



HAL
open science

Réduction des pollutions ponctuelles des eaux par les produits phytosanitaires agricoles. Premiers enseignements d'une enquête auprès de professionnels européens

A. Vaçulik, B. Palagos, R. Laplana, B. Bonicelli

► To cite this version:

A. Vaçulik, B. Palagos, R. Laplana, B. Bonicelli. Réduction des pollutions ponctuelles des eaux par les produits phytosanitaires agricoles. Premiers enseignements d'une enquête auprès de professionnels européens. Ingénieries eau-agriculture-territoires, 2008, 55-56, p. 45 - p. 60. hal-00602855

HAL Id: hal-00602855

<https://hal.science/hal-00602855>

Submitted on 23 Jun 2011

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Réduction des pollutions ponctuelles des eaux par les produits phytosanitaires agricoles – Premiers enseignements d’une enquête auprès de professionnels européens

Anne Vaçulik^a, Bernard Palagos^a, Ramon Laplana^b et Bernard Bonicelli^a

L’agriculture participe à l’équilibre écologique des territoires et doit trouver les moyens de rester productive et compétitive en réduisant ses consommations d’intrants chimiques et en préservant la qualité des eaux. Réduire les quantités de pesticides dans l’environnement passe notamment par une limitation des pollutions ponctuelles qui interviennent lors de la manipulation des produits de la ferme à la parcelle. À partir des résultats d’une enquête lancée par le programme européen TOPPS, les auteurs de l’article analysent la prise de conscience générale des professionnels de la filière phytosanitaire de la contamination des eaux par les pollutions ponctuelles et de la nécessité d’agir sur le comportement des agriculteurs par des actions de formation et de conseil sur les bonnes pratiques de manipulation plutôt que par une réglementation trop répressive.

Dans sa stratégie sur l’utilisation durable des pesticides, et notamment pour une réduction globale sensible des risques et des usages sans perte de rendement pour les utilisateurs professionnels, l’Union européenne a mis en place deux outils essentiels :

- la directive cadre sur l’eau (DCE : directive 2000/60/EC, OJ L327 22.12.2000),
- la stratégie thématique concernant l’utilisation durable des pesticides (COM(2006) 372 final, Commission proposal for a Directive COM(2006) 373 final).

Le projet Life-Environnement TOPPS (encadré 1), dont cet article est issu, vient en appui aux États

membres pour l’établissement des plans d’action nationaux et plus particulièrement dans la définition des mesures à mettre en œuvre vis-à-vis des pollutions ponctuelles liées à l’usage de ces produits.

Introduction

L’impact de l’utilisation des produits phytosanitaires sur la qualité des eaux superficielles et souterraines, ainsi que sur la préservation des sols et la qualité des produits consommés, font aujourd’hui l’objet de débats et de recherches qui mobilisent de plus en plus les décideurs et gestionnaires (Beernaerts, 2001 ; Neumann,

1. LIFE05ENV/B/000510 – Cf. <http://www.topps-life.org>

Encadré 1

Le projet Life-Environnement TOPPS

Le projet Life-Environnement TOPPS¹ est dédié à la prévention des pollutions ponctuelles par les produits phytosanitaires. Il est financé par la Commission européenne et l’Union européenne des industries phytosanitaires. Il intègre sur trois ans (novembre 2005 – octobre 2008) une expertise multi-pays (quinze États membres impliqués : Belgique, République tchèque, Danemark, Espagne, Finlande, France, Allemagne, Hongrie, Italie, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Royaume-Uni, Suède, Slovaquie, cf. annexe 1) et multi-acteurs (centres de recherche, universités, instituts techniques, conseil agricole, industries phytosanitaires). Les partenaires du projet pour la France sont Arvalis-Institut du végétal et le Cemagref, bénéficiant du soutien de l’Union des industries de la protection des plantes.

Les contacts

a. Cemagref Montpellier, UMR ITAP, Information et technologies pour les agro-procédés, 361 rue Jean-François Breton, BP 5095, 34196 Montpellier Cedex 5

b. Cemagref Bordeaux, UR ADBX, Aménités et dynamique des espaces ruraux, 50 avenue de Verdun, Gazinet, 33612 Cestas Cedex

2002 ; Bach, 2005), les professionnels de la filière agricole et les consommateurs. Sur un plan institutionnel, les directives européennes sur l'eau et les pesticides prévoient des instruments juridiques et techniques pour suivre la qualité des eaux et l'améliorer durablement.

Ainsi, pour atteindre, d'ici 2015, les objectifs de « bon état écologique » de la ressource en eau et des milieux aquatiques fixés par l'Europe dans le cadre de la DCE, les États membres développent actuellement des programmes d'action régionaux basés sur la réalisation de diagnostics et la participation d'acteurs locaux. En appui à la définition de ces programmes, l'Europe accompagne des projets de démonstration. Le projet européen Life TOPPS entre dans ce cadre. Il concerne les produits phytosanitaires d'origine agricole et plus spécifiquement les pollutions ponctuelles, définies comme « *des pollutions provoquées par une mauvaise manipulation des produits phytosanitaires ou des accidents. Elles peuvent se produire durant le stockage, le transport, le remplissage ou le rinçage du pulvérisateur, l'application ou encore la gestion des emballages et des effluents. Ces pollutions sont fortement liées au comportement, à l'organisation et à la sensibilisation de l'opérateur ainsi qu'aux équipements utilisés* ». L'objectif opérationnel du projet est d'harmoniser le message sur la prévention des pollutions ponctuelles à travers toute l'Europe et d'intensifier les actions de sensibilisation. De manière plus générale, il vise ainsi la définition et la diffusion de bonnes pratiques agricoles en Europe (Roetelle, 2008 ; Vaçulik *et al.*, 2008 ; Cooper, 2008).

