

enssja

Ecole Nationale Supérieure des
Sciences Agronomiques Appliquées.

DOCUMENT



Direction Régionale de l'Agriculture et de la Pêche
Service Régional de la Protection des Végétaux

RELATIONS ENTRE TRAITEMENTS
PHYTOSANITAIRES ET
CONTAMINATION DES CAPTAGES

MISE AU POINT D'UNE METHODE
D'ETUDE.

CAFFIER David
FLEUREAU Luc
HESTROFFER Philippe.

Juin 1992.

SOMMAIRE

Remerciements	3
Avertissement	4
Introduction	5
Premiere partie - Enquête distributeurs	
I- Méthode	6
II- Résultats de l'enquête	7
III- Discussion	8
Conclusion	9
Deuxième partie - Enquête agriculteurs	
Introduction	10
Chapitre I - Méthode	
I- Méthode de choix des captages à étudier	11
il- Méthode d'étude des captages retenus	14
Chapitre II - Résultats	
I- Captage de Pont-Saint-Vincent	18
II- Captage de Bouzemont	21
III- Captage de Gircourt-lès-Viéville	24
IV- Captage de Vomécourt-sur-Madon	26
V- Captage de Thiraucourt	29
VI- Captage de Longuyon	32
VII- Captages de Sierck-les-Bains	34
Chapitre III - Discussion	
I- Déroulement de l'enquête	36
II- La méthode, ses limites et les suites à envisager	36
III- Limites de l'étude et propositions d'amélioration	37

iv- Quelques propositions pour améliorer la qualité des eaux	38
--	----

Troisième partie - Synthèse

i- Analyse critique des travaux déjà réalisés en Lorraine	** * 40
ii- Les objectifs à rechercher pour les travaux ultérieurs *	* 42
iii- utilisation du site expérimental du lycée agricole	45
Conclusion	* 48

Conclusion	49
----------------------	----

Documents consultés

Annexes

Abréviations

INTRODUCTION

Le public et les pouvoirs publics se soucient de plus en plus des **problèmes** de pollution des eaux de **captage** par les pesticides utilisés en agriculture, et de nombreux travaux dans ce domaine sont réalisés en France. **Néanmoins**, ce problème est très complexe et **à** l'heure actuelle, aucun des travaux engagés ne permet d'avoir une **idée** d'ensemble des problèmes ou de cerner **précisément** les facteurs en cause.

En Lorraine, la Chambre Régionale d'Agriculture, l'Agence de l'**Eau Rhin-Meuse**, la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt (Service **Régional** de la Protection **des Végétaux**), la Direction Régionale de l'**Environnement**, l'Institut National de la Recherche Agronomique, l'**Ecole** Nationale **Supérieure d'Agronomie** et des Sciences Alimentaires et le **lycée** agricole de Metz-Courcelles-Chaussy mènent des études dans plusieurs directions sur le problème de la pollution des nappes par les pesticides.

L'**étude** qui fait l'objet de ce rapport se base sur les travaux déjà **réalisés** par ces partenaires. Son but est de **compléter** les résultats obtenus, de créer une base de données destinée **à** retracer l'évolution des ventes de produits phytosanitaires en Lorraine, de mettre au point et de valider une **méthode d'étude** des captages destinée **à** esquisser des relations entre pratiques phytosanitaires et pollution des nappes, et enfin de proposer des suites **à** donner aux travaux **déjà réalisés**, en particulier en ce qui concerne l'**utilisation** du site expérimental du lycée agricole de Metz-Courcelles-Chaussy.

Pour parvenir **à** nos fins, deux directions de travail complémentaires ont **été** suivies:

↳ enquêtes **auprès** des distributeurs pour connaître les quantités globales de pesticides vendues, et donc épanchées, dans la région:

▮ **enquêtes** auprès des agriculteurs exploitant des terres dans le périmètre d'alimentation de quelques captages.

Les premiers résultats de ces analyses ont été obtenus au début 1992, mais ils sont pour l'instant confidentiels et ne seront éventuellement publiés que plus tard.

Compte tenu de l'objectif affiché, le protocole retenu peut se comprendre. Mais les résultats obtenus n'ont que peu de signification en eux-mêmes (une date de prélèvement et un échantillon, donc pas de répétition; réserves quant au dosage de l'isoproturon), et ils seront difficiles à exploiter par la suite. Les matières actives recherchées ont été choisies sur la base d'a *priori* d'épandages passés (alachlore) ou actuels qui se révèlent erronés. Il n'a été tenu compte ni des limites de détection des produits (1.000 ng pour l'aminotriazole!), ni de la précision des dosages, ni des métabolites de ces matières actives, ni de la profondeur des nappes captées. A notre connaissance, aucun critère particulier n'a orienté le choix des **captages** qui ont fait l'objet d'une analyse. La date des prélèvements, Juillet, peut paraître mal choisie, au moins pour les nappes superficielles. Il aurait été souhaitable de soumettre la liste des matières actives à rechercher et les dates optimales de prélèvements à des spécialistes. Enfin, aucune relation n'a été faite entre les résultats d'analyse et les données climatologiques.

