype 3 20000 - UJAK/MG	SC Y		
1/12/1986	DIPEL 8L	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis serotype 3 18000 UAAK/MG	Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 13 mai 2008	
1/2/1988	VECTOBAC 12 AS	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis serotype 14 923,96 G/L	Xi R38 R43 S2 S13 S20/21 S24 S37		
1/12/1989	DIPEL PM JARDIN	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis serotype 3 3,2 %	Xi R43 Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 19 février 2008	Emploi autorisé dans les jardins
1/12/1989	DIPEL 2X	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis var. kurstaki 60 %	Xi R43 S2 S13 S20/21 S24 S37 Y		
1/12/1989	FORAY 48 B	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis serotype 3 11300 UAAK/MG	Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 11 juillet 2008	Emploi autorisé durant la floraison (abeilles)
1/4/1989	VECTOBAC TP	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis serotype 14 0.	Xi R43 Y		

1/4/1991	KB INSECTICIDE BV	SCOTTIS FRANCE SAS	Bacillus thuringiensis serotype 3 20 G/L + Piperonyl butoxyde 50 G/L + Pyrethrines 24 G/L	N Xi R36 R51 / 53 SPE8 Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 26 février 2008	Emploi autorisé dans les jardins
1/2/1993	DELFIN	CERTIS EUROPE BV	Bacillus thuringiensis serotype 3 32000 - UIAK/MG	Xi R36 R43 SPE8 Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 7 février 2008	Emploi autorisé dans les jardins
1/6/1994	SCUTELLO	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis serotype 3 20000 UAAK/MG	SC Y		
1/12/1994	BACIVERS	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis var. kursori 6,4 %	XI R43 Y		
4/6/1998	BACTURA	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis serotype 3 60 %	XI R43 S2 S13 S20/21 S24 S37 Y		
4/6/1998	SCUTELLO 2X	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis serotype 3 60 %	XI R43 S2 S13 S20/21 S24 S37 Y		
4/6/1998	BIOBIT 2X	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis serotype 3 60 %	XI R43 S2 S13 S20/21 S24 S37 Y		
15/6/1999	NOVODOR FC	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis var. tenebrionis 3 %	XI R43 Y		
3/12/1999	UCAFERM HYDROSOLUBLE	NUTRILAC	Cellulase 850 U / G + Enterococcus faecium 1 10E10UFCKG + Lactobacillus plantarum 1 10E11UFCKG + Amylase 27,5 U / G + Pedicoccus 1 10E11UFCKG			
4/4/2003	SCUTELLO DF	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis var. kursori 32000 UI/MG	Xi R36 R43 R52 Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 13 août 2009	
4/4/2003	BACTURA DF	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis var. kursori 32000 UI/MG	Xi R36 R43 R52 Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 13 août 2009	
4/4/2003	BACIVERS DF	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis var. kursori 32000 UI/MG	Xi R36 R43 R52 Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 13 août 2009	
4/4/2003	BIOBIT DF	VALENT BIOSCIENCES	Bacillus thuringiensis var. kursori 32000 UI/MG	Xi R36 R43 R52 Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 13 août 2009	
1/12/1984	BACTOSPEINE JARDIN LIQUIDE SOVILO	SCOTTIS FRANCE SAS	Bacillus thuringiensis serotype 3 20 G/L + Piperonyl butoxyde 50 G/L + Pyrethrines 24 G/L	N Xi R36 R51 / 53 SPE8 Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 20 février 2008	Emploi autorisé dans les jardins
1/8/2010	SERENADE MAX	BASF AGRO SAS	Bacillus subtilis str QST 713 156,7 G/KG	SPe3 Y	Vu l'avis de l'ANSES du 15 septembre 2010	
15/10/2010	AQ 10	De Sangosse	Ampelomyces quisqualis 580 G/L	SSCL	Vu l'avis de l'ANSES du 5 Novembre 2010	
6/4/2001	CONTANS WG	PROPHYTA BIOLOGISCHER PFLANZENSCHUTZ GMBH	Coniothyrium minitans 2 100 G/KG	Y	Correction de la dose maximale d'emploi	

Annexe 3

16/7/2003	PREFERAL	BIOBEST NV - BIOLOGICAL SYSTEMS	Paecilomyces fumosoroseus 200 G/KG	Y	« Vu l'avis de l'ANSES n° 2007-4431, maintien de l'AMM jusqu'au terme de la procédure de réévaluation nationale consécutive à la réévaluation communautaire de substance active <i>Paecilomyces fumosoroseus</i> . Vu l'avis de l'ANSES du 14 septembre 2010 »
15/1/08	ESQUIVE WP	AGRAUXINE	trichoderma atroviride 11237 1 10E8 UFC/G	Y	Vu l'avis de l'ANSES n° 2010-0835, nouvelle contenance (sac plastique de 4 kg en polyéthylène contenu dans un seau) autorisée.
15/4/09	TRIANUM-G	KOPPERT FRANCE	Trichoderma harzianum (spores) 1500 10E8UFC/KG	Xn R37 R42/43 Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 11 mai 2009
15/4/09	TRIANUM-P	KOPPERT FRANCE	Trichoderma harzianum (spores) 1500 10E9UFC/KG	Xn R37 R42/43 Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 11 mai 2009
3/12/04	MYCOTAL	KOPPERT FRANCE	Verticillium lecanii 16,1 %	Y	
5/2/98	CARPOVIRUSINE 2000	ARYSTA LIFESCIENCE	Virus de la granulose 1 10E13 CV/L	XI R36/38 R43 Y	Transfert vers nouvelle dénomination sociale
3/2/06	MADEX	K+S FRANCE SAS	Virus de la granulose (CpGY) 500 G/L	SSCL SPe3	Vu l'avis de l'ANSES du 4 Novembre 2010
22/6/06	AGROGUARD-Z	BIO-OZ BIOTECHNOLOGIES LTD	ZYM virus, weak strain 0,05 MG/L	SSCL Y	
1/6/93	OSTRINIL	ARYSTA LIFESCIENCE	Spores de beauveria bassiana 147 5 10E8/GMS	Xi R36/38 R43 Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 10 avril 2009
1/6/93	BETEL	BETEL REUNION SA	Spores de beauveria tenella 96 0,2 10E8/GMS	Xi R36 R43 Y	
1/12/80	PHEROPRAX	BASF AGRO SAS	Methyl butenol 6,2 G/KG + 5-6 verbenol 44,4 G/KG	SC S2 S13 S20/21	
7/4/06	FERSEX CHS C TM	SEDQ	(Z)-13-octadecenal 0,046 % + (Z)-11-hexadecenal 0,376 % + (Z)-9-hexadecenal 0,039 %		
1/12/89	RAK 5	BASF AGRO SAS	Acetate de z 8 dodécényle 85,5 % + Acetate de e 8 dodécényle 9,5 %	SSCL Y	
1/4/95	RAK 1 + 2 COCHYLIS + EUDEMIS 3 GENERATIONS	BASF AGRO SAS	Z9-dodecenyliacetate 85 % + E7, z9-dodecadienyliacetate 73 %	SC Y	
1/4/95	RAK 1 + 2 COCHYLIS + EUDEMIS 2 GENERATIONS	BASF AGRO SAS	Z9-dodecenyliacetate 85 % + E7, z9-dodecadienyliacetate 73 %	SC Y	

1/4/95	RAK 2 EUDEMIS 3 GENERATIONS	BASF AGRO SAS	E7, z9-dodecadienyliacetate 73 %	SC Y		
1/4/95	RAK 1 COCHYLIS	BASF AGRO SAS	Z9-dodecenyliacetate 85 %	SC Y		
1/3/10	CHECKMATE CM-XL 1000	CONSEP GMBH	E, e-8, 10-dodecadiene-1-ol 175,4 G/KG	N R51/53 Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 11 mars 2010. Refus d'autorisation pour les usages nectarinier *TPA* caropapse et cerisier *TPA* caropapse au motif que l'assimilation d'usage aux vergers d'arbres fruitiers à noyau ne peut être retenue.	
8/6/01	GINKO	SUMI AGRO FRANCE SAS	E, e-8, 10-dodecadiene-1-ol 52,4 % + 1-dodecanol 30,6 % + 1-tetradecanol 7,1 %	XI AQUA R38 R43 S2 S13 S20/21 S24 S37 S61		
6/2/04	ISOMATE C PLUS	L'AGROTECNICO DI MONDINO ALBERTO & C. SAS	E, e-8, 10-dodecadiene-1-ol 52,4 %	XI AQUA R38 R43 S2 S13 S20/21 S24 S37 S61		
6/2/04	ISOMATE C TT	L'AGROTECNICO DI MONDINO ALBERTO & C. SAS	E, e-8, 10-dodecadiene-1-ol 52,4 % + 1-dodecanol 30,6 % + 1-tetradecanol 7,1 %	XI AQUA R38 R43 S2 S13 S20/21 S24 S37 S61		
9/6/00	ISOMATE C	SUMI AGRO FRANCE SAS	E, e-8, 10-dodecadiene-1-ol 52,4 %	XI AQUA R38 R43 S2 S13 S20/21 S24 S37 S61		
1/6/88	CONFUSALINE	ARYSTA LIFESCIENCE	Acetate de z 8 dodecényle 80,69 % + Acetate de e 8 dodecényle 5,2 % + Z 8 dodecénol 0,861 %	SSCL Y	Transfert vers nouvelle dénomination sociale	
15/6/08	CERALL	BELCHIM CROP PROTECTION	pseudomonas	Xn R42/43 Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 30 juin 2008	
7/4/06	SURROUND WP CROP PROTECTANT	TESSENDERLO CHEMIE	Kaolin 95 %	SSCL	Vu l'avis de l'AFSSA du 04 août 2008	
1/3/10	SOKALCIARBO WP	SOKA	Kaolin 1000 G/KG	SPE8 Y	Vu l'avis de l'AFSSA du 25 février 2010	
3/2/05	STIFENIA	SOFT	FEN 560 (Fenu grec) 100 %	SC	Vu l'avis de l'AFSSA du 11 juillet 2008	

Annexe 4

Extraits de l'étude Écophyto R&D (2010 INRA)

De manière générale, l'étude Écophyto R&D a défini des niveaux de rupture, de 0 à 3. L'utilisation de méthodes ou produits de bio-contrôle se situe dans le niveau de rupture 2c.

Abréviation	Niveau d'utilisation des pesticides dans l'exploitation agricole	Appellation retenue
NA	Situation actuelle	Niveau actuel moyen
N0	Pas de limitation du recours aux pesticides	Agriculture intensive
N1	Limitation du recours aux pesticides par le raisonnement des traitements en fonction de seuils d'intervention	Protection raisonnée
N2a	N1 + mise en œuvre de méthodes prophylactiques et alternatives à l'échelle (annuelle) de l'itinéraire technique d'une culture de la rotation	Protection intégrée
N2c	N1 + mise en œuvre de méthodes prophylactiques et alternatives à l'échelle (pluriannuelle) de la succession de cultures	Production intégrée
N3	Mise en œuvre du cahier des charges de l'Agriculture biologique	Agriculture biologique

Extraits du tome I – Grandes cultures

En maïs

« Ces bioagresseurs [insectes du sol (taupins, voire mouches, scutigérelles), et divers insectes dont les pyrales, la sésamie, les pucerons, les cicadelles, les vers gris] correspondent en partie à ceux ne pouvant pas être contrôlés par la génétique en l'absence d'adoption de la technologie Bt dont l'efficacité est limitée aux lépidoptères (pyrale, sésamie, cirphis actuellement et à terme vers gris et heliothis). Les surfaces concernées par la lutte insecticide des parties aériennes varient selon les années entre 300 000 et 400 000 ha (en comptant le maïs fourrage).

Sur 100 000 ha, cette protection fait appel à des hyménoptères parasites (trichogrammes), meilleur exemple de réussite dans l'adoption d'un moyen de lutte biologique. L'efficacité de ce parasitoïde est cependant limitée à la pyrale et ne contrôle ni la sésamie, ni les cirphis (insectes préoccupants dans certaines zones : piémont pyrénéen, voire sud Charentes).

En colza

« Caractérisation du niveau 2c
[...]

Les successions auxquelles renvoie l'application de ces principes diffèrent de celles rencontrées aujourd'hui

de façon majoritaire par une plus grande diversité des cultures associée au respect de délais de retour importants entre cultures hôtes du même pathogène tellurique (colza et autres cultures sensibles au sclérotinia). De ce fait, le choix a été fait de ne gérer le risque maladies que par la mise en œuvre de la lutte biologique (application de Contans). D'autres mesures telles que l'enfouissement des résidus de culture pour limiter les contaminations (phoma, méligèthes) ne trouvent une réelle efficacité que dans le cadre d'une mise en œuvre territoriale. Pour ces raisons, et malgré la réduction de la fréquence de retour du colza (et de la sole régionale à plus grande échelle), le rendement du colza conduit dans un système 2c sera inférieur à celui d'un colza conduit en 2a compte tenu d'un risque maladies augmenté. »

En tournesol

« Caractérisation du niveau 2c
[...]

Les principes mis en œuvre pour ce niveau de rupture sont ceux identifiés pour le niveau 2a, auxquels s'ajoute une plus grande diversification de la succession des cultures dans laquelle s'insère le tournesol. Cette diversification (et ses conséquences à l'échelle territoriale) se traduit directement par un retour moins fréquent du tournesol dans la parcelle, contribuant à :

- réduire la pression des principales maladies dont la conservation se fait par les résidus de récolte ou des

organes de conservation (sclérotés). L'introduction du Contans (lutte biologique) est limitée aux situations où l'inoculum est élevé;

- diminuer certaines adventices inféodées à la culture (ou en améliorer le contrôle sur les autres cultures, du fait de la diversification).»

Quelques éléments pour une approche territoriale – Actions de lutte agronomique concertée

«L'exemple du Contans sur sclérotinia relève aussi de cette catégorie. Le sclérotinia est une maladie montante du colza depuis 2007. Des stocks de sclérotés se sont reconstitués dans les sols suite à des impasses ou à des positionnements inadéquats de traitement fongicides. La pression mesurée par les outils de détection engage la quasi-totalité des prescripteurs à préconiser une application systématique de fongicide antisclérotinia.

Un moyen de lutte biologique relativement efficace existe contre le sclérotinia : le CONTANS®. Ce type de lutte est rarement envisagé par les agriculteurs et leurs conseillers au motif que l'inoculum de sclérotinia est suffisamment mobile pour provenir des parcelles voisines. Une lutte concertée sur toutes les parcelles d'un territoire emblavé avec des espèces sensibles (tournesol, pois, colza) avec ce moyen de lutte biologique permettrait de baisser significativement le nombre de sclérotés dans le sol et envisager régulièrement la suppression du traitement fongicide contre le sclérotinia.

L'impact en termes de réduction d'IFT pourrait être de 0,8 point sur colza au bout de 2 ans : les deux premières années de lutte, un maintien de la protection fongicide serait nécessaire, le temps que le taux de sclérotés dans le sol baisse suffisamment pour avoir une pression d'inoculum suffisamment faible pour envisager une impasse de traitement fongicide les années suivantes. Des bénéfices induits pourraient exister sur le pois et le tournesol, espèces également touchées par le sclérotinia, mais il n'existe actuellement pas de moyen de lutte et pas de chiffrage de la nuisibilité ; on peut émettre l'hypothèse d'une amélioration des rendements pour ces deux espèces.»

Extraits du tome III – Viticulture

« Une stratégie alternative réussie : le cas des acariens

Les typhlodromes sont les prédateurs majeurs des acariens phytophages. Leur fréquence et leur permanence en font une réelle alternative à la lutte chimique acaricide qui selon les vignobles et les conditions pouvait se matérialiser par deux à trois interventions annuelles spécifiques. Cette lutte biologique est effective dans la quasi-totalité des vignobles. Le maintien des équilibres biologiques passe par le choix de produits phytopharmaceutiques

sélectifs. Des populations de typhlodromes résistants à certaines substances actives ont été mises en évidence sans pour autant que leur présence soit généralisée à tous les vignobles. Dans de telles situations, la lutte obligatoire contre le vecteur de la flavescence dorée peut ne pas altérer le potentiel antagoniste naturel des acariens phytophages. Les zones écologiques réservoirs, situées à proximité des parcelles, participent au maintien ou à la restauration du potentiel antagoniste naturel des acariens phytophages.»