Dans cette optique et dès le début du projet en 2006, une enquête d'opinion auprès des professionnels susceptibles d'influencer les pratiques des agriculteurs a été réalisée. L'objectif était de

décrire la perception de ces professionnels sur les pollutions ponctuelles et les solutions envisageables pour les réduire. Cet article analyse les points de vue exprimés lors de l'enquête. Parallèlement à ce travail, une seconde enquête d'opinion a été conduite en début de projet et répétée en fin de projet auprès des agriculteurs de six bassins versant européens (Allemagne, Belgique, Danemark, France, Italie, Pologne) afin d'évaluer leurs pratiques, leur avis sur les leviers d'action envisageables pour réduire les pollutions ponctuelles et leurs attentes en termes d'aides et de formation. La réduction des pollutions diffuses et des risques pour les utilisateurs font l'objet d'autres travaux et programmes et ne sont pas abordés dans cet article.

Le protocole de l'enquête

La construction de l'échantillon

Une base de données répertoriant les principaux acteurs (personnes physiques et organismes) concernés en Europe par les produits de défense des cultures a été élaborée pour leurs pays par les institutions partenaires du projet (annexe 1, page 58). Le champ d'expertise couvert concerne les organismes agricoles de production végétale et animale, les administrations, le conseil agricole, les services de gestion de l'eau, les constructeurs et distributeurs d'équipements, les firmes et les producteurs de produits phytosanitaires, les instituts techniques et les organismes de recherche et d'enseignement.

La procédure d'identification des acteurs jugés pertinents pour influencer les pratiques des agriculteurs n'a pas été élaborée selon les techniques classiques d'échantillonnage compte tenu

► Tableau 1 – Participation à l'enquête et taux de réponse.

| Pays | Nombre de questionnaires diffusés | Nombre de questionnaires complétés | Taux de réponse |
|--------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------|
| Italie | 142 | 84 | 60 % |
| Espagne | 80 | 41 | 51 % |
| Danemark/Suède | 168 | 73 | 18 % |
| France | 550 | 199 | 36 % |
| Royaume-Uni | 245 | 85 | 35 % |
| Belgique | 130 | 46 | 35 % |
| Pologne | ? | 40 | ? |
| Allemagne | ? | 27 | ? |
| République Tchèque | ? | 13 | ? |

de l'absence de référentiel. Le travail de recueil s'est appuyé sur la connaissance des partenaires du projet et de leurs contacts dans chacun des domaines concernés (application de la méthode « boule de neige³ »), l'objectif étant d'obtenir un maximum de réponses et de saisir ainsi la diversité des points de vue.

Le questionnaire

Le questionnaire s'articule autour de trois parties. La première partie s'intéresse au profil « professionnel » de l'enquêté. La deuxième partie renseigne sur le point de vue de l'enquêté vis-à-vis des pollutions ponctuelles et des préconisations à mettre en oeuvre pour les réduire. Les possibilités d'action sont abordées sous trois angles : le comportement de l'opérateur, les équipements et les infrastructures. Enfin, la troisième partie interroge sur les attentes et l'intérêt portés par l'enquêté aux pollutions des eaux par les pesticides et au projet Life TOPPS lui-même.

Ces trois parties représentent vingt-cinq questions à choix multiples, complétées ou non par des commentaires.

La diffusion

Le questionnaire a été diffusé au cours de l'été 2006 par messagerie électronique ou par courrier par chaque partenaire du projet dans son pays. Les réponses ont été recueillies, mises en forme et analysées par le Cemagref.

Près de six cent questionnaires provenant de dix pays européens ont été renseignés. Le nombre de questionnaires envoyés et complétés varie fortement selon les pays (tableau 1). La France

