

PESTICIDES COMMENT RÉDUIRE LES RISQUES ASSOCIÉS

RÉSUMÉ

Ce colloque a été organisé par le MEDD pour la restitution des résultats de programme de recherches initiés en 99 dans le cadre d'un appel d'offres du MEDD pour mieux comprendre certains résultats liés à la présence de pesticides dans l'environnement. Environ 200 participants ont suivi ce colloque dont 50% de chercheurs, 26% gestionnaires de risques (ministères centraux ou décentralisés, agences de l'eau..) et environ 15% d'utilisateurs (agriculteurs, instituts techniques, OP, firmes). En introduction, **Mr Vindimian** (MEDD), président du Comité de Pilotage de ce programme, constate que ce programme a eu le mérite d'agir comme aiguillon pour stimuler la recherche sur certains sujets et qu'il doit maintenant s'orienter vers des aspects plus proches de la réalité de terrain ; il doit également plus s'intégrer dans les travaux menés au niveau européen.

↳ La première intervention de **Mme Cotillon** (Commission Européenne, DG Environnement) porte sur les développements de la **stratégie thématique européenne sur l'utilisation durable des pesticides**. L'analyse du contexte réglementaire actuel montre que l'utilisation des produits phytos est insuffisamment renseignée et maîtrisée par les acteurs (distribution, agriculteurs). **Une directive cadre sur les pesticides** est en cours de rédaction pour mieux réglementer l'utilisation des produits ainsi qu'un règlement Eurostat pour organiser la collecte de données sur l'utilisation des pesticides (traçabilité). Les interactions de cette future directive avec des directives existantes (directive cadre eau, directive cadre sol, 91/414) nécessitent des précisions et inquiètent les réglementateurs français qui semblent découvrir le projet de la Commission. A noter également la relation établie entre quantités utilisées et les risques associés alors que la réalité sur le terrain montre que les pays qui utilisent le plus de pesticides par surface agricole sont ceux pour lesquels cette directive présentera le moins de bénéfices.

↳ La présentation des résultats de la première partie de l'appel d'offre portait sur les **transferts et le devenir des pesticides dans l'environnement**. Des compétences scientifiques ont été développées pour mieux comprendre l'origine des contaminations **atmosphériques**, les concentrations moyennes observées, les transferts possibles et les dépôts dans le cadre de précipitations. Les contaminations semblent provenir plutôt de la volatilisation du couvert végétal après application, plutôt que de l'application elle-même. L'incorporation dans le sol dans le cas d'herbicides semble un facteur intéressant pour limiter cette volatilisation. En ce qui concerne l'origine et la compréhension des phénomènes des **contaminations des eaux**, les résultats acquis sont moins novateurs. Un rappel néanmoins à l'attention des réglementateurs pour souligner que les bandes enherbées ne doivent pas être placées qu'en bordure de cours d'eau. Le développement d'indicateurs et d'outils de modélisation de transfert ou de prévisions de précipitations ne semble pas encore déboucher sur des applications concrètes.

En ce qui concerne **le transfert et le devenir des pesticides dans le sol**, un travail a porté sur les résidus liés et sur leur devenir dans le sol. Les premiers travaux montrent que ces résidus liés atteignent une concentration limite même dans le cas d'applications répétées grâce à l'adaptation

des systèmes biologiques qui les dégradent. Le constat fait au niveau européen que ces résidus liés présentent peu de risques pour l'environnement étant donné leur indisponibilité biologique n'a pas été évoqué. En général au cours de cette session, les scientifiques n'ont pas de compréhension des risques associés à la présence de pesticides dans l'environnement. Aucune analyse de risque toxicologique ou écotoxicologique n'a été présentée et une grande confusion semble régner entre danger et risque.

↳ La présentation des résultats de la deuxième partie de l'appel d'offre portait sur **les effets des pesticides à différents niveaux d'organisation biologique**. De nombreuses études distinctes ont porté sur l'analyse d'effets sublétaux de quelques molécules ou de combinaison de molécules (un herbicide et un adjuvant pour la plus grande combinaison) sur quelques organismes ou systèmes d'organismes (mésocosme aquatique pour le plus complexe). Ces travaux ont apporté des réponses très ponctuelles à certaines questions mais ne permettent ni de compléter de façon concrète l'évaluation des produits ni d'aider les gestionnaires de risque à apprécier les niveaux de risque dans la réalité. Les travaux doivent être complétés par une approche plus globale et plus écologique pour mieux appréhender la réalité et mieux aider les gestionnaires de risque. En matière d'étude ponctuelle, leur reconnaissance par les réglementateurs passera par une standardisation des méthodes, par une appréciation de l'interprétation possible des résultats et par une adoption par les cénacles européens de type SETAC.

