



n° 17356-1

**SECURITE DE L'AGRICULTEUR
et
PROTECTION DES EAUX :**

**Amélioration des matériels de traitement et des
formulations de produits phytosanitaires**

Tome 1 : MATERIELS DE TRAITEMENT

**Par Magalie CAYON,
Ingénieur agronome (ENSH Versailles)**

**Sur une proposition de Monsieur René DELOUVEE
Responsable du service Agriculture
de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie**

Dans le cadre du cours "Environnement et Technologie : Politiques et
gestion" du **Conservatoire National des Arts et des Métiers
de PARIS**

DECEMBRE 1992

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	1
REMARQUES PRELIMINAIRES	2
RESUME.....	4
PROBLEMATIQUE	11

<u>1ère partie</u> : Equipements pour la sécurité de l'agriculteur et de l'environnement	17
--	----

A. AVANT PULVERISATION	18
-------------------------------------	-----------

1- Le poste de remplissage	18
---	-----------

II- Le débordement de la cuve lors du remplissage du pulvérisateur	20
---	-----------

1- Problématique.....	20
-----------------------	----

2- Les solutions	20
2.1- Système de comptage du volume	20
2.2- Systèmes anti-débordement..	21
2.3- Conclusion	21

III- Le retour de bouillie dans le milieu.....	22
---	-----------

1- Problématique.....	22
-----------------------	----

2- Solutions	23
2.1- Limiter l'utilisation des hydro-injecteurs..	23
2.2- Généraliser les équipements de sécurité au niveau des postes de remplissage	23
a. Le stockage intermédiaire	23
b. Les dispositifs anti-retour.....	24
c. Les dispositifs de rupture hydraulique par surverse	24
d. Le disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable	25
2.3- Conclusion.....	25

IV- Incorporation des produits phytosanitaires dans la cuve du pulvérisateur	26
1- Problématique	26
1.1- Contamination de l'agriculteur	26
1.2- Emballages non rincés	26
2- Solutions	27
2.1 - Des formulations plus sûres	27
2.2- L'incorporation des produits phytosanitaires en systèmes ouverts.....	27
a- les bacs mélangeurs incorporateurs ou bacs d'incorporation	28
b. bidon incorporateur de liquides	30
c. aspirateurs de microgranulés	31
d- Systèmes ouverts assurant le rinçage des emballages	31
2.3- L'incorporation des produits phytosanitaires en systèmes clos.....	36
a- Renversement des emballages reliés à la cuve de façon étanche	36
b- Le système FISCHER	36
c- Les systèmes de perforation des emballages du commerce	36
d- conteneur rechargeable et systèmes de transfert	40
2.4- Conclusions sur les systèmes d'incorporation	41
 B. APRES PULVERISATION	42
1- Problématique.....	43
2- Les solutions.....	43
a-Fonds de cuve.....	43
b-Volume mort	43
c-Cuve de rinçage	44
 C. ALTERNATIVES A LA PULVERISATION CLASSIQUE.....	46
1 - Définition	47
2 - Principe.....	47
a. Le système EVRARD et le système "pulvéco" de SEIA	49
b. Le système suédois AGRIFUTURA dose 2000.....	49
c. le système AFRC (britannique)	49
d. Système d'injection en spot d' AGRO-ELECTRONIQUE FRANCE (AEF)	49
e. le système AGROINJECT de MSR, BERTHOUD et CIBA GEIGY.....	49
f. autres systèmes	46
3- Avantages et inconvénients.....	50
4 - Conclusions	54