« Des stratégies alternatives validées, à fort potentiel mais en déficit d'adoption – Méthodes alternatives de lutte contre les tordeuses de la grappe (Cochylis et Eudemis)

Plusieurs méthodes sont disponibles pour lutter contre ces ravageurs. Elles permettent de régler l'essentiel des problèmes d'insectes de la vigne sans recourir à l'utilisation de traitement insecticide de synthèse. En effet, les autres ravageurs sont occasionnels et les surfaces concernées limitées (sauf dans les zones à flavescence dorée ou à bois noir).

La confusion sexuelle est efficace, sauf en cas de très fortes populations. Ses avantages sont sa facilité de mise en place (une seule application contre toutes les générations, pose des diffuseurs rapide et indépendante des conditions météo), sa spécificité (respect de la faune auxiliaire) et l'effet cumulatif dans le cas d'une utilisation répétée. Ses inconvénients sont qu'elle ne traite qu'une espèce de tordeuse (sauf avec des diffuseurs mixtes Eudemis-Cochylis), la nécessité de traiter avec un insecticide en cas de fortes populations, la nécessité d'une mise en place collective (au moins 5 ha, de préférence d'un seul tenant et de forme compacte) et d'un contrôle du fonctionnement par le suivi du piégeage sexuel et le dénombrement des glomérules en 1ère génération. Son coût élevé est également un frein à son adoption ; la méthode est principalement utilisée dans les vignobles français à haute valeur ajoutée ou dans les pays où la méthode reçoit des subventions publiques. La confusion sexuelle n'est pas recommandée dans les vignobles en lutte obligatoire contre la cicadelle de la flavescence dorée (plus de 400 000 ha en Languedoc-Roussillon, PACA, Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées, Aquitaine et Charentes).

Les produits contenant des toxines de *Bacillus thuringiensis* (Bt) ou de *Saccharopolyspora spinosa* s'utilisent comme des insecticides classiques. Ils présentent une bonne efficacité si la fenêtre de positionnement est respectée (des modèles et des pièges sexuels ou alimentaires sont utilisés pour définir la date d'application optimale). C'est d'ailleurs la difficulté de positionnement qui constitue le frein le plus important à l'utilisation de ces produits. L'efficacité est meilleure en été (la température influe sur l'appétit des tordeuses).

Annexe 4

Les répulsifs de pontes sont des molécules synthétiques imitant des molécules extraites des œufs d'Eudémis.

Ces kairomones (répulsives sur plusieurs espèces) miment une saturation en œufs des grappes, ce qui incite les femelles à aller pondre ailleurs. Bien que ces répulsifs aient été brevetés dans les années 1990, la méthode n'a jamais été développée (résultat de la conjoncture de l'industrie phytosanitaire à cette période). »

« Des stratégies alternatives en perspective – La lutte biologique contre les tordeuses de la grappe

La lutte biologique peut être pratiquée avec un nombre assez élevé d'espèces d'insectes entomophages. Les parasitoïdes sont de loin les plus efficaces, leurs cibles étant les œufs et les chenilles. Les parasitoïdes d'œufs sont principalement les trichogrammes, une dizaine d'espèces plus ou moins efficaces ayant été observées selon les régions viticoles. D'autres parasitoïdes de chenilles ont un potentiel de contrôle prometteur et méritent une attention particulière. Le plus fréquemment rencontré dans les vignobles européens est un hyménoptère : *Campoplex capitator* qui peut détruire plus de la moitié des chenilles. Il semble aussi avoir un rayon d'action important. Il est très efficace sur la génération de printemps de son hôte, ce qui le rendrait très intéressant pour abaisser le niveau de population des générations d'été et d'automne.

Un autre parasitoïde présent dans les vignobles chauds semble très efficace, il s'agit d'un diptère (*Phytomyza nigra*). Un contrôle par les auxiliaires peut être naturellement renforcé en fournissant aux auxiliaires des zones refuges ou des alimentations sous forme d'enherbement floral. Si les interactions entre ces auxiliaires et les ravageurs sont identifiées, le développement d'une lutte biologique opérationnelle a encore un caractère prospectif. Les pièges alimentaires pourraient également s'avérer intéressants en substitution ou tout du moins en complément de la lutte chimique. Actuellement utilisés comme pièges de surveillance, ces pièges sont à l'étude pour être utilisés comme pièges de masse. »

« Le niveau 2 correspond à l'adoption de méthodes alternatives aux pesticides pour au moins une catégorie de bio-agresseurs (adventices, insectes et acariens, agents pathogènes). En pratique, l'absence d'alternative totale aux fongicides conduit à retenir pour ce niveau :

- soit la non-utilisation d'herbicides (et donc le recours à l'enherbement et/ou au travail du sol),
- soit la non-utilisation des acaricides associée à la pratique de la confusion sexuelle ou à l'utilisation exclusive de produits dérivés de Bt.

Dans le deuxième cas, ces indicateurs positifs (confusion sexuelle et produits dérivés de Bt) sont préférés à la non-utilisation des insecticides qui peut résulter d'une

faible pression parasitaire et non d'un choix stratégique explicite. Le niveau 2+ se distingue par l'utilisation d'indicateurs parcellaires pour le déclenchement des interventions. »

Extraits du tome V – Légumes

« Protection Biologique Intégrée (PBI)

Le principe de la PBI est d'utiliser des auxiliaires (prédateur ou parasite naturel de l'organisme à éliminer) dans le but de gérer les populations de ravageurs. Elle est principalement utilisée pour la production sous serre et sous abri. D'après une enquête SRPV/Ctifl en 2006 (cadre AFPP, groupe de travail Macroorganismes, Commission Moyens alternatifs de protection des cultures) sur la protection biologique des cultures auprès des firmes distribuant des auxiliaires, 1 609 ha de cultures légumières sous abri sont protégées (au moins au début de la saison car un retour à la protection chimique est parfois nécessaire) par des macro-organismes (1 547 ha en 2005 et 1 781 ha en 2001).

La bonne efficacité de la PBI, notamment sur tomate et concombre explique sans doute sa large utilisation par les producteurs sur ces cultures, en particulier en serre verre chauffées (en 2006, utilisation de macroorganismes respectivement sur 63,8 % et 91,7 % des surfaces totales de tomate et concombre). Cette technique est bien sûr compatible avec l'usage des bourdons utilisés couramment dans les serres et abris pour polliniser les fleurs de tomate, fraiser, etc....

Cependant, plusieurs limites existent à la PBI :

- le coût reste encore élevé sur certaines cultures (par exemple fraiser, aubergine...);
- le personnel doit être formé et encadré techniquement pour un certain seuil de ravageurs est éventuellement nécessaire pour permettre l'installation des auxiliaires;
- des auxiliaires ne sont pas disponibles pour tous les problèmes phytosanitaires et uniquement les produits peu toxiques sur les auxiliaires peuvent être utilisés, ce qui représente une contrainte pour les producteurs.

La PBI peut être remise en cause par l'introduction de nouveaux ravageurs, le développement de ravageurs secondaires ou la nécessité de seuils de population très bas lorsque les ravageurs sont également vecteurs de virus graves.

Toutes cultures légumières confondues, la PBI est très largement étudiée par l'ensemble des stations expérimentales et par le Ctifl. Depuis l'an 2000, environ 25 essais sur la PBI en culture sous abri sont recensés chaque année lors de la rencontre du Groupe de travail « Expérimentation Protection Intégrée des cultures légumières sous abri ».

Quelques écrits sur les résultats français en particulier sur tomate

- Bertrand E., Trottin-Caudal Y., Chabrière C., 2007. Les cultures légumières sous abris : Où en est-on sur la protection biologique. Infos-Ctifl, 238 : 42-46
- Capy A., Trottin-Caudal Y., 1997. Tomate : des stratégies qui font leurs preuves – Adalia, n° 36, 11-14
- Maisonneuve J.-C. 2001. Protection biologique et intégrée en cultures légumières et ornementales, résultats de l'enquête sur les superficies. Ministère de l'Agriculture, DGAL, rapport, 21p.
- Trottin-Caudal Y., Millot P., 1994. Lutte intégrée contre les ravageurs sur tomate sous abri : situation et perspectives en France – Bulletin OILB/SROP, 17(5), 5-13
- Trottin-Caudal Y., Grasselly D., Millot P., 1995. Tomate sous serre et abris : maîtrise de la protection sanitaire – CTIFL/INRA, 174 p.
- Trottin-Caudal Y., Capy A., 2000. La protection intégrée de la tomate sous abri – Infos CTIFL, (159), 39-43
- Trottin-Caudal Y., Capy A., 2003. Protection intégrée de la tomate sous serre en France : situation actuelle et perspectives – In «Tomate sous abri : protection intégrée, agriculture biologique – Actes du colloque international Avignon, France, 17-19 septembre 2003» – CTIFL, 208-212
- Trottin-Caudal Y., Chabrière C., Langlois A., Wuster G., 2008. La protection biologique en cultures légumières sous abri et cultures ornementales en France : État des lieux et perspectives. In 8^e conférence Internationale sur les ravageurs AFPP, 22-23 octobre 2008 Montpellier, 604-614. »

« La tomate en serre hors sol est en grande majorité en protection intégrée avec utilisation de la PBI (au moins 80 % des producteurs en début de culture). De plus, 63,8 % des surfaces pour la culture de tomate sous abri, soit 1 085 ha, sont protégées (au moins au début de la saison) par des macro-organismes (enquête SRPV/Ctifl en 2006 sur la protection biologique des cultures). Les auxiliaires existants permettent de lutter contre les aleurodes, pucerons et les mineuses. Cependant, il n'existe pas d'auxiliaires contre les acariens, il est donc nécessaire d'avoir des traitements compatibles avec la PBI pour ce ravageur. La PBI ne garantit pas une réussite de la protection, il est parfois nécessaire de compléter l'action

des auxiliaires à l'aide de produits peu toxiques sur ces auxiliaires voire revenir aux produits phytosanitaires selon les niveaux de populations des ravageurs, notamment sur aleurodes. »

Un programme de recherche sur la Production Intégrée des Cultures Légumières, PICLég, a été mis en place afin de développer de nouveaux systèmes de culture en production intégrée. Il se déroule au sein d'un GIS (Groupement d'intérêt scientifique). Il a été initié par la Fédération nationale des producteurs de légumes (FNPL) et a été créé en partenariat avec l'INRA pour la recherche fondamentale et le CTIFL pour la recherche appliquée. Il associe également la recherche de références pour les producteurs et la diffusion des techniques avec les stations régionales d'expérimentations et les chambres d'agriculture, les producteurs et d'autres acteurs majeurs de la filière légumes.

Extraits du tome IV – Arboriculture

L'utilisation d'agents de bio-contrôle en arboriculture est intégré dans le niveau 2a.

« La pénétration de la confusion sexuelle contre le *carpocapse* *Cydia pomonella* concerne aujourd'hui plus de 40 % des surfaces en pommes et en poires au niveau national. 40 à 50 % des surfaces en pêches sont aujourd'hui en confusion contre la tordeuse orientale *Cydia molesta*. L'impact de la substitution de la lutte chimique exclusive contre le carpocapse et la tordeuse orientale par la confusion peut donc être évalué à grande échelle, voire être régionalisé. Les autres techniques contre un ravageur de la culture, également éligibles à ce niveau de rupture, ne peuvent pour l'instant être évaluées avec autant de précision dans le cadre de cette étude et dans les délais impartis. En effet, le manque de recul et de recensement des données (filets anti-carpocapse, à propos desquels quelques éléments seront tout de même apportés), ou bien l'absence de synthèse sur leurs impacts en matière de réduction des intrants chimiques (lâchers d'auxiliaires, lutte microbiologique) limitent leur expertise. »

Annexe 5

Aux Antilles, le bio-contrôle apporte une solution à la pollution par la chlordécone et suscite des interrogations sur l'usage d'un nématode



Un parasite dans la majorité des pays producteurs de bananes

Le charançon noir *Cosmopolites sordidus* (Coleoptères, *Curculionidae*) est le principal ravageur des bananiers et plantains. La femelle pond ses œufs dans le bulbe du bananier. Après l'éclosion des œufs, les larves creusent des galeries dans ce bulbe, endommageant les points d'insertion des racines primaires. Le bananier est fragilisé et peut se casser et tomber.

Les pertes sont conséquentes pour les grandes exploitations travaillant à l'export, mais aussi pour les petits producteurs. Pour 25 % de bulbes infectés, la perte de rendement atteint 30 %.

Le charançon contamine les cultures de bananes de différentes façons : par l'intermédiaire de plants contaminés, à partir des populations résiduelles provenant de précédents culturaux, ou encore par colonisation (migration à partir des parcelles voisines).

L'historique de la pollution majeure par la chlordécone

Dans le passé, des traitements insecticides intensifs étaient utilisés pour lutter contre le charançon noir. De 1972 à 1993, l'épandage dans les bananeraies antillaises d'un polluant organique persistant, la chlordécone, a eu des conséquences sur la protection sanitaire des consommateurs, sur les mises en culture et sur les milieux naturels de la Guadeloupe et de la Martinique.

Depuis 1999, les pouvoirs publics ont pris conscience du problème, édicté un ensemble de mesures sanitaires

et agronomiques de protection et lancé des études épidémiologiques sur les effets éventuels de cette situation. Mais ce n'est qu'en 2008 qu'un plan cohérent, « le plan chlordécone », reposant sur 40 actions a été mis en place afin de fédérer l'action de 7 ministères et de 15 organismes de recherche. Le rapport de l'Office parlementaire des choix scientifiques et techniques par le député Jean-Yves Le Déaut et la sénatrice Catherine Procaccia, « Les pesticides aux Antilles : bilan et perspectives d'évolution » a largement fait le point sur cette pollution et ses conséquences.

Les pièges à phéromones sont efficaces pour lutter contre le charançon

Les pièges à la Sordidine (phéromone spécifique) attirent les insectes. Ils permettent de :

- surveiller la population avec des pièges sur toute l'exploitation (4 pièges par hectare) ;
- effectuer un piégeage de masse dans les champs fortement infestés (16 pièges par hectare) ou à la périphérie des champs en créant une « barrière » pour limiter la colonisation.

Un autre moyen de lutter contre le charançon noir : la mise en jachère

Les jachères sont utilisées pour assainir le sol vis-à-vis des nématodes phytoparasites et en améliorer la fertilité. Mais elles luttent aussi contre les populations de charançon en les privant de la ressource vitale des résidus des cultures de bananes. Lorsque ces ressources vitales sont au plus bas, après plusieurs semaines, les popula-



À gauche, pièges à phéromones (photo © Philippe Tixier, CIRAD); au centre, organiser collectivement la lutte avec les rotations culturales; à droite, Nématode testé contre le charançon (photo © H. Mauléon INRA Antilles-Guyane)

tions de *C. sordidus* se mettent à la recherche d'autres bananiers et colonisent les cultures voisines. Pour éviter que l'ensemble des cultures ne soient contaminées, il est nécessaire de :

- détruire et éliminer les résidus de bananier du précédent cultural (à la main, à la machette, ou autre moyen mécanique);
- piéger en masse avec des pièges à phéromones autour des jachères. Ainsi, la lutte doit être menée à l'échelle de l'exploitation ou du territoire, plutôt qu'à l'échelle d'une seule parcelle, et la disposition des pièges doit intégrer la répartition géographique des jachères.

Les espoirs et les risques de la lutte biologique avec un nématode

Les recherches conduites à l'INRA, et dans d'autres instituts dans le monde, ont fait l'objet d'une quinzaine de publications sur l'effet probant du nématode *Steinernema carpocapsae* contre le charançon. Des essais conduits en Guadeloupe ont montré l'efficacité de ce nématode placé dans les pièges à phéromones selon une méthode dite ERADIKOS.

Mais ce nématode, exogène aux Antilles, est capable de parasiter un large spectre d'autres insectes non-cibles tels les pollinisateurs. Alors que le piégeage apporte déjà une part de solution, la virulence et l'absence de spécificité potentielles de ce nématode ne permettent pas sa dissémination sans études complémentaires ni suivi des parcelles où il a déjà été introduit.

Les perspectives avec des champignons entomopathogènes

Dans un futur proche, les systèmes de piégeage devraient être améliorés grâce à l'utilisation d'agents de lutte biologique tels que les champignons entomopathogènes : *Beauveria bassiana* et *Metarhizium anisopliae*.

Une technique prometteuse en cours d'expérimentation consiste à développer une protection biologique chez les jeunes plants de bananiers issus de cultures *in vitro* grâce à l'utilisation de champignons endophytes non pathogènes, tels que *Fusarium oxysporum*.