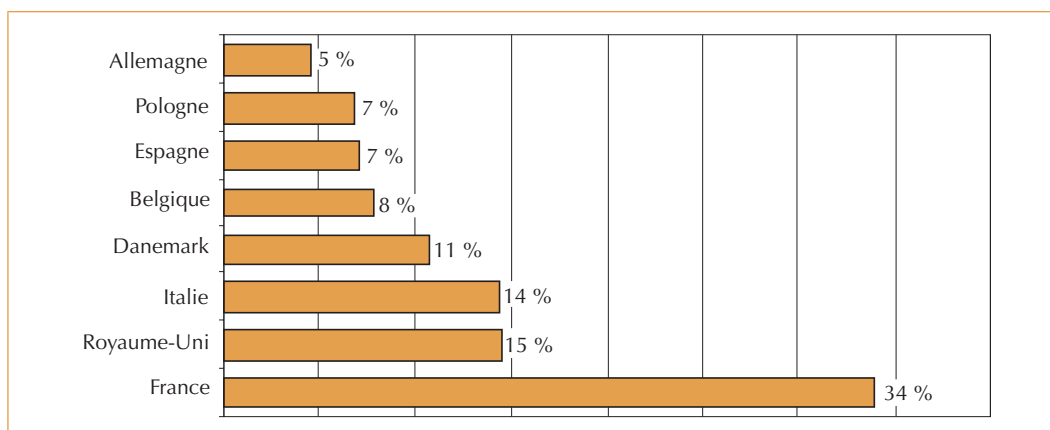
représente à elle seule un tiers des réponses totales (figure 1). On constate également (lorsque l'information est disponible) que le taux de participation à l'enquête est globalement élevé (au minimum 35 %). Avec trop peu de questionnaires complétés, les réponses tchèques n'ont pas été prises en compte dans l'analyse. Par contre, malgré le manque d'information sur les modalités de diffusion, les réponses pour la Pologne et l'Allemagne ont été conservées car elles ont été considérées comme essentielles pour le projet en termes de retombées techniques.

L'analyse

Après validation de l'ensemble des données, des tris à plat et des tris croisés (par pays) ont été réalisés afin d'observer la répartition globale et par pays des résultats. Les données ont été analysées par la méthode de l'analyse factorielle des correspondances (AFC) afin de représenter simultanément l'ensemble des modalités tout en conservant une vision des opinions (Lebart *et al.*, 2006).

À partir d'un tableau de contingence résultant du croisement de deux variables qualitatives (ici question et jugement) possédant chacune des modalités (appréciation du niveau d'efficacité de telle ou telle mesure), on cherche à préciser la liaison qu'il existe entre ces variables. L'AFC permet alors d'expliquer au mieux « l'information » dans un même plan (figures 9 à 13). Des règles d'interprétation permettent alors d'expliquer les proximités des points par rapport aux autres : deux modalités proches d'une même variable signifient que leur profil (répartition) sont semblables ; par contre, la proximité entre une modalité d'une variable et une modalité

2. Méthode empirique d'échantillonnage par laquelle, à partir d'un échantillon comportant un nombre restreint de personnes, on ajoute des unités avec lesquelles les premières sont en relation (Combesse, 2007).

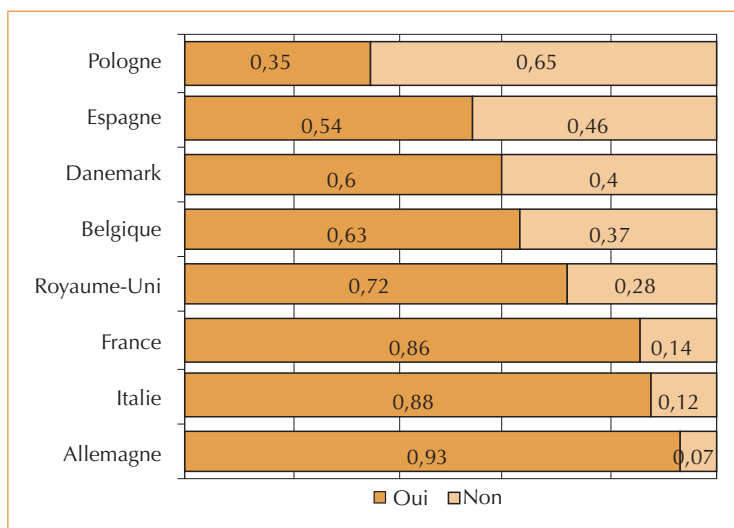
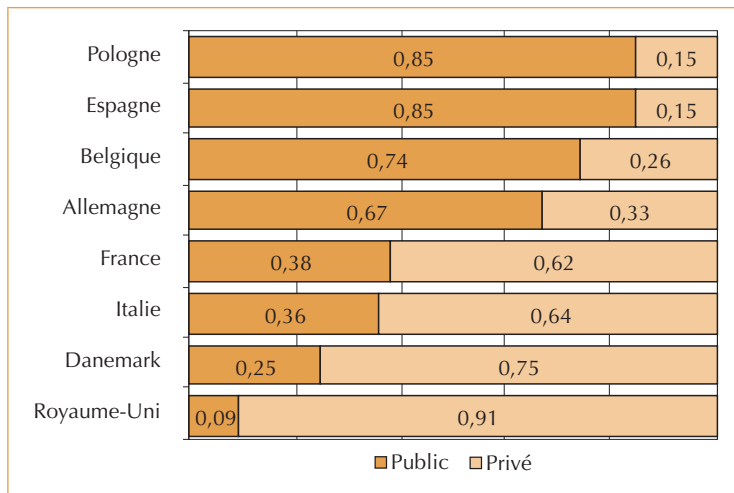


► Figure 1 – Répartition du nombre de réponses par pays.

de l'autre est plus délicate à interpréter, il s'agit de la proximité des barycentres respectifs (à un coefficient près, la coordonnée d'une modalité d'une variable est la moyenne pondérée des coordonnées des modalités de l'autre variable).