2ème partie : Enquêtes techniques 57

1 - ENQUETES AUPRES DES CONSTRUCTEURS58

1. Résultats de l'enquête sur les pulvérisateurs portés..	59
1.1. Commentaires des résultats de l'enquête sur les pulvérisateurs portés	61
1.2. Conclusions sur les équipements de sécurité sur les pulvérisateurs	65
2. Résultats de l'enquête sur les pulvérisateurs trainés	65
2.1. Commentaires des résultats de l'enquête sur les pulvérisateurs u-aines..	67
2.2. Conclusions sur les équipements de sécurité sur les pulvérisateurs	71
3. Résultats de l'enquête sur les pulvérisateurs automoteurs..	71
3.1. Commentaires des résultats de l'enquête sur les pulvérisateurs automoteurs..	73
3.2. Conclusions sur les équipements de sécurité sur les pulvérisateurs	77
4. Résultats de l'enquête sur les pulvérisateurs vignes et vergers	77
4.1. Commentaires des résultats de l'enquête sur les pulvérisateurs vignes et vergers	79
4.2. Conclusions sur les équipements de sécurité sur les pulvérisateurs	81
5. Conclusions sur l'enquête technique auprès des constructeurs sur la présence d'équipements de sécurité sur les matériels neufs de pulvérisation	82

II - POSSIBILITES D'ADAPTATION DES PULVERISATEURS EN PARC -ENQUETES AUPRES DES CONSTRUCTEURS ET DES DISTRIBUTEURS.....85

1. Les réponses des constructeurs	87
1.1. Matériels neufs et de moins de 5 ans	87
1.2. Matériels de plus de 5 ans..	89
2. Les réponses des distributeurs..	89
3. Conclusions sur les réponses des constructeurs et des distributeurs..	90
3.1. Sur les matériels de moins de 5 ans.....	90
3.2. Sur les matériels de plus de 5 ans	90

3ème partie : Etude économique..... 92

1. CONNAISSANCE DU PARC DE PULVERISATEURS.. 93

1- Ventes annuelles de pulvérisateurs 94
1.1- La production française 94
1.2.- Les ventes de pulvérisateurs en France.. 95

2- Répartition des ventes annuelles en 1991 de pulvérisateurs en France..... 95

3- Connaissance du volume du parc français de pulvérisateurs.. 97
3.1- Nombre de pulvérisateurs dans les exploitations agricolesfrançaises..... 97
3.2- Connaissance du volume du parc français selon les constructeurs 99

4- Taux de renouvellement du parc de **pulvérisateurs** en France 101
4.1- Evaluation à partir des données statistiques 101
4.2- Taux de renouvellement et âge moyen du parc de **pulvérisateurs** en France 101

5- Conclusions 103

**II. COUTS DES EQUIPEMENTS DE SECURITE
RAPPORTE AU COUT DU MATERIEL NEUF.. 105**

**III - COUTS DES EQUIPEMENTS DE SECURITE ET
ESTIMATION DES EFFORTS FINANCIERS A REALISER
POUR EQUIPER LE PARC DE PULVERISATEURS
FRANCAIS 108**

**IV- LES EQUIPEMENTS DE SECURITE SONT-ILS
RENTABLES? DEUX ETUDES DE CAS CONCRETS.. 112**

1- Premier exemple 113
2- Deuxième exemple 114

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES..... 117

LIMITES DE L'ETUDE..... 118
CONCLUSIONS SUR LES MATERIELS DE TRAITEMENT 119
PERSPECTIVES 123

BIBLIOGRAPHIE 125

ANNEXES DU TOME 1 : MATERIELS DE TRAITEMENT

ANNEXES	127
ANNEXES 1	
SOLUTIONS TECHNIQUES AU DEBORDEMENT DE LA CUVE DU PULVERISATEUR	129
ANNEXES 2	
SOLUTIONS TECHNIQUES AU RETOUR DE BOUILLIE DANS LES POINTS D'EAU NATURELS OU LE RESEAU D'EAU POTABLE	135
ANNEXES 3	
SOLUTIONS TECHNIQUES A L'INCORPORATION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES DANS LA CUVE - SYSTEMES OUVERTS	139
ANNEXES 4	
SOLUTIONS TECHNIQUES A L'INCORPORATION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES DANS LA CUVE - SYSTEMES CLOS	147
ANNEXES 5	
CONTENEURS RECHARGEABLES ET SYSTEMES DE TRANSFERT	159
ANNEXES 6	
ALTERNATIVES A LA PULVERISATION CLASSIQUE SYSTEMES A CIRCUITS SEPARES D'EAU ET DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES	175
Annexe 6.1 : système EVRARD et système SEITA	176
Annexe 6.2 : système AGRIFUTURA	181
Annexe 6.3 : système AFRC	189
Annexe 6.4 système AEF..	193
Annexe 6.5 : système AGROINJECT	195
Annexe 6.6 : autres systèmes	202
Annexe 6.7 : système TDGR de la SNCF..	216
ANNEXES 7	
QUESTIONNAIRES ADRESSES AUX CONSTRUCTEURS ET AUX DISTRIBUTEURS DE MATERIELS DE TRAITEMENT	221
et GUIDE D'ENTRETIEN PRESENTE AUX PERSONNES RENCONTREES CHEZ LES FABRICANTS DE MATERIELS DE TRAITEMENT	
ANNEXE 8	
EXTRAIT DU RAPPORT DE N. FOURVEL : "DEMAIN, NORMALISATION EUROPEENNE DES PULVERISATEURS-SECURITE-ENVIRONNEMENT"	229