Les compétences actuelles de la communauté scientifique ayant répondu à l'APR méritent d'être élargie pour intégrer des compétences absentes (évaluation de risque, écologie, standardisation de méthodes..).

↳ La présentation des résultats de la troisième partie de l'appel d'offre portait sur le **développement et la mise en œuvre d'approches permettant de limiter l'usage des pesticides**. Cette présentation a eu le mérite de présenter les principes de la protection intégrée des cultures à un auditoire peu familier avec cette approche et enclin à identifier l'agriculture biologique comme étant la seule alternative possible. Une proposition de structuration des actions par échelle de taille et par échelle de temps a ensuite été déclinée à l'aide d'études de cas très concrets. Il ressort clairement que la mise en œuvre opérationnelle de la protection intégrée des cultures nécessite un investissement important et soutenu dans le temps de la part des réglementateurs en matière de politique agro-environnementale étant donné les besoins importants de formation et d'appropriation et de soutien économique des agriculteurs dans des situations où la prise de risque pourrait être plus conséquente parfois.

Par ailleurs, Benoît Réal souligne les difficultés à promouvoir une telle évolution dans un contexte économique parfois dramatique comme celui de l'arboriculture en France actuellement.

Le grand mérite de ce colloque a certainement été de faire se rencontrer des communautés peu en contact actuellement, à savoir la communauté des chercheurs et celle des gestionnaires de risque. Le manque de compréhension du monde agricole, de ses pratiques et de ses contraintes était frappant et les orientations identifiées en fin de colloque par Mr Caquet semblent pertinentes ; les travaux actuels doivent s'orienter davantage vers la pratique, l'approche des effets doit plus se baser sur une analyse de type écologique afin de déboucher sur des recommandations simples à l'attention des gestionnaires du risque.

ALLOCUTION D'OUVERTURE PAR ÉRIC VINDIMIAN

L'origine des appels d'offre lancés en 99 et 2002 par le MEDD est lié à l'émergence des premiers résultats de présence de pesticides dans l'environnement (eau, air, sol), au manque de connaissances pour expliquer les transferts à l'origine de ces présences et les niveaux constatés et au manque de connaissances pour comprendre les risques pour l'environnement associés à cette présence. Le fonctionnement repose sur un Conseil d'Orientations dirigé par **Mr Vindimian** et un Conseil Scientifique dirigé de 99 à 02 par **Pierre Chassin** et par **Thierry Caquet** actuellement.

Trois grands thèmes ont été identifiés par le CO :

- Transfert et devenir des pesticides dans l'environnement (axe prioritaire : le transfert et le devenir des pesticides dans l'atmosphère)
- Effets des pesticides à différents niveaux d'organisation biologique : de l'individu à l'écosystème
- Développement et mise en œuvre d'approches permettant de limiter l'usage des pesticides

La perception de ce programme par **Mr Vindimian** est qu'il est original et qu'il fait office d'aiguillon pour stimuler des programmes de recherche plus institutionnels de type INRA.

En terme de perspectives, **Mr Vindimian** estime que le programme doit se rapprocher plus des réalités de terrain ainsi que des travaux en cours au niveau européen.

Utilisation des pesticides pour une agriculture durable : Les tendances européennes

par **Anne-Cécile Cotillon, DG Environnement Commission Européenne**

Les faits :

Ventes stables de pesticides en Europe depuis 1992 avec un pic de 99 à 01

Étude OECD montre le ranking des pays par rapport à l'évolution de la consommation de pesticides : en baisse en France, en forte hausse au Portugal

Si les tonnages utilisés par pays sont rapportés à la SAU : NL >> Benelux > France

Résultats des monitorings montrent une légère tendance à la hausse des détections de résidus supérieurs à la LMR (qui s'explique en partie par un ciblage plus affiné des cultures à risque) et par une stagnation des détections dans l'eau (cas du lindane)

Risques identifiés à l'utilisation des pesticides : 1) risque opérateur, 2) risque environnement, 3) risque consommateur

Pas d'informations suffisantes sur l'utilisation des pesticides : entre l'évaluation des produits pour l'AMM (dir 91/414) et le monitoring, il y a un vide d'information sur l'utilisation

⇒ D'où l'adoption d'une stratégie thématique sur les pesticides dans le cadre du 6^{ème} programme d'action communautaire dont l'objectif n'est pas de réduire ou d'interdire mais de mieux encadrer et gérer l'utilisation des pesticides.