L'élaboration de nouveaux scénarios pour les systèmes de culture sera améliorée grâce à des outils de modélisation : des modèles de simulation, tels que COSMOS (CIRAD), intégrant la culture de variétés plus tolérantes, l'arrangement spatial des bananiers dans les plantations, l'hétérogénéité des résidus de culture et le piégeage.

Pour + d'informations

Rapport de l'Office parlementaire des choix scientifiques et techniques par le député Jean-Yves Le Déaut et la sénatrice Catherine Procaccia, « Les pesticides aux Antilles : bilan et perspectives d'évolution ».

—
Fiche d'information du programme Endure® : De la théorie à la pratique ; étude de cas sur la banane – Guide n° 3, « Lutte intégrée contre le charançon noir dans les systèmes de culture bananière ».

Annexe 6

Contre la vigne marronne, *Rubus alceifolius*, invasive à la Réunion : la réussite de l'introduction de la tenthrède et les interrogations sur ses conséquences

Le bio-contrôle des mauvaises herbes ou plus généralement des végétaux est nettement moins commun que celui des maladies et surtout des insectes. Le cas de la lutte contre la vigne marronne à la Réunion est une des rares situations à observer en France.

La lutte contre les espèces allogènes envahissantes

Les plantes envahissantes exotiques sont une difficulté générale amplifiée par le développement des échanges internationaux. En métropole, par exemple, la jussie et la renouée du Japon entraîne des dégâts aux canaux et à certains espaces naturels. Pour réparer les dégâts et tenter de prévenir leur extension des sommes considérables sont à mobiliser sans que les solutions techniques soient toujours vraiment disponibles.

En situation insulaire, avec souvent une biodiversité spécifique et fragile, souvent de haute valeur en zone tropicale, les effets d'invasions biologiques peuvent être dévastateurs.

À la Réunion, la vigne marronne ou raisin marron, *Rubus alceifolius*, (une ronce proche des mûres européennes) a été introduit sur l'île dans les années 1840. Elle s'est développée sans ennemi naturel, au détriment de la végétation indigène. L'envahissement des bords de champs, friches, ravines, ouvertures forestières, forêts dégradées, et la vitalité de cette espèce pionnière des éboulis et des coulées nuit à la régénération de la végétation naturelle.

Ainsi, *Rubus alceifolius* est l'**espèce exotique la plus envahissante**, représentant une **menace majeure pour la biodiversité des forêts réunionnaises**.

La lutte obligatoire

Un arrêté national du 31 juillet 2000 a rendu obligatoire la lutte contre cette espèce à la Réunion. Les seules méthodes de lutte « classiques » étaient mécanique et chimique, avec recépage des souches, arrachage des pieds et/ou traitements herbicides.

Le coût et les contraintes de ces méthodes ont conduit à rechercher une solution de lutte biologique plus durable.

Les phases des travaux du CIRAD

Depuis le début des années 2000, les chercheurs du CIRAD ont conduit les travaux nécessaires à la recherche d'une solution alternative aux méthodes classiques.

- **Connaissance du degré de diversité génétique** de la vigne marronne à la Réunion
- **Détermination de l'origine géographique** de la population réunionnaise
- **Étude écologique et biologique de la vigne marronne** à la Réunion
- **Recherche d'agents de lutte biologique** dans l'aire d'origine (Chine, Thaïlande, Vietnam, Laos, Indonésie)
- **Sélection du meilleur agent potentiel de lutte**, la tenthrède, *Cibdela janthina*. Cet hyménoptère inféodé au genre *Rubus* et incapable d'achever son cycle sur les trois autres espèces (indigènes ou exotiques) présentes sur l'île.
- **Introduction en laboratoire à la Réunion**. Pour s'assurer que *Cibdela janthina* ne constituerait pas une menace pour l'agriculture et l'environnement, des tests de spécificité de consommation, de survie et de développement des larves ont montré que les larves de *Cibdela janthina* ne s'attaquaient pas aux principales espèces botaniques d'intérêt agricole, horticole ou patrimonial. Aucune interaction négative avec d'autres espèces d'insectes n'a été décrite au niveau mondial.
- **Lâcher en milieu naturel** sur la commune de Sainte-Rose en janvier 2008, sur autorisation préfectorale suite à avis positif du Conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

L'efficacité contre la vigne marronne

En 2010, près de 800 ha sur les 4 000 ha de vigne marronne environ (soit 20 %) à la Réunion ont totalement disparu. Dans ces zones où la vigne marronne a disparu, de Saint-Philippe à Saint-Benoît, les tenthrèdes ne sont plus présentes. Elles se répartissent aujourd'hui de Sainte-Marie à Petite-Île avec des points isolés à Saint-Denis et Saint-Pierre. Et continuent de progresser sur les massifs de vigne marronne vers le Nord et dans le Sud, ainsi que dans le cirque de Salazie, jusqu'à 1 200 mètres d'altitude. Leurs vitesses de progression fluctuent selon le climat (vitesse plus faible durant l'hiver austral) avec des pointes à plus de 150 mètres par jour.

Après la réussite technique, les interrogations d'aujourd'hui

Désormais, la tenthrède est installée à la Réunion, elle a produit son action initialement à l'initiative de l'homme, elle va la poursuivre spontanément contre la vigne marronne. D'autres questions de type environnemental général sont désormais posées sur les conséquences de la suppression de la vigne marronne. Il s'agit, certes, d'une espèce envahissante. Mais elle avait eu plus d'un siècle pour s'installer et que se créent des relations avec son environnement. Quelle sera la dynamique des espèces végétales qui occuperont la place libérée? Quel impact sur les abeilles domestiques qui avaient trouvé dans la vigne marronne une ressource alimentaire complémentaire et en sont démunies alors même que la concurrence alimentaire sur les autres fleurs est observée? Quels végétaux (autres *Rubus* ou autres rosacées du type fraisier) pourraient être attaqués par la tenthrède dans sa zone actuelle ou si elle se disperse en altitude au-delà de ce qui était envisagé?



Envahissement de *R. alceifolius* (photo T. Lebourgeois, CIRAD) et *Rubus alceifolius* une plante envahissante asiatique (source Iconographia Cormophytorum Sinicorum TomusII).

Pour + d'informations

Le site internet de la DREAL de la Réunion : www.reunion.developpement-durable.gouv.fr



Les deux images du bas, adulte et larves de *Cibdela janthina* (photo T. Lebourgeois, CIRAD) .

Annexe 7

La coccinelle asiatique, une réussite devenue un peu envahissante

La coccinelle est LE symbole de la lutte biologique dans le grand public. Les coccinelles indigènes sont connues depuis longtemps comme de précieux insectes auxiliaires de la protection des cultures. Les adultes et surtout les larves consomment de grandes quantités de pucerons, psylles...

À la différence des produits phytosanitaires, y compris les micro-organismes, les macro-organismes ne nécessitaient pas d'autorisation pour leur introduction ou mise en marché jusqu'au vote de la loi dite Grenelle 2. Le cas de la coccinelle asiatique et celui de la tenthrède à l'île de la Réunion ont contribué au vote d'une nouvelle disposition soumettant à autorisation et étude de risque ce type d'introduction.

La coccinelle asiatique importée en 1982

En France, *Harmonia axyridis* est importée pour la première fois en 1982 et mise en conditions de quarantaine jusqu'en 1992. Les premiers lâchers expérimentaux furent effectués de 1990 à 1997 dans le Sud-Est du territoire, suivis de lâchers commerciaux en 1994 et en 1995 dans le Nord-Ouest de l'Europe. Une production de masse d'*H. axyridis* fut lancée en 1992 par la société Biotop, sous licence INRA. Les sociétés Biobest (Belgique) et Koppert (Hollande) ont commercialisé la coccinelle asiatique (produite par Biotop) respectivement en 1995 et 1996.

La coccinelle asiatique est, entre autres, utilisée dans les productions horticolas et d'ornement, par les services espaces verts et par les particuliers en milieu urbain. Son utilisation a également été étendue aux cultures légumières et l'arboriculture, avec des résultats plus ou moins avérés, pour réguler les populations de pucerons.

Le profil de champion de la coccinelle asiatique

Cette espèce doit son succès aux caractéristiques qui rendent son «profil» particulièrement intéressant pour son utilisation en lutte biologique. Ces dernières sont directement issues des critères liés à sa biologie (espèce vorace et polyphage, adaptabilité aux milieux et conditions dans lesquels elle est introduite, efficacité à basse température, fécondité élevée) et par le fait que l'espèce est facilement élevée en masse avec des œufs de teigne de la farine, alors que les autres espèces de coccinelles nécessitent une alimentation en pucerons frais. La coccinelle à deux points (*Adalia bipunctata*) par exemple, espèce indigène, est également efficace mais est plus

coûteuse en raison des contraintes et difficultés de son élevage (alimentation, fécondité plus faible).

Une souche sélectionnée

Le développement à la fin des années 1990 d'une souche dite «flightless» qui persiste plus longtemps sur la culture a également contribué à la généralisation de l'utilisation de l'insecte en lutte biologique en Europe. Cette souche d'*H. axyridis*, sélectionnée non volante, est encore actuellement commercialisée en France par la société Biotop, sous licence INRA (référence commerciale Coccibelle®). Son incapacité à voler entraîne :

- une incapacité à s'éloigner des points de lâcher quand les conditions deviennent défavorables (manque de nourriture, présence de prédateurs, arrivée de l'hiver...);
- une impossibilité d'installation durable en grand nombre dans la nature.

Cette coccinelle ne peut absolument pas se croiser avec les coccinelles indigènes (espèces différentes). Certes, elle peut se croiser avec les coccinelles "envahissantes" présentes dans la nature, mais comparées au nombre d'individus présents dans la nature, les quantités de Coccibelle® utilisées en jardins et espaces verts n'auront pas d'effet sur la dynamique des populations d'*H. axyridis* (de plus, dans la descendance, dès la 2^e génération, il y aura des individus volants et non volants).

Une présence remarquable de populations asiatiques désormais acclimatée en Europe

Après avoir été longtemps l'icône de la lutte biologique, la coccinelle défraye la chronique depuis le début des années 2000. En effet, la coccinelle asiatique commence à pulluler dans le nord de la France. Elles se regroupent parfois par centaines ou milliers sur les murs des habitations ou à l'intérieur pour y passer l'hiver. Ces pullulations ont d'abord été observées en Belgique en 2001.



Diverses morphologies de coccinelles asiatiques en pullulation

Ne pas exagérer les conséquences

Les coccinelles asiatiques ne se nourrissent pas et ne se reproduisent pas dans les maisons. Elles les quittent au printemps. Elles n'abîment donc rien (sauf des taches jaunes si elles sont écrasées). Lorsqu'elles sont dérangées, elles peuvent émettre une substance malodorante et toxique pour leurs prédateurs, mais sans danger pour l'homme. Aux États-Unis, des rares cas d'allergies à ces coccinelles ont cependant été signalés. Très polyphage et très vorace, la coccinelle asiatique est capable de résister au froid et semble capable de s'adapter à de nombreux milieux. Dans certaines zones envahies, elle devient l'espèce de coccinelle la plus abondante, et menace ainsi, au moins transitoirement, l'équilibre des écosystèmes. En s'attaquant occasionnellement aux fruits comme le raisin, elle peut diminuer la qualité de la vendange. Les coccinelles partent dès le début du printemps. Si elles ne gênent pas, on peut les laisser sur place. Sinon, on peut les déloger pour les capturer et les relâcher à l'extérieur dans un endroit où elles ne gêneront pas. Placées quelques heures au congélateur, elles meurent.

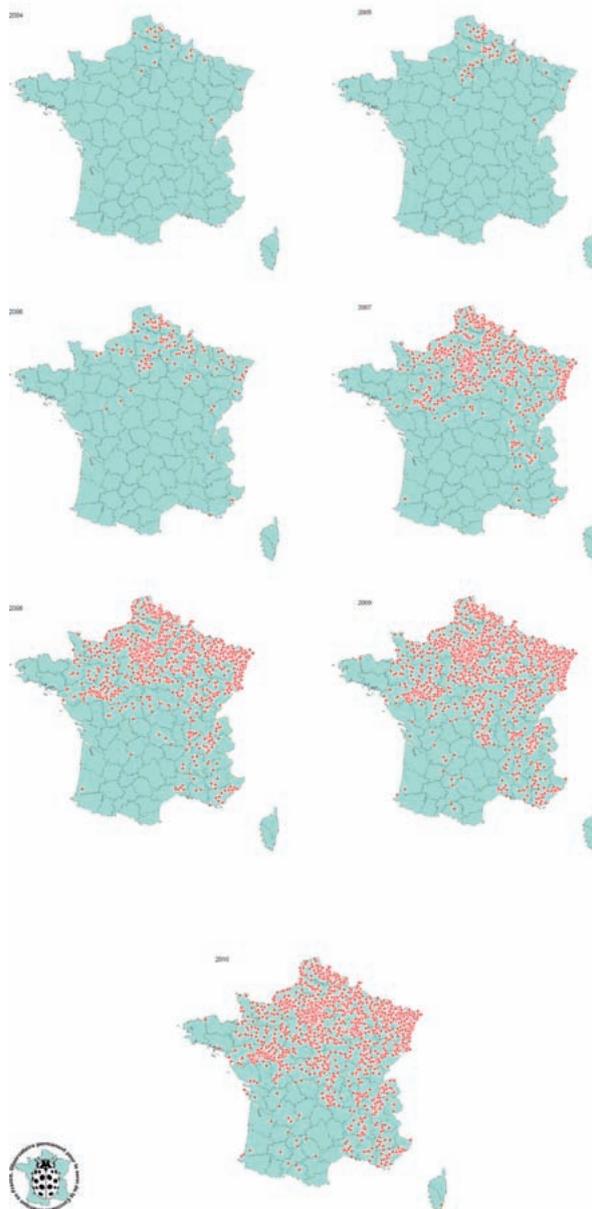
Les arrivées en Europe

Les populations qui sont actuellement observées dans la nature sont des populations désormais acclimatées. Mais, l'origine des populations envahissantes et les mécanismes évolutifs impliqués restent des questions non entièrement résolues.

D'après l'INRA, si l'introduction pour la lutte biologique constitue bien l'une des hypothèses étudiées pour expliquer ces invasions, les délais entre les premières introductions, ciblées, et le début de l'acclimatation au nouvel environnement soulèvent néanmoins des questions quant à l'origine des populations invasives. Aux États-Unis par exemple, *Harmonia axyridis* a été introduite en tant qu'agent de lutte biologique dès 1916, mais les premières populations acclimatées n'ont été observées qu'à partir de 1988. En Europe, on retrouve un décalage temporel non négligeable entre le début de l'utilisation comme agent de lutte biologique (années 1980) et les premières observations dans la nature (début des années 2000). La possibilité d'une (ou plusieurs) introduction(s) accidentelle(s) n'est donc pas à exclure.

Prochainement commune en Europe

Un observatoire permanent permet de suivre l'expansion de la coccinelle asiatique sur le territoire (vinc.ternois.pages-perso-orange.fr/cote_nature). Brown et al. (2006) prédisent qu'*H. axyridis* continuera son expansion en Europe dans les années à venir, en particulier au nord et vers l'est. Suite aux probables premières observations effectuées en Norvège et en Suède, une installation dans les états baltes et la Finlande est à prévoir, étant donné la biologie et la survie de l'espèce dans son aire d'origine (présence naturelle en



Progression de la coccinelle asiatique de 2004 à 2010 d'après l'Observatoire de la coccinelle asiatique.

Sibérie Orientale). Les pays de l'Europe de l'Est comme la Pologne, la Slovaquie, la Hongrie et la Slovénie sont déjà vraisemblablement concernés par la présence de l'espèce (actuellement non détectée, car non observée), ou ne seront pas épargnés dans l'avenir. L'Irlande reste le dernier pays de la partie ouest européenne à être indemne de cette espèce. Les modèles mathématiques prédisent cependant son invasion par la Grande-Bretagne. Certains pays du sud, en particulier du pourtour méditerranéen, sont et/ou seront également concernés par ce problème.

Il est probable que dans un futur proche *H. axyridis* deviendra la coccinelle la plus commune en Europe.

Annexe 7

Une origine combinée pour les populations envahissantes

Les recherches actuelles de l'INRA n'ont pas révélé jusqu'à présent de foyers à caractère envahissant exclusivement liés à la souche de lutte biologique européenne, c'est-à-dire non volante. Cependant, Facon et al (2010) montrent que la souche non volante dite «flightless» s'hybride facilement avec des souches «sauvages» malgré les différences génétiques et que les hybrides présentent certains avantages compétitifs.