A V A N T - P R O P O S

L'intensification de la production agricole a entraîné l'utilisation massive de produits phytosanitaires, le recours accru aux matériels de traitement, et par voie de conséquence une augmentation des produits résiduels (restes de produits phytosanitaires dans les emballages, restes de bouillie...) sources de pollution.

Des études sur la pollution de l'eau par les produits phytosanitaires ont **déjà été réalisées** au sein de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie. Elles ont mis en évidence les responsabilités d'utilisation et de conception, aussi bien des matériels de traitement que des produits, dans la pollution de l'eau en milieu agricole.

Ces travaux avaient pour trait commun la recherche des **causes** de pollutions.

En ce qui concerne l'étude systématique des améliorations **à** apporter aux matériels de traitement, aux postes de remplissage, aux formulations et aux conditionnements des produits phytosanitaires, peu d'études globales ont **été réalisées** jusqu'à **présent**.

Enfin, pour des raisons que nous estimons de confidentialité commerciale et de réticence de la part des industriels **à** fournir des informations sur leur marché, on observe que bien peu de travaux ont **été** consacrés **à** l'évaluation économique des améliorations possibles.

C'est devant la nécessité d'une meilleure connaissance de ces aspects, que M. **René DELOUVEE** de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie a suscité cette étude.

Le but **à** terme est de hâter la prise de décisions en matière de protection de l'agriculteur et de l'environnement.

La présente étude porte sur les **améliorations** des **matériels** de traitement et des produits phytosanitaires, et sur le coût de ces **améliorations**. On y distinguera deux parties :

TOME 1: **matériels** de traitement

ANNEXES au TOME I

TOME II : produits phytosanitaires et conditionnements

REMARQUES PRELIMINAIRES

LES POLLUTIONS PONCTUELLES / DISPENSEES LIEES. AUX DEVERSEMENTS DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES ISSUS DE MANIPULATIONS SE PRODUISANT AVANT ET APRES LE TRAITEMENT

• Il faut distinguer les pollutions par les phytosanitaires liées à la préparation de la bouillie (avant traitement) et au nettoyage du pulvérisateur (après traitement), des pollutions liées au lessivage de ces produits par les pluies après application :

Les premières sont soit **ponctuelles** (déversement direct dans l'eau) s'apparentant à des pollutions accidentelles (et même chroniques..), soit **dispersées**, s'apparentant alors à des pollutions diffuses. Nous les avons dans ce qui suit baptisées pollutions "**ponctuelles/dispersées**".

Les secondes sont exclusivement **diffuses**.

• Les sources de pollutions liées à l'avant et l'après traitement - dont nous nous préoccupons dans cette étude - sont définies dans l'espace et dans le temps, puisqu'elles sont susceptibles de se produire chaque fois que l'on utilise le pulvérisateur et que l'on manipule des produits phytosanitaires.

• La pollution **avant traitement**, liée à la préparation de la bouillie, peut provenir de différentes sources :

- retour direct de la bouillie dans le **réseau** ou la rivière
- débordement de cuve : la bouillie ruisselle directement dans l'égout ou la rivière
- abandons de bidons susceptibles de contenir encore du produit pur.