Les 5 objectifs de cette stratégie sont :

- de réduire les risques au minimum,
- d'améliorer les contrôles sur l'utilisation et la distribution des produits,
- de réduire les risques en facilitant la substitution de produits dangereux par d'autres qui le sont moins,

- d'encourager les pratiques agricoles à utilisation plus faible de pesticides voire n'en utilisant pas,
- de prévoir un système transparent de suivi par la mise en place d'indicateurs.

Une étude d'impact d'une telle stratégie a été effectuée par un consultant allemand.

Lorsque possible, certains éléments de la mise en œuvre ont été intégrés dans des dispositifs législatifs existants :

- DCEau
- PAC
- Révision 91/414
- Recherche

Cependant la prise en compte de certains éléments nouveaux nécessite un dispositif particulier à savoir une Directive Cadre sur les Pesticides (DCP) qui serait relayée par des plans d'actions nationaux. Un règlement est prévu pour qu'Eurostat mette en place une organisation de collecte de données sur l'utilisation des pesticides.

En terme d'éléments qui seront intégrés dans la future DCP :

Liés à l'objectif 1 :

- Définition de zones où l'utilisation des pesticides sera interdite,
- Restriction et encadrement des pulvérisations aériennes,
- Développement de la recherche sur les méthodes d'application et les mélanges,
- Création d'un système obligatoire de formation et de sensibilisation pour tous les distributeurs et utilisateurs des pesticides,
- Organisation d'une collecte des incidents,
- Création d'un système d'échange d'infos au niveau communautaire.

Liés à l'objectif 2 :

- Collecte des emballages et PPNU,
- Certification et contrôle technique du matériel d'application.

Liés à l'objectif 3 :

- Facilitation de l'évaluation comparative des risques de produits au niveau des exploitations agricoles.

Liés à l'objectif 4 :

- Développer et promouvoir méthodes alternatives,
- Système obligatoire de formation et sensibilisation,
- Encouragement pour harmoniser les taux de TVA.

Liés à l'objectif 5 :

- Système de reporting des pays à la Commission Européenne,
- Suivi d'indicateurs.

L'impact d'une telle directive a été évalué par un cabinet de conseil allemand sous les angles des bénéfices (y compris santé et environnement, emplois) et coûts. Cet impact montre que le coût de mise en œuvre s'élèvera à 725 millions d'€/an dont une grosse partie sera supportée par les agriculteurs. Le bénéfice attendu ne peut être chiffrable par rapport aux effets sur la santé et sur l'environnement. Pour les autres aspects (essentiellement lié à une baisse d'achats de produits), il est évalué entre 770 et 1100 M€/an. En terme d'empbis, cette directive aboutirait à la suppression de 1700 à 2000 emplois dans l'industrie phytosanitaire et à la création de 2500 emplois pour les structures responsables de formation, de 1500 emplois pour les structures de contrôle et de certification, les structures de conseils et les collectes d'emballage.

En ce qui concerne l'impact de cette directive par état membre, des bénéfices mineurs sont attendus pour l'Autriche, la Belgique, la République Tchèque, le Danemark, l'Italie, la Lituanie, le Luxembourg et les Pays Bas (nda : impact mineur pour les pays les plus gros consommateurs, la réduction des risques n'est donc pas liée à la quantité de produits utilisée !!). Des bénéfices moyens pour la France, l'Espagne, l'Angleterre. Des bénéfices majeurs pour la Hongrie, Chypre, la Grèce, l'Estonie.

La consultation inter services sur le texte de la directive est prévue en avril 2006 pour une adoption formelle par la Commission en mai 2006. Elle fera ensuite l'objet d'une co-décision Conseil – Parlement.

Au cours des questions posées par l'auditoire, il est à noter les liens non précisés avec la future Directive Cadre Sol (à noter le groupe de travail Corpen sur la DCS), les inquiétudes des Agences de l'Eau par rapport aux nouvelles mesures qui seront intégrées dans la Directive Cadre Eau alors que celle-ci fait déjà l'objet d'une mise en œuvre opérationnelle et les questions de l'UIPP à **Mme Cotillon** sur les sources bibliographiques qui lui permettent de dire que l'utilisation des produits phytosanitaires a un impact sur la santé.