Compte tenu des sommes engagées pour cette campagne, c'est peut-être dommage.

Si une telle campagne devait être renouvelée, il serait préférable de mieux définir les objectifs à atteindre et de mettre au point un protocole adapté. Nous ferons des propositions allant dans ce sens au paragraphe II.

Conclusion:

Diverses études concernant le problème de la pollution des eaux souterraines par les pesticides sont donc menées dans la région. Les objectifs et les, méthodes d'étude varient selon les opérateurs, mais la philosophie globale, à savoir la recherche de méthodes de criblage des sites pollués, reste la même, et il serait judicieux que les efforts soient concertés. Ceci permettrait à chacun de profiter des acquis, de ne pas réitérer les erreurs des autres, et de limiter le coût global de tous ces travaux.

II- Les objectifs à rechercher pour des travaux ultérieurs:

Compte tenu des études réalisées à ce jour, plusieurs directions complémentaires peuvent être proposées, pour **poursuivre**, améliorer, valider le travail et explorer de nouveaux axes de recherche.

1- Organisation rationnelle des campagnes d'analyses:

Une campagne d'analyses des résidus de pesticides nécessite une organisation précise permettant de définir clairement les objectifs à atteindre (les objectifs d'un contrôle sanitaire ne sont pas ceux d'une étude des conséquences des pratiques phytosanitaires sur le niveau de pollution d'un **captage** par exemple). Le choix des captages à étudier (typologie préliminaire) des matières actives à rechercher (selon les pesticides épandus, leurs propriétés...), la périodicité et les dates de prélèvement d'eau, doivent être déterminés précisément.

Outre les indicateurs utilisés pour l'instant (R.G.A. et enquêtes auprès des agriculteurs), les images satellites LANDSAT pourraient permettre de connaître l'occupation des sols à l'échelle régionale. Les travaux menés par **I.N.R.A.** de Mirecourt dans ce domaine montrent que cette option est intéressante, et apporte des informations pertinentes. De plus, le coût de telles images est relativement modique par rapport à la quantité d'informations recueillies: une image de 90 km de côté obtenue avec trois canaux d'observation ne coûte qu'environ **111.000** francs. Plusieurs images sont disponibles chaque année, et quatre clichés permettent de couvrir toute une campagne agricole. Ce type d'image permet le repérage individuel des parcelles, le calcul des surfaces et la reconnaissance de la culture. En comparaison, une photographie aérienne panchromatique au **1/17.000^{ème}** de **I.G.N.**, qui apporte des renseignements du même type et couvre un territoire de **3,4** km de côté, coûte une quarantaine de francs. Compte tenu des recouvrements d'images, la couverture d'un territoire de 90 km de côté reviendrait à environ 35.000 francs, pour une date. Et peu de dates sont disponibles (au mieux une série tous les cinq ans).

2- Etude détaillée et suivi continu de quelques périmètres d'alimentation:

Une campagne à l'échelle régionale peut permettre de connaître dans ses grandes lignes l'état des nappes, mais pour comprendre les mécanismes fins de la pollution, des études précises sur quelques captages choisis judicieusement (périmètre d'alimentation bien défini, historique de l'occupation des sols et des traitements phytosanitaires connus...) sont nécessaires. Ces périmètres pourraient être certains de ceux que nous avons étudiés, par exemple ceux de Thiraucourt et de Longuyon. Ce **type** d'étude requiert des compétences diverses (compétences d'hydrogéologue, d'agronome, de pédologue, de chimiste analytique, de microbiologiste des sols...) pour des

travaux grandeur réelle sur le terrain. Les connaissances sur le devenir des matières actives dans le sol sont assez limitées. Il serait donc utile en parallèle de conduire des études sur colonnes de sol ou en lysimètre, dans des conditions aussi proches que possible de la réalité, pour compléter les données recueillies sur le terrain.

Ce type d'étude pourrait dans l'avenir être confiée par exemple à un groupe d'étudiants de D.E.A. ou autre, aux compétences complémentaires, en relation avec les principaux partenaires de la région: I.N.R.A., S.R.P.V., Agence de l'Eau, Ministère de l'Environnement, Chambre Régionale d'Agriculture, lycée agricole de Courcelles-Chaussy...

3- Réalisation d'études pilotes;

N'oublions pas que la finalité de tous ces travaux reste le maintien ou l'amélioration de la qualité des eaux de captage.

Dans les cas où l'eau d'un captage est non conforme aux normes de la C.E.E. concernant les teneurs en pesticides, des études pilotes pourraient permettre de tester diverses méthodes destinées à ramener les teneurs en pesticides à des valeurs acceptables.

Ces études pilotes pourraient consister en la comparaison de différents itinéraires techniques (réduction du nombre de traitements, réduction des doses de pesticides, changements de spéculations, mise en herbe...) et s'intégrer aux travaux de stagiaires proposés plus haut.

4- Mise en place d'un réseau de collaboration:

La pollution est un problème qui prend de plus en plus d'importance en France depuis quelques années. Des fonds importants sont débloqués pour réaliser des études diverses, qui parfois font double emploi. L'organisation de réseaux de collaborations régionales et nationales permettrait à chacun de tirer profit des résultats obtenus.

1. - Collaborations à l'échelle régionale

Nous avons vu précédemment que de nombreux organismes de la région sont d'ores et déjà impliqués dans des études concernant les pesticides dans les eaux. Il serait bon que ces organismes se concertent avant d'engager de nouvelles actions. La création d'une structure du genre Groupement d'Intérêt Scientifique (G.I.S.) entre la Chambre Régionale d'Agriculture, le Ministère de l'Environnement (DIREN), l'Agence de l'Eau, l'I.N.R.A., l'E.N.S.A.I.A., le S.R.P.V., la D.R.A.S.S. et le lycée agricole de Metz-Courcelles-Chaussy ne

pourrait qu'améliorer la situation. A condition que tous les partenaires soient réellement décidés à s'entendre, à partager les actions, les responsabilités et les compétences. C'est peut-être là le point le plus épineux...

4-2- Collaborations à l'échelle nationale:

Un peu partout en France, à l'initiative des Agences de Bassin, des S.R.P.V., des collectivités territoriales ou des organismes de recherche (ALLEX et al., 1991), des travaux concernant la pollution des eaux de surface ou de **captage** sont mises en route. Chaque étude apporte des idées, des interrogations, des méthodes ou des résultats intéressants, qui, s'ils étaient partagés par tous, permettraient d'éviter des erreurs et des travaux redondants. Un effort de communication devrait donc être engagé.

Conclusion:

A notre sens, il serait souhaitable que les résultats de ces études soient diffusés largement et ouvertement aux personnes et organismes impliqués. En effet, la confidentialité dans ce domaine nous semble néfaste: elle peut entretenir une "psychose" (ce qu'on cache est toujours jugé beaucoup plus préoccupant que ce qu'on ne cache pas). Elle n'incite pas les agriculteurs que chacun montre du doigt (sont-ils réellement les seuls coupables?) à modifier leurs pratiques.

III- Utilisation du site expérimental du lycée agricole de Courcelles-Chaussy:

Depuis 1985, un site expérimental permettant d'étudier la qualité des eaux de drainage (problème des nitrates) est en place au lycée agricole de Courcelles-Chaussy. Un projet d'utilisation de ce site en relation avec les problèmes de pesticides dans les eaux est en cours d'élaboration.

1- La plateforme expérimentale, les objectifs et le protocole retenu;

Le site comporte cinq parcelles mitoyennes d'environ cinq hectares, drainées chacune par un réseau séparé. Ces parcelles peuvent donc être considérées comme hydrauliquement indépendantes.

Le but est la mise au point d'une stratégie qui permettrait de diminuer au maximum les quantités de pesticides retrouvées dans les eaux, tout en conservant des pratiques agricoles réalistes, c'est à dire compatibles avec des contraintes techniques et économiques des **exploitations** agricoles de la région.

Pour cela, il est prévu de comparer une stratégie classique en matière de

traitements phytosanitaires et une stratégie novatrice, basée sur une meilleure maîtrise des conditions d'application des traitements, une réduction des doses employées, l'utilisation de matières actives "douces" et enfin l'adaptation du matériel de pulvérisation.

La rotation blé-maïs est retenue, et deux ensembles de techniques (classiques-novatrices). Mis à part les traitements phytosanitaires, toutes les techniques culturales seront identiques sur les parcelles.

Les itinéraires retenus sont les suivants:

		Itinéraire classique	Itinéraire novateur
Maïs	Herbicide	1.500 g/ha d'atrazine en pré-levée	500 g/ha d'atrazine en post-levée et bentazone en cas de nécessité
	Insecticide	carbofuran à dose normale	carbofuran à demi dose
Blé	Herbicide	isoproturon à l'automne à dose normale	isoproturon au printemps à demie dose
	Fongicide	deux traitements à dose normale avec du tébuconazole	un traitement à demie dose à l'épiaison avec du tébuconazole
	Insecticide	traitement en cas de nécessité	traitement en cas de nécessité

Il est également prévu de suivre les débits d'eau issus des drains de chaque parcelle, et de réaliser une trentaine de séries de dosages de pesticides, en fonction de la fréquence des pluies.

2- Limites, critiques et remarques

Les parcelles du dispositif ont déjà été cultivées, et ont déjà reçues différents traitements phytosanitaires. Compte tenu de la rétention d'une partie des molécules (exemple **l'atrazine**, . . .) dans le sol il sera impossible de dire si

celles que l'on trouvera dans les eaux au moment de l'analyse n'ont pas été utilisées avant la mise en place de l'essai. Ceci risque de poser, au moins pour les premières années, un problème surtout pour les résultats de l'itinéraire novateur.

Le lycée ne dispose que de cinq parcelles hydrauliquement séparées. Une rotation blé maïs et deux ensembles de techniques ont été retenues. On ne disposera donc que d'une parcelle pour chaque modalité de l'essai. De ce fait, aucune analyse statistique ne sera possible: les résultats ne seront valables que pour la parcelle concernée et une campagne donnée. Il sera impossible de tirer des conclusions quant au poids relatif de chacun des facteurs étudiés.

Les enseignements de l'essai ne pourront être tirés qu'après de nombreuses années de suivi.

3- Modifications et compléments proposés;

Compte-tenu de l'installation à la disposition du lycée, il lui est difficile de mettre en place un autre protocole expérimental. Toutefois, il nous semble possible d'y apporter quelques modifications.

Aucun témoin n'est prévu dans le protocole actuel. Or rien est prévu sur la cinquième parcelle, celle-ci ayant un fonctionnement hydraulique différent des autres. Il serait cependant intéressant de l'inclure dans le protocole comme parcelle témoin: remise en herbe et aucun traitement phytosanitaire. L'analyse des eaux de drainage (de cette parcelle) permettrait de ne pas ignorer les phénomènes de rétention puis de relargage de pesticides par le sol. De plus si la présence de nouvelles matières actives jamais épandues est décelée, ce phénomène peut être dû au ruissellement des parcelles voisines.

Il serait intéressant que le lycée travaille en collaboration avec d'autres établissements ou des agriculteurs disposant d'un site expérimental de même type. La conduite de l'expérience au sein d'un réseau permettrait d'augmenter les données disponibles.

Des analyses de sol à plusieurs endroits dans chaque parcelle permettrait la connaissance de celles-ci, notamment sur les caractéristiques jouant un rôle dans le devenir des produits phytosanitaires: teneur en argile et **matière** organique. Ces données connues, il serait intéressant de mettre en place un dispositif de prélèvement de l'eau à différents endroits. On pourrait ainsi observer les différences de comportement des matières actives sur une même parcelle. Un tel dispositif devrait être installé de manière à gêner le moins possible les travaux agricoles.

Conclusion;

L'existence d'un site expérimental grandeur nature sur le lycée constitue un atout pour la région. Les techniques pratiquées sur ce site peuvent être transposées au niveau des agriculteurs. Toutefois il convient de rester prudent sur les conclusions de l'expérimentation qui va être mise en place car il sera difficile de distinguer l'effet des facteurs étudiés.

CONCLUSION

L'enquête menée auprès des distributeurs se révèle insuffisante en l'état actuel des choses, et il serait bon d'explorer d'autres voies permettant d'accéder aux quantités de matières actives épandues en Lorraine. Néanmoins, en sollicitant les distributeurs à une période plus favorable, il serait peut-être possible de réunir des informations plus complètes par ce canal, qu'il ne faut donc pas abandonner définitivement.

La méthode d'étude des **captages** mise au point apparaît bien adaptée pour les sources drainant un périmètre d'assez petite dimension. Il conviendrait maintenant de tester cette méthode sur des périmètres de plus grande étendue, éventuellement en associant d'autres approches (Recensement Général Agricole, données d'images satellite...), et d'adapter la méthode aux forages.

En ce qui concerne les suites à donner aux travaux déjà réalisés, il nous paraît fondamental de mettre en place un réseau de réelle collaboration entre les partenaires régionaux. En fixant au préalable des objectifs clairs, des études conjointes permettraient soit de réduire le coût total des études et d'éviter des redondances, soit de réaliser plus d'études pour le même **coût global**.