
**PROPOSITIONS DE MESURES AGRICULTUREN-
ENVIRONNEMENTALES GLOBALES
INCITANT AUX MEILLEURES PRATIQUES
AGRICOLES EN MATIERE D'UTILISATION
DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES**

RAPPORT D'EXPERTISE

REALISE POUR LE GIREA PAR N. NORMAND, B. BODSON ET A. FALISSE

UNITE DE PHYTOTECHNIE DES REGIONS TEMPEREES

FACULTE UNIVERSITAIRE DES SCIENCES AGRONOMIQUES DE GEMBOUX

Décembre 2001

Remerciements

Ces propositions sont le fruit d'une concertation avec de nombreuses personnes que nous remercions et que nous désirons associer à cette étude. Leurs précieuses informations et leur disponibilité ont largement contribué à la concrétisation et la validation des mesures proposées.

Merci à

- *Françoise Diederich du Comité Régional Phyto*
- *Sylvie Beernaerts du CERVA*
- *Guy Foucart du CIPF - Faculté d'ingénierie biologique, agronomique et environnementale - UCL*
- *Olivier Hermann de l'Institut Royal de l'Amélioration de la Betterave - Tirlemont*
- *Michel Deproft, Jean-Marc Moreau et Betty Gaubicher du Département « Phytopharmacie » du Centre de Recherches Agronomiques de Gembloux*
- *Marc Baguette des Etablissements Joskin Soumagne*
- *Pierre Hucorne de l'administration de la Qualité des Matières Premières et du Secteur Végétal DG4 Ministère des Classes Moyennes et de l'Agriculture*
- *Olivier Mostade et Bruno Huygebaert du Département "Génie Rural" du Centre de Recherches Agronomiques de Gembloux*

TABLE DES MATIERES

1	Introduction.....	4
2	Objet de l'expertise.....	4
3	Etudes techniques et outils déjà développés en Région Wallonne	5
3.1	Le Comité Régional Phyto.....	5
3.2	Le Modèle mathématique SEPTWA 95	6
3.3	Le Projet-pilote pour le bassin du Nil	7
3.4	SyPEP	8
4	Monitoring des pesticides en Région wallonne	8
4.1	Surveillance des pesticides dans les eaux superficielles.....	8
4.2	Surveillance des pesticides dans les eaux souterraines.....	9
5	Identification des thématiques	10
5.1	Principaux facteurs de risque de pollution et outils développés en Région wallonne	10
5.2	Thématiques retenues.....	12
6	Première thématique : réduction des pollutions ponctuelles dans les eaux de surface provenant de la manipulation des produits phytosanitaires avant ,pendant et après le traitement	13
6.1	Importances des pertes ponctuelles en région wallonne	13
6.2	Problématiques identifiées	15
6.2.1	Développement des problématiques	15
6.3	Solutions techniques proposées	18
6.4	Synthèse des mesures proposées pour limiter les pertes ponctuelles.....	29
6.4.1	Rejet de fond de cuve dans le milieu et rinçage du pulvérisateur.....	29
6.4.2	Débordements de la cuve lors du remplissage.....	30
6.4.3	Phénomène de dérive	31
7	Deuxième thématique : réduction des pollutions diffuses provenant de l'entraînement des produits épandus sur les parcelles cultivées.....	32
7.1	Situation actuelle.....	32
7.2	Problématiques identifiées	33
7.3	Solutions techniques proposées	34
7.4	Synthèse des mesures proposées pour limiter les pertes diffuses.....	41
7.4.1	Utilisation superflue des produits phytosanitaires	41
7.4.2	Remplacement des matières actives présentant un risque pour l'environnement par d'autres substances caractérisées par des doses à l'hectare réduites ou par un profil écotoxicologique plus favorable	42
8	Troisième thématique : réduction de l'utilisation de produits ayant un impact négatif sur l'environnement.....	41
8.1	Situation actuelle.....	41
8.2	Problématique identifiée	41
8.3	Solution technique proposée	42
9	Propositions.....	44
9.1	Mesure « globale » pour la réduction des pollutions ponctuelles.....	45
9.2	Mesure "globale" pour la réduction des pollutions diffuses	47
9.3	Mesure "ciblée" pour la réduction de l'impact négatif d'un produit à toxicité élevée.....	49

1 INTRODUCTION

L'utilisation des produits phytosanitaires en Région Wallonne est déjà largement empreinte des efforts de modération et de raisonnement des traitements par les agriculteurs. Ceux-ci ont pu être réalisés sur base des conseils prodigués par les équipes de recherche et de développement actives dans les différentes cultures et des réseaux d'avertissements souvent gérés par les mêmes équipes.

La protection raisonnée des cultures est globalement d'application sur le terrain. Néanmoins, certains impacts négatifs consécutifs à l'utilisation des produits phytosanitaires subsistent et doivent dans toute la mesure du possible être réduits. Le programme agro-environnemental peut être une voie d'action intéressante par le biais de mesures volontaires adoptées par les agriculteurs.

Le présent rapport s'appuie principalement sur des études techniques et outils déjà développés en Région Wallonne et dont les résultats ont permis d'identifier des thématiques justifiant des mesures prioritaires.

Ce rapport s'articule comme suit: après une synthèse des résultats des études déjà réalisées, des thématiques sont identifiées sur bases d'éléments concrets, les problématiques respectives sont développées et des solutions adaptées à chacune d'entre elles sont proposées.

Compte tenu des contraintes de temps, certaines pistes ne seront pas envisagées car l'état des connaissances actuel doit être renforcé et adapté aux conditions du milieu (ex: dispositif de traitement dont l'élimination légale du contenu pose problème). Elles seront néanmoins présentées pour leur intérêt environnemental et devront être considérées dans l'avenir lorsque les incertitudes seront levées.

2 OBJET DE L'EXPERTISE

L'objectif de l'expertise est de proposer une ou plutôt des mesures agri-environnementales globales incitant aux meilleures pratiques agricoles en matière d'utilisation de produits phytosanitaires. Cette démarche s'inscrit dans le cadre de la nouvelle directive européenne sur

l'eau (2000/60/CE) soulignant la nécessité d'une politique communautaire sur la qualité de l'eau.

L'objet de cette directive est de réduire progressivement les rejets de substances dangereuses dans l'eau, d'améliorer la qualité des eaux de la communauté en termes de qualité et de quantité (approvisionnement de la population en eau potable). Il est donc nécessaire de prendre des mesures afin d'éviter toute dégradation supplémentaire de l'état des eaux. C'est dans cette perspective que s'inscrit notre démarche.

Pour rappel, les normes de potabilité pour les eaux de surface et souterraines sont les suivantes:

	Cadre légal
Eau potable	0.1 µg/l de matière active 0.5 µg/l pour le total de toutes matières actives
Eaux souterraines	0.1 µg/l de matière active 0.5 µg/l pour le total de toutes matières actives
Eaux de surface	La norme pour l'eau potable n'est pas d'application. Législation basé sur le risque présenté pour chaque matière active envers les organismes aquatiques.

Tableau 1: Normes de qualité des eaux de surface potabilisables et des eaux souterraines par rapport aux matières actives

La réduction de l'impact négatif des produits phytosanitaires sur les autres organismes présents dans l'environnement constitue le second axe de la démarche.

3 ETUDES TECHNIQUES ET OUTILS DEJA DEVELOPPES EN REGION WALLONNE

Plusieurs outils d'aide à la décision ont été développés en fonction des exigences réglementaires. Les principaux sont:

3.1 LE COMITE REGIONAL PHYTO

La mission prioritaire du Comité Régional phyto est de constituer un organe d'information objectif sur les pratiques phytosanitaires en Wallonie. Il a été chargé de réaliser un Code de Bonne Pratique Phytosanitaire qui rassemble un certain nombre de

recommandations mises en œuvre lors du traitement (avant, pendant et après), respectueuses de l'environnement et économiquement viables. Ce code s'inscrit dans le cadre d'une opération de sensibilisation ou de conseil.

Les autres thèmes prioritaires sont:

- l'évaluation de l'impact des produits phytosanitaires sur la qualité des eaux,
- la mise en place de l'élimination conforme et sans risque des emballages vides et des restes de produits phytosanitaires

3.2 LE MODELE MATHEMATIQUE SEPTWA 95

Le modèle SEPTWA95 (System for the Evaluation of Pesticide Transport to Water) développé par le CERVA, permet de prédire les émissions de produits phytopharmaceutiques vers les eaux superficielles et souterraines. Le modèle est basé sur le comportement du produit dans l'environnement, plus particulièrement sur les différentes voies de dispersion (pertes directes, brumes de pulvérisation, couverture du sol, ruissellement et érosion, lessivage, mobilité et persistance).

Il a permis d'établir des listes de produits pouvant poser problème dans les différents bassins hydrographiques du pays. Les propositions présentées ci-dessous devraient aider à la prise de décision en vue d'améliorer le système de monitoring des pesticides dans les eaux de surface et souterraines : liste permettant d'appréhender le niveau d'impact de certains produits sur le milieu aquatique, listes prioritaires à rechercher dans le milieu naturel. Des améliorations sont cependant nécessaires avant de pouvoir réaliser des prévisions avec un degré de certitude suffisamment élevé (validation du modèle dans d'autres bassins).

- Propositions en matière de monitoring des eaux de surface

Les pesticides à usage agricole ont pu être classées en 3 listes suivant des priorités distinctes. La liste présentée dans le tableau 2 est classée en première priorité compte tenu de l'importance des émissions potentielles, de la stabilité du produit dans l'eau et/ou de certaines propriétés écotoxiques particulières.

Produit	Usages majeurs	Période d'occurrence
<i>atrazine</i>	maïs	mai-août
<i>bentazone</i>	maïs	mai-juin
<i>isoproturon</i>	céréales	mars-avril
<i>lénacile</i>	BS	avril-mai
<i>chloridazon</i>	BS	avril-mai
<i>fentin</i>	P.d.T	juillet-août
<i>lindane*</i>	maïs/BS	avril-mai

* interdit depuis le 19/06/01

Tableau 2: Liste des produits utilisés essentiellement en agriculture et dont l'occurrence dans les eaux de surface est particulièrement importante en RW (Modèle SEPTWA95)

- Propositions en matière de monitoring des eaux souterraines

Pour les eaux souterraines, la liste de produits susceptibles de poser problème est déterminée suivant des conditions particulières (études de laboratoire) et ne tient pas toujours compte d'une série de transformations que pourrait subir le produit avant d'atteindre les nappes profondes.

Les valeurs proposées sont des estimations de la quantité annuelle de produit susceptible de migrer en dessous de 1 m de profondeur pouvant guider le monitoring. Les produits ont été classés en 3 listes. La liste du tableau 3 présente une série de produits susceptibles de contaminer les eaux souterraines avec suffisamment de certitude.