La pollution **après traitement** provient des sources suivantes :

- vidange de cuve sur les chemins, les routes, les fossés, à la ferme ou à la rivière: la bouillie ruisselle directement dans les caniveaux
- vidange des eaux de lavage du matériel dans l'égout ou dans un point d'eau

• Il est intéressant de remarquer que l'essentiel des travaux présentés au Colloque **Phyt'Eau** concernait la pollution diffuse après lessivage du traitement.

Ce fait s'explique par la difficulté de remonter quantitativement aux sources de chacune de ces pollutions. Les enquêtes citées ultérieurement (R. DELOUVEE, 1992 et A. MONNIER, 1991) traduisent des pollutions ponctuelles. Les pollutions ponctuelles/dispersées jouent très certainement un rôle dans l'amplification de la pollution diffuse.

L'étude montrera la fréquence liée aux pollutions **ponctuelles/dispersées**.

- Développer des actions pour mieux connaître les différentes sources de ces pollutions et mesurer leur ampleur s'avère urgent, afin de mettre en place des méthodes de prévention à la source.
- Le type de pollutions étudiées ici joue un rôle-clé dans le développement des nuisances par les pesticides.
Malgré leur absence de quantification, on en connaît bien les sources, et les solutions sont connues et maîtrisables, tant sur le plan technique que sur le plan financier.

Les normes en vigueur pour les eaux de boisson et les problèmes techniques rencontrés par les responsables du traitement des eaux qui s'occupent de ces résidus imposent de relever à tous les **échelons** le défi de la qualité des eaux.
Nous souhaitons que cette étude apporte sa modeste contribution à l'élaboration des mesures à mettre en place.

R E S U M E

communication présentée au
Colloque PHYT'EAU EAU-PRODUITS PHYTOSANITAIRES-
USAGES AGRICOLES ET CONNEXES
AMELIORATION DES MATERIELS DE TRAITEMENT ET DES PRODUITS
PHYTOSANITAIRES POUR ASSURER LA SECURITE DE L'AGRICULTEUR ET LA
PROTECTION DE L'EAU

M. CAYON; remerciements à R. DELOUVEE pour ses **précieux** conseils
ainsi qu'aux professionnels de la phytopharmacie.

Conservatoire National des **Arts et Métiers**
Agence de l'Eau Seine-Normandie: 51, rue Salvador-Allende
92 027 Nanterre cedex

résumé : Des enquêtes sur les causes de pollution de l'eau par les produits phytosanitaires attribuent les responsabilités dans 80% des cas à l'utilisation du matériel de traitement et aux abandons d'emballages de phytosanitaires. Les solutions techniques ont été inventoriées et on a tenté d'évaluer leurs coûts de mise en place.

mots clés : produit phytosanitaire, formulation, pulvérisateur, pollution de l'eau, sécurité.

title : Improvement of treatment equipments and chemicals to increase farmer safety and water protection.

summary : Previous investigations have **determined** that use of **traitement** equipments and loss of pesticides wrapping **are** responsible for water pollution by pesticides in 80% of the studies. Technical answers have been inventoried and we attempted to **evaluate** their **cost**.

key words : pesticide, chemical, sprayer, water pollution, safety.

I - INTRODUCTION

Pendant 9 années, des enquêtes sur les causes de pollution accidentelle par les produits phytosanitaires dans le bassin Seine - Normandie (DELOUVEE, 1992) donnent les responsabilités suivantes :

Matériels de traitement : 63 %, dont :

- débordement de bouillie lors du remplissage
- retour de bouillie dans le milieu (rivières, étangs, **réseau** d'eau public)
- vidange volontaire de fond de cuve et de produit de lavage de la cuve.

Emballages : 17 %, dont :

- abandon de bidons d'emballage mal vidés
- **présence** de bidons mal **incinérés**
- problèmes liés à la manipulation des bidons : chute et crevaisson.

Lessivage du traitement par les pluies d'orage : 6%

Autres causes : 14% (renversement de cuve, incendie, causes **indéterminées**)

Il est nécessaire d'agir :

1. Au niveau de l'agriculture :

Intervention par la lutte **intégrée** et par la lutte raisonnée face aux ennemis des cultures.