Session I : Transfert et Devenir des pesticides dans l'environnement

Pierre Chassin (INRA) et Corinne Jambert (Paris VII)

Le premier bénéfice de ce programme de recherche est la constitution d'une équipe de scientifiques ayant développé des compétences pour comprendre les transferts et transports atmosphériques. Le bilan des études conduites permet de :

- confirmer la présence de pesticides dans les phases atmosphériques
- les contaminations atmosphériques restent saisonnières et locales essentiellement au moment et à l'endroit de l'application. Seuls quelques organochlorés persistants peuvent être transportés à longue distance. Les émissions seraient plus liées à la volatilisation depuis les couverts végétaux plutôt qu'au moment même de l'application par pulvérisation.
- Le lessivage des pesticides par les pluies (dépôts humides) est un phénomène bref et d'intensité inégale ; la quantité déposée est de l'ordre de 1 à 2% des doses apportées
- Un travail de modélisation des transferts atmosphériques est en cours

L'Ineris informe les participants de la mise au point d'un outil d'aide à la décision pour identifier quelles molécules sont à suivre prioritairement dans l'atmosphère.

Le deuxième aspect de cette session a porté sur les transferts vers les cours d'eau, les nappes phréatiques. La contamination des eaux dépend essentiellement de l'occurrence d'épisodes pluvieux après l'application et de la voie d'écoulement (plus ou moins rapide, avec plus ou moins de dégradation). Les travaux ont confirmé le rôle majeur des bandes enherbées pour retenir les pesticides, d'autant plus que leur teneur en matière organique et en mâts racinaires (capacité d'infiltration) est importante. En ce qui concerne leur implantation dans le paysage, attention à ne pas les placer qu'en bordure de cours d'eau : des écoulements trop importants peuvent les court-circuiter et anéantir leur efficacité. En ce qui concerne leurs dimensions, un diagnostic multi paramètres s'impose et les règles empiriques du Corpen s'appliquent. Pour les fossés également efficaces, un fauchage laissant les résidus en place est préférable à un curage. Les travaux conduits sur la bassin du Ruiné ne débouchent pas encore sur des outils opérationnels.

Le BRGM coordonne actuellement un projet européen pour développer 3 outils de diagnostic pour identifier les vulnérabilités d'un milieu par rapport à la contamination des eaux : les 3 échelles

identifiées sont l'exploitation, la parcelle et le bassin versant. Arvalis, Geosys et l'INRA Grignon sont partenaires de ce projet.

Le troisième axe de recherche portait sur les phénomènes de rétention de résidus de pesticides plus ou moins extractibles dans les sols. Les travaux ont porté sur l'analyse de ces résidus liés. Une grande variabilité est observée dans la formation de résidus liés pour les pesticides : de quelques pourcents pour la pendiméthaline à plus de 70% pour le métalaxyl et le phenmediphame. Le comportement de ces résidus liés dans le sol a été analysé dans le cas d'applications répétées. Les quantités totales de résidus liés ne s'additionnent pas elles semblent atteindre des limites : des phénomènes d'adaptation de l'activité biologique qui dégrade ces résidus liés est observée qui aboutit à une dissipation des résidus liés de plus en plus rapide dans le temps. Quant au risque de relargage des résidus liés, il a pu être observé avec l'atrazine au printemps ; en fonction de la force de l'interaction établie entre les résidus et le sol, ce relargage sera plus ou moins important.

Présentation de l'observatoire des Résidus des Pesticides

Olivier Briand (AFSSET)

Après un rappel de l'historique de l'observatoire, l'AFSSA, l'AFSSET et l'IFEN ont proposé 3 grands objectifs pour cette structure :

- 1) Identifier les indicateurs d'exposition indirecte et définir des priorités
 - a. Par une approche de type AJMT/LMR
 - b. Par une approche fondée sur les volumes de ventes/DJA
- 2) Étudier les expositions (eau, denrées alimentaires) de manière plus réaliste pour 8 substances sélectionnées,
- 3) Étudier les bases de l'interconnexion des bases de données existantes.

L'AFSSET a mené deux grands chantiers en 2005 :

Une collecte d'information sur les ventes de pesticides en France.

Un site internet grand public qui devrait être lancé prochainement.

L'Observatoire des Résidus est financé dans le cadre du Plan National Environnement Santé.

Session II : Effets des pesticides à différents niveaux d'organisation biologique : de l'individu à l'écosystème

James Devillers (CTIS)

Les objectifs de l'appel d'offres portaient sur des sujets peu abordés dans le cadre de l'évaluation réglementaire des pesticides à savoir l'identification de variables biologiques indicatrices des effets sublétaux, l'analyse des effets en cascade à différents niveaux d'un écosystème, l'analyse d'interactions potentielles (synergie ou antagonisme) entre différents pesticides ou entre pesticides et autres substances.