Produit	Usages majeurs	Période d'occurrence
<i>atrazine</i>	maïs	toute l'année
<i>Simazine</i>	Non-agricole	toute l'année
<i>Lindane*</i>	Maïs, betterave	toute l'année

* interdit depuis le 19/06/01

Tableau 3: Liste des produits utilisés dans le secteur agricole et non-agricole et dont l'occurrence dans les eaux souterraines est probable en RW (Modèle SEPTWA95)

3.3 LE PROJET-PILOTE POUR LE BASSIN DU NIL

Le monitoring du bassin du Nil réalisé par le CERVA a permis d'évaluer avec plus de précisions les voies d'émission vers les eaux superficielles. Il ressort de cette étude que les pertes directes survenant lors de la manipulation des produits avant et après pulvérisation sont dominantes, par rapport aux autres types de transport (drainage, ruissellement ou érosion).

Après les observations effectuées, un projet pilote a été mis en place afin d'informer les agriculteurs et de chercher des solutions pour réduire les pertes observées dans le Nil. Les résultats après un an de sensibilisation sont positifs puisque la charge de matière active a été réduite de manière significative.

3.4 SyPEP

SyPEP est un indicateur d'impact environnemental des produits phytosanitaires ou "System for Predicting the Environmental impact of Pesticides" mis en place par le CERVA. L'objectif de cet indicateur est d'évaluer les effets écotoxicologiques des pesticides en se basant sur un schéma standard représentatif des conditions pratiques d'utilisation en Belgique. Ce modèle constitue un outil d'aide à la décision pour les agriculteurs et pour les autorités publiques sur le choix des traitements phytosanitaires tenant compte de l'impact de ceux-ci sur l'environnement (modèle tenant compte de la toxicité des produits contrairement au modèle SEPTWA qui tient compte principalement des quantités et des paramètres d'utilisation des produits phytos).

4 MONITORING DES PESTICIDES EN REGION WALLONNE

Un réseau de mesure des pesticides dans les eaux de surface a été mis en place en Région wallonne afin de suivre l'évolution générale de la qualité du réseau hydrographique wallon en fonction de la législation belge et des accords internationaux. Le choix des substances actives à doser en priorité a été établi sur base d'avis du comité Phyto et des résultats obtenus à l'aide du modèle SEPTWA.

4.1 SURVEILLANCE DES PESTICIDES DANS LES EAUX SUPERFICIELLES

Une trentaine de substances susceptibles de contaminer les différents bassins hydrographiques de la région font l'objet d'un suivi systématique sur 14 points du réseau hydrographique. Les prélèvements sont réalisés par l'Institut Scientifique de Service Public (ISSEP) selon un protocole établi en fonction des substances envisagées (généralement celles d'usage fortement répandu) et des pratiques agricoles.

Les résultats collectés en 1999 dans le rapport sur le réseau de mesure de la qualité des eaux de surface en Wallonie, montrent qu'un certain nombre de pesticides ont été détectés à des niveaux de concentrations supérieurs à 1 µg/l.

Les résultats d'analyse [Ministère de la région wallonne - DGRNE- Institut scientifique de Service public, 1999] étaient supérieurs à 1 µg/l pour l'atrazine (8 % des résultats), pour le chloridazon (11.5%) et pour l'isoproturon (10 %).

4.2 SURVEILLANCE DES PESTICIDES DANS LES EAUX SOUTERRAINES

Le réseau de mesure pour les eaux souterraines, dont les analyses se font selon des fréquences variables, a pour objectif de contrôler la qualité de ces ressources en vue de leur usage pour la consommation humaine.

Les résultats d'analyse de l'atrazine, par exemple, montrent que 18 % des sites de production pour lesquels des résultats sont disponibles, présentent des dépassements de la norme de potabilité au moins une fois sur la période de prélèvement [annexe: carte atrazine]. Les nappes sont par contre moins exposées à l'isoproturon pour lequel 2.3 % des analyses signalent un dépassement de la concentration maximale admissible [Ministère de la région wallonne, 2000].

Le réseau actuel ne permet pas de dresser un état des lieux vraiment complet de la contamination des eaux souterraines:

- fréquences des analyses variables
- pollution localisée
- réactualisation de la liste de pesticides en fonction des exigences environnementales
- choix des captages non représentatif des nappes
- contraintes économiques et techniques

La surveillance des eaux devra être renforcée pour répondre aux exigences réglementaires de la directive-cadre sur l'eau. Néanmoins les résultats d'analyse constituent un outil essentiel sur lequel se base notre démarche.

5 IDENTIFICATION DES THEMATIQUES

5.1 PRINCIPAUX FACTEURS DE RISQUE DE POLLUTION ET OUTILS DEVELOPPES EN REGION WALLONNE

Tableau 4: Identification des principales sources de pollution

Avant traitement

Sources de pollution des eaux	Solutions techniques	Outils mis à la disposition de l'agriculteur
<ul style="list-style-type: none"> Utilisation superflue de produits phytosanitaires 	<ul style="list-style-type: none"> Raisonnement précis du traitement 	<ul style="list-style-type: none"> Outils d'aide à la décision: Livre blanc, communiqués IRBAB, CIPF,... Système d'avertissement Comité Régional Phyto: vulgarisation des bonnes pratiques phytosanitaires Mesure agri-environnementale (Suppression des herbicides en céréales, ...)
<ul style="list-style-type: none"> Risques lors de la préparation de la bouillie et du remplissage du pulvérisateur Débordement de cuve Retour de bouillie dans le milieu Abandon des emballages 	<ul style="list-style-type: none"> Vigilance du manipulateur Installation de systèmes de récupération ou de traitement: Aire de remplissage; Biobed Discontinuité hydraulique entre la bouillie et la source d'alimentation en eau (potence, clapet anti-retour,...) Dispositif de rinçage des bidons manuel ou sous pression 	<ul style="list-style-type: none"> Fonds d'Investissement Agricole dans le cadre du "Plan de Développement rural 2000-2006", Aides à la protection et à l'amélioration de l'environnement: Achat de dispositifs de nettoyage des emballages, installation de système de récupération ou de traitements des eaux usées Phytophar Recover (asbl) supervisant la collecte et le traitement des emballages (taux de récupération de 81.24%)

Pendant traitement

Sources de pollution des eaux	Solutions techniques	Outils mis à la disposition de l'agriculteur
<ul style="list-style-type: none"> • Conditions climatiques défavorables: efficacité réduite du traitement, sources de pollutions 	<ul style="list-style-type: none"> • Choix des conditions climatiques les plus favorables: bulletins météorologiques, avertissements agricoles... 	<ul style="list-style-type: none"> • Données météorologiques • Code de bonnes pratiques phytosanitaires (Comité Régional Phyto)
<ul style="list-style-type: none"> • Etat du matériel n'assurant plus la sécurité de l'utilisateur et de l'environnement 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle et réglage du matériel 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle obligatoire et périodique des pulvérisateurs depuis 1995
<ul style="list-style-type: none"> • Dérive 	<ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise du jet de pulvérisation • Choix des buses: buses anti-dérive • Contrôle et réglage du matériel • Installation de bandes enherbées 	<ul style="list-style-type: none"> • Bandes enherbées subventionnées dans le cadre des Mesures Agri-environnementales

Après traitement

Sources de pollution des eaux	Solutions techniques	Outils mis à la disposition de l'agriculteur
<ul style="list-style-type: none"> • Fonds de cuve et rinçage du pulvérisateur 	<ul style="list-style-type: none"> • Installation de dispositifs de nettoyage pour pulvérisateurs: cuve de rinçage • Installation de système de traitement : dégradation biologique par biofiltre • Buses à injection directe 	<ul style="list-style-type: none"> • Fonds d'Investissement Agricole dans le cadre d'équipements contribuant à la protection de l'environnement • Dispositifs de nettoyage pour pulvé • Etudes réalisées par le CERVA et mise en place d'un Projet pilote sur le bassin du Nil • Recherches du CERVA sur les biofiltres

5.2 THEMATIQUES RETENUES

Les pollutions liées à l'utilisation des produits phytosanitaires en agriculture sont de deux types. On distingue:

- **Les pollutions ponctuelles ou directes suite à la manipulation des produits** pendant les différentes phases de traitement (débordement lors du remplissage du pulvérisateur, retour de la bouillie dans le milieu, abandon des emballages, vidange des fonds de cuve sur des surfaces imperméables, rinçage du pulvérisateur...). Ces pollutions se traduisent souvent par une contamination des eaux superficielles.

→ Thématique 1 identifiée: réduction des pollutions ponctuelles provenant de la manipulation des produits phytosanitaires au cours du traitement au sens large(avant, pendant et après)

- **Les pollutions diffuses liées à l'entraînement des produits épandus sur les parcelles**, par ruissellement, dérive vers les eaux superficielles ou infiltration vers les eaux souterraines. Les mécanismes de transferts peuvent dans ce cas être provoqués par une mauvaise utilisation des produits (traitements phytosanitaires systématiques, choix des produits...) ou par des conditions du milieu défavorables (dérive, pluies en excès...).

→ Thématique 2 identifiée : réduction des pollutions diffuses provenant de l'entraînement des produits épandus sur les parcelles cultivées en fonction de nombreux facteurs (modalité et époque d'application).

Certains produits phytosanitaires présentent un impact négatif sur les autres organismes présents dans l'environnement immédiat lors de leur application sur le champ. Les insecticides et nématicides sont les plus susceptibles de présenter de tels effets.

→ Thématique 3 identifiée: réduction de l'utilisation de produits ayant un impact négatif sur l'environnement

6 PREMIERE THEMATIQUE : REDUCTION DES POLLUTIONS PONCTUELLES DANS LES EAUX DE SURFACE PROVENANT DE LA MANIPULATION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES AVANT ,PENDANT ET APRES LE TRAITEMENT

6.1 IMPORTANCES DES PERTES PONCTUELLES EN REGION WALLONNE

L'étude menée par le CERVA, dans le cadre d'un projet de recherche intitulé "Prévision de la pollution par les produits phytosanitaires en Belgique et remédiation par traitement sur charbon actifs", sur le suivi du bassin hydrographique du Nil a montré qu'une partie importante de la quantité de produits phytosanitaires retrouvée dans les eaux de surface provient de la manipulation de ceux-ci avant et après pulvérisation.