2. Au niveau de l'agriculteur :

Information et formation des exploitants en joignant les risques d'utilisation des produits phytosanitaires, les risques pour la santé humaine et le milieu naturel.

3. Au niveau des constructeurs de matériels de traitement :

Equipements "sûrs":

- Pour les pulvérisateurs actuels : --> diminution du volume mort
- > diminution du fond de cuve
- > bac d'incorporation des produits, etc.
- Pour les pulvérisateurs du futur : --> système **séparant** l'eau et les produits

4. Au niveau des fabricants de produits phytosanitaires :

a- Gestion des emballages de produits phytosanitaires

b- Technologies "sûres" :

- conditionnements actuels --> bidons "intelligents"
- > sachets hydrosolubles
- conditionnements futurs --> fûts consignables ?

c- Nouvelles formulations offrant de moindres risques.

Notre étude porte sur les points 3 & 4 .

Les solutions techniques disponibles pour la réduction de risques ont été inventoriées, leurs surcoûts évalués **malgré** le peu de données économiques disponibles.

Notre méthode a consisté en des entretiens et des enquêtes auprès des professionnels, tenus au secret industriel et à la non-divulgaration de données sur leurs marchés et leurs innovations.

II - MATERIELS DE TRAITEMENT

1. Les technologies "sûres" ; matériels actuels :

a- Incorporation du produit dans la cuve du pulvérisateur :

- incorporation du produit : bac + "rince-bidon"
- système clos : liaison **cuve/bidon** directe et étanche

b- Cuve de rinçage :

- de la cuve et dilution du fond de cuve
- des rampes

c- Chargement d'eau :

A la ferme poste comprenant :

- un clapet anti-retour sur le tuyau d'alimentation en eau de la cuve
- une **potence apportant** l'eau par **surverse** avec discontinuité hydraulique
- un compteur d'eau programmable

d- Aire de lavage :

- l'eau de rinçage et de lavage peut **être stockée** pour être réutilisée.

2. Les technologies "sûres" ; matériels nouveaux :

a- Système d'injection directe séparant l'eau et les produits :

- supprime :
- le fond de cuve
 - le débordement de cuve
 - le retour de **bouillie dans l'eau**

Le rinçage des bidons pose encore **problème**.

b- Les coûts de ces technologies "sûres"

CONCLUSIONS SUR LES MATERIELS DE TRAITEMENT

Devant une situation jugée préoccupante pour l'alimentation en eau potable de certaines **régions**, il paraît nécessaire pour limiter les pollutions ponctuelles dispersées :

- de fixer des normes de conformité en matière de protection de l'agriculteur et de l'environnement pour les matériels neufs et les matériels en parc;

- d'installer en série toute option du pulvérisateur qui assure une protection directe de l'utilisateur et de l'environnement. N'est-il pas en effet souhaitable que chacun bénéficie du progrès en ce qui concerne la protection de l'environnement et sa propre protection? Le problème du prix se pose dans les mêmes termes que pour l'installation du pot catalytique sur les véhicules automobiles, mais il est possible d'imaginer des modes différentiels de financement selon la taille des **pulvérisateurs**;

- d'obliger à ce que tout matériel commercialisé soit accompagné d'une notice d'utilisation détaillant toutes les caractéristiques satisfaisant les exigences de sécurité de l'agriculteur et de protection de l'environnement (volume mort, volume de fond de cuve...). L'agriculteur pourrait ainsi avoir à sa disposition des critères objectifs de choix des pulvérisateurs pour ce qui concerne sa protection et celle de son environnement;

- que les constructeurs proposent des "kits de sécurité" adaptables sur leurs anciens **modèles**. Pour les modèles non adaptables, que les constructeurs ou d'autres sociétés **proposent** des "kits de sécurité complets pour équiper au moins le poste de remplissage".