L'INRA coordonne un projet de recherche national et international avec des marqueurs génétiques permettant de visualiser et d'identifier les circuits et les routes d'invasion de l'insecte. Les résultats montrent que les invasions en Europe de l'ouest, et en particulier en France, mais aussi en Amérique du Sud et en Afrique du Sud ont très vraisemblablement pour origine des coccinelles provenant d'Amérique du Nord-Est.

En Europe de l'ouest, les populations envahissantes se seraient mélangées génétiquement avec les individus issus d'introduction à des fins de lutte biologique; créant une souche plus «compétitive» vis-à-vis de la ressource. Cette étude illustre la notion de «tête de pont» pour l'invasion: une population envahissante particulière va devenir la source de plusieurs autres populations envahissantes dans de nouvelles zones, éloignées de la précédente.

Les conséquences sur nos coccinelles indigènes

Il existe un risque de déséquilibre des écosystèmes par la prédation d'*H. axyridis* sur les organismes non-cibles en particulier les populations de coccinelles locales. Même si certaines espèces ont tendance à bien résister, certaines coccinelles monophages (comme sur pins) pourraient être menacées.

Des inventaires menés en 2004 au Canada ont montré que plus de 60 % des coccinelles observées étaient représentées par deux espèces, dont la coccinelle asiatique importée. En Amérique du Nord, *Adalia bipunctata* décline sur une large zone géographique après l'introduction et la mise en évidence de l'expansion de *C. septempunctata* et d'*H. axyridis*.

En Europe, et en particulier en Belgique, les études menées montrent un déclin des densités des populations indigènes après l'arrivée d'*H. axyridis* dans les vergers (Tedders & Schaefer, 1994), dans les cultures de pommes de terre (Alyokhin & Sewell, 2004); en fait, dans les écosystèmes agronomiques en général (Colunga-Garcia & Gage, 1998).

Pour en savoir +

Adriens T., Haurier L. et Ottart N. La coccinelle asiatique, *Harmonia axyridis*. 2005. *Insectes* 136; 7 – 11.

Alyokhin A., Sewell G. 2004. Changes in a lady beetle community following the establishment of three alien species. *Biol Invasions* 6: 163-471.

Brown P. M. J., Adriaens T., Bathon H., Cuppen J., Goldarazena A., Hägg T., Kenis M., Klausnitzer B. E. M., Kovar I., Loomans A. J. M., Majerus M. E. N., Nedved O., Pedersen J., Rabitsch W., Roy H. E., Ternois V., Zakharov I. A. & Roy D. B. 2008. *Harmonia axyridis* in Europe: spread and distribution of a non-native coccinellid. *BioControl* 53: 5-21.

Colunga-Garcia M., Gage S.H. 1998. Arrival, establishment, and habitat use of the multicolored Asian lady beetle (Coleoptera: Coccinellidae) in a Michigan landscape. *Environ. Entomol.* 27(6): 1574-1580.

Coutanceau J.P. 2006. *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773): une coccinelle asiatique introduite, acclimatée et en extension en France. *Bull. Soc. Entomol. France* 111 : 395-401.

Facon B., Crespin L., Loiseau A., Lombaert E., Magro A. & Estoup A. 2010. Can things get worse when an invasive species hybridizes? The harlequin ladybird *Harmonia axyridis* in France as a case study. *Evolutionary Applications*, Blackwell Publishing Ltd 4: 71-88.

Lombaert E., Guillemaud T., Cornuet J-M., Malausa T., Facon B., Estoup A. 2010. Bridgehead effect in the worldwide invasion of the biocontrol harlequin ladybird. *PLoS ONE*, dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0009743

www.inra.fr/presse/les_routes_d_invasion_de_la_coccinelle_asiatique_harmonia_axyridis_retracees

www.biotop.fr/index.php/collectivites-a-espaces-verts/nos-produits/auxiliaires/27.html

L'huile de neem un produit traditionnel actif source de multiples controverses

L'huile de neem est issue du broyage de l'amande du noyau des fruits d'un arbre indien, le margousier (*Azadirachta indica*), de la famille des *Meliaceae* (Acajou).

Un produit anciennement connu en Inde

L'huile est traditionnellement employée en Inde comme produit phytopharmaceutique, vétérinaire et pharmaceutique. Elle possède incontestablement une très large gamme de propriétés, notamment insecticide et fongicide, avec de très nombreuses publications pour l'attester sur des cultures tropicales et tempérées. Le neem et ses dérivés sont probablement le biopesticide le plus cité et le plus présent sur internet. D'autres espèces botaniques de la même famille renferment également des substances très actives.



Abondante fructification dans le sud de la France du *Melia azedarach*, espèce botanique très proche du neem (*Azadirachta indica*).

Un symbole des questions d'appropriation de la biodiversité

Alors que ce produit constituait un des fonds de la pharmacopée traditionnelle pour les humains, les animaux et les végétaux, un brevet a été déposé en 1990 sur un fongicide issu du neem. Après de longues batailles juridiques, le brevet a été annulé par le Bureau européen des

brevets en 2005. Les opposants à ce brevet (notamment un scientifique indien et la fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique) ont fait valoir l'ancienneté de la connaissance des vertus du neem et de son utilisation pour la fabrication d'insecticide, de savons, de cosmétiques et de contraceptifs.

Le neem figure dans le règlement européen de l'agriculture biologique

Le règlement n° 834/2007 du 28 juin 2007 relatif à la production biologique prévoit que : « La Commission [...] autorise l'utilisation dans la production biologique et inclut dans une liste restreinte les produits et substances susceptibles d'être utilisés, en agriculture biologique [...] en tant que : produits phytopharmaceutiques. Dans l'annexe 2 de ce règlement figure effectivement l'Azadirachtine extraite d'*Azadirachta indica* (neem ou margousier) avec la mention « insecticide ».

Pas d'ambiguïté sur la conformité de l'agriculture biologique avec les textes sur les pesticides

Par ailleurs, le même règlement indique : « Les produits et substances figurant sur la liste restreinte ne peuvent être utilisés que dans la mesure où l'utilisation correspondante est autorisée dans le cadre de l'agriculture générale dans les États membres concernés conformément aux dispositions communautaires pertinentes ou aux dispositions nationales conformes à la législation communautaire. » Ainsi, le texte européen est explicite sur la nécessité pour les produits phytopharmaceutiques utilisables en agriculture biologique de répondre aux exigences des textes communautaires et nationaux sur les pesticides.

Les azadirachtines, composantes parmi d'autres de l'huile de neem

L'azadirachtine (en fait les azadirachtine A et B) est le principal composant actif de l'huile de neem. Mais à la différence d'une molécule de synthèse proposée « pure », l'huile de neem, comme toute

Annexe 8

Quelques activités biologiques et médicinales de substances issues du neem.

Source : Biological activities and medicinal properties of neem (*Azadirachta indica*) Kausik Biswas, Ishita Chattopadhyay, Ranajit K. Banerjee* and Uday Bandyopadhyay, 2002, 1338 Current Science, Vol. 82, n° 11.

Substance active	Source	Activité biologique
Nimbidin		Anti-inflammatoire, antiarthritique, antipyrétique, hypoglycémique, anti ulcère gastrique, spermicide, antifongique, antictérien, diurétique
Sodium nimbidate		Anti-inflammatoire
Nimbin	Huile de noyaux	Spermicide
Nimbolide	Huile de noyaux	Antibactérien, antipaludéen
Gedunin	Huile de noyaux	Antifongique, antipaludéen
Azadirachtin	Noyaux	Antipaludéen
Mahmoodin	Huile de noyaux	Antibactérien
Gallic acid, epicatechin et catechin	Écorce	Anti-inflammatoire et immunomodulateur
Margolone, margolonone et isomargolonone	Écorce	Antibactérien
Cyclic trisulphide et cyclic tetrasulphide	Feuille	Antifongique
Polysaccharides		Anti-inflammatoire
Polysaccharides Gla, Glb	Écorce	Antitumoral
Polysaccharides Glla, Gllla	Écorce	Anti-inflammatoire
NB-II peptidoglycan	Écorce	Immunomodulateur

substance issue du simple broyage de végétaux, contient un très grand nombre de substances diverses. Le caractère artisanal et le principe même d'extraction de l'huile de neem ne garantit pas l'homogénéité et stabilité de la formulation du produit brut.

La difficulté d'inscription d'une substance naturelle complexe

Le mélange issu du broyage des graines rend difficiles à remplir les critères exigés par la directive 91/414/CE et imposés par le code rural pour la substance active et l'AMM. Probablement pour ces motifs, les firmes sollicitant l'inscription à l'annexe I l'ont fait pour la substance active azadirachtine qu'ils extraient de l'huile.

L'azadirachtine anciennement inscrite à l'annexe 1

En Allemagne, l'azadirachtine ne figure pas dans la catégorie des « fortifiants des plantes ». Mais l'azadirachtine a fait l'objet d'AMM dans divers pays européens dont l'Allemagne dans le cadre ancien d'inscription des molécules. Ainsi, une décision de la Commission du 25 juillet 2003 a prolongé la période initiale de douze ans jusqu'au 31 décembre 2008 pour les États membres ayant délivré des autorisations pour l'Azadirachtine. Aucune AMM n'a été délivrée en France pour une spécialité commerciale contenant de l'azadirachtine. La décision du 25 juillet 2003 est ainsi sans objet sur le territoire national.

Le retrait actuel de l'inscription de l'azadirachtine de l'annexe 1

Dans le cadre général du réexamen des substances actives, la Commission européenne a pris le 8 décembre 2008 la décision de non-inscription de l'azadirachtine (JO de l'Union européenne du 13 décembre 2008).

Cette décision fait partie d'une série de décisions du même type. Elle intervient suite au retrait volontaire de la demande par l'État membre rapporteur (Allemagne) après réception du projet de rapport le 18 février 2008, selon la méthode européenne :

« Dans les deux mois suivant la réception du projet de rapport d'évaluation, les auteurs de notifications concernés ont volontairement renoncé à soutenir l'inscription de ces substances, conformément à l'article 24 sexies du règlement (CE) n° 2229/2004. »

Cette procédure classique permet d'écouler les stocks et de faire apparaître la mention :

« La non-inscription de ces substances n'étant pas due au fait qu'elles entraînent manifestement des effets nocifs, tels qu'établis à l'annexe VII du règlement (CE) n° 2229/2004, les États membres ont la possibilité de maintenir les autorisations jusqu'au 31 décembre 2010, conformément à l'article 25, paragraphe 3, dudit règlement ».

Cette date limite pouvant ensuite faire l'objet d'autres discussions

Cette attitude de l'État rapporteur est la conséquence du caractère fortement incomplet de la monographie fournie par les demandeurs (informations éco-toxicologiques et toxicologiques)

Le nouveau dossier européen déposé par trois firmes

Suite à la décision du 8 décembre 2008, un rapport additionnel commun a été déposé en décembre 2009 par trois firmes intéressées (allemande, italienne et belge) pour des usages de l'azadirachtine (avec leurs procédés d'extraction spécifiques) insecticide et acaricide sur pomme de terre, pommier (amateurs & professionnels), tomate (sous serre), épinard et ornement (serres & jardins). L'Allemagne est l'État rapporteur du dossier.

Ce dossier suit son cheminement de consultations européennes, sans qu'il soit possible de présumer de son issue, bien que les questions de résidus, de leur quantification et d'effets sur les arthropodes non cibles ne semblent pas aisées à traiter

Profil écotoxicologique et toxicologique de l'Azadirachtine
Dans le dossier en cours, les propositions de profil de l'azadirachtine seraient :

- N, R50/53, très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme
- ou N, R51/53, toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme ;

- Xn, R43, peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau, R63, risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant ;
- Repr 2, H361D, effet susceptible de nuire au fœtus ;
- H 317, peut provoquer une allergie cutanée.

Ces classifications toxicologiques et écotoxicologiques concernent la substance active azadirachtine, extraite par les firmes à partir de leur source d'approvisionnement. Pour ce produit, comme pour les autres substances de synthèse, ces phrases de danger appellent ensuite une définition des conditions d'utilisation pour en contrôler les risques éventuels.

Pour l'huile de neem, dans ses différentes origines et procédés de fabrication, les informations ne sont pas aussi disponibles.

En conclusion, le neem, objet de tant de controverses sur l'appropriation des ressources génétiques et son statut phytosanitaire, va connaître bientôt un épilogue dans le nouveau dossier européen en cours pour l'inscription à l'annexe I. Il paraît légitime d'attendre cette issue pour avancer davantage en conservant à l'esprit qu'une substance (parmi les multiples du neem) aura fait l'objet d'une étude toxicologique et écotoxicologique approfondie dans le nouveau cadre européen. Il ne sera pas possible de classer une préparation la contenant comme « non préoccupante » sans d'autres travaux.

La lutte contre le *Sclerotinia* du colza avec le micro-organisme *Coniothyrium minitans*

Le Sclérotinia est une des maladies cryptogamiques du colza qui peut provoquer des dégâts importants. Il est appelé communément « pourriture blanche » dû à *Sclerotinia sclerotiorum*. Les pertes liées au sclérotinia peuvent atteindre plusieurs quintaux par hectare. Elle est habituellement traitée par des fongicides qui contribuent significativement à l'IFT de cette culture.

Le champignon se conserve sur et dans le sol sous forme de scléroties (amas de mycélium noirs et irréguliers). Au printemps, les scléroties forment des apothécies (bouquet de petits disques beiges au ras du sol) qui libèrent des spores dans l'atmosphère.

Ces spores disséminées vont polluer et contaminer les pétales qui, en tombant, se fixent sur les feuilles et permettent au mycélium de coloniser le limbe de la feuille puis le pétiole, et la tige où il forme un manchon blanc. Les tissus de la tige sont ensuite détruits et la partie située au-dessus n'est plus alimentée et subit un échouage. Souvent, à ce stade, la tige se plie. Il se forme des scléroties dans la tige. Ils vont tomber au sol à la récolte et s'y conserver pendant des années, prêts à reproduire un nouveau cycle d'épidémie à la faveur de conditions climatiques favorables.



Dégâts de *Sclerotinia* sur colza (photos CETIOM).

Les facteurs favorables à la maladie

Comme la plupart des maladies cryptogamiques, les facteurs favorisant le sclérotinia sont les printemps doux et humides avec une densité du couvert trop forte au printemps. Les rotations et assolements où figurent fréquemment colza, pois, tournesol, soja ou luzerne accentuent

les risques ainsi que des cultures sensibles irriguées à proximité de la parcelle.

Pas de solution génétique en vue

Hélas, aucune perspective ne se profile rapidement par la résistance variétale. Les essais avec des géniteurs de variétés apétales n'ont pas abouti significativement. En situations à risques, la lutte agronomique par des rotations avec des espèces peu sensibles est nécessaire. Elle permet d'une part réduire le stock de scléroties du sol dont une partie disparaît naturellement chaque année – à condition toutefois de bien maîtriser les adventices dicotylédones sensibles au sclérotinia – et d'autre part pour favoriser, dans une culture non hôte, l'épuisement de l'inoculum primaire essentiellement inféodé à la parcelle.

La lutte avec un fongicide contre le sclérotinia ne doit pas être systématique

La prise de décision doit s'effectuer en fonction du climat à la floraison et du risque agronomique (retour fréquent des cultures sensibles, attaques antérieures) et du milieu (fond de vallée ou sols peu filtrants). Le kit pétales CETIOM et des modèles climatiques expérimentaux, donnent des informations pertinentes sur le risque sclérotinia de l'année; ces outils présentent cependant des limites lors d'années climatiques très atypiques comme 2007.

Le traitement fongicide contre le sclérotinia, s'il est nécessaire, doit être placé à partir de la chute des premiers pétales, période où les premières siliques apparaissent sur plus de 50 % des plantes. Le stade optimal du traitement est le stade G1. Le traitement vise alors la protection des feuilles qui vont recevoir les pétales contaminés et celle des fleurs présentes pour empêcher la germination des spores.

- Traiter trop tôt, c'est protéger peu de fleurs et risquer de ne pas couvrir des contaminations tardives
- Traiter trop tard ne permet plus d'atteindre les feuilles de façon satisfaisante et de couvrir les premiers épisodes contaminants.
- En aucun cas la protection n'est curative.

Un emploi massif et généralisé d'une même famille peut favoriser la sélection de la résistance. Avec un mode d'action «uni-site», les strobilurines, les carboxamides et, de façon plus limitée, les triazoles, sont potentiellement exposés à ce risque.

Lutter à l'aide d'un agent biologique, Contans® WG

Contans® WG, spécialité commerciale à base de spores de *Coniothyrium minitans*, (souche CON/M/91-08), champignon parasite des sclérotos de sclérotinia, est autorisé pour l'usage traitement du sol – sclérotinia et vient d'être autorisé en post-semis et pré-émergence.

En contact avec un sclérote, les spores de *C. minitans* sont capables de germer et d'envahir le sclérote qui, progressivement, va être altéré, inapte à produire des spores et finalement détruit dans un délai de un à deux mois selon le contexte climatique.

Contans® WG ne s'utilise pas comme un fongicide classique. Pour être efficace, Contans® WG doit être mis en contact direct avec les sclérotos :

- soit par pulvérisation et incorporation avant le semis du colza. Cet usage assure une destruction des sclérotos superficiels qui permet de réduire la pression d'inoculum (émission d'ascospores qui contaminent les fleurs de colza) et limiter les attaques des tiges de colza.

- soit par pulvérisation sur les résidus de cultures infectés. L'infection des sclérotos par *C. minitans* contribue à réduire le stock de sclérotos du sol et, en conséquence, à prévenir une pression parasitaire ultérieure de sclérotinia. Il s'agit d'un usage « curatif » pour la parcelle. La durée de vie de Contans® WG étant d'environ 12 mois, il convient de renouveler le traitement chaque année pour parvenir à moyen terme à réduire le potentiel infectieux du sol.

L'action de Contans permet d'assainir les parcelles contaminées et faire baisser la pression de maladie. Ce produit biologique permet un traitement de fond, qui doit se raisonner dans la durée.

Des possibilités de progrès en France

Sur environ 1,5 million d'hectares de colza en France, 40 à 50 000 hectares font l'objet d'applications de Contans, le plus souvent à dose réduite.

Avec une action permettant de détruire ou rendre inopérant en moyenne 40 % de sclérotos et avec une efficacité tendant à augmenter par des applications répétées sur la culture sensible, et mieux encore sur l'ensemble de la rotation, (selon les résultats du CETIOM), il peut aussi être considéré comme un traitement pour assainir le sol. Le coût serait alors de 40 à 50 €/ha tous les 2 ans. En ce sens, il est un outil de la protection intégrée où les divers moyens sont à combiner avec l'aide des meilleures techniques de décision.

Pour en savoir +

Site du CETIOM : www.cetiom.fr

A. PENAUD et H. MICHI. *Coniothyrium minitans, un agent de lutte biologique au service de la protection intégrée*. 2009. OCL, vol 16 n° 3, 158-163.

Lutte non chimique contre la pyrale du maïs utilisant des trichogrammes



Extraits de *ENDURE, étude de cas sur le maïs* – Guide numéro 1

Par M. Messie, F. Bigler et P. Mouron (Agroscope ART, France), F. Kabiri (Biotop, France), X. Pons (université de Lleida, Espagne).

La pyrale du maïs, le principal ravageur du maïs

Biologie et répartition géographique

La pyrale du maïs (*Ostrinia nubilalis*, ECB) est un ravageur très répandu en Europe et le principal des cultures de maïs. Ce petit papillon nocturne pond des grappes d'œufs (de 10 à 40) sous les feuilles de maïs. Les larves se nourrissent de ces feuilles et forent des galeries dans la tige, fragilisant la plante et brisant la tige. Les épis de maïs peuvent également être endommagés. Si la pyrale n'accomplit qu'une seule génération par an en Europe du Nord, elle en accomplit deux ou trois par an dans les pays du Sud. Les larves hivernent dans les chaumes de maïs. Dans les régions méditerranéennes, la sésamie du maïs: *Sesamia nonagrioides* (*Sesamia nonagrioides*, MCB), provoque des dommages encore plus importants. Son cycle de vie est similaire à celui de la pyrale, mais les femelles pondent leurs œufs sous la gaine foliaire. Étant donné que les larves pénètrent dans la tige juste après leur éclosion, ils restent parfaitement à l'abri des prédateurs et des insecticides.



Photo © Gabriela Brändle, Agroscope ART, Suisse

Domages

La tige endommagée par les larves peut se briser et compliquer la récolte. La fragilisation des cultures et la pau-

vreté des apports en éléments nutritifs engendrent des pertes de rendement de 7 % en moyenne et jusqu'à 30 % si les cultures sont très infestées. S'agissant de cultures de maïs doux, les épis endommagés ne sont pas commercialisables. De plus, les dégâts causés par la larve de la pyrale au niveau des tiges et des feuilles facilitent la contamination par les champignons pathogènes. Les mycotoxines produites par certains de ces champignons peuvent affecter la qualité des grains si leur taux excède les seuils de tolérance autorisés.

Insecticides

Dans l'Union Européenne, entre 0,7 et 0,9 millions d'ha sont traités avec des insecticides contre les insectes foreurs du maïs. Cependant, les pulvérisations et les micro-granulés insecticides ne sont efficaces que s'ils sont appliqués avant que les larves de la pyrale ne pénètrent dans la tige. À ce stade, les plants de maïs atteignent déjà une hauteur de 1 m ou plus, et l'application d'insecticides nécessite donc un matériel adapté. De plus, les insecticides les plus couramment utilisés (oxadiazines, pyréthrinoides et organophosphorés) sont connus pour avoir des effets nocifs sur les arthropodes non cibles, parmi lesquels, les ennemis naturels de la pyrale et les abeilles.

Lutte culturale

La section des tiges au ras du sol et le broyage des résidus en automne ou au début du printemps sont des pratiques qui peuvent limiter la population de pyrales adultes et en conséquence le nombre d'œufs pondus dans les champs. À noter, que le non-labour et le travail minimum peuvent être des techniques plus adaptées dans certaines régions pour préserver la qualité du sol. La section des tiges au ras du sol et le broyage des résidus en automne ou au début du printemps sont des pratiques qui peuvent limiter la population de pyrales adultes et en conséquence le nombre d'œufs pondus dans les champs. À noter, que le non-labour et le travail minimum peuvent être des techniques plus adaptées dans certaines régions pour préserver la qualité du sol.

Trichogramma – un contrôle biologique alternatif

Les Trichogrammes sont des guêpes microscopiques (< 1 mm) qui recherchent et parasitent les œufs de la pyrale. Les larves de Trichogrammes se métamorphosent en guêpes à l'intérieur de l'œuf parasité.

Actuellement, environ une douzaine des 200 espèces de Trichogrammes existant dans le monde sont commercialisées. L'espèce la plus efficace contre la pyrale du maïs est *Trichogramma brassicae*. Ces guêpes doivent être lâchées chaque année car elles ne peuvent pas survivre l'hiver en grand nombre sous le climat européen. À noter que les Trichogrammes ne sont pas capables de parasiter les œufs cachés de la sésamie du maïs.



Support en carton contenant des œufs de Trichogramme fixé sur un plant de maïs (© Biotop, Valbonne, France).

Application

Des supports en carton contenant les œufs des hyménoptères *Trichogramma* peuvent facilement être fixés sur les plants de maïs en début de période d'oviposition.

La date optimale de lâcher peut être déterminée en fonction de la somme des températures, la survie des nymphes de la pyrale et la capture des premiers adultes. Cette méthode peut être adaptée à tous les types de cultures (grain, ensilage, maïs semences ou maïs doux). Pour lutter contre la première génération du ravageur, entre 100 000 et 215 000 guêpes sont lâchées, à partir de 25 à 50 points différents du champ. Une surface de 3 à 5 ha peut être traitée par heure et par personne. Les Trichogrammes peuvent également être utilisés pour lutter contre la deuxième génération de pyrales. En cas d'infestations massives, de températures élevées et de plantes très hautes, il faut lâcher entre 250 000 et 600 000

Trichogrammes par hectare à partir de 50 points différents, nécessitant un temps d'application plus long (entre 2 et 3 ha par heure et par personne).

Homologation

Depuis que les Trichogrammes sont apparus sur le marché en 1980, la technique a été constamment améliorée. Aujourd'hui, ces guêpes sont utilisées pour traiter environ 150.000 ha de cultures chaque année, principalement en France, en Allemagne et en Suisse.

Efficacité

Les Trichogrammes ont été développés pour devenir un produit hautement performant. Si les recommandations du fabricant sont respectées, l'efficacité du Trichogramme est comparable à celle des insecticides chimiques et plus de 75 % des œufs sont parasités et détruits. Dans les régions où la pyrale accomplit 2 ou 3 générations par an, il est vital de réduire la population de première génération afin de prévenir les dégâts causés par les générations ultérieures et augmenter l'efficacité du traitement.

Risques environnementaux

Il arrive que certains Trichogrammes quittent les champs de maïs pour aller parasiter les œufs d'insectes non-cibles. Cependant, les essais en plein champ ont démontré un faible taux de parasitisme des habitats naturels autour des champs de maïs après des lâchers massifs de Trichogrammes. De même, le parasitage des œufs des ennemis naturels de la pyrale et la compétition avec les œufs des parasites indigènes, demeurent des phénomènes marginaux. La plupart des Trichogrammes meurent après la période d'oviposition. Les supports en carton contenant les œufs de Trichogramme sont biodégradables et ne présentent aucun risque pour la santé humaine. Ce produit respecte l'environnement.

Coût

Le coût des traitements biologiques à base de Trichogrammes varie en fonction des pays, du système de distribution et des doses vendues. En France, par exemple, le prix d'un traitement pour lutter contre la première génération de pyrales varie de 35 à 40 euros pour un hectare (hors coût de main d'œuvre). Ces prix sont comparables à ceux des insecticides chimiques (environ 20 à 40 euros par hectare). Le prix d'un traitement pour lutter contre la deuxième génération de pyrales varie de 45 à 55 euros pour un hectare.

Pour en savoir +

Site internet de ENDURE : www.endure-network.eu

et en particulier: ENDURE, étude de cas sur le maïs – guide numéro 1 (french), publié en octobre 2010.

Site internet de la société Biotop : www.biotop.fr

Cultiver du maïs en utilisant moins d'herbicides



Extraits de ENDURE, étude de cas sur la gestion intégrée des adventices

Par B. Melander (Aarhus University, Danemark), P. Bàrberi (Sant'Anna School of Advanced Studies Pisa, Italie), N. Monier-Jolain (INRA, France), R. Van der Weide (Applied Plant Research, Wageningen UR, Pays-Bas), A. Verschwele (Julius Kühn Institute, Allemagne), M. Sattin (National Research Council, Italie)

Réduire l'utilisation des herbicides grâce à une gestion intégrée des adventices basée sur la lutte préventive, culturale et mécanique

Le maïs est une des cultures en rang les plus répandues en Europe. Dans les premiers stades de développement de la plante, il est nécessaire de lutter contre les adventices. Les méthodes de lutte chimique habituellement utilisées en Europe consistent en deux applications d'herbicides. Il existe néanmoins des solutions pour réduire l'utilisation de ces herbicides, par exemple grâce à la gestion intégrée des adventices.

En quoi consiste la gestion intégrée des adventices ?

La gestion intégrée est un terme générique appliqué à un ensemble de stratégies qui peuvent être combinées ou appliquées suivant différentes méthodes pour aboutir à une gestion intégrée des adventices. Cette gestion intégrée implique des stratégies de lutte qui ne soient pas uniquement basées sur l'utilisation d'herbicides, mais qui exploitent d'autres solutions, non-chimiques, pour lutter contre les adventices. La gestion intégrée des adventices vise deux objectifs : réduire l'utilisation des herbicides et pallier au manque d'efficacité de certains d'entre eux.

La plupart des méthodes non chimiques utilisées pour la gestion intégrée des adventices sont applicables aux cultures de maïs. Les méthodes que nous proposons ont l'avantage d'être rentables en plus d'être pratiques et faciles à mettre en œuvre.

Travail du sol de pré-levée

La solution idéale consiste à réaliser un faux-semis suivi par un travail du sol en pré-levée. Cette méthode réduit la densité de la flore adventice, retarde la levée des adventices et une fois qu'elles sont levées les rend plus vulnérables aux traitements de post-levée. Un faux-semis peut facilement être réalisé avec une herse-étrille ou un cultivateur. Le travail du sol de pré-levée doit se faire en douceur juste avant la levée du maïs afin de ne pas endommager les semis. À noter que le glyphosate à faible doses peut remplacer le travail du sol de pré-levée, là où le travail du sol est moins efficace ou difficile à accomplir (par exemple : sols lourds ou faible disponibilité de l'eau).

Travail du sol entre les rangs

Le travail du sol entre les rangs de maïs est recommandé soit en tant que traitement complémentaire d'une application localisée sur le rang ou pour maîtriser les adventices ayant survécues aux traitements antérieurs. Les adventices annuels sont facilement maîtrisés même à un stade de croissance avancé, tandis que le développement des herbes vivaces peut être stoppé par un travail du sol répété. Le travail du sol entre les rangs peut facilement être effectué avec une houe ou un cultivateur roulant. Le cultivateur peut être conduit manuellement ou à l'aide d'un système automatique guidé par des caméras. Le travail du sol entre les rangs permet de diminuer la pression de sélection exercée par l'utilisation des herbicides et augmente la croissance de la culture grâce à un sol plus humide et plus aéré.

Pulvérisation localisée

Une pulvérisation limitée aux rangs de maïs permet de diminuer le coût d'un traitement herbicide jusqu'à



1. Un exemple de gestion intégrée des adventices appliquée à la culture du maïs (© Bo Melander, University of Aarhus, Danemark).
2. Les herbicides faiblement dosés appliqués en post-levée peuvent se révéler inefficaces sous un climat Méditerranéen (© Paolo Bàrberi, Sant'Anna School of Advanced Studies Pisa, Italie).
3. Travail du sol entre les rangs avec un cultivateur roulant (© Henning C. Thomsen, University of Aarhus, Danemark).

- 70 % par rapport à une pulvérisation conventionnelle. L'application localisée est complétée par le travail du sol entre les rangs et les économies d'herbicides sont atteintes tout en maintenant la dose dans la zone traitée. La pulvérisation localisée est une méthode peu utilisée en Europe, et pourtant cette technologie permettrait de réduire de manière significative l'utilisation des herbicides dans la culture du maïs.

Herbicides faiblement dosés

Une pulvérisation localisée est plus longue à réaliser qu'une pulvérisation conventionnelle. Une solution alternative consiste à effectuer une pulvérisation conventionnelle avec un herbicide faiblement dosé, après réalisation d'un faux-semis suivi d'un travail du sol de pré-levée ou, dans les conditions de culture d'Europe du Nord, un simple travail du sol de pré-levée.

Il faut néanmoins garder à l'esprit qu'il existe un risque accru de résistance aux herbicides lorsque des doses plus faibles sont utilisées. Il faut donc surveiller la flore adventice. L'utilisation d'herbicides faiblement dosés n'est pas recommandée dans les conditions de culture méditerranéennes étant donné leur faible efficacité.

Diversification des cultures de la rotation et des cultures de couverture

Le nombre des adventices qui survivent, en dépit des mesures de lutte, a tendance à être plus élevé lorsque l'on utilise moins d'herbicides. Cette constatation implique que les pratiques de gestion intégrée des adventices

soient étendues au-delà de la simple parcelle de culture. Nous recommandons aux maïsiculteurs de diversifier leurs rotations ainsi que leurs cultures de couverture. Pour une bonne diversification, il est nécessaire d'intégrer, dans la rotation des cultures, des plantes présentant différents cycles de développement. Les cultures de couverture luttent également contre les adventices. Elles peuvent être semées dans l'inter-rang des cultures pour former un mulch vivant, ou en interculture en dehors de la période de végétation.

Pour en savoir +

Site internet d'ENDURE : www.endure-network.eu et en particulier *ENDURE, étude de cas sur la gestion intégrée des adventices – Guide Numéro 1* (French), publié en octobre 2010.

Annexe 12

Les tomates sous serre, une co-production entre l'homme et les insectes auxiliaires

La tomate est une des cultures les plus répandues au monde. En 2005, l'Union européenne (EU) était le deuxième plus grand producteur (derrière la Chine) avec une production annuelle de 17 millions de tonnes (FAOSTAT, 2007). En 2005, les Européens ont consommé 15 millions de tonnes de tomates fraîches, dont 90 % produites dans l'UE.

Des ravageurs de la tomate rapidement devenus résistants aux insecticides

Deux espèces d'aleurodes (les mouches blanches) figurent parmi les ravageurs clés de la tomate dont *Bemisia tabaci*, répandu autour du bassin Méditerranéen, et *Trialeurodes vaporariorum*. En supplément des dégâts directs, les larves d'aleurodes produisent un miellat sucré qui déprécie la qualité des fruits et facilite l'installation d'un champignon noir : la fumagine. Les aleurodes sont également des vecteurs de virus, dont le TYLCD.

La culture de variétés de tomates tolérantes à TYLCD aide à limiter les pertes. Cependant, ces variétés nécessitent une protection

renforcée durant le premier mois de culture, car ces variétés ne présentent pas une réelle résistance aux virus, elles sont simplement moins sensibles.

À l'heure actuelle, il n'existe aucune variété de tomate résistante aux aleurodes. Néanmoins, certaines espèces sauvages apparentées à la tomate présentent une forte résistance. À terme, ces gènes de résistance pourraient éventuellement être transférés aux variétés cultivées.

Avec le développement de la culture sous serre, les limites de la lutte par des insecticides, et notamment les résistances sont vite apparues. C'est le cas en particulier pour *B. tabaci* avec toutes les substances utilisées (organophosphorés, pyréthriinoïdes, carbamates et néonicotinoïdes), ainsi que les régulateurs de croissance (pymétozine et pyridabène).

La culture sous serre des tomates a innové en lutte biologique contre les aleurodes

Par ailleurs, le caractère confiné des enceintes posait des défis spécifiques en matière de protection du personnel.

De surcroît, la production de légumes consommés par le consommateur, pour beaucoup sans transformation, a suscité très tôt la recherche de solutions sécurisantes en termes de résidus et de perception par le grand public. La lutte biologique intégrée s'est ainsi imposée en France pour les tomates sous serre. Bien qu'environ deux fois plus coûteuse que la protection chimique classique, elle est devenue la norme générale chez les professionnels sous le nom de protection biologique intégrée (PBI).

Des auxiliaires introduits d'abord élevés et ensuite lâchés en masse

Le principe peut être schématisé par l'utilisation d'au minimum deux 'auxiliaires' pour s'attaquer aux insectes ravageurs. L'insecte nuisible sera soit mangé par un prédateur, soit tué par un parasitoïde, qui va pondre des œufs dans sa victime. Laquelle finira dévorée par les larves. Une «double réponse» car, pendant la saison des cultures en serres (décembre à octobre), l'efficacité de chaque auxiliaire dépend des températures. Une microguêpe (*Encarsia*) qui va pondre ses œufs à l'intérieur des larves d'aleurode. Les bébés aleurodes vont servir de «pouponnière» et de «garde-manger» aux bébés guêpes. Chaque larve de mouche «donnera naissance» à un tueur de mouche. L'autre «auxiliaire» utilisé : le *Macrolophus caliginosus*, est une petite punaise qui apprécie la mouche blanche à tous les stades de sa vie (adulte et larve). Elle consomme aussi les pucerons et autres ravageurs.

Un Écophyto « tomates » avant l'heure peu valorisé commercialement

Ce procédé audacieux, né de l'observation de la nature, est surtout possible sous abris pour éviter la dispersion des auxiliaires. On peut estimer qu'elle réduit par rapport à une protection chimique classique (aujourd'hui difficile à trouver en France) de 95 % l'usage des pesticides. Le «zéro traitement insecticide» est d'autant plus facilement recherché que le producteur sait que dans les rares cas où une situation exceptionnelle mettrait en échec la PBI, le recours très ponctuel à des insecticides demeure pos-



1. Encarsia adulte, guêpe parasitoïde des aleurodes (photo E. Appère/GIE La Croix). 2. Aleurode adulte ou mouche blanche (photo E. Appère/GIE La Croix). 3. Macrolophus adulte (photo Biobest).

sible. Il entraînera des conséquences négatives sur la faune favorable chèrement installée dans la serre.

Une fois engagé dans cette démarche, le producteur ne revient pas en arrière. Les efforts actuels de la filière vont vers la recherche du complément en matière de fongicide par des procédés de bio-contrôle. Mais la disponibilité des produits et méthodes n'est pas au niveau de la PBI contre les insectes.

Si la PBI est une des images de marque et des garanties sanitaires de la tomate sous serre française, la démarche n'a jamais pu être vraiment valorisée commercialement. Paradoxalement, ces efforts ont même connu une controverse judiciaire avec la mention PBI. Aujourd'hui, elle a laissé parfois place au logo « La nature protège nos cultures ».



Autres méthodes par des filets

Une autre méthode de contrôle utilisée dans le cadre d'une Lutte Intégrée consiste à installer des filets de protection sur les conduits d'aération et des doubles portes pour stopper l'entrée de *B. tabaci* dans les serres. À noter que cette obstruction partielle du système d'aération doit être compensée.

Pour réussir: encadrement technique, fournisseurs performants et volonté collective opiniâtre

La réussite tangible de la PBI sous serres de tomate n'est pas le fruit du hasard. Lorsqu'elle a démarré le scepticisme était plutôt de mise. Aujourd'hui elle n'est possible qu'avec un encadrement technique très pointu et

coûteux. Il s'obtient plus facilement dans le cadre d'une organisation collective et commerciale performante.

La fourniture d'insectes de qualité dans une chaîne logistique sans rupture des conditions de stockage optimales est une autre condition. Les insectes ne se stockent et ne se transportent pas comme des bidons d'insecticide. Deux grandes formules coexistent: les firmes spécialisées dans les auxiliaires ou dans le cas du groupe Savéol l'auto-production avec un élevage spécialisé local. Dans tous les cas, cet élevage particulier ne s'improvise pas et demeure exposé à des risques divers. Un sérieux appui scientifique et technique a été nécessaire dans la mise au point des élevages. La vigilance et la veille permanente pour l'amélioration des techniques est toujours de mise. Enfin, de telles techniques n'auraient pu se développer, ni durer, sans une volonté opiniâtre des précurseurs. Elle a été facilitée par la forte unité des producteurs dans des zones concentrées et spécialisées. Tant en France qu'aux Pays-Bas, des formes variées directes ou indirectes d'aide de l'État, des collectivités, des services publics ou de la recherche ont pu aussi faciliter le franchissement de certaines étapes.

Pour en savoir +

Sur le site d'ENDURE: *De la Théorie à la Pratique, étude de cas sur la tomate – Guide Numéro 1, Évaluation des Outils pour le contrôle des aleurodes en Europe.*

www.tomates-de-france.com

Sites de Savéol, Biobest et Koppert

Annexe 13

Pour contrôler le dendroctone sibérien de l'épicéa : un autre coléoptère prédateur à savoir élever efficacement et à lâcher tôt

Un coléoptère ravageur venu de Sibérie, *Dendroctonus micans* (un scolyte appelé aussi hylésine géant de l'épicéa) a pénétré en France au cours du xx^e siècle. Son hôte principal est l'épicéa (commun et de Sitka). Il poursuit sa progression et la lutte biologique collective (avec *Rhizophagus*) est une belle réussite.



Carte de progression du dendroctone en France (source MAAPRAT-DSF).

Un ravageur aux mœurs atypiques

Les larves du dendroctone creusent les troncs en véritables fronts de taille. Au cours de la dernière décennie par exemple, des taux de mortalité ont atteint localement plus de 20 % des arbres. Outre les épicéas directement tués par le dendroctone, de nombreux arbres affaiblis par les attaques peuvent mourir dans des conditions difficiles, par exemple de sécheresse.

Il peut s'écouler plusieurs années avant qu'un nouveau foyer d'infestation soit repéré et que l'infestation n'explose. Ces caractéristiques constituent à la fois une faiblesse (identification malaisée des nouveaux foyers) et un avantage (assez large marge de manœuvre liée à la lenteur d'implantation du ravageur).

Ce dendroctone manifeste une extraordinaire tolérance aux monoterpènes toxiques produits par l'épicéa. Ainsi,

les défenses chimiques de l'arbre protègent ce ravageur contre les ennemis naturels non spécialisés et contre les compétiteurs. Sa reproduction particulière fait qu'au terme d'une dispersion active par le vol, ou passive, via des transports de grumes, une seule femelle peut créer un foyer d'infestation dans un nouveau site.

Lutte culturelle et biologique

La lutte contre le dendroctone repose sur deux approches : interventions sylvicoles et lutte biologique. Des éclaircies sanitaires, voire des coupes rases, permettent de réduire les populations en cas de pullulation. Ensuite, on peut recourir à la lutte biologique, qui consiste à introduire *Rhizophagus grandis* dans les peuplements attaqués.

Lutte par lâchers de *Rhizophagus grandis*

Il existe en Asie un prédateur très spécifique du dendroctone de l'épicéa, le *Rhizophagus grandis* qui suit l'avancée du dendroctone en Europe. Le *Rhizophagus* adulte est un grand consommateur d'œufs et de jeunes larves de dendroctone lorsqu'il s'introduit dans la galerie de sa proie pour pondre à son tour. Il contrôle très bien les populations, ce qui fait que les dégâts de dendroctone ne sont sensibles que dans la période de 8 à 10 ans entre l'installation du dendroctone et celle du *Rhizophagus*.

La lutte, initialement développée en Georgie, consiste à introduire le *Rhizophagus* dès l'arrivée du dendroctone pour éviter cette phase initiale de dégâts. *Rhizophagus* est très spécifique et ne pose donc pas de problème d'impact sur des espèces non cible. Mais, comme il est totalement spécifique, il est difficile de l'introduire avant que le dendroctone ne soit présent et son élevage est délicat.

Vingt ans de lutte biologique en France

Les opérations en France commencent sur un très petit pied en 1978, en Lozère et en Haute-Loire. L'INRA libère 500 prédateurs au Lac du Bouchet (43) et en forêt domaniale du Goulet (48) tandis que l'Université libre de Bruxelles (ULB) lâche une centaine d'insectes dans une propriété privée de La Bastide (48) où, l'année suivante,



1. Larves du dendroctone (source MAAPRAT-DSF). 2. L'auxiliaire Rhizophagus en Géorgie avec les premiers élevages.

des relevés indiquent l'installation des *R. grandis* libérés. Le succès de tels lâchers limités est confirmé par de nouveaux essais de l'ULB en Lozère et en Ardèche durant les années 1980-1982.

Dans le sud du Massif central (Lozère et Gard), les interventions prennent un tour plus systématique à partir de 1983 et impliquent un nombre assez élevé d'acteurs. À partir de 1987, le « groupe de travail sur la lutte contre le Dendroctone dans le sud du Massif central », rassemblant des représentants de ces différentes organisations, est mis sur pied pour coordonner leurs activités. Dès sa création en 1989, le département de la Santé des forêts est associé aux opérations, dont il assume graduellement la coordination.

Les critères de lâcher évoluent au cours du temps

Au début de l'opération (Languedoc-Roussillon, Haute-Normandie), il est important de faire la preuve de l'efficacité de la méthode, et des lâchers relativement massifs sont privilégiés avec jusqu'à 500 à 1000 couples minimum par peuplement et à partir de 1990 en général 10 à 20 couples par parcelle.

À terme, le suivi par piégeage

En parallèle des élevages de *Rhizophagus*, l'Université libre de Bruxelles tente de mettre au point depuis plusieurs années un système de piégeage à kairomones pour les *Rhizophagus*. Ce piégeage vérifierait si les individus introduits se sont constitués, quelques années après l'introduction, en véritable population capable de réguler durablement le dendroctone. Ce serait, à terme, constituer un bon outil de suivi des populations de *Rhizophagus* ainsi qu'un estimateur indirect des populations de dendroctone.

Poursuivre l'amélioration des élevages

Le dendroctone est au départ utilisé systématiquement comme proie dans les élevages de *Rhizophagus*. Mais il en constitue l'élément limitant dans la mesure où il s'avère impossible de l'élever en continu au laboratoire

en raison d'une diapause reproductive chez les adultes. Les premiers élevages s'appuyaient sur les techniques assez rudimentaires utilisées en République de Géorgie (élevages sur rondins infestés). En 1984, une première amélioration à l'université libre de Bruxelles consiste à conduire les élevages dans des tubes à essais en verre, remplis de poudre d'écorce.

Diverses structures de recherche ou commerciales ont développé des élevages depuis le début de la lutte biologique. Mais la production demeure délicate. Des contaminations par le champignon entomopathogène *Beauveria bassiana* affectaient parfois jusqu'à 90 % de la production. Cependant, divers autres phénomènes encore inexpliqués et incontrôlables affectent sporadiquement la production: baisse de la fécondité, apparition d'une diapause prénymphe prolongée, perte de la capacité d'envol, perte de réponse olfactive au dendroctone. Dans ces conditions, la production annuelle a parfois été très élevée, mais globalement imprédictible, avec des pics variant de 190 000 insectes à 5 000...

En 2010, une convention entre le ministère de l'Agriculture (DGAI) et l'université libre de Bruxelles vise à surmonter ces difficultés et améliorer l'élevage de masse du *Rhizophagus* en vue la lutte biologique contre le dendroctone.

Annexe 14

La confusion sexuelle en viticulture et arboriculture



1. Eudemis sur fleurs de vigne. 2. Pourriture sur vigne après attaques d'Eudemis (photo BASF).
3. Diffuseur de phéromones RAK sur vigne (photo BASF). 4. Piège à phéromone pour l'épidémiosurveillance en verger (photo Blanchet).

Les vers de la grappe (*Eudemis*, *Cochylis*), en parasitant les baies de raisin, détruisent parfois des grappes entières, et dans les cas d'attaques mineures, provoquent des blessures sur lesquelles la pourriture grise peut se développer. La qualité du vin peut alors être impactée.

La confusion sexuelle évite le recours aux insecticides

La confusion permet de limiter les dégâts de chenilles sur les vignobles par la limitation de la reproduction des papillons. Pour ce faire, les viticulteurs posent dans le vignoble, généralement courant avril, 500 diffuseurs/ha qui libèrent des phéromones sexuelles femelles. Ces substances spécifiques des papillons visés désorientent les papillons mâles et les empêchent de trouver les femelles. Les phéromones utilisées sont issues de la synthèse chimique des substances naturelles utilisées par les papillons pour la communication. Elles sont également utilisées pour le piégeage permettant le suivi des vols de papillons et l'épidémiosurveillance.

La confusion est une méthode durable compatible avec Écophyto sans résidus détectables dans les fruits ou le vin.

Elle vise uniquement les ravageurs cibles (action sélective) et n'a pas d'effets secondaires connus sur l'environnement, les utilisateurs ou les consommateurs. Le traitement n'a pas besoin d'une programmation fine selon les vols d'insectes mais nécessite une anticipation. L'image positive de ces systèmes en termes de respect de l'environnement peut être utilisée comme un argument de vente. Comparé à la pulvérisation d'insecticide, qui peut être impossible à réaliser en période de forte pluviométrie, le contrôle des tordeuses n'est plus tributaire des conditions météorologiques durant la période de végétation.

En 2010 en France, 22 000 ha de vignobles ont été protégés par cette méthode, soit 2,7 % des surfaces. En Allemagne où les surfaces de vigne sont très modestes par rapport à la France, 80 % des surfaces sont protégées par confusion sexuelle avec une aide des Länder, soit plus de 80 000 ha.

Les conditions à la réussite de la confusion sexuelle

La perturbation de l'accouplement n'est efficace que sur des cultures d'une superficie minimum de 5 à 10 ha. Il



Diffuseur de phéromone RAK sur pommier, photo BASF

existe très peu de vignobles de cette importance dans la plupart des régions européennes. Elle nécessite le plus souvent une mise en place collective avec mobilisation pour coopérer ensemble et un contrôle du fonctionnement par le suivi du piégeage sexuel.

La population des ravageurs doit être faible. Ce qui implique l'utilisation d'insecticide en début de saison pour une population importante.

La nature du paysage à proximité des vignobles (haies, bois, autres types de cultures, jachères) peut limiter l'efficacité des systèmes de confusion sexuelle. Ces différents éléments intégrés dans le paysage doivent également être traités avec des phéromones tout comme les vignes, générant un coût plus élevé dans les régions richement boisées.

Les diffuseurs doivent être répartis en fonction de la topographie du paysage. Dans les régions équipées avec des systèmes destinés à lutter contre deux générations de tordeuses, l'efficacité de ces systèmes sera limitée s'il existe une troisième génération, avec le risque d'une population accrue l'année suivante.

En cas de températures extrêmes, le contenu des diffuseurs peut être prématurément épuisé.

Dans les régions où les insecticides sont obligatoires, comme par exemple pour lutter contre la cicadelle de la vigne, *Scaphoideus titanus*, ces systèmes de confusion sexuelle ne sont pas d'un grand intérêt pour les viticulteurs.

Aussi en arboriculture contre carpocapse et tordeuses

En arboriculture, d'autres larves de lépidoptères provoquent de graves dégâts se traduisant notamment par la présence de la larve dans le fruit: carpocapse des pommes et poires, tordeuses orientale du pêcher.

Le coût de la confusion

Cette méthode est une méthode préventive dont le coût élevé représente un frein quant à son adoption. C'est pour-

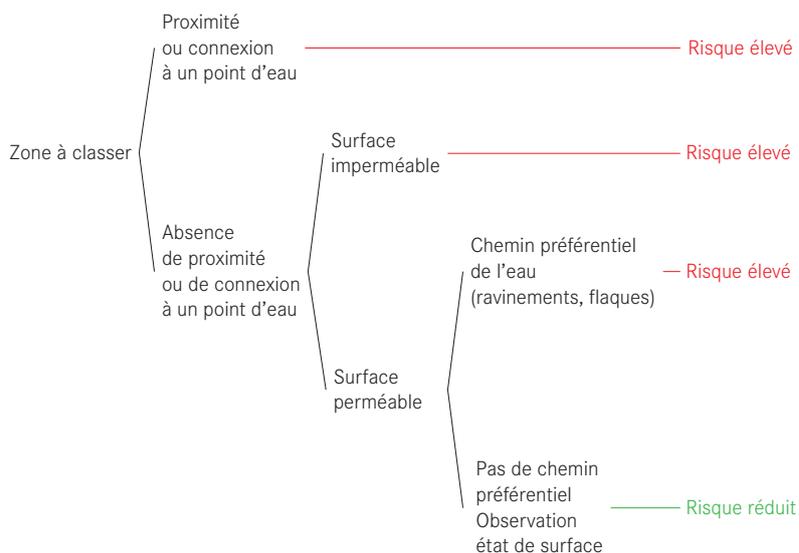
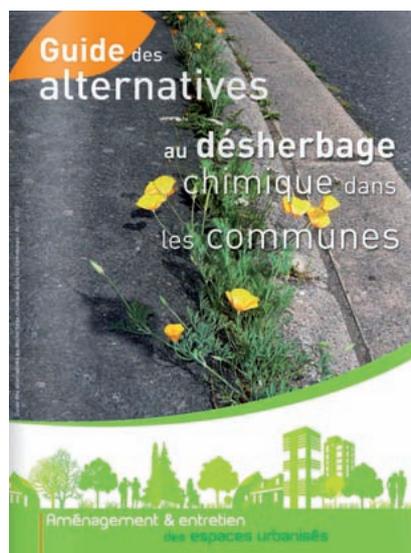
quoi elle est principalement utilisée dans les vignobles français à haute valeur ajoutée (Champagne, Bordelais) ou dans les pays où elle reçoit des subventions publiques (Allemagne, par exemple). La concurrence est quasiment inexistante, tant pour la fourniture des diffuseurs avec phéromones que pour la fabrication de la substance de base qui relève d'une seule société japonaise. Il existe un gouffre entre les prix de vente dans les différents pays, par exemple, entre la France et la Hongrie. Les prix varient également selon les différents types de systèmes, qui peuvent être remplis avec différentes doses de substances actives et différentes phéromones pour lutter contre une ou deux espèces de tordeuses de la vigne. Cependant ces différences justifient mal les écarts de prix entre pays européens.

En Allemagne et en Suisse, ces systèmes ont été adoptés par un nombre important de viticulteurs grâce aux subventions proposées par les autorités locales. En Italie, ces systèmes ne sont utilisés que dans les régions proposant des subventions aux viticulteurs.

La lutte chimique avec 2 passages revient environ de 115 à 147 euros/ha selon l'insecticide choisi (dont main d'œuvre et mécanisation), contre 271 euros/ha pour la confusion sexuelle (dont 41 de Main d'œuvre, 230 de diffuseurs). Pour la confusion sexuelle, l'organisation administrative de la lutte collective ajoute un coût de l'ordre de 2,5 €/ha.

Annexe 15

Maîtriser les herbicides avec le Plan communal de désherbage « Entretenir au naturel, une histoire commune »



Les herbicides sont l'essentiel des pesticides utilisés par les collectivités. Les substituts par le bio-contrôle sont rares. La piste essentielle est d'abord de mieux gérer la végétation spontanée.

Les premières initiatives en Bretagne

Dès 1998, un plan de désherbage classant les surfaces à désherber en fonction du risque de transfert des polluants vers les eaux a été mise en œuvre à titre expérimental sur la commune du Rheu (35). Un an plus tard le premier cahier des charges du plan de désherbage voyait le jour dans le cadre de « Bretagne eau pure ». Celui-ci proposait alors 3 niveaux de classement : risque réduit, moyen ou élevé. La mise à jour du cahier des charges réalisée en 2009 est disponible sur le site de la DRAAF de Bretagne (draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr).

La démarche pionnière en Bretagne est poursuivie. Dans les autres régions elle s'installe progressivement. La FEREDec de Bretagne (www.feredec-bretagne.com) et Proxalys Environnement proposent un outil d'aide sur les alternatives au désherbage chimique : le *Guide des alternatives au désherbage chimique dans les communes*.

Une gestion différenciée des zones d'une commune

Toutes les parties du territoire communal ne nécessitent pas les mêmes approches. Les bases de la gestion différenciée reposaient d'abord sur les risques de transfert des désherbants vers l'eau pour limiter la pollution. Progressivement, la différenciation s'est aussi tournée sur une approche nouvelle de la végétation en ville, c'est-à-dire « l'acceptation de la flore spontanée ».

Typologie	Objectif d'entretien et caractéristiques	Exemple d'espaces verts
Type 1 Espaces communaux de prestige	Caractérisé par un entretien très soigné.	Place historique, mairie, jardins horticoles, massifs composés, végétaux rares, diversité horticole
Type 2 Espaces communaux intermédiaires	Entretien encore assez soigné sur le site en général, mais avec des pratiques plus libres selon la situation.	Massifs fleuris de vivaces. Cimetière, école, entrée de ville, résidences et lotissements.
Type 3 Espaces verts naturels et rustiques	Gestion extensive, seuls les abords sont entretenus plus fréquemment, ce sont des espaces plus naturels avec des prairies fleuries à fonction décorative et récréative avec une majorité de végétaux indigènes, favorisant la biodiversité.	Bassins d'orage, certains accompagnements de voie, jardins familiaux.

L'étape « 0 » est d'abord l'inventaire critique des pratiques de la commune en déterminant les surfaces : désherbées et leurs pratiques de désherbage, non désherbées.

Première motivation : le risque de transfert vers l'eau des herbicides par zones

L'arbre de décision suivant permet l'évaluation du risque des zones à désherber.

Pourquoi désherber ?

Les espaces communaux ne nécessitent pas tous d'être entretenus avec le même niveau d'exigence. Plutôt que « comment désherber ? », la démarche définit d'abord les zones où le désherbage est :

- souhaité pour des raisons de sécurité, culturelles [...];
- où le désherbage n'est pas, ou moins, nécessaire.

La classification peut, par exemple, être celle ci-dessous.

Une démarche en 3 axes vers l'entretien de l'espace communal sans produit phytosanitaire

Avant de rechercher des techniques alternatives aux herbicides (dont le bio-contrôle) pour désherber, il faut d'abord s'interroger sur l'alternative au désherbage.

- Accepter la végétation spontanée. La collectivité doit s'interroger sur la présence de la végétation spontanée, celle-ci est elle gênante ou au contraire présente-t-elle un atout ? Est-il vraiment nécessaire de désherber cette espace ? Il s'agit de remettre en question les pratiques qui ont été réalisées jusque là par systématisme.



Est-il vraiment nécessaire de désherber comme avant ? Remettre en cause le systématisme.

- Éviter la pousse de végétation spontanée. Si, pour des raisons de sécurité, de santé ou d'esthétisme, la collectivité ne souhaite pas « vivre avec la végétation spontanée », elle peut en éviter le développement. Différentes solutions peuvent alors être mises en œuvre (alternatives préventives, curatives et aménagements des espaces) : paillage, plantes couvre-sol, aménagements urbains (joints de bordure des trottoirs, joints des caniveaux, pieds de murs ou de murets, pieds d'arbres et mobiliers urbains...).



Exemples de plantes couvre-sol limitant le désherbage (photos FEREDDEC Bretagne).

- Éradiquer les mauvaises herbes. Dans le cas où la collectivité ne peut pas « vivre avec la végétation spontanée » et ne peut pas non plus éviter le développement des adventices, celle-ci peut utiliser les techniques alternatives curatives au désherbage chimique : le désherbage thermique (à eau chaude, à vapeur ou à gaz) ou le désherbage mécanique (combiné multifonctions, brosses désherbantes, reciprocator...).



Matériels non chimique de désherbage (photos FEREDDEC Bretagne).

Annexe 16

4^e conférence internationale Lille 8-10 mars 2011

Discours d'ouverture prononcé par Antoine Herth, parlementaire en mission

Monsieur le président, madame la directrice de la DGAL mesdames et messieurs, certains d'entre vous pourraient se demander ce que vient faire un député du Bas-Rhin dans une conférence à Lille.

Je veux donc d'entrée procéder aux présentations.

Première motivation, en plus d'être élu de ma circonscription, je suis agriculteur et donc directement concerné par les questions de protection des plantes contre les ravageurs.

Ainsi, lorsqu'a été lancé le trichogramme pour lutter contre la pyrale du maïs j'ai fait parti des premiers utilisateurs en Alsace.

Ma deuxième motivation remonte au 28 septembre 2010, lorsque le premier ministre m'a chargé d'une mission parlementaire dont l'objectif est de dresser un état des lieux des méthodes de bio-contrôle, et de lui faire des propositions pour soutenir leur développement.

Le sujet qui nous réunit aujourd'hui est donc au cœur de mes centres d'intérêt et, si j'ose dire, de mes sujets d'investigation.

Un grand merci aux organisateurs pour m'avoir permis de me joindre à vous lors de cette journée d'ouverture de la 4^e conférence internationale sur les méthodes alternatives.

Cette dimension internationale de vos débats ne fait que rehausser leur intérêt.

De quoi parlons-nous ?

Comment pouvons-nous partager des objectifs communs ? Ou encore comment pouvons-nous nous comprendre au sein d'une Europe à 27 ou au-delà ?

Voyez par exemple le titre de cette réunion.

En pleine « année internationale de la Chimie », les méthodes alternatives de protection des cultures dont vous débattrez se muent en « Non Chemical Crop Protection Methods » dans la version anglaise...

Au-delà du clin d'œil, nous voyons bien que des réalités comparables coexistent derrière des mots différents qui se transforment très vite en faux amis.

Mots différents, mais aussi trajectoires différentes au sein des pays européens.

Élu depuis maintenant 8 ans à l'Assemblée nationale, j'ai eu le privilège de participer à la montée en puissance de la conscience environnementale des Français, qui s'est peu à peu inscrite dans les textes et articles de loi.

Dans un premier temps, l'impulsion venait de l'Europe à travers les directives que nous transcrivions en droit national, avec bien du retard d'ailleurs.

Ensuite s'est développée une dynamique propre, par exemple au sein de la Loi d'orientation Agricole 2006 dont j'étais le rapporteur : étaient à l'ordre du jour le soutien à l'agriculture biologique, mais aussi la réforme de l'homologation des phytosanitaires avec l'entrée en scène de l'AFFSA devenue depuis l'ANSES.

Autre exemple, la loi sur l'eau qui a institué la redevance pour pollutions diffuses. Et c'est lors de l'examen de cette même loi que le Parlement s'est pris de passion pour les PNPP.

Enfin, avec les débats du Grenelle de l'environnement et ses traductions législatives, la France a choisi d'explorer les terres inconnues du développement durable.

Le pari est ambitieux en particulier dans le domaine de la protection des plantes où, nous le savons, le plan Écophyto 2018 fixe l'objectif d'une réduction de moitié du recours aux phytosanitaires.

À ma connaissance, aucun de nos voisins européens ne nous a suivi dans cette direction... C'est dire que nous avons placé la barre à un niveau très élevé.

Faut-il pour autant douter de la volonté de progresser dans cette direction comme le faisait il y a 2 semaines une fédération de protection de la nature à grand renfort d'affiches dans le métro ?

La réponse est probablement dans un de leurs slogans qui, se référant à l'avenir supposé sombre des abeilles, annonçait « la fin du buzz... ».

Oui je crois que nous sommes effectivement arrivés à la « fin du buzz... médiatique », celui des annonces plus spectaculaires les unes que les autres, celui des films catastrophe, celui des documentaires sur le dernier gadget qui va sauver la planète.

Ce temps des grands débats fut indispensable pour créer un élan et une prise de conscience. Mais ce n'est qu'une première étape qui touche à son terme.

Le temps qui vient à présent est probablement moins spectaculaire, mais il doit être d'autant plus riche en avancées concrètes. C'est le temps des chercheurs, des ingénieurs, des techniciens.

C'est le temps de celles et de ceux qui ont de la patience et du sens pratique.

C'est le temps de la persévérance, et je pense en particulier aux fonctionnaires, aux représentants du monde

économique, à ceux du monde associatif et syndical qui restent mobilisés pour le progrès et la réussite de ce beau travail en réseau qu'est Écophyto 2018.

C'est aussi le temps des consommateurs qui doivent évoluer dans leurs habitudes.

C'est le temps, enfin, des paysans, car ils doivent (retrouver leur juste place d'acteurs du développement durable au quotidien.

Récemment, un directeur d'une firme phytosanitaire me disait que pour lui, en matière de protection des plantes, toute l'intelligence était dans le bidon.

Par contraste, le chemin des alternatives à la chimie consistera donc à remettre plus d'intelligence au champ. Voilà qui fera le bonheur des agronomes, mais pas seulement.

Je crois en effet que la protection des plantes de demain doit s'inscrire dans ce que j'appelle le « carré magique » climat-sol-plante-paysan, le CSPP à ne pas confondre avec les PNPP!

Où en sommes-nous sur la prévision météorologique ? Que savons-nous de plus sur la vie biologique des sols ? Comment immuniser les plantes ? Voici autant de questions qui vous tiendront en haleine pendant 3 jours dans un esprit interdisciplinaire et transversal qui préfigure la recherche de demain.

Mais qu'avons-nous à dire du rôle du cultivateur ou mieux encore, que peut-il nous apprendre ?

Quelles sont ses motivations pour s'engager dans la voie parfois risquée des méthodes de lutte alternatives ?

Qu'attend-t-il en retour comme bénéfice pour sa santé, son image et bien sûr pour la réussite technique de sa production ?

Comment va-t-il s'approprier une nouvelle technique imaginée souvent loin de sa parcelle et sans qu'on prenne son avis ?

Va-t-il trouver un accompagnement ou mieux une émulation dans le cadre de sa filière, de sa coopérative, de sa chambre d'agriculture ?

Enfin, comment va-t-il percevoir les signaux du marché en relation avec sa technique de protection des plantes ?

Voilà à mon sens des sujets qui méritent de s'inscrire en filigrane de cette conférence qui s'annonce passionnante. Notre agriculture a toujours montré qu'elle savait s'adapter à de nouveaux défis.

Au cours des 50 ans passés, elle a trouvé dans les produits phytosanitaires une réponse technique de plus en

plus efficace pour lutter contre les ravageurs des plantes. Herbicides, fongicides et insecticides ont en quelque sorte été le glaive contre ces menaces.

Avec, nous le savons, un impact négatif sur l'environnement et la santé des utilisateurs.

Aujourd'hui, la société attend de nouvelles réponses et de nouvelles stratégies de la part de ceux qui sont chargés de la nourrir.

Une des pistes les plus prometteuse est celle d'un véritable bouclier des cultures.

Il sera une alternative au glaive, à tout le moins un complément.

Je fais le vœu que vos conclusions nous permettent de forger ce nouvel outil de protection des récoltes.

Bons débats !

Antoine HERTH, Lille, le 8 mars 2011

Liste des personnes auditionnées

Lors du déroulement de la mission, de nombreuses personnes ont été rencontrées. Figurent ci-dessous, de façon non exhaustive, la liste des principales d'entre elles auditionnées. Ne figurent pas le détail de celles rencontrées lors de la 4^e conférence sur les méthodes alternatives de protection des cultures à Lille, de la rencontre RITTMO à Colmar sur les stimulateurs des défenses naturelles, du comité des experts d'Éco-phyto 2018, ainsi que des contacts pris lors des jours de restitution du colloque ENDURE.

En décembre 2011

Commission européenne

Éric POUDELET, directeur Sécurité de la chaîne alimentaire

Dr. Michael FLÜH, Head of Unit Chemicals, Contaminants, Pesticides

Patrizia PITTON, Legislative Officer

Union des industries

de la protection des plantes

Jean-Charles BOCQUET, directeur général

InVivo

Bernard RAYNAUD, directeur Agriculture durable et Développement, responsable R&D

Biotop

Marc VIGNAU, directeur général

IBMA

Louis DAMOISEAU, président IBMA France

Mireille PIRON, responsable recherche et développement KOPPERT

Jean-Marie JOUBERT, directeur recherche et développement Goëmar

Thierry PRADIER, Business Manager Novozymes Biologicals

Arvalis – Insitut du végétal

Jacques MATHIEU, directeur général adjoint

Nathalie VERJUX, chef du service Génétique et Protection des plantes

En janvier 2011

BASF

Rolf REINECKE, président BASF Agro SAS

Pierre-Antoine LARDIER, responsable pôle Cultures spéciales, responsable marketing Vigne

Jean-Marc PETAT, directeur des Affaires gouvernementales

Bertrand DEBRET, directeur technique et affaires réglementaires

Bayer

Christophe JUIF, Head of Consumer France, Country group manager Belgium/France/Luxembourg, directeur Bayer Jardin

Dr. Benoît HARTMANN, Head of Chemistry and Plant Health Science and Technology Bayer Crop Science Lyon

Jean-Yves ROL, Head of New Business

Yves BERTHON, directeur relations Tiers et Nouveau Business

Fédération nationale des Métiers de la jardinerie

Christian DE LUZY, expert de la distribution des produits phytopharmaceutiques, directeur qualité Truffaut

Patrick LORIE, président

De Sangosse

Nicolas FILLON, directeur général

François ROLLIN, directeur des Affaires techniques et réglementaires

INRA

Olivier LE GALL, chef de département Santé des plantes et Environnement

Xavier DAIRE, Didier ROCHART, Nicolas RIS,

Michel PONCHET, Philippe NICOT, Xavier REBOUD,

David PAURON

Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture de la Pêche de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire

Pascal BERGERET, sous-directeur de l'Innovation, direction générale de l'Enseignement et de la Recherche

Robert TESSIER, sous-directeur de la Qualité et de la protection des végétaux

François HERVIEU, chef du bureau de la réglementation et de la mise sur le marché des intrants, direction générale de l'Alimentation

Emmanuelle SOUBEYRAN, chef de service des risques de la production primaire

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, du Transport et du Logement

Vincent BENTATA, chargé de mission au sein

de la sous-direction de la protection et de la valorisation des espèces et de leurs milieux

Claire GRISEZ, sous-directrice de la Protection

et de la gestion des ressources en eau et minérales

Syngenta

Gérard THOMAS, directeur des Affaires réglementaires et techniques

FNSEA

Pascal FERREY, vice-président
Eugénia POMMARET, service Environnement
Nadine NORMAND, chargée des relations avec le
Parlement

Syndicat horticole du Var

Michel FOURMILLER, président
Christophe MASSEL, technicien horticole PhilaFlor

BeCitizen

Maximilien ROUER, président
Pierre LEFEBVRE, président Goëmar
Paul HERY, directeur marketing Santé végétale

ASPRO-PNPP

Jean-François LYPHOUT, président
Didier BOUGEARD, gérant Vert Innov

Savéol

Philippe DARE, président

GIE LACROIX

Philippe LEON, président

FEREDEC Bretagne

Gérard ANGOUJARD, directeur
MM. les administrateurs FEFIDEC

**Union des entreprises pour la protection
des Jardins et des Espaces publics**

Jacques MY, directeur général
Michel FARKOUH, vice-président Produits d'origine natu-
relle, président groupe Or Brun

Légumes de France

Jacques ROUCHAUSSE, secrétaire général
Anne-Sophie LE MENN, Oriane BOURGEOIS,
chargées de mission

France Nature Environnement

Claudine JOLY

**Fédération nationale de lutte
contre les organismes nuisibles**

Denis ONFROY, président

En février 2011

ITAB

Monique JONIS, arboriculture, viticulture, santé
et nutrition des plantes

Association nationale Pommes-Poires

Daniel SAUVAITRE, président
Pierre VARLET, responsable réglementaire et charte PFI

**Fédération nationale des producteurs
de plants de pommes de terre**

Yves LE HINGRAT, responsable R&D

Fédération nationale d'Agriculture biologique

Julien ADDA, délégué général
Juliette LEROUX
Pauline PETIT

**Association du Verger expérimental d'Alsace
(VEREXAL)**

Freddy ZIMMERMANN, vice-président, président
de la Fédération des producteurs de fruits du Bas-Rhin,

président de la Confédération des producteurs de fruits
d'Alsace

Hervé BENTZ, chef de station

Gilles NEUSCH, directeur adjoint de la chambre d'agri-
culture du Bas-Rhin

Planète Légumes

Pierre LAMMERT, président

Fabien DIGEL, directeur

BASF

Dr. Philip LANE, Vice President Global Research
Fungicides Crop Protection

Claude TARANTA, Senior Scientist Formulation
Development Insecticides, Agricultural Products Global
Research

Vincent GROS, Group Vice President Business
Management Europe/Africa/Middle East/Central Asia

Dupont de Nemours

Dr. Stefan PETERKA, Research & Development Manager
Crop protection, Europe, Middle East and Africa

Jean-Pierre PRINCEN, directeur général Protection
des cultures France et Bénélux, président de l'Union
des industries de la protection des plantes

Bernard STRAEBLER, Registration & Development
manager Crop Protection Products

**Ministère de l'Écologie, du Développement
durable, du Transport et du Logement**

Catherine MIR, adjointe au chef du service de
la Prévention des nuisances et de la Qualité de
l'environnement

Luc MAURER, chef du bureau des substances
et préparations chimiques

Stéphane JACQUES, chargé de mission
produits phytopharmaceutiques

**Fédération nationale des producteurs
de l'horticulture et des pépinières (FNPHP)**

Régis BENOIST, producteur horticole en Île-de-France,
1^{er} vice-président de l'Astredhor en charge de la direc-
tion scientifique et technique et membre de la FNPHP

Charlotte JOULIA, chargée de mission environnement
et phytosanitaire FNPHP

Agnès LANGLOIS, experte nationale PBI Astredhor
Laurent JACOB, chargé de mission protection
des cultures Astredhor

Mutualité sociale agricole (MSA)

Professeur Patrick CHOUTET, médecin national
Dr. Yves COSSET, médecin chef de l'échelon national
de la Médecine du travail

Annie ADJEMIAN, responsable du service études
et actions en santé

Christophe SIMON, chargé des relations parlementaires

ITSAP – Institut de l'Abeille

Sophie CLUZEAU-MOULAY, directrice
Pascal JOURDAN, directeur technique

Liste des personnes auditionnées

Belchim

Hervé MICHI, ingénieur développement centre
Gilles DESCHOMETS, responsable développement
arable Crops France

ANSES, direction des Produits réglementés

Pascale ROBINEAU, directrice
Thierry MERCIER, directeur adjoint
Laurent THIBAUT, spécialiste des sujets liés à l'évaluation de l'efficacité des produits phytopharmaceutiques

Réseau FARRE

Christophe GRISON, président
Gilles MARECHAL, directeur
Marion HURE, responsable technique et scientifique

Forum Phyto

Bernard GERY, président
Jean-François PROUST, animateur

ACTA

Eugène SCHAEFFER, président
Jean-Pierre DARVOGNE, directeur général

CEMAGREF

Roger GENET, directeur général
Joël CHOVIÉ, conseiller auprès du directeur général
Gérard CHUZEL, directeur des Partenariats industriels et de l'Appui aux politiques publiques
Sylvane CASADEMONT, directrice de la Communication et des Relations publiques

APCA

Didier MARTEAU, président de la chambre d'agriculture de l'Aube
Claire VINGUT

Institut français de la Vigne et du Vin

Bernard NADAL, président
Thierry COULON, directeur technique Vigne et Terroir
Gilles SENTENAC, chef de projet Alternatives à la lutte chimique

Coordination rurale

François LUCAS

Agrauxine

Antoine COUTANT, président directeur général
Hubert GARAUD, président de Terrena

Groupement national interprofessionnel des semences et plants (GNIS)

Philippe GRACIEN, directeur

Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture, de la Pêche, de la ruralité et de l'Aménagement du territoire

Gilbert CHAUVEL, expert référent national Zones non agricoles – Cultures ornementales
Andréas SEILER, chargé de mission pesticides

CETIOM

Fabien LAGARDE, responsable direction technique
Annette PENAUD

En mars 2011

Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture, de la Pêche, de la ruralité et de l'Aménagement du territoire

Jean-Claude MALET, expert référent national Acquisition de références et Usages orphelins

FNPF

Charlie GAUTIER, secrétaire général
Cécile SABLON, chargée de mission

Confédération paysanne

Jean-Pierre FONBAUSTIER
Guy KASTLER

CTIFL

Yann BINTEIN

APREL à Saint-Rémy-de-Provence

Gérard ROCHE, président de l'Association provençale de recherche et d'expérimentation légumière

Jacky ODET, ingénieur DSTFL

Catherine TAUSSINEL, ingénieur APREL

Marie TORREZ, ingénieur APREL

Assemblée nationale

Jean-Pierre GIRAN, député du Var

André FLAJOLET, député du Pas-de-Calais,

président du Conseil national de l'Eau,

Groupe d'études sur la viticulture,

présidé par Jean-Paul GARRAUD, député de la Gironde

Bibliographie

Le domaine de la protection des cultures, de l'emploi des produits phytosanitaires et du bio-contrôle est très vaste. Une bibliographie exhaustive est difficile à établir et souvent peu disponible.

L'essentiel de nos informations techniques provient des travaux déjà largement utilisées pour l'élaboration du plan Écophyto 2018, des organismes de recherche (INRA, CIRAD, ENSA, CEMAGREF...) et des instituts techniques que nous avons utilisés de façon synthétique. En complément des sites particuliers cités dans le rapport ou ses annexes, on pourra se référer aux sites internet suivants où la bibliographie est largement disponible.

Pour le plan Écophyto 2018

Le site général possède l'ensemble des liens sur le sujet :

<http://agriculture.gouv.fr/ecophyto-2018>

Pour l'étude Écophyto R&D de 2010 et sa très longue bibliographie :

http://www.inra.fr/l_institut/etudes/ecophyto_r_d

Pour l'étude de l'INRA et du CEMAGREF de 2005 :

« Pesticides, agriculture et environnement, réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux »

http://www.inra.fr/l_institut/expertise/expertises_realisees/pesticides_agriculture_et_environnement

Le site général de l'INRA pour l'ensemble de ses travaux et la présentation des différents partenariats relatifs au bio-contrôle : DefiStim, PicLèg... :

<http://www.inra.fr>

Et en particulier le site du Courrier de l'environnement où est consultable le *Dossier de l'environnement* n° 19, *Lutte biologique II* qui est la synthèse de l'historique et de la situation en 1999 :

<http://www.inra.fr/dpenv/index.htm>

Le site du CEMAGREF sur l'agriculture durable :

<http://www.cemagref.fr/le-cemagref/lorganisation/departements/ecotechnologies/tr-inspire>

Les programmes et organismes internationaux et communautaires

Le site du programme ENDURE :

<http://www.endure-network.eu>

Le site du programme REBECA :

<http://www.rebeca-net.de>

Le site de l'Organisation internationale de lutte biologique :

<http://www.iobc-wprs.org/index.html>

Le site de l'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes :

<http://www.eppo.org>

Le site de la Commission européenne, DG SANCO et les textes communautaires :

http://ec.europa.eu/food/plant/protection/index_fr.htm

Et en particulier pour le charançon rouge du palmier :

http://ec.europa.eu/food/plant/organisms/emergency/int_conf_rpw_presentations_en.htm

L'Agence européenne de sécurité alimentaire, son unité sur les pesticides :

<http://www.efsa.europa.eu/fr/panels/ppr.htm>

Les organismes nationaux

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail (ANSES) :

<http://www.anses.fr>

Pour les DOM :

<http://agriculture.gouv.fr/ecophyto-dom-le-programme-d>

Pour la Réunion :

<http://www.reunion.ecologie.gouv.fr>

Site du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire pour les produits phytosanitaires :

<http://e-phy.agriculture.gouv.fr>

Pour les questions sanitaires des forêts :

<http://agriculture.gouv.fr/departement-de-la-sante-des-forets,11362>

Site du ministère de l'Écologie :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Les-pesticides-apprenons-a-nous-en-.html>

Le colloque « pesticides et environnement » :

http://www.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=article&id_article=21977

La plate-forme pour les zones non agricoles :

www.ecophytozna-pro.fr

Pour l'accord cadre relatif aux jardiniers amateurs :

http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/accordcadre_jardiniers-amateurs.pdf

Pour l'accord cadre relatif aux professionnels en zone non agricole :

http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/accordcadre_ZNA-pro.pdf

Bibliographie

Le site de la FEREDec de Bretagne pour les zones non agricoles :

<http://www.feredec-bretagne.com>

Pour les SDN, site de RITMO :

<http://www.rittmo.com/xviemes-rencontres-professionnelles-stimulation-des-plantes-en-production-vegetale-mythe-ou-realite-126.php>

Les sites des organismes agricoles

En complément des sites des organisations syndicales et consulaires nationales, les sites des principaux organismes auditionnés sont :

<http://www.forumphyto.fr>

<http://www.pommespoires.com>

<http://www.saveol.com>

Les sites de l'ACTA et des instituts techniques

On trouvera notamment sur le site de l'ACTA , l'ensemble des documents relatifs à la lutte biologique, à la lutte intégrée et à l'évolution des pratiques phytosanitaires et notamment le guide phytosanitaire qui chaque année liste l'ensemble des produits phytosanitaires et des produits de bio-contrôle :

<http://www.acta.asso.fr>

Les principaux sites des instituts techniques auditionnés sont :

<http://www.arvalisinstitutduvegetal.fr/fr>

<http://www.cetiom.fr>

<http://www.ctifl.fr>

<http://www.vignevin.com>

<http://astredhor.fr>

Pour les sociétés de produits phytopharmaceutiques

en complément de ceux des grandes sociétés (BASF, BAYER, Du PONT, SYNGENTA, Dow...), on pourra consulter le site de l'industrie des produits phytopharmaceutiques :

<http://www.uipp.org/> et son site spécifique sur les pesticides : <http://www.info-pesticides.org>

IBMA présente sur son site l'ensemble des liens avec les sociétés françaises de bio-contrôle :

http://www.ibma-global.org/ibma_france/membership.html

Le site de France nature environnement :

<http://www.fne.asso.fr>

Le site de l'ASPRO-PNPP :

<http://www.aspro-pnpp.org>

Nous tenons à exprimer nos remerciements à monsieur le Premier ministre pour la confiance qu'il nous a témoigné en nous chargeant de cette mission parlementaire.

Nous y associons également monsieur Le Maire, ministre en charge de l'Agriculture, pour son écoute et pour le concours précieux de ses services.

Nous exprimons notre gratitude à madame Kosciusko-Morizet, ministre en charge de l'Écologie, pour l'accueil qu'elle nous a réservé.

Merci à madame Emmanuelle Soubeyran, chef de projet du plan Écophyto 2018, pour toutes les réponses qu'elle a apporté à nos interrogations.

Un grand merci à monsieur Patrice Blanchet, membre du conseil général de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Espaces ruraux, qui nous a accompagné durant 6 mois en nous apportant son expertise technique et son humour.

Un merci tout spécial à Isabelle Deblir pour son talent d'organisatrice, ainsi qu'à Fabien Hamm et Sylvie Léonhart, qui ont apporté leur aide en plus des multiples tâches quotidiennes.

Nous tenons également à remercier l'ensemble des personnes auditionnées pour l'amabilité de leur accueil lors de nos visites et pour la qualité et la sincérité de leurs contributions.