Les résultats de l'enquête sur les pratiques en vigueur pour la préparation des bouillies dans le bassin du Nil montrent qu'une majorité des agriculteurs remplissent leur pulvérisateur sur des surfaces imperméables présentant un risque de contamination directe pour l'environnement (42 % sont reliés à un réseau d'égouttage). Les résultats des enquêtes sont repris dans les tableaux suivants:

Lieu	Pavés de cour	40%
	Béton	50%
	Herbe, terre, grenailles	10%
Sources en eau	Eau de ville	70%
	Puits personnel	14%
	Eau de pluie	6%
	Ruisseau	10%
Lien avec un point d'eau	Egouts	42%
	Aucun	58%

Tableau 5: Pratiques en vigueur sur le bassin du Nil pour la préparation des bouillies

[S.Beernaerts, 2000]

Elimination des fonds de cuve *	Champs	78%
	Allée, bord de chemin, bord de ferme, chemin de la ferme, terrain vague, fumier	26%
	Récupération dans bidons, tonneaux	12%
	Jamais de fond de cuve	6%
	Fossé ou cour	4%
Elimination des eaux de rinçage et de nettoyage	Lieu de remplissage **	88%
	Endroit plus imperméable que le lieu de remplissage	2%
	Endroit moins imperméable que le lieu de remplissage	10%

* La raison pour laquelle le total de cette rubrique excède 100% est que de nombreux agriculteurs mentionnent plus d'une manière d'éliminer leurs fonds de cuve et sont comptés deux fois

Tableau 6: Pratiques en vigueur sur le bassin du Nil pour le rinçage et le nettoyage de la cuve
[S.Beernaerts, 2000]

Ces résultats rejoignent les observations réalisées durant deux campagnes de traitement (1998 et 1999), au cours desquelles des mesures de concentration ont été réalisées quotidiennement pour l'atrazine, l'isoproturon, le lénacile et le chloridazon (principales matières actives utilisées dans les grandes cultures), la fraction de chaque herbicide appliquée se retrouvant dans les eaux atteignait au maximum 2.4 % (cas de l'atrazine).

Les voies de transport de ces produits vers les eaux de surface ont pu être quantifiées et il est apparu que 50 à 75 % de la charge du ruisseau en produits phytosanitaires pouvaient être attribués aux pertes ponctuelles.

Ces résultats mis en évidence récemment en Région Wallonne rejoignent ceux d'études similaires réalisées en région flamande et dans les pays voisins (Etudes du CORPEN en France, annexe). Ces pertes ponctuelles peuvent probablement être généralisées à l'ensemble de la région puisqu'elles sont indépendantes des conditions pédologiques ou climatiques.

Etant donné les risques élevés que représentent ces pollutions ponctuelles (débordement de cuve, retour de bouillie dans le milieu, vidange de fond de cuve,...), des mesures peuvent être suggérées afin de sécuriser les différentes phases de traitement. Il a été démontré en effet

que les rejets directs pouvaient être réduits de près de 75 % lorsqu'on limitait les sources de pollutions ponctuelles durant la préparation de la bouillie de pulvérisation et l'élimination des reliquats en prenant quelques précautions.

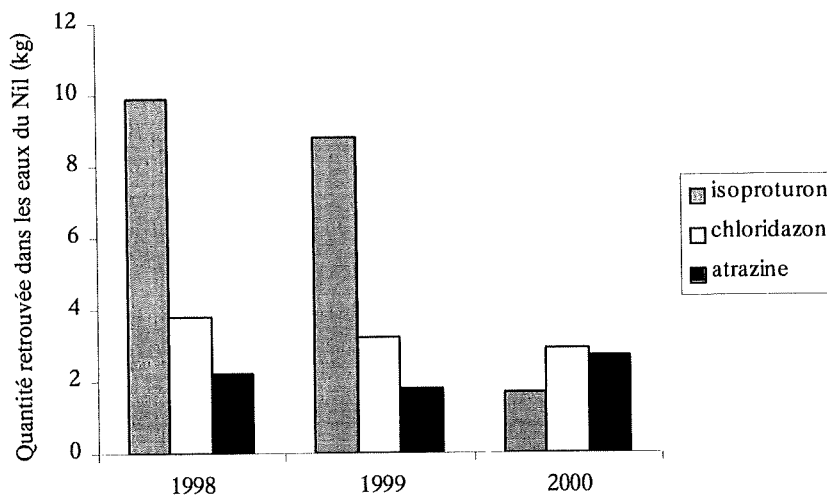


Figure 1: Quantité de produits phytosanitaires retrouvées dans les eaux du Nil entre le 1^{er} mars et le 30 juin avant sensibilisation des agriculteurs (1998 et 1999) et après sensibilisation [S.Beernaerts, 2000]

La figure ci-dessus montre en effet, dans le cas de l'isoproturon que la campagne de sensibilisation menée auprès des agriculteurs a permis de réduire de manière significative (diminution de 75%) la quantité de produit retrouvée dans le Nil. Les résultats observés dans le cas de l'atrazine montrent par contre une légère augmentation, probablement due à un usage non agricole de cet herbicide total.

6.2 PROBLÉMATIQUES IDENTIFIÉES

Les problématiques auxquelles la proposition va s'attacher sont les suivantes:

1. Rejet de fond de cuve dans le milieu et rinçage du pulvérisateur
2. Débordement de la cuve lors du remplissage
3. Phénomène de dérive

6.2.1 Développement des problématiques

1. Le **fond de cuve** correspond au reliquat de bouillie restant dans le pulvérisateur après son utilisation dans une parcelle. On distingue dans ce reliquat plusieurs parties:

- Le volume mort de l'appareil présent dans les tuyauteries, les rampes, les buses et la pompe.
- Le volume de fond de cuve technique qui ne peut être utilisé pour la pulvérisation.
- Le volume de sécurité correspondant au volume de préparation non utilisée lié à l'imprécision des calculs.

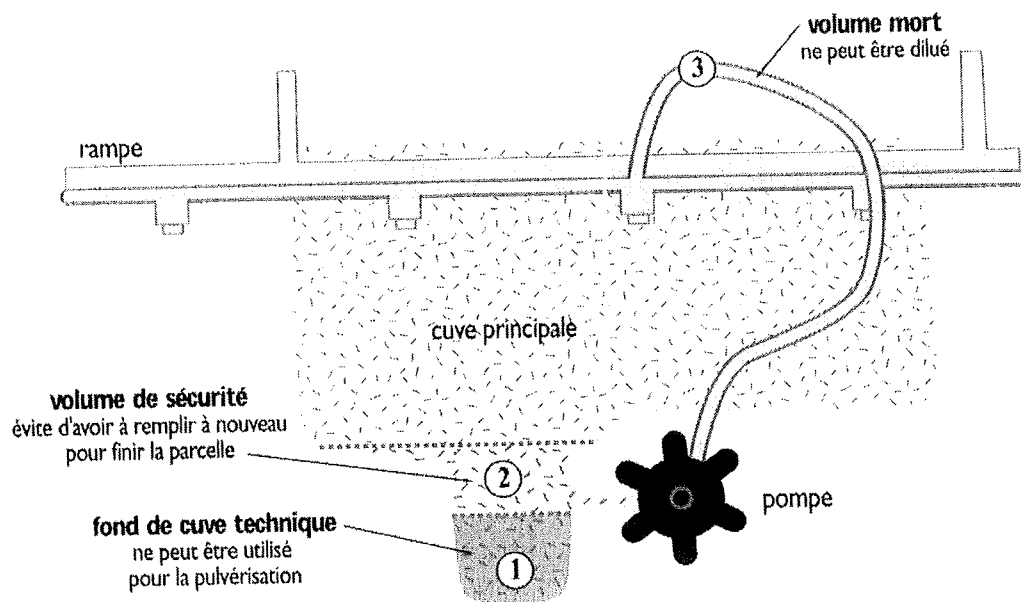


Figure 2: Les fonds de cuve

- Conséquences

- Volume non disponible pour la pulvérisation varie selon le modèle et la taille de l'appareil en moyenne de 15 à 80 l:

Volume des fonds de cuve	< ou = 5 litres	26%
	10 à 20 litres	48%
	30 litres	10%
	50 litres	16%

Tableau 7: Résultats des enquêtes menées dans le bassin du Nil sur les volumes de fonds de cuve
[S.Beernaerts, 2000]

- Vidange de ces fonds de cuve sur les chemins, dans les fossés, la cour de ferme...
 - Vidange d'un reliquat concentré sur le champ → phytotoxicité localisée
 - Passage d'une culture à l'autre peut être défavorable sur la culture suivante: risque de non sélectivité ou de phytotoxicité
 - Elimination des eaux de rinçage
2. La phase de remplissage de la cuve est une opération délicate , elle peut être source de dispersion inappropriée de produits phytosanitaire. Le **débordement de cuve** peut être dû à un manque de vigilance de la part du manipulateur ou à des équipements peu adaptés et sources d'incidents :
- Imprécision dans le calcul du volume à préparer
 - Manque de surveillance pendant le remplissage
 - Accès à l'orifice malaisé
 - Manipulation de grands conditionnements

- Conséquences

- Retour de bouillie dans la source d'approvisionnement en eau (cf. tableau 5).
- Contamination du milieu, d'autant plus préjudiciable lorsque la préparation est réalisée sur une surface imperméable (cours en béton) reliée à un point d'eau ou à un réseau d'égouttage

3. La **dérive** occasionne un entraînement des gouttes hors de leur trajectoire initiale. Elle est responsable de :

- Pertes de produits et diminution de l'efficacité du traitement
- Source de pollution pour les parcelles voisines et les cours d'eau à proximité d'un champ

6.3 SOLUTIONS TECHNIQUES PROPOSEES

Plusieurs solutions techniques plus ou moins éprouvées sont présentées et évaluées ci-après en les regroupant selon qu'elles avaient trait à la problématique des fonds de cuve(1A à 1C) , à celle des pertes au remplissage(2A à 2D) et au risque de dérive lors de la pulvérisation(3).

1.A- Mise en place d'une cuve annexe ou cuve de rinçage

- Influence sur les pratiques actuelles

De nombreuses pertes ponctuelles peuvent être associées au nettoyage du pulvérisateur et à l'absence de réservoir annexe pour la dilution des fonds de cuve.

Les essais réalisés par le CRA, département du Génie Rural ont permis d'évaluer l'efficacité du système de rinçage de la cuve principale et ont démontré qu'il permet de réduire de près de 99 % la quantité de matière active restant dans le pulvérisateur. La figure 3 confirme à travers les essais réalisés par le CRA l'efficacité de la cuve de rinçage. En effet, plus de 80 % de la quantité de résidus contenue dans la cuve est éliminée par le système de rinçage avec approximativement 25 litres d'eau de rinçage.

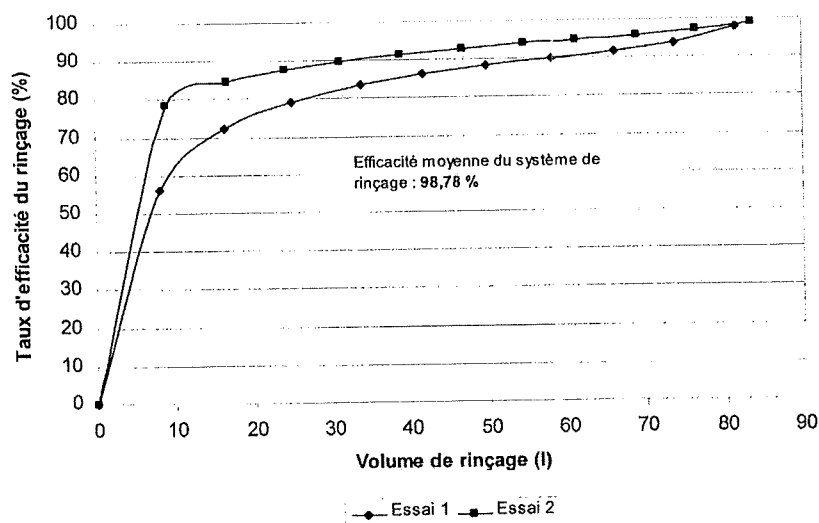


Figure 3: Evolution des quantités de résidus éliminés au cours de la procédure de rinçage pour les deux essais [CRA, Département du Génie rural]

Les nouveaux pulvérisateurs mis sur le marché sont pour la plupart équipés de cuve annexe. Malgré cela, les dispositifs de nettoyage ne sont pas encore perçus comme une nécessité environnementale pour un certain nombre d'agriculteurs privés de cuve annexe.

Les résultats du projet pilote pour le bassin du Nil [S.BEERNAERTS, 2000] montrent qu'une minorité des agriculteurs possèdent des accessoires cités comme pouvant contribuer à la diminution des pertes ponctuelles, à savoir la cuve annexe, le rince-bidon ou la trémie de remplissage. En effet, 70% des pulvérisateurs présents sur le site (47) ne possèdent aucun de ces accessoires.

- Avantages

- Diluer les fonds de cuve afin de réduire les risques de phytotoxicité sur la culture
- Garantir un volume mort résiduel de faible concentration
- Assurer le rinçage du pulvérisateur à la ferme avec un circuit peu chargé en matières actives
- Allonger la durée de vie des buses et du pulvérisateur en protégeant les circuits des souillures résiduelles

- Encourager les agriculteurs à prendre conscience de la problématique
 - Préparer les agriculteurs à une éventuelle décision officielle sur la mise en place obligatoire d'équipements protégeant l'environnement.
- Inconvénients
 - Equiper uniquement les pulvérisateurs dépourvus de cuves de rinçage
 - Surcoût des équipements
 - Ajuster la quantité de produit avec précision afin de ne pas utiliser la cuve de rinçage pour la préparation de bouillie
 - Fractionner le rinçage pour assurer une efficacité optimale
 - Pratiquer des dilutions successives nécessite du temps et de l'énergie (entre 1/4 d'heure et 1/2 heure) [Perspectives agricoles, février 2000]
- Evaluation
 - Contrôle obligatoire du pulvérisateur. Le contrôle obligatoire est instauré en Région wallonne depuis 1995. Il s'agit d'un contrôle périodique (3 ans) et payant pour l'utilisateur.
 - Suivi de la qualité des eaux sur la zone de l'opération si adhésion à la démarche par une majorité des agriculteurs
- Modalités
 - Installer les équipements sur un pulvérisateur bien réglé et en bon état de marche
 - La cuve de rinçage doit avoir une capacité au moins égale à 10 % du volume de la cuve principale ou au moins égale à 10 fois le volume résiduel diluable (Projet de norme européenne) [Comité européen de normalisation, 2000]. Capacité variable selon le volume de la cuve principale et comprise entre 50 et 300 l.
 - Dilution des fonds de cuve en 3 étapes: pulvérisation du surplus jusqu'au fonds de cuve technique ; dilutions et pulvérisations successives ; épandage du dernier fond de cuve extrêmement dilué sur la parcelle [Perspectives agricoles, février 2000].

- Le rinçage de la cuve peut être améliorée par l'équipement du pulvérisateur d'une ou de deux buses de rinçage de cuve qui par leur mouvement rotatif améliore la projection de l'eau de rinçage sur les parois de la cuve.
- Justification de la prime
 - Passages supplémentaires pour les pulvérisations successives
 - Surcoût de l'équipement compensé en partie par la prime
 - Prix d'achat moyen du matériel : 32 500 BEF HTVA pour la cuve de rinçage; 8 500 BEF HTVA pour la buse de rinçage de cuve.

Note: La réduction des pertes directes par la mise en place d'une cuve de rinçage constitue une solution pour atténuer les risques de pollution liées à l'élimination du volume mort et du rinçage du pulvérisateur. Cette solution facilement réalisable et dont l'impact environnemental est reconnu sera retenue en priorité dans la mesure globale.

1.B- Biofiltre

- Pratiques actuelles

Pour gérer les grandes quantités d'effluents contenant des produits de pulvérisation, le CERVA a mis au point une variante du biobed (d'origine Suédoise) ou bio-épurateur [L.Pussemier, CERVA]. Ce dispositif est basé sur le principe de l'épuration des produits par voie biologique à l'aide de substrats organiques comprenant en proportions 2/1/1 paille, terreau et sol. Plusieurs types sont expérimentés en Europe, certains tels que les Biobeds sont en fonction en Suède depuis plus de 10 ans tandis que d'autres tels que les Phytobacs en France sont encore à l'essai et ne sont pas encore validés par l'administration.

Les systèmes basés sur le principe de la bio-épuración des produits chimiques à l'aide de substrats organiques peuvent constituer une alternative intéressante. Les biofiltres sont envisageables pour :

- La récupération directe des eaux de rinçage du pulvérisateur.
- La récupération des effluents sur des aires de lavage bétonnées collectant les effluents.

Actuellement, les essais réalisés par le CERVA sur les "biofiltres" se poursuivent.

- **Avantages**

- Dégradation des substances actives par les bactéries aérobies contenues dans le substrat constitué de terre (25%), de tourbe (25%) et de paille (50%).
- Traitement des eaux de nettoyage du pulvérisateur
- Système particulièrement performant pour de nombreux produits connus pour polluer nos eaux (atrazine, simazine, isoproturon...).

- **Inconvénients**

- Espace disponible pour l'installation souvent insuffisant.
- Coût élevé pour l'installation (estimé à 150 000 BEF)
- Spectre d'efficacité doit être le plus complet possible

Note: Ce type de dispositif devrait faire l'objet d'un suivi expérimental chez quelques agriculteurs volontaires pratiquant différentes spéculations avant d'être envisagé dans le cadre d'une mesure agri-environnementale; trop d'incertitudes liées à la dégradation des substances actives subsistent et les modalités d'élimination éventuelle du contenu du biofiltre reste à déterminer. Il ne sera donc pas retenu car sa mise en œuvre semble prématurée d'un point de vue technique.

1.C-Système d'injection directe

- **Influence sur les pratiques actuelles**

Le principe consiste à injecter directement le ou les produits dans l'eau de pulvérisation juste avant les buses par l'intermédiaire d'une pompe doseuse. Ce système souvent trop coûteux et de haute technicité, est peu utilisé en Région wallonne. Un seul agriculteur dispose actuellement en Wallonie d'un système à injection directe.

- **Avantages**

- Transport d'eau pure uniquement et mélange de un ou plusieurs produits sur une faible portion du circuit
- Gestion des fonds de cuve simplifiée

- Réduction de la manipulation des produits
 - Volume des eaux de rinçage réduit : volume mort du circuit limité grâce aux dimensions réduites du circuit de pulvérisation
 - Possibilité de changer d'intervention en cours de journée sans être contraint de vider et nettoyer la cuve: gestion aisée si terrains morcelés
 - Possibilité de traitements localisés
 - Dans le cas de sulfonilurées pour lesquelles le rinçage s'impose, l'injection directe permet de réduire les quantités d'eau et les étapes successives de dilution
 - Gain de temps et d'énergie
- Inconvénients
 - Faible pourcentage d'agriculteur pourvu de ce dispositif
 - Complexité d'utilisation: débit par toujours proportionnel à la vitesse d'avancement, temps de réponse variable pour obtenir une concentration uniforme tout le long de la rampe, ...
 - Précision et régularité du dosage et du mélange selon la formulation encore mal connues : débit variable suivant les caractéristiques du produit
 - Système adapté pour des produits liquides
 - Obligation de passer par une cuve de prédilution pour les produits solides donc problèmes de rinçage déplacés vers les bidons et la cuve de prédilution [Perspectives agricoles, avril 1998]!
 - Coût élevé variant de 450 000 à 700 000 BEF, fonction du nombre de pompes doseuses et de la taille de l'appareil
- Evaluation
 - Contrôle et réglage du pulvérisateur
 - Suivi technique indispensable pour assurer une bonne maîtrise de l'appareil par l'utilisateur

Note: La précision du dosage par de tel dispositif reste encore à démontrer. Les risques encourus par l'agriculteur sont donc trop élevés pour envisager cette solution dans le cadre d'une mesure globale.

2. A- Aire de remplissage

L'aire de remplissage est une surface imperméable aménagée en dehors de la parcelle et reliée à un bassin de collecte des effluents pour limiter les fuites de produits vers l'environnement au cours de la préparation de la bouillie [CORPEN, 1996] .

- Avantages
 - Eliminer les risques d'écoulements de produits dans le milieu
 - Recueillir les eaux de rinçage

- Inconvénients
 - Elimination des produits recueillis
 - Coût élevé pour la réalisation (80 000 à 200 000 BEF) [Perspectives agricoles, mars 2000]
 - Espace disponible pour l'installation de la plate-forme

Note: L'aire de remplissage ne se conçoit pas sans un système de récupération ou de dégradation (cf.1.B- biofiltre). La mise en place de ce type d'aménagement est prématurée si aucun essai préalable sur le bon fonctionnement n'a été réalisé et vérifié dans nos conditions. Il faudrait prévoir des installations pilotes pour assurer l'efficacité et la sûreté du dispositif avant de proposer une prime.

2. B- Clapets anti-retour

Ce dispositif permet qu'un sens unique de circulation de l'eau et se referme automatiquement en cas de circulation inverse.

- Avantages
 - Protection de la source d'approvisionnement en eau

- Inconvénients
 - Risque de blocage du clapet [CORPEN, 1996]

2. C- Arrêt automatique du remplissage

Un système d'arrêt automatique du remplissage de la cuve du pulvérisateur permettrait d'éviter les pertes dues à un trop plein.

Dans le cas d'une alimentation en eau par un tuyau extérieur de faible diamètre (<1 pouce) ,un dispositif de type pistolet , similaire à celui équipant les tuyaux de pompes à essence, pourrait être envisagé.

Dans le cas d'une alimentation en eau par aspiration à partir de la pompe du pulvérisateur , certains pulvérisateurs sont équipés en option de dispositif permettent grâce à un débitmètre d'arrêter l'aspiration dès que la qualité d'eau désirée et précisée à l'avance est atteinte.

- Avantages
 - Evite les trop pleins
 - Permet de limiter le volume des fonds de cuves
- Inconvénients
 - Coût élevé (17.500 BEF HTVA)
 - Dispositif lié à une régulation électronique du pulvérisateur (ordinateur de bord)

2. D- Trémie d'incorporation

La trémie d'incorporation ou bac mélangeur incorporateur permet de limiter et de faciliter la manipulation des produits. Présenté sous la forme d'un entonnoir d'une capacité de 20 à 40 l, ce dispositif permet d'accéder facilement à l'orifice de remplissage situé à hauteur d'homme.

- Avantages
 - Facile d'accès, évite à l'agriculteur d'escalader son pulvérisateur
 - Limite le risque de projection de produits dans le milieu
- Inconvénients
 - Incorporation des produits solides pré-empâtés

2. E - Dispositif de rinçage des bidons

Ce dispositif généralement couplé à la trémie d'incorporation permet d'éliminer les résidus de produits, présent après leur vidange dans la cuve, par un nettoyage sous pression. Le système de rinçage est constitué d'une conduite verticale terminée par un aspersion assurant le nettoyage sous pression, situé au centre du bac d'incorporation.

- Avantages

- Minimise les risques pour l'utilisateur et l'environnement
- Eaux de rinçage refoulées dans la cuve du pulvérisateur
- Simplifie la collecte et l'élimination des emballages
- Assure une meilleure efficacité pour les grands emballages

- Inconvénients

- Efficacité variable selon la forme de l'emballage et le produit correspondant

- Modalités
 - Incorporer le dispositif au bac mélangeur
 - Ne pas excéder un diamètre de 25 mm pour la tête de rinçage afin d'assurer sa validité pour les plus petits orifices

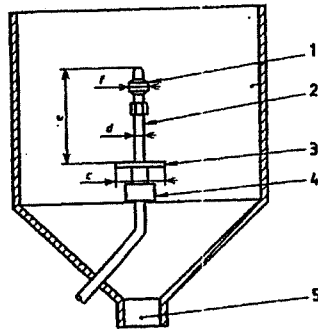


Figure 4: Dispositif de nettoyage bidon placé dans un bac incorporateur

3. Buses anti-dérive

Des précautions peuvent être appliquées lors des traitements afin de limiter la dérive. Maîtriser ce phénomène consiste à prendre en compte les conditions météorologiques, la situation de la parcelle et la technique de pulvérisation (choix des buses : à fentes et anti-dérive, diminuer la pression, limiter la hauteur de la rampe...).

La part des pertes directes attribuée à la dérive est relativement difficile à évaluer, mais les estimations des pertes par dérive obtenues dans le cadre du projet du Nil représentent à peu près 2.4% (situation idéale ou les champs recevant le produit se situe près d'un cours d'eau). L'impact de ces pertes sur les eaux de surface dépend donc de la proximité du cours d'eau.

Le choix des buses dans la maîtrise du jet de pulvérisation constitue un moyen de lutte contre la dérive, on peut citer comme dispositif : les buses à injection d'air dont le principe

permet de limiter considérablement la dérive par rapport à une buse à fente classique. Le principe consiste à charger les gouttes de bulles d'air afin d'augmenter leur taille par conséquent de limiter la dérive.

- Avantages

- Diminue la production de petites gouttelettes plus sensibles à la dérive
- Qualité du traitement moins dépendante des conditions climatiques

- Inconvénients

- Efficacité biologique compromise notamment pour l'application de fongicides
- Utilisation à des pressions élevées pour assurer leur efficacité peuvent poser problème avec certaines pompes, plus particulièrement les pompes centrifuges
- Usure plus importante: durée de vie à déterminer !
- Adaptation et montage spécifique pour certaine buse

- Evaluation

- Contrôle de la rampe de pulvérisation
- Proximité d'un cours d'eau

- Justification de la prime

- Coût supplémentaire d'une buse à injection d'air par rapport à une buse à fente classique

Note : Bien que cette solution permet de réduire la dispersion des produits phytosanitaires par dérive, elle n'est pas une solution technique prioritaire : d'une part parce que la part des pertes par dérive est généralement faible (1 à 2%) et peut donc difficilement être considérée comme responsable de la pollution des eaux, et d'autre part parce que le système présente certains inconvénients qui rendent l'application sur le terrain difficile.

6.4 SYNTHÈSE DES MESURES PROPOSÉES POUR LIMITER LES PERTES PONCTUELLES

6.4.1 Rejet de fond de cuve dans le milieu et rinçage du pulvérisateur

Solutions techniques	Objectifs	Coût	Encadrement	Suivi et contrôle	Faisabilité	Efficacité environnementale	Validité	Conditions d'accès
1. A - Cuve de rinçage	- Diluer fond de cuve - Rinçage du pulvérisateur	- Achat et installation - 32 500 BEF	- Pas d'encadrement particulier	- Contrôle et réglage du matériel - Suivi de la qualité des eaux	+++	+++	+++	- adaptation sur pulvérisateurs non équipés
1. B - Biofiltre	- Filtrer les fonds de cuve - Rinçage du pulvérisateur	- Construction du système de traitement	- Pas d'encadrement particulier	- Expert	++	++	++	
1. C - Système d'injection directe	- Limiter les fonds de cuve	- Achat et installation - 450 000 à 700 000 BEF	- Suivi technique indispensable	- Contrôle et réglage du matériel	+	+++	+++	

+++ : impact environnemental établi; résultats d'essai

++ : impact environnemental supposé, à l'essai

+ : impact environnemental réduit, non validé

6.4.2 Débordements de la cuve lors du remplissage

Solutions techniques	Objectifs	Coût	Encadrement	Suivi et contrôle	Faisabilité	Efficacité	Validité	Conditions d'accès
2. A - Aire de remplissage	- Éviter la contamination du milieu	- Coût installation	- Pas d'encadrement particulier	- Contrôle de l'installation	+	++	++	
2. B - Clapets anti-retour	- Éviter le refoulement de produit dans le circuit d'alimentation en eau	- Coût d'achat	- Pas d'encadrement particulier	- Contrôle et réglage du pulvérisateur	+++	++	+++	
2. C - Arrêt automatique du remplissage	- Limiter les risques de débordement - Limiter le volume de fonds de cuve	- Coût d'achat	Pas d'encadrement particulier	- Contrôle et réglage du pulvérisateur	++	+++	+++	
2. D - Trémie d'incorporation	- Limiter les risques de projection	- Coût d'achat	- Pas d'encadrement particulier	- Contrôle et réglage du pulvérisateur	+++	++	+++	
2. E - Rince bidon	- Éliminer les résidus de produits dans les emballages - Faciliter la collecte	- Coût d'achat	- Pas d'encadrement particulier	- Contrôle et réglage du pulvérisateur	+++	++	+++	

6.4.3 Phénomène de dérivation

Solutions techniques	Objectifs	Coût	Encadrement	Suivi et contrôle	Faisabilité	Efficacité	Validité	Conditions d'accès
3. Buses anti-dérivation	- Limiter la dérivation	- Coût installation	- Pas d'encadrement particulier	- Contrôle et réglage du pulvérisateur	++	++	++	- Proximité d'un cours d'eau

7 DEUXIEME THEMATIQUE : REDUCTION DES POLLUTIONS DIFFUSES PROVENANT DE L'ENTRAINEMENT DES PRODUITS EPANDUS SUR LES PARCELLES CULTIVEES

7.1 SITUATION ACTUELLE

La majorité des pertes dans l'environnement a lieu dans les eaux de surface suite à l'entraînement puis le ruissellement d'une part des produits épandus sur les parcelles cultivées. Mais la problématique des pollutions des eaux souterraines par toute une série de polluants, notamment d'herbicides, même si la fréquence et les niveaux de concentration observés sont inférieurs à ce qu'on peut mesurer dans les eaux superficielles, constitue une menace permanente pouvant conduire à l'abandon des captages ou l'installation de traitements spécifiques de potabilisation [Ministère de la région wallonne, DGRNE, 2000].

La Belgique apparaît comme un des principaux consommateurs de pesticides des pays de l'OCDE (1998): 6.4 kg/ha de matière active, contre 5.4 kg/ha en Hollande, 2.8 kg/ha en France et 2 kg/ha en Allemagne [Etat de l'environnement wallon, 2000]. En Région Wallonne, en raison des spéculations végétales dominantes (grandes cultures, prairies), les quantités moyennes sont certainement plus faibles en moyenne, les fortes consommations concernent prioritairement les cultures fruitières, légumières et ornementales.

La sensibilisation par toute une série d'organismes d'encadrement (IRBAB pour la culture de betterave, CIPF pour la culture de maïs, Livre blanc Céréales et CADCO pour la culture des céréales, Comité Régional Phyto pour la diffusion de codes de bonne pratique phytosanitaire...) poussent de plus en plus les agriculteurs à raisonner leurs traitements et à mettre en œuvre des pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement [Comité Régional Phyto, 2001].

L'évolution technologique tant au niveau des matières actives utilisées (produits à très faible dose/ha et à profil environnemental très favorable) qu'à celui du matériel d'application des produits phytosanitaires permet de réaliser une protection phytosanitaire des cultures en limitant les risques vis-à-vis de l'environnement.

7.2 PROBLEMATIQUES IDENTIFIEES

La réduction des pollutions diffuses peut s'envisager selon deux axes:

- Eviter l'utilisation superflue des produits phytosanitaires
- Eviter l'utilisation de pesticides détectés à des niveaux de concentration supérieurs à la norme.

La première problématique doit se résoudre par l'adoption généralisée de la protection raisonnée des cultures.

Pour la seconde, des alternatives de traitements adaptées à une utilisation plus respectueuse de l'environnement peuvent être envisagées afin de réduire l'incidence des pesticides sur la qualité de l'eau.

Il existe actuellement un programme de révision européen sur plus de 750 substances actives dans le cadre de la directive sur l'eau. Cette procédure de réévaluation est lente et aboutira vraisemblablement à l'abandon de plus de la moitié des substances actives.

Le manque d'éléments scientifiques fiables concernant les effets de nombreux produits chimiques sur la santé humaine et sur l'environnement ne permet pas actuellement de justifier des alternatives dont le raisonnement sera contesté. Néanmoins, la concentration maximale admissible souvent dépassée pour un certain nombre d'entre eux justifie, en attendant les résultats définitifs de la procédure de réévaluation, leur remplacement à court terme et permettra d'éviter à long terme les réticences vis-à-vis des principales matières actives utilisées en agriculture.

La sélection du choix de ces matières actives a été raisonnée sur base des critères suivants :

- les principales substances actives pointées du doigt pour leur présence en quantité importante dans l'environnement aquatique suite aux résultats collectés lors du monitoring des pesticides en Région Wallonne.

Toutes les matières actives classées en priorité 1 selon le modèle mathématique SEPTWA n'ont pas été retenues car leur suppression n'était pas envisageable compte tenu des contraintes techniques liées à leur utilisation.

Seuls l'atrazine, le chloridazon et l'isoproturon (annexe: fiches reprenant les principales caractéristiques des ces 3 matières actives) ont fait l'objet d'une recherche approfondie sur les conséquences d'un éventuel retrait et sur les alternatives possibles.

- La garantie d'efficacité technique des schémas de traitements de substitutions proposés par les différents spécialistes pour les principales cultures (betteraves sucrières, maïs, céréales,...)
- La réduction significative des risques de pollution diffuses par l'utilisation des solutions alternatives.

Dans le cadre de cette étude, d'autres problématiques ont été envisagées (réduction de l'utilisation de dithiocarbamates et des dérivés de l'étain en culture de pommes de terre, ...). Les nombreuses contraintes techniques liées à ce type de culture ne laissent pas d'autres alternatives possibles que celles pratiquées de nos jours. Les contraintes de qualité visuelle des produits en fruits et légumes et le caractère contractuel de ces cultures limitent les possibilités de choix de traitements.

7.3 SOLUTIONS TECHNIQUES PROPOSEES

1. Protection raisonnée

Cette approche est prise en charge par de nombreuses équipes de recherche et de développement dont le rôle principal est de vulgariser les bonnes pratiques agricoles sur le terrain. Elle devra être intégrée dans chaque proposition afin de garantir le succès des mesures proposées.

- Avantages
 - Réduire la quantité de matière active/ha en ne traitant qu'en cas de nécessité (dosage et fréquence d'utilisation)
 - Suivre les recommandation des services d'avertissements

- Réduire les coûts liés aux traitements phytosanitaires systématiques et superflus
 - Inciter les agriculteurs à respecter le code de bonnes pratiques phytosanitaires
 - Meilleures connaissances des adventices, des parasites et des maladies
- Inconvénients
 - Nécessité pour l'agriculteur d'acquérir de nouvelles connaissances, intervention éventuelle d'un expert
 - Peu compatible avec les cahiers de charge et les exigences de qualité de culture sous contrat
 - Disparité entre les régions et les exploitations agricoles
- Evaluation
 - Tenue d'un registre reprenant les quantités utilisées et les périodes d'application (factures d'achat)
 - Adhésion aux services d'avertissement existants
- Justification de la prime
 - Abonnement aux systèmes d'avertissement
 - Surcoût nécessaire pour l'observation des adventices, des maladies et des parasites
 - Prise de risque supplémentaire

2. A- Désherbage sans atrazine en culture de maïs
--

- Pratiques actuelles

L'atrazine est utilisée actuellement sur plus de 95 % des parcelles. L'ensemble des maïsiculteurs sont concernés. La dose moyenne utilisée en région wallonne est de 660 g/ha.

En l'absence d'atrazine, la réussite du désherbage sera plus délicate. Une meilleure connaissance des adventices s'imposera. Il faudra intervenir en pré ou en post très précoce et les traitements correctifs seront plus nombreux vu la rémanence insuffisante des produits de base (sulcotrione, nicosulfuron et à partir de 2001 vraisemblablement la mésotrione).

Ces produits ont aussi des lacunes (mercuriales, renouées des oiseaux, mourons, matricaire) et des corrections seront beaucoup plus souvent nécessaires qu'en présence d'atrazine. L'absence de triazines nécessitera le recours à certains antigraminées pour éliminer le vulpin, le pâturin, la folle avoine ...

- Avantages

- Région Wallonne sera pionnière en Europe dans le désherbage du maïs sans atrazine. Les pays ayant interdit l'atrazine (DK, D, NL ...) utilisant la terbuthylazine.
- Encouragement à rompre la monoculture en faveur de la rotation :
 - ✓ Favoriser la lutte adventice dans une rotation
 - ✓ Meilleure répartition des effluents d'élevage
 - ✓ Favorise la couverture hivernale des sols
- Préparer des agriculteurs à l'après atrazine

- Inconvénients

- Dose utilisée des produits de contact sera plus élevée (+ 15 à 20 %) et un antigraminée sera quasi indispensable
- Une matière active prolongeant l'action des produits ou deux traitements à doses réduites seront d'utilisation plus fréquente
- En cas de sol très sec lors des traitements (mai, juin), l'absence d'efficacité par le sol pour les principaux produits utilisables, rend la destruction beaucoup plus difficile, ce qui justifie de maintenir la possibilité d'utiliser une faible dose d'atrazine une année sur cinq.

- Evaluation

- Tests de laboratoire capables de doser les triazines dans un échantillon
- Sondage chez un certain pourcentage d'adhérents à la mesure

- Justification de la prime

- Surcoût des produits utilisés
- Passage supplémentaire de pulvérisation dans un certain pourcentage de situations
- Surcoût du suivi nécessaire pour l'observation des adventices
- Prise de risque supplémentaire
- Risque de ressalissement et parfois l'augmentation du stock semencier d'adventices de la parcelle qui peut influencer la lutte dans les autres cultures ou dans les maïs qui suivent

- Modalités

L'agriculteur qui s'engage à réaliser le désherbage de sa culture de maïs sans utiliser de triazine sur une surface minimale d'un hectare durant un minimum de 4 ans au cours des 5 années suivant son engagement, pourra toucher annuellement au cours des 5 années un montant de 75 Euros par hectare et par an à condition que les parcelles bénéficiant de la prime, ne soient pas cultivées plus de deux années consécutivement en maïs durant cette période.

2. B- Désherbage sans chloridazon en betterave sucrière
--

- Pratiques actuelles

Il existe actuellement en betterave sucrière un système de désherbage chimique basé sur un nombre restreint de matières actives. Il s'agit du système FAR :

- **F** pour le Phenmédiphame (principal herbicide foliaire de contact)
- **A** pour composant Améliorant (herbicide de contact)
- **R** pour herbicide à pénétration Racinaire

On retrouve dans certains produits racinaires, des matières actives fréquemment retrouvées dans les eaux telles que le chloridazon (dose moyenne utilisée: 1300 à 1600 g/ha). Les principaux produits racinaires à base de chloridazon utilisés sont :

- PYRAMINE (*Chloridazon*): permet de lutter contre une série d'adventices classiques (430-520 g/l)
- FIESTA (association *Chloridazon* + *quinmérac*) réservé aux terres à petit ciguë ou à gaillet (400 g/l)

Ce traitement de pré-émergence est nécessaire dans la plupart des cas, il permet de:

- Limiter fortement les levées
- Présensibiliser plusieurs adventices aux traitements de post-émergence

Il peut-être réduit en conditions très sèches, ce qui est plutôt rare en Belgique.

La pré-émergence peut éventuellement être supprimée dans des terres présentant peu d'adventices ou dans le cas de semis tardifs à condition de réaliser à temps le traitement de post-émergence. Les Pays-Bas pratique déjà un désherbage sans *Chloridazon*.

- Avantages

- Le pourcentage d'agriculteurs utilisant du chloridazon en préémergence est élevé: 65%
- choix du métamitron en remplacement du chloridazon dont le risque à l'égard de l'eau est faible à moyen.

- Inconvénients

- Maintenir la possibilité d'utiliser le Fiesta (composé de Chloridazon) dans les terres à petite ciguë ou à gaillet
- Dose de matière active utilisée en préémergence sera plus élevée (1400 à 2100 g/ha)

- Evaluation

- Analyse de sol
- Avis technique sur la présence d'adventices nécessitant l'utilisation de chloridazon

- Justification de la prime

Une prime de 20 à 25 euros par hectare de culture de betterave désherbée sans avoir recours aux produits à base de chloridazon permettent de compenser

- Le surcoût lié à l'utilisation de produits alternatifs (ex: métamitron) dont l'efficacité et la sélectivité est équivalente.
- Le surcoût du suivi nécessaire pour l'observation des adventices
- La prise de risque supplémentaire

2. C- Désherbage sans isoproturon et chlortoluron en culture de froment d'hiver

L'agriculteur s'engage à réaliser le désherbage de ses cultures de froment d'hiver sans utiliser d'isoproturon et de chlortoluron.

- Pratiques actuelles

En ne recourant pas à l'isoproturon et au chlortoluron, le coût du désherbage sera plus élevé et selon les alternatives choisies (antigraminées stricts ou produits à action complémentaire sur dicotylées), la complémentation nécessaire pour obtenir un désherbage antiodicotylées satisfaisant sera moins aisée et pourra nécessiter un passage supplémentaire dans la culture.

Les conditions de traitement tant avec des antigraminées stricts qu'avec des sulfonyles sont plus contraignantes et demandent de la part de l'agriculteur une plus grande disponibilité et une meilleure technicité.

- Avantages

- Diminution attendue des quantités d'isoproturon observée au printemps dans les eaux de surface.
- Diminution des quantités totales de matières actives utilisées: les antigraminées de contact et les sulfonyles s'utilisent à des doses inférieure à 100 g de matière active par hectare alors que les dérivés de l'urée sont employés à des doses la plupart du temps avoisinant 1000 g de matière active par hectare.

- Inconvénients

- Une alternative pouvant être retenue en escourgeon et orge d'hiver mais aussi en froment d'hiver consiste à utiliser le prosulfocarbe? La dose de matière active épandue par hectare est dans ce cas nettement plus élevée: 3 à 4 kg/ha de prosulfocarbe sont nécessaires.

Note : Ceci est la principale raison de la non application de la mesure pour les cultures d'escourgeon et d'orge d'hiver. Peut-être faudrait-il étendre la restriction également sur le prosulfocarbe, mais sur quelle base ou argumentation de type environnemental ?

- Evaluation

- Absence d'isoproturon ou chlortoluron dans le sol par analyse d'échantillons de sol effectués par sondage chez un pourcentage d'adhérents à la mesure.

- Justification de la prime

La prime devrait être d'environ 60 euros par hectare et par an et permettrait de compenser:

- Le surcoût des produits utilisés
- Le passage supplémentaire de pulvérisation dans certaines situations
- Le surcoût du suivi nécessaire d'une part pour l'observation des adventices et de la culture et d'autre part pour la réalisation en bonnes conditions des traitements alternatifs

7.4 SYNTHÈSE DES MESURES PROPOSÉES POUR LIMITER LES PERTES DIFFUSES

Problématiques liées à la nature du produit

7.4.1 Utilisation superflue des produits phytosanitaires

Solutions techniques	Objectifs	Coût	Encadrement	Suivi et contrôle	Faisabilité	Efficacité	Validité	Conditions d'accès
Désherbage et protection raisonnés	- Limiter les risques de transfert vers les eaux (période d'application)	- Achat des produits	- Expertise, Systèmes d'avertissement	- Factures d'achats				- Adaptation suivant les régions et les systèmes culturaux
	- Réduire la quantité de MA/ha (dosage et fréquence d'utilisation)		- Tenue d'un registre (produits et quantités épandues, période d'application...)		+++	++	+++	

7.4.2 Remplacement des matières actives présentant un risque pour l'environnement par d'autres substances caractérisées par des doses à l'hectare réduites ou par un profil écotoxicologique plus favorable

Solutions techniques	Objectifs	Coût	Encadrement	Suivi et contrôle	Faisabilité	Efficacité	Validité	Conditions d'accès
Désherbage sans atrazine en maïs	- Réduire les quantités d' <i>atrazine</i> susceptibles de se retrouver dans les eaux	- Achat des produits de substitution	- Avis d'expert	- Factures d'achat - Test labo	+++	+++	+++	- traitement à base d' <i>atrazine</i> toléré une année sur cinq en cas de sols très secs - tenue obligatoire d'un cahier de pulvérisation
Désherbage sans <i>chloridazon</i> en BS	- Réduire les quantités de <i>chloridazon</i> susceptibles de se retrouver dans les eaux	- Achat des produits de substitution	- Avis d'expert	- Factures d'achat	+++	+++	+++	- traitement correctif à base de <i>chloridazon</i> toléré en présence de petite cigüe ou gaillet - tenue obligatoire d'un cahier de pulvérisation
Remplacement de l'<i>isoproturon</i> et du <i>chlortoluron</i> par des sulfonyles ou des anti-graminées de contact	- Réduire les quantités d' <i>isoproturon</i> et du <i>chlortoluron</i> susceptibles de se retrouver dans les eaux - Dose réduite pour les sulfonyles	- Achat des produits de substitution	- Avis d'expert	- Factures d'achat	+++	+++	+++	- tenue obligatoire d'un cahier de pulvérisation

8 TROISIEME THEMATIQUE : REDUCTION DE L'UTILISATION DE PRODUITS AYANT UN IMPACT NEGATIF SUR L'ENVIRONNEMENT

8.1 SITUATION ACTUELLE

En Belgique, les 2/3 des insecticides agréés présentent une toxicité vis-à-vis d'un ou plusieurs groupes suivants: poissons, gibier, oiseaux et abeilles. L'usage des insecticides doit donc être particulièrement raisonné. Les systèmes d'avertissement, déjà en place dans plusieurs cultures, sont donc très utiles. Ils permettent d'éviter à la fois des traitements inutiles et des pertes conséquentes de rendement.

Le traitement des semences permet parfois d'éviter les traitements par voie aérienne, de localiser l'action de l'insecticide et d'ainsi réduire les quantités de matière active utilisée. Il ne doit cependant pas être systématique. L'insecticide n'est pas nécessairement utile en toutes circonstances; l'intérêt de la prédiction des risques et d'avertissement préalable au semis est à ce niveau particulièrement utile (exemple: lutte contre certains parasites des céréales à l'automne).

Parallèlement, l'élimination progressive du marché des insecticides les plus dangereux en terme d'environnement se poursuit, ainsi le retrait à la vente du lindane en juin 2001 constitue une avancée intéressante.

Les semences traitées doivent être convenablement enfouies afin d'éviter leur consommation par la faune sauvage.

Le recours à des pratiques favorisant la réduction d'utilisation de insecticides et les moyens techniques intégrant de plus en plus les aspects environnementaux doivent donc être encouragés.

8.2 PROBLEMATIQUE IDENTIFIEE

Dose d'utilisation de l'aldicarbe en betteraves sucrières

L'aldicarbe (dérivé des carbamates) est principalement utilisé en culture de betteraves sucrières pour combattre les nématodes. Il présente un risque d'intoxication immédiate très élevé pour la faune sauvage lorsque l'enfouissement dans le sol est insuffisant. La DL 50 (dose qui tue 50% des animaux mis en expérience) est très faible: 1 mg/kg pour le rat, 4 pour

le canard, 5.3 pour le faisan ce qui signifie que le produit est toxique. Il ne peut être utilisé que par des utilisateurs spécialement agréés.

8.3 SOLUTION TECHNIQUE PROPOSEE

Réduction de l'utilisation de l'aldicarbe en BS

- Pratiques actuelles

Lorsque le recours aux microgranulés à base d'aldicarbe (Regent) (utilisé pour lutter contre les nématodes) est nécessaire, une évolution technologique récente permet de réduire de moitié les doses appliquées. Cette technique consiste à ne déposer les microgranulés que dans la zone autour de la graine et non plus sur la totalité du rang pour une efficacité équivalente. La localisation du micro-granulé à proximité de la graine de betterave permet d'économiser une demi-dose. Néanmoins l'acquisition de semoirs adaptés à ce procédé est relativement onéreuse.

- Avantages

- Réduction de moitié la dose appliquée favorable à l'environnement (dépôt en poquet autour de la semence)
- Système fabriqué en Belgique (150 000 à 210 000 BEF) et peu diffusé à l'étranger

- Inconvénients

- Vitesse limitée et constante du semoir
- Superficie utilisant de l'aldicarbe en région wallonne limitée (15%)
- Seuls quelques entrepreneurs agricoles ont actuellement des semoirs équipés avec ce type de distributeur de microgranulés

- Evaluation

- Facture d'achats ou facturation par l'entreprise

- Justification de la prime

- La prime par hectare devrait être équivalente au surcoût demandé par les entrepreneurs agricoles équipés avec ce système par rapport au prix demandé pour un semis avec un semoir classique non équipé

- Investissement pour le matériel
- Surcoût pour l'utilisation du matériel
- Vitesse du travail réduite nécessaire au bon positionnement de l'aldicarbe à proximité immédiate de la graine de betterave.

NOTES

D'autres solutions techniques pourraient être envisagées pour limiter l'usage de l'aldicarbe. Il s'agit d'une part l'évaluation correcte du problème "nématode" dans la parcelle via le prélèvement et l'analyse d'échantillons de sol permettent de quantifier le risque et d'autre part le recours à des variétés résistantes aux nématodes (les premiers cultivars de ce type font leur apparition sur le marché).

La mise en œuvre d'une telle mesure n'est cependant pas aisée: encourager l'analyse "nématode" risqueraient d'aboutir à une généralisation à l'ensemble des emblavements "betterave" de ce type de mesure très spécialisée.

9 PROPOSITIONS

Seule les solutions techniques faciles à mettre en œuvre et dont l'efficacité environnementale est importante ont été retenues pour faire l'objet de mesures concrètes. Les mesures globales proposées vise à résoudre les thématiques identifiées. Il s'agit d'une part de promouvoir des équipements de pulvérisateur susceptibles de réduire les impacts négatifs de la mise en œuvre de produits phytosanitaires et d'autre part, de préconiser la substitution de certains produits "sensibles" dans certaines conditions.

Les mesures reprises dans chaque thématique seront de deux types:

- Les mesures prioritaires dont certaines sont applicables à l'échelle régionale (mesure dite "horizontale"), d'autres considérées en fonction de la situation à risque du système d'exploitation (mesure dite "verticale"). Ces mesures ont toutes des effets directs positifs sur l'environnement.
- Les mesures secondaires, liées aux précédentes ayant un impact environnemental complémentaire dont les effets sont supposés.

Les mesures agri-environnementales actuelles jugées les plus pertinentes vis-à-vis de l'environnement seront intégrées dans les mesures globales. Elles seront retenues en fonction :

- De leur utilité dans la protection de l'environnement vis-à-vis des l'utilisation des produits phytosanitaires : complémentarité entre les mesures proposées
- Leur effet direct ou indirect sur l'environnement

Une troisième mesure, plus ciblée à la culture de betterave fait également l'objet d'une proposition.

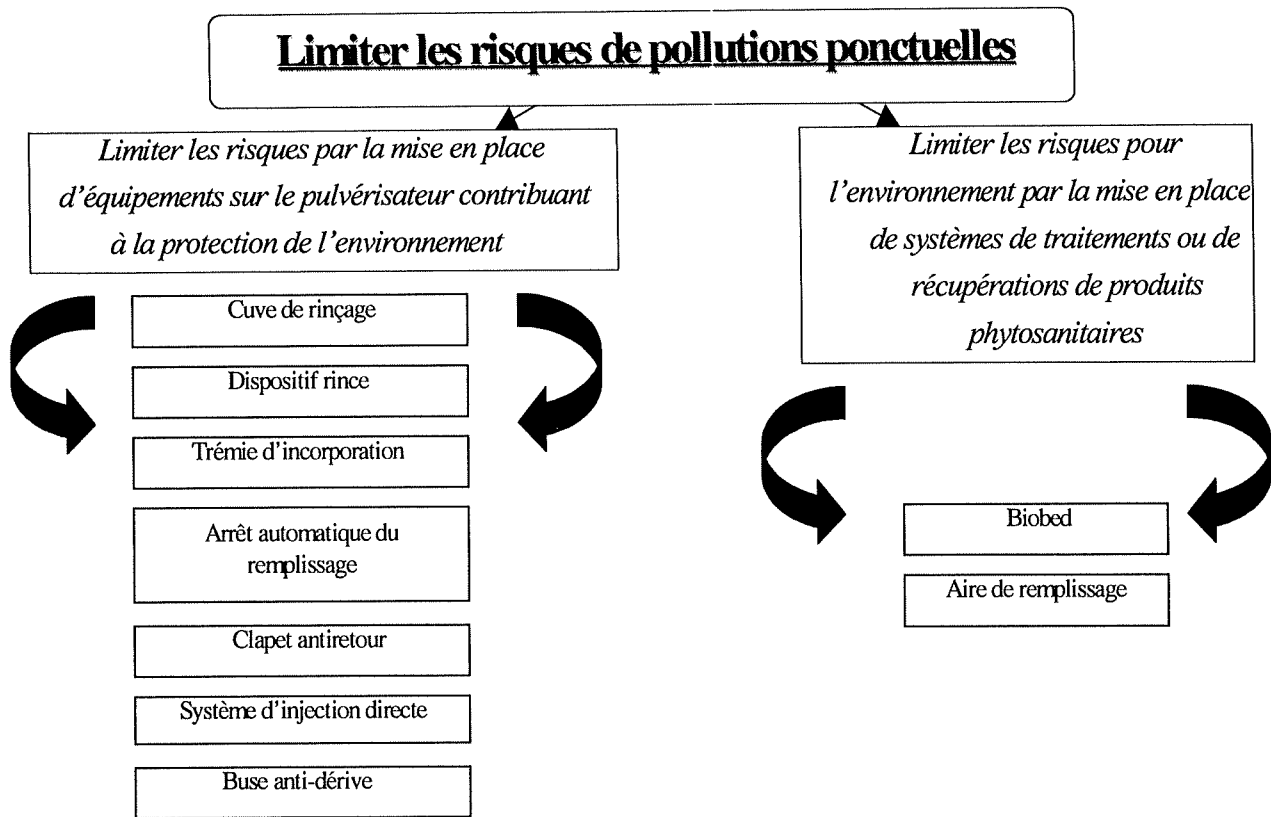


Figure 5: Inventaire des mesures envisagées dans le cadre de la réduction des pollutions ponctuelles

La mesure globale pour la réduction des pollutions ponctuelles s'appuiera exclusivement sur l'équipement des pulvérisateurs avec des solutions techniques prioritaires et secondaires permettant de protéger l'environnement. En priorité, les mesures totalisant un maximum de + d'un point de vue faisabilité, efficacité environnementale et validité ont été retenues (§6.4).

La mesure prioritaire, dont l'impact sur l'environnement est important et qui doit être accessible à tous les agriculteurs (mesure horizontale) est l'équipement du pulvérisateur avec la cuve de rinçage.

Les mesures secondaires sont complémentaires à la précédente car elles contribuent à la réduction des pertes ponctuelles sans pour autant avoir un impact aussi significatif sur cette

réduction. Elles facilitent néanmoins les manipulations ce qui représente une sécurité supplémentaire pour le manipulateur et l'environnement. Elles doivent être horizontales.

Solutions techniques	Mesure prioritaire	Mesure secondaire	But	Conditions d'accès
Cuve de rinçage	+		Réduction de la contamination des eaux de surface	Pulvérisateurs non équipés
Clapet anti-retour		+	Minimise les risques pour l'utilisateur et l'environnement	Pulvérisateurs non équipés mais équipés d'une cuve de rinçage
Dispositif rince-bidon / Trémie d'incorporation		+	Minimise les risques pour l'utilisateur et l'environnement	Pulvérisateurs non équipés mais équipés d'une cuve de rinçage
Arrêt automatique du remplissage		+	Minimise les risques pour l'environnement	Pulvérisateur non équipés mais équipés d'une cuve de rinçage

Tableau 8 : Mesures proposées pour équiper le pulvérisateur

- Conditions d'accès:

Pour la mesure principale:

- La cuve de rinçage dont l'impact sur l'environnement est important est destinée aux pulvérisateurs non équipés de ce dispositif.
- La capacité de la cuve de rinçage doit être égale à 10% du volume de la cuve principale.

Pour les mesures secondaires:

- Le pulvérisateur n'est pas équipé avec ces accessoires mais dispose d'une cuve de rinçage.

Pour toutes les mesures:

- Les équipements doivent être installés sur du matériel soumis au contrôle obligatoire et certifié conforme par l'organisme de contrôle.

- Evaluation

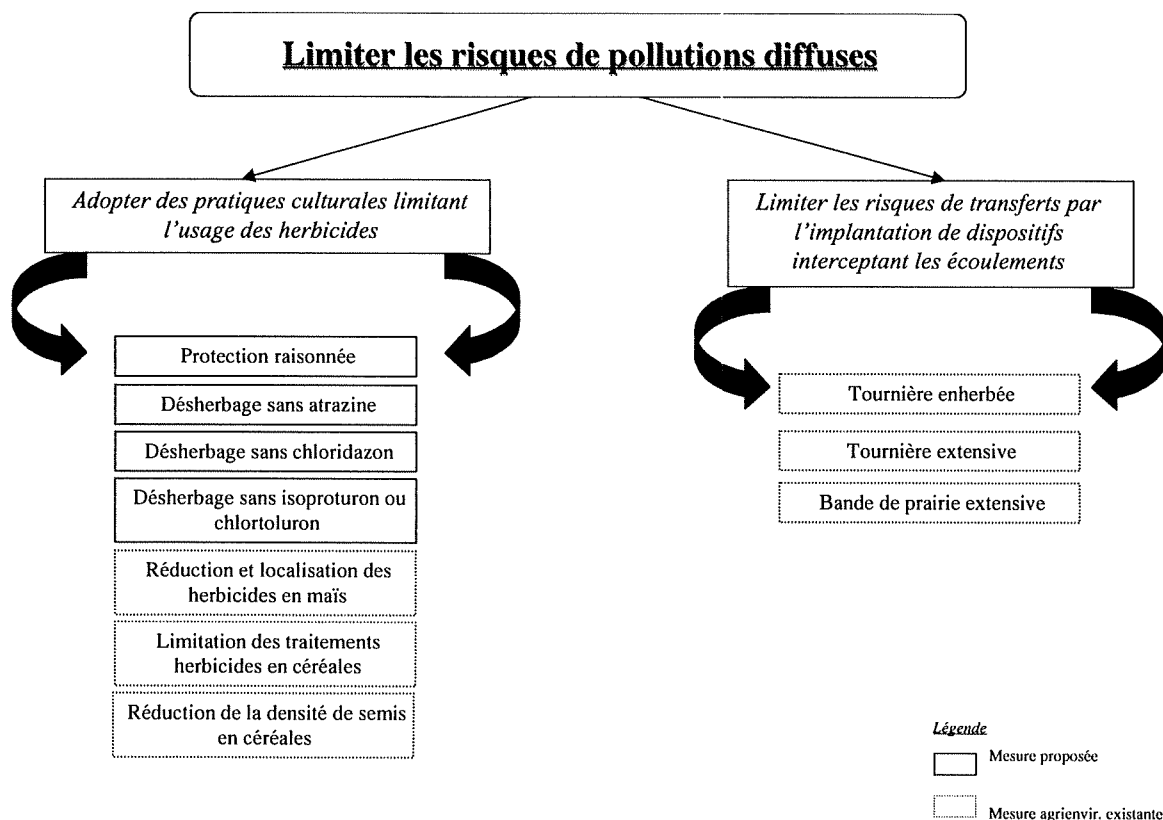
- Contrôle obligatoire du matériel

- Montant de la prime

- Participation aux frais d'équipement sur base d'un forfait pour chacun des équipements

9.2 MESURE "GLOBALE" POUR LA REDUCTION DES POLLUTIONS DIFFUSES

Figure 6: Inventaire des mesures envisagées dans le cadre de la réduction des pollutions diffuses



Solutions techniques	Mesure prioritaire	Mesure secondaire	But	Conditions d'accès
Désherbage sans atrazine en maïs	+		Réduire les risques de contamination des eaux	- Toutes les surfaces cultivées en maïs - Pas en monoculture de maïs
Désherbage sans chloridazon en betterave sucrière	+			Zone sensible connaissant des problèmes environnementaux aigus
Désherbage sans isoproturon/chlortoluron en froment d'hiver	+			
Tournière enherbée		+		
Tournière extensive		+		

Tableau 9 : Mesures proposées

- Les mesures proposées concernant prioritairement le désherbage des 3 cultures maïs, betteraves sucrières et froment d'hiver où la substitution des matières actives fréquemment retrouvées dans les eaux par d'autres herbicides ne présentent pas de risques de ce type ou tout du moins les réduisent significativement.

La mesure pour le maïs doit être proposée par l'ensemble des surfaces cultivées en maïs (mesure horizontale), celles concernant la betterave et le froment d'hiver peuvent être proposées uniquement dans les zones plus sensibles par exemple à proximité de cours d'eau ou d'eaux de surface, dans les bassins versants de rivières où des contaminations ont été observées (mesure verticale).

La mesure doit être appliquée à l'ensemble des surfaces de l'exploitation pour le maïs, à l'ensemble des surfaces de l'exploitation situées en zones sensibles pour les autres cultures.

Les tournières enherbées ou extensives constituent des mesures complémentaires donc secondaires, elles permettent de limiter l'impact de dérives de pulvérisation ou d'écoulement vers des eaux de surface sur des surfaces en pente. Leur adoption pourraient éventuellement constituer une condition d'accès aux mesures prioritaires.

Les autres mesures agrienvironnementales existantes reprises dans la figure 6 constituent également des mesures intéressantes, elles ne limitent le risque de pollution diffuse que par la réduction des quantités de produits phytosanitaires utilisés sur la culture. Elles doivent être maintenues mais pas liées aux mesures prioritaires.

La protection raisonnée dépasse le cadre des mesures agrienvironnementales, elle est déjà préconisée sur l'ensemble des spéculations agricoles via les équipes de recherche et développement actives sur les principales cultures ainsi que via le "comité Phyto". Elle n'est donc pas retenue en tant que telle dans le cadre de ces propositions de mesures.

- Evaluation et contrôle

- Tenue obligatoire d'un cahier de pulvérisation avec factures d'achat des produits phytosanitaires
- Contrôle par analyse de sol (coup de sonde dissuasif)

- Montant de la prime

La prime proposée par hectare de chacune des cultures devront être revues annuellement en fonction des schémas de traitements alternatifs et des prix du marché des produits de substitution potentiellement utilisables.

9.3 MESURE "CIBLEE" POUR LA REDUCTION DE L'IMPACT NEGATIF D'UN PRODUIT A TOXICITE ELEVEE

Parmi les produits phytosanitaires vendus en Belgique, l'aldicarbe, insecticide à action nématicide, présente une des toxicités les plus élevées, cependant son mode d'utilisation sous forme de microgranulés enfouis dans le sol limite les risques vis-à-vis des autres organismes présent dans l'environnement, néanmoins réduire les quantités utilisées de produits présentant ce profil est intéressant.

La localisation du microgranulé à proximité immédiate de la graine de betterave permet la réduction de moitié de la dose d'utilisation de l'aldicarbe en cultures de betteraves sucrières.

Cette localisation (dépôt en popuet autour de la semence) n'est possible que par l'entremise d'un équipement particulier du semoir.

La mesure proposée serait de promouvoir l'utilisation de semoirs équipés de distributeurs de microgranulés adaptés à ce procédé. La mesure serait horizontale.

- Modalités

Chaque hectare de betteraves sucrières semées avec ce mode d'application de microgranules à base d'aldicarbe recevrait une prime équivalente au surcoût demandé par les entrepreneurs agricoles utilisant un semoir équipé avec ce type de microgranulateurs moins la moitié du coût de l'insecticide épargné (utilisation à demi dose).

Cette prime serait fixée annuellement sur base des prix du marché.

- Evaluation et contrôle

- Facture de l'entrepreneur agricole
- Si l'agriculteur possède un semoir équipé, factures d'achat de l'équipement.
- Le contrôle peut se faire visuellement peu après le semis en observant la discontinuité dans le dépôt des microgranulés.