La généralisation de ces kits de sécurité pourrait abaisser leurs prix de production et donc de vente;

- étant donné qu'il existe un gros problème de maintenance du matériel de pulvérisation, il serait souhaitable de rendre obligatoire des révisions bisannuelles ou trisannuelle% des matériels en parc; d'autant plus que la **réduction** des volumes de bouillie souhaitée par les agriculteurs n'est envisageable qu'avec des appareils bien **réglés**; (révisions effectuées néanmoins régulièrement par certains agriculteurs).

A l'occasion des **révisions** il serait alors proposé d'installer les équipements de sécurité.

Ces contrôles permettraient également de recenser le matériel en parc et d'enquêter sur ce type de problématique. En effet, après l'évaluation approximative des efforts financiers

globaux à réaliser présentée dans cette étude, il sera nécessaire d'évaluer, grâce à une meilleure connaissance locale du matériel en parc, les coûts de mise en place d'équipements de sécurité pour une région donnée;

- proposer comme en Angleterre un examen destiné à fournir à l'agriculteur une capacité technique minimum pour appliquer les pesticides

- enfin, les constructeurs devraient proposer rapidement des solutions à des problèmes pour l'instant non **résolus** :

exemple 1 : problème lié au débordement de la cuve. Une des solution peut être de financer chez le constructeur des études de mise au point d'un **systeme intégré** au pulvérisateur pour la **prévention des débordements de cuve**

exemple 2 : problème lié au fond de cuve . Une des solutions consiste à concevoir des cuves qui ne puissent pas être vidangées autrement que par le circuit d'application, d'où l'obligation de diluer et de pulvériser le fond de cuve par les rampes.

Néanmoins il est nécessaire de prendre en considération la réaction de l'utilisateur du matériel. Dans le deuxième exemple, le risque existe de se heurter au refus des agriculteurs. Les agriculteurs sont-ils prêts à accepter de telles modifications techniques? Ceci est encore plus sensible pour les technologies de pulvérisation à circuits **séparés** d'eau et de produits. Toute innovation - même si elle présente une avancée en matière de sécurité - doit prendre en considération les desiderata de l'utilisateur. En effet, si une décision administrative obligeait à agir contre la pollution des eaux dans une région donnée grâce, entre autres, au financement d'équipements de sécurité sur les **pulvérisateurs**, il serait pertinent de sonder les réactions du premier acteur concerné : l'agriculteur. De telles initiatives modifieraient sans doute certaines méthodes de travail de l'agriculteur tout en lui demandant dans certaines conditions un effort financier . . .

Si une stratégie de protection des eaux contre les produits phytosanitaires s'impose, elle nécessite de mettre en place des moyens **réglementaires**, économiques et financiers et elle se définit dans un ensemble de contraintes liées à la **réglementation**, aux propriétés des produits et au milieu où elle s'applique.

La pratique de l'épandage des produits agrochimiques est nettement moins **encadrée** que celle concernant les rejets d'effluents d'élevages (A. RONGERE, 1992). Il serait souhaitable, à l'instar du décret sur les rejets d'effluents d'élevage, que les exploitations qui utilisent les produits phytosanitaires suivent des "règles de bonne conduite"; celles-ci concerneraient :

- les conditions de stockage des produits, des emballages vides, des eaux de rinçage du **matériel**

- les conditions d'épandage des produits : en fonction des conditions climatiques (déjà assure par les avertissements agricoles) et des consignes sur la protection des périmètres de **captages...**
- la tenue (et la présentation au Préfet dans des zones très sensibles) d'un cahier de traitement.
- soumettre les dépôts de produits agrochimiques de petites capacité au régime des installations classées (actuellement si la capacité du dépôt est inférieure à 15 tonnes, le dépôt n'est pas soumis à la réglementation des installations classées). Une telle résolution obligerait les vendeurs à tenir des registres de vente pour chaque agriculteur. Ce système permettrait :
 - d'avoir connaissance des quantités de produits vendues par région. Ces données font actuellement cruellement défaut
 - d'intégrer progressivement les exploitations utilisant les produits phytosanitaires dans un dispositif général d'"**aides-primés-redevances**" des Agences de l'Eau, associant les incitations économiques aux mesures **réglementaires**. De pouvoir moduler ainsi les redevances demandées à l'agriculteur en fonction de différents paramètres, **pur exemple** :: quantité de produits utilisée, toxicité des produits utilisés, persistance de ces produits dans l'environnement, effort pour la gestion des emballages...

Le dispositif "aides-primés-redevances" déjà appliqué aux exploitations agricoles pour les nitrates pourrait l'être pour les produits phytosanitaires. Ce dispositif pourrait responsabiliser un peu plus certains agriculteurs sur ces problèmes d'environnement.

L'action relèverait d'un "code de bonne pratique agricole" comparable à celui conçu par le **CORPEN** dont la compétence vient d'être élargie aux pesticides.

Combinées avec des actions de sensibilisation, les contraintes administratives et les incitations financières permettraient d'instaurer des relations concertées entre les différents acteurs économiques d'un bassin versant : collectivités, gestionnaires du réseau d'eau, associations de pêcheurs et de protection de la nature, agriculteurs, distributeurs de produits agrochimiques, distributeurs de matériels de traitement, représentants des firmes agrochimiques et des constructeurs de matériels.

Ces mesures pourraient s'insérer dans les nouvelles dispositions de la PAC en faveur des actions agri-environnementales pour limiter l'usage des pesticides dans les zones fragiles où la protection de la qualité des eaux ou du milieu serait particulièrement souhaitable.

Il est nécessaire de mettre néanmoins un "bémol" à ces propositions car dans les zones vulnérables où les contraintes azote seront également **présentes**, le système de **polyculture-élevage** vont se trouver devant de totales remises en question : mise en conformité des bâtiments, jachères, produits phytosanitaires...Il sera nécessaire de faire avancer les choses progressivement car humainement sinon nous risquons au nom de **l'Environnement** de faire disparaître toute une catégorie d'agriculteurs...

PERSPECTIVES

L'adoption d'équipements de sécurité sur les pulvérisateurs pourrait se faire à l'image de ce qui se produisit lors qu'il est devenu obligatoire de protéger les prises de force sur les tracteurs en 1961. Suite à la réglementation, une centaine de centres **agrées** a permis de modifier en deux ans le parc de tracteurs.

Afin de mieux connaître la part de ces pollutions ponctuelles / dispersées, nous proposons par exemple de mettre en place, avec des agriculteurs, sur des zones bien caractérisées par leurs niveaux de pollution (ex : un bassin versant précis) une procédure d'enquête en plusieurs étapes et sur plusieurs années avec les mêmes assolements :

- 1°) détermination des quantités de produits et de leurs modes d'utilisation avant et après traitement
- 2°) mesure en continu des niveaux de pollution issue du bassin versant
- 3°) équipement de l'ensemble du **matériel** sur le site étudié selon les termes de notre étude
- 4°) mesure des conséquences de l'action entreprise

Ce n'est qu'après une telle procédure que l'on sera à même d'évaluer l'efficacité des solutions techniques que nous avons proposées.

Dans cette étude, nous avons identifié les solutions au niveau agricole, mais les agriculteurs ne sont pas les seuls à libérer des produits phytosanitaires dans l'environnement. L'utilisation de produits phytosanitaires en zones non agricoles par les services d'entretien des collectivités locales, des chemins de fer, des autoroutes et par les particuliers, bien que faibles au niveau des quantités utilisées par rapport au domaine agricole, participent de façon importante à la pollution des eaux.

Il semble nécessaire de **réaliser** des **études** auprès des **collectivités** qui mettrait en évidence:

- les volumes de produits et les molécules utilisés,
- comment ces produits sont utilisés (**matériels**, lieux de traitement),
- comment les restes techniques sont gérés en fin de traitement (fonds de cuves...).
- quelle est, dans une zone sensible au produits de traitement, la part de l'apport liée à l'agriculture et la part liée aux nombreuses autres utilisations.

De telles études pourraient mener à des propositions de choix de produits, de choix de matériels, de techniques de traitement et de gestion des restes techniques. La formations des utilisateurs de pesticides autres que les agriculteurs devrait être encouragée.