La complexité des effets possibles (directs ou indirects, létaux ou sublétaux), la complexité des combinaisons possibles de pesticides, la multitude de facteurs pouvant influencer l'impact de pesticides (climat, taille des parcelles, aménagements, régime de circulation d'eau, évolution des pratiques agricoles...) n'ont pas permis d'atteindre un niveau de compréhension global. Les travaux ont porté sur 14 molécules. Une étude mésocosme a permis d'aborder la question de mélange de

fomesafen et d'Agral 90. Des protocoles d'études ont été développés pour étudier des effets sublétaux (cas des effets sublétaux du chlorpyrifos-éthyl sur les hyménoptères parasitoïdes utilisés en lutte intégrée, test d'extension du proboscis chez l'abeille). Le développement d'outil de modélisation tel que le QSAR est en cours.

Suite à la présentation de cet exposé, un débat a été engagé sur le devenir des méthodes développées, sur le fait qu'elles devaient faire l'objet d'une standardisation et d'une reconnaissance européenne pour pouvoir être utilisées. Il est apparu que les chercheurs ayant répondu à l'APR font surtout de la recherche fondamentale ; l'interprétation de ce que leurs méthodes apportent et de leurs résultats fait appel à des compétences d'évaluateurs peu représentées dans la communauté scientifique de l'APR. Les gestionnaires de risque (de type Agences de l'eau) ont exprimé leurs besoins de disposer d'outils opérationnels simples pour décider si des impacts sont acceptables ou pas. En général, l'APR bénéficierait d'avoir une approche plus globale des effets des pesticides sur les écosystèmes ; une approche de type écologique serait plus efficace pour aider les gestionnaires de risque.

Session III : Développement et mise en œuvre d'approches permettant de limiter l'usage des pesticides

Jean-Marc Meynard (INRA Grignon) et Benoît Réal (Arvalis)

Après avoir fait le constat que la lutte chimique était devenue au cours des dernières décennies le pivot de la protection des cultures et que peu de recherches avaient été menées sur des méthodes alternatives, la présentation a surtout montré de quelle manière l'agriculture pouvait mettre en place une panoplie de divers éléments pour mieux gérer les risques sanitaires, la lutte chimique n'étant qu'un élément (mais néanmoins incontournable dans certains cas) de cette « protection intégrée des cultures ». La mise en œuvre de la protection intégrée nécessite une approche beaucoup plus globale, un suivi d'informations pertinentes pour mieux piloter la gestion des risques et surtout une formation conséquente des acteurs agricoles actuels. En fonction de la temporalité des actions (court, moyen ou long terme) et de leur échelle (parcelle, bassin de production ou région), c'est une mise en œuvre de nombreuses actions coordonnées qui sera requise ; les présentateurs proposent un tableau synthétique pour les organiser. Pour quelques unes de ces actions, une étude de cas illustre l'approche possible :

- associations variétales pour limiter les épidémies et réduire l'utilisation de fongicides,
- étude et modélisation des liens entre opérations culturales, caractères des fruits ou de la plante et contamination par les monilioses en verger de pêchers en vue d'une protection durable,
- impact biocénotique des modes de protection contre le carpocapse des pommes,
- évaluation et gestion des risques spatio-temporels de pullulation du campagnol terrestre
- utilisation et transfert de produits phytosanitaires dans un bassin urbanisé.

Ces études montrent que le développement d'approches plus globales permet effectivement en général de réduire le recours aux traitements chimiques en ayant identifié d'autres paramètres influençant l'apparition, le développement ou le niveau de l'attaque sanitaire. Cependant ces approches ne peuvent se développer qu'après un diagnostic et sont difficilement généralisables. Leur fiabilité est également variable, ce qui n'est pas sans poser un grave problème économique (qui paye en cas d'inefficacité ?). Tous ces éléments montrent que pour généraliser le recours à ces méthodes, les politiques publiques devront fortement évoluer et que le premier constat à faire par rapport aux premières tentatives de politiques (CAD puis MAE) est que leur manque de durabilité

n'a pas permis un développement général. Le développement de code de Bonnes Pratiques Agricoles n'est pas perçu comme adapté car trop généraliste et laissant trop peu de place à l'apprentissage et à l'appropriation par les agriculteurs.

Bilan par Thierry Caquet

L'APR a concerné 55 équipes de recherche et 13 partenaires. Il a permis la structuration d'une communauté scientifique, des avancées méthodologiques et cognitives, à peu près 80 publications et a fortement contribué à la formation.

Il reste néanmoins de nombreuses questions sans réponses et donc un besoin accru de travail sur les éléments suivants :

- écosystèmes estuariens
- biodiversité terrestre non agronomique
- milieux tropicaux et ultra-marins
- assurer des recherches plus proches de la réalité et des pratiques
- privilégier une approche terrain
- développer la modélisation
- privilégier une approche plus globale.