Afin de préciser ces interprétations, notamment par pays, pour chaque modalité, les tableaux 9 à 13 regroupent les réponses donnant des notes d'efficacité élevées. Pour faciliter leur lecture, les pourcentages de réponses sont répartis dans quatre classes de couleurs différentes (0-25 %, 25-50 %, 50-75 %, 75-100 %).

▼ Figure 2 – Répartition par pays des répondants selon leur secteur d'activité.



▲ Figure 3 – Répartition par pays des répondants selon leur domaine d'activité (oui : activité en lien avec direct avec l'utilisation des pesticides).

Le profil des répondants

Sur l'ensemble des répondants, le secteur privé est le plus représenté (57 % des répondants), mais la proportion de réponses émanant du secteur public (administration) ou privé (hors administration) varie fortement selon les pays (figure 2). On peut ainsi distinguer deux groupes de pays :

- Allemagne, Belgique, Espagne, Pologne avec une forte représentation du secteur public,
- Royaume-Uni, Danemark, Italie, France avec une prédominance du secteur privé.

Il apparaît également que la population de répondants est une population diplômée dont les deux tiers ont au moins un niveau équivalent au « Master's degree » (bac + 5). Quarante-vingt pour cent d'entre eux ont suivi un cursus agricole.

Une large palette de professions en lien direct avec les pesticides

Plus de 70 % des professionnels ayant participé à l'enquête (figure 3) travaillent dans un domaine d'activité lié à l'utilisation de produits phytosanitaires, dont une majorité dans le conseil agricole (un tiers des répondants), les autres domaines d'activité étant par ordre d'importance : la production et distribution de produits phytosanitaires, la production végétale, la recherche, la gestion de l'eau et le machinisme agricole. Ces mêmes professionnels jugent centrale la thématique des pesticides dans leur activité. Par ailleurs, une majorité d'entre eux aborde dans leur activité le sujet de la contamination de l'eau par les pesticides avec les agriculteurs.

Alors que les activités non commerciales prédominent (exception faite du Royaume-Uni et du Danemark) (figures 4 et 5), dans la plupart des pays, la majorité des domaines d'activités « agricoles » sont représentés (recherche, gestion de l'eau, réglementation, machinisme agricole, etc.). Parmi ces domaines, les plus représentés sont le conseil agricole (un tiers des répondants), les activités en lien direct avec les pollutions ponctuelles (production, technologies, infrastructure) (16 % des répondants) et les métiers liés à la production végétale (16 % des répondants).

Plus de 80 % des répondants sont de façon régulière en contact avec des agriculteurs et/ou des utilisateurs agricoles de produits phytosanitaires. Ils sont également, pour une grande majorité, sollicités par les agriculteurs de façon plutôt

occasionnelle que régulière pour répondre à des questions concernant les risques de contamination de l'eau par les pollutions ponctuelles. Par ailleurs, l'examen détaillé des activités courantes des répondants révèle que celles-ci se caractérisent plus par l'acquisition ou la diffusion de connaissances que par l'animation et le diagnostic (figure 6, page 50).

Il apparaît ainsi que la grande majorité des répondants sont directement concernés par les produits phytosanitaires dans leur travail et que la diversité de leurs compétences est confirmée par l'analyse des réponses. Par contre, le manque d'information sur les conditions de diffusion des questionnaires dans certains pays n'a pas permis d'évaluer la représentativité de l'échantillon.

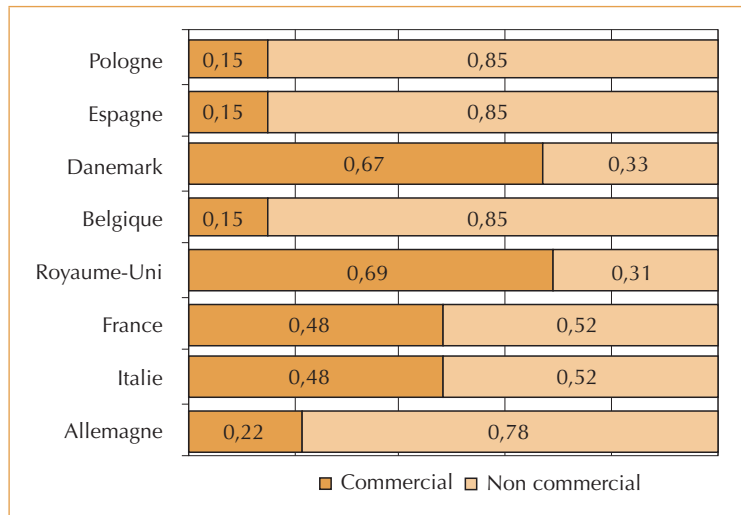
Les résultats de l'enquête

La perception d'un enjeu fort

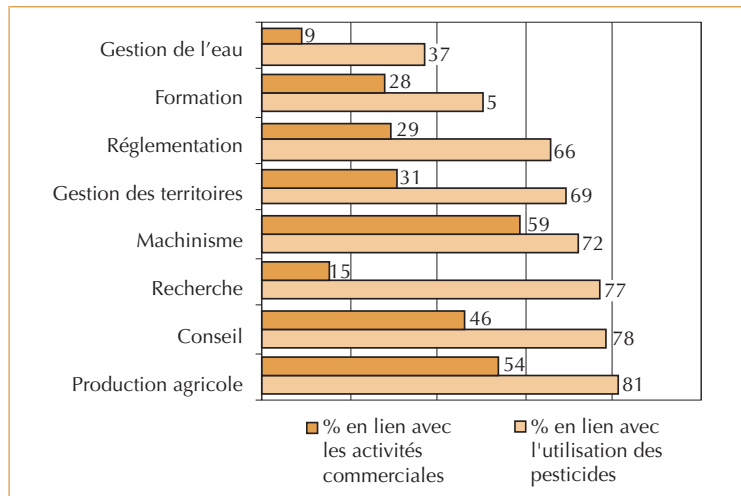
Les deux tiers des répondants jugent que la question des pesticides concerne tous les espaces (agricoles, forestiers et urbains). Cette opinion semble différer dans certains pays comme l'Espagne, la Pologne et l'Allemagne où plus de la moitié des répondants estiment que ce sont les espaces agricoles qui sont le plus concernés.

Il apparaît que plus de 46 % des répondants pensent que les pollutions ponctuelles sont la source principale de contamination des eaux par les pesticides, contre 20 % qui estiment que la source de pollution la plus importante provient des pollutions diffuses, les autres estimant que les deux sources de pollution ont un impact équivalent (figure 7, page 50). Cette vision est encore plus marquée en Allemagne et dans les pays nordiques (Danemark et Suède). Par ailleurs, près de 30 % des répondants évaluent que les pollutions ponctuelles et diffuses ont le même impact en terme de contamination des eaux. La Belgique est le seul pays où la majorité des répondants partage cette opinion. Cela est cohérent avec les conclusions de l'EWA (*European Water Association*) qui montrent toute l'importance qu'il faut accorder aux pollutions ponctuelles (Bach *et al.*, 2005).

Enfin, une large majorité (82 %) des répondants jugent qu'il est plus facile de diminuer les pollutions ponctuelles, et cela quelles que soient leurs opinions sur l'origine principale de la pollution (figure 8, page 51).



▲ Figure 4 – Répartition par pays des répondants selon leur type d'activité.

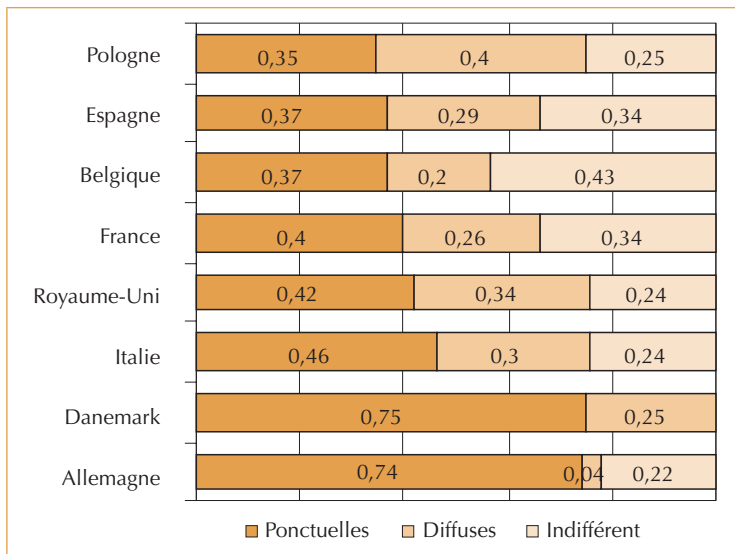
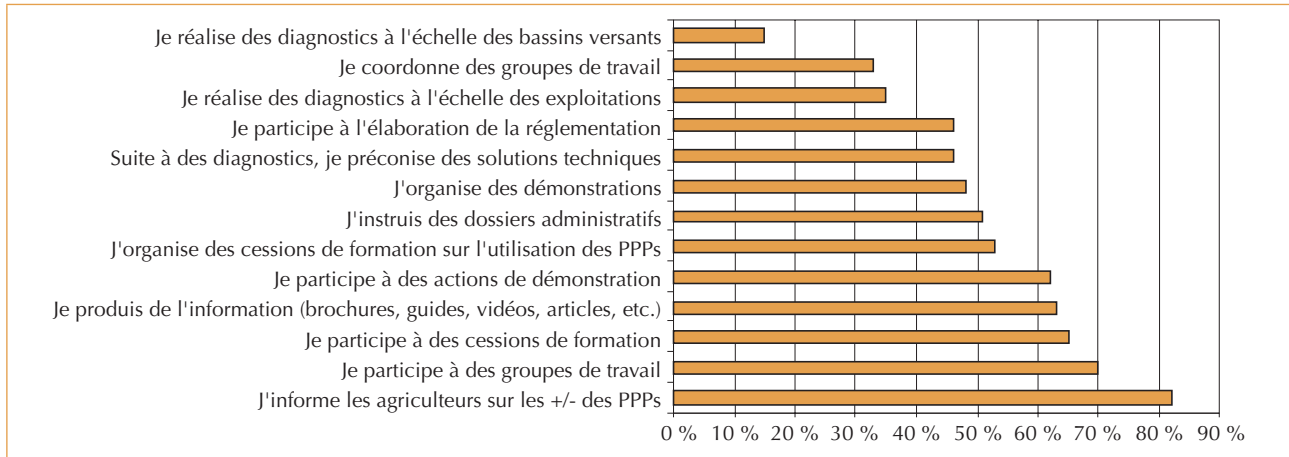


Ainsi, à travers l'Europe et pour l'ensemble des métiers liés aux produits phytosanitaires, les pollutions ponctuelles sont perçues comme plus faciles à réduire. Les questions concernant les espaces les plus concernés par les pollutions phytosanitaires ainsi que l'origine de ces pollutions font par contre moins consensus.

▲ Figure 5 – Détail des activités.

En termes de discussion, la typologie assez différente des répondants d'un pays à un autre, peut apporter un biais à ces résultats, mais les scores sont suffisamment marqués pour refléter les grandes tendances.

▼ Figure 6 – Activités courantes des répondants (actions réalisées souvent ou parfois).



▲ Figure 7 – Opinion des répondants sur l'importance des sources de pollution des eaux.

Il est ici important de noter que la prépondérance des pollutions ponctuelles par rapport aux pollutions diffuses, telle qu'elle apparaît, relève strictement d'une analyse d'opinion. En matière de pollution des eaux, il est en effet très difficile de quantifier la part de pollution entre ponctuelle et diffuse selon l'environnement (eaux de surface ou eaux souterraines) et selon les pratiques culturelles qui servent de base à l'analyse scientifique (Neumann, 2002).

Quelles interventions préconiser à travers l'Europe ?

Il est intéressant de constater que généralement les pollutions ponctuelles sont perçues comme plus faciles à réduire. Mais comment ces mêmes répondants perçoivent-ils les mesures pertinentes à mettre en place pour y arriver ?

Les différentes solutions pour traiter les sources de pollutions ponctuelles ont été abordées sous plusieurs angles. Tout d'abord, l'enquête a porté sur les approches les plus appropriées (phases de travail à risque, domaines d'intervention pertinents), puis sur le détail des mesures d'améliorations possibles en abordant la question sous trois angles : le comportement de l'opérateur, les techniques innovantes et les infrastructures les mieux adaptées.

SENSIBILISER ET MIEUX INFORMER LES OPÉRATEURS AFIN D'INFLUENCER LEURS PRATIQUES

Globalement, les répondants jugent de façon unanime (73 % d'entre eux) que la meilleure approche pour réduire les pollutions ponctuelles est d'intervenir sur le comportement des agriculteurs et non de mettre en place de nouvelles réglementations (figure 9 et tableau 2). Pour cela, les répondants plébiscitent le renforcement et l'amélioration des formations, voire les rendre obligatoires pour les agriculteurs. Le conseil et les démonstrations sont également perçus comme des approches efficaces pour faire évoluer les comportements.

► Figure 8 – Opinion des répondants sur les sources de pollution les plus faciles à réduire.

L'amélioration des technologies (par exemple : contrôle du niveau de cuve, systèmes de rinçage, etc.) est également considéré comme efficace par la moitié des répondants. Cet avis est encore plus partagé par les répondants polonais (76 %), allemands et espagnols (plus de 60 %).

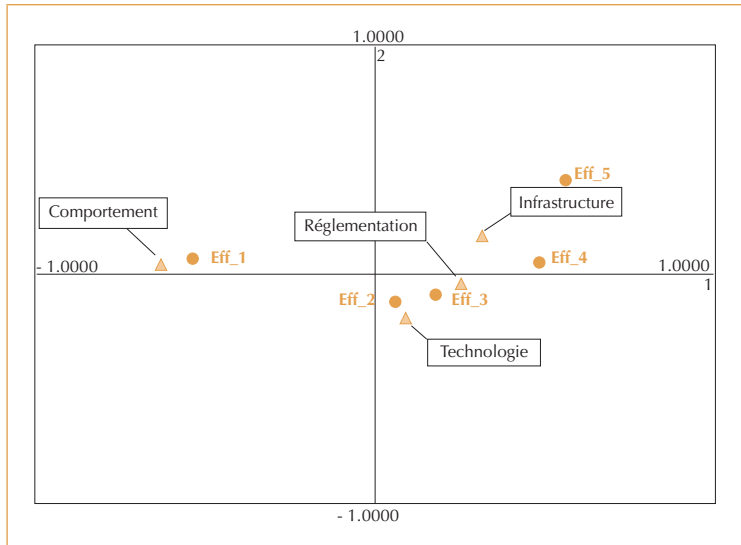
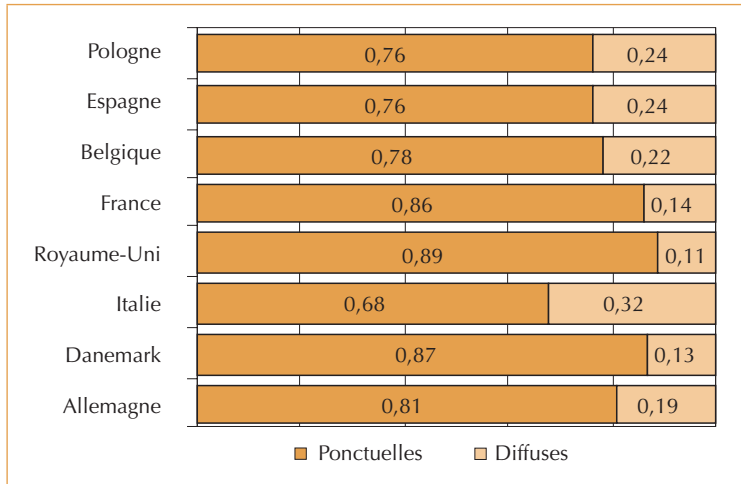
Les adaptations ou les créations d'infrastructures sont aussi à prendre en compte mais n'apparaissent pas comme des leviers majeurs pour proposer des pratiques plus efficaces.

S'agissant de la mise en place de nouvelles réglementations, les positions exprimées sont beaucoup moins consensuelles : en Allemagne, par exemple, une grande majorité pense que cette mesure n'est pas du tout efficace alors que les Danois la jugent efficace voire très efficace.

AMÉLIORER EN PRIORITÉ LES PHASES DE MANIPULATION « APRÈS » ET « AVANT » LA PULVÉRISATION AINSI QUE LA « GESTION DES DÉCHETS »

Une majorité des répondants pense (figure 10 et tableau 3, pages 52 et 53) que les phases englobant la préparation de la bouillie, le remplissage du pulvérisateur ainsi que le rinçage intérieur et extérieur du pulvérisateur sont les plus critiques.

Ainsi, un lien étroit est établi entre les phases de manipulation et les risques qu'elles peuvent occasionner en termes de fréquence et de quantité de produits disséminés dans l'environnement

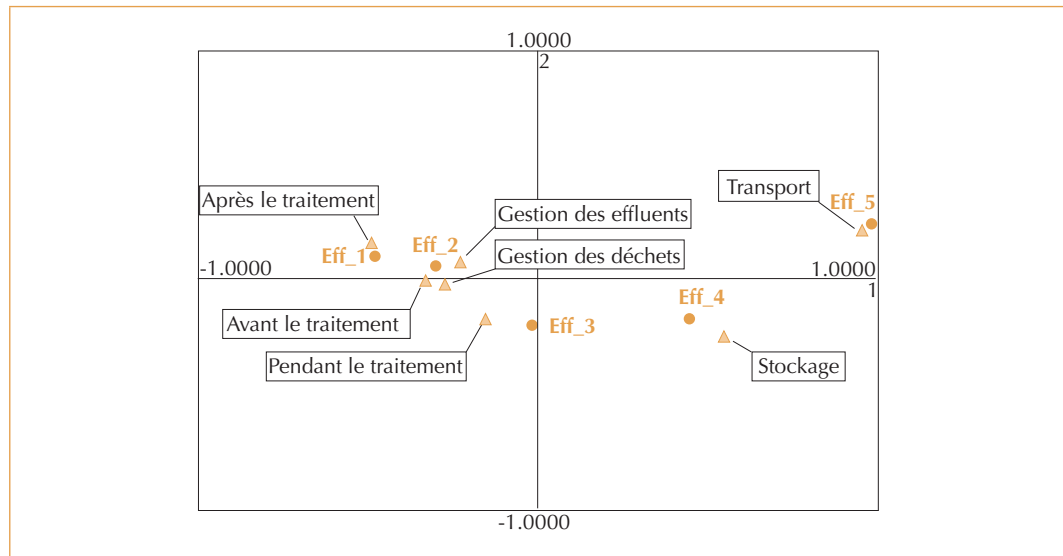


▲ Figure 9 – Classement par AFC des différentes actions envisageables sur une échelle d'efficacité de 1 (faible efficacité) à 5 (forte efficacité).

► Tableau 2 – Leviers d'actions jugés efficaces par les répondants. Pourcentage de répondants donnant des notes 4 et 5 (forte efficacité) à chaque question ; répartition dans quatre classes de couleurs différentes (0-25 %, 26-50 %, 51-75 %, 76-100 %).

| | Comportement | Technologie | Réglementation | Infra-structures |
|--------------------------|--------------|-------------|----------------|------------------|
| Espagne | 80 | 61 | 32 | 49 |
| Belgique | 79 | 42 | 40 | 57 |
| Allemagne | 78 | 63 | 8 | 8 |
| Grande Bretagne | 77 | 49 | 18 | 34 |
| France | 76 | 46 | 41 | 34 |
| Italie | 73 | 46 | 28 | 38 |
| Danemark | 66 | 50 | 70 | 46 |
| Pologne | 48 | 76 | 43 | 63 |
| Ensemble des Pays | 73 | 53 | 40 | 37 |

► Figure 10 – Classement par AFC des différentes phases de manipulation à améliorer sur une échelle d'efficacité de 1 (faible efficacité) à 5 (forte efficacité).



lors d'un accident. En d'autres termes, les phases de transport/stockage, qui sont généralement bien encadrées par la réglementation (excepté en Pologne), sont considérées « à faible risque ».

RENFORCER LES FORMATIONS, LE CONSEIL, LES DÉMONSTRATIONS ET LES AUDITS POUR AMÉLIORER LE COMPORTEMENT DES AGRICULTEURS

La préférence pour toutes les mesures en lien avec les pratiques directes des agriculteurs et des textes réglementaires plus clairs ou plus explicites est mise en évidence (figure 11, page 53 et tableau 4, page 54). *A contrario*, la méfiance envers les aides financières ou les mesures réglementaires contraignantes est manifeste. Le cas de l'utilisation d'Internet en tant que source d'information semble un peu à part, cela étant très certainement dû à une insuffisante maturité de cet outil de travail et de communication chez les agriculteurs malgré le nombre croissant d'exploitations connectées.

AMÉLIORER TECHNIQUEMENT LES PULVÉRISATEURS POUR FACILITER LES PHASES DE REMPLISSAGE, DE GESTION DES FONDS DE CUVE ET DE NETTOYAGE INTERNE

D'un point de vue technique, la figure 12 et le tableau 5 (page 55) montrent que les dispositifs pour éviter les débordements (65 % d'avis très favorables), pour gérer les fonds de cuve (61 %) et nettoyer les cuves (59 %) – phases qui peuvent conduire à des contaminations importantes (en termes de volume et de concentration) et directes

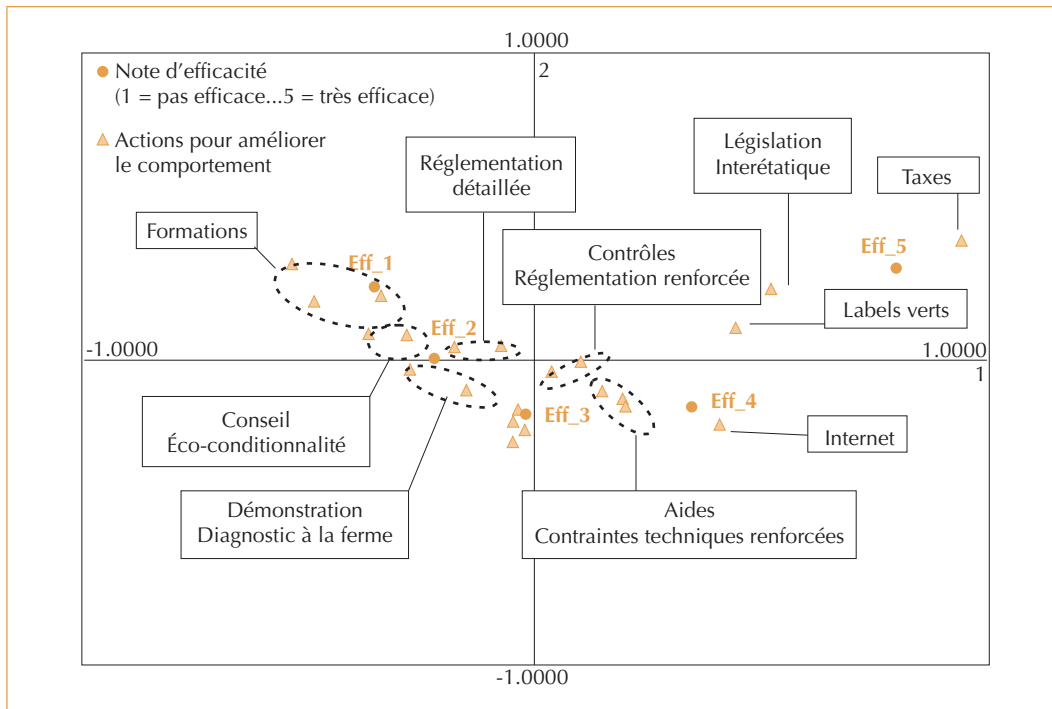
de l'environnement – sont, de l'avis de tous, à développer. Paradoxalement, certains équipements *a priori* très efficaces comme les alarmes de niveau de cuve ou les dispositifs intégrés de nettoyage externe des appareils sont considérés comme moins importants. Par ailleurs, le contrôle technique des appareils (61 % des avis favorables à très favorables) fait partie des mesures préventives considérées comme efficaces, notamment en Italie, Espagne et Pologne. Il est ici important de rappeler que les contrôles obligatoires, déjà instaurés en Allemagne (tous les deux ans), Belgique et Pologne (tous les trois ans), devraient débuter en France en 2009 (tous les cinq ans). Par ailleurs, en comparant les réponses françaises et belges, il est intéressant de constater que l'opinion des répondants vis-à-vis de l'efficacité de cette mesure reste à peu près le même avant et après sa mise en application.

METTRE EN PLACE DES AIRES DE REMPLISSAGE SÉCURISÉES, ÉVITER LE LAVAGE À LA FERME, PARTICIPER AUX DISPOSITIFS DE COLLECTE DES EMBALLAGES VIDES

Les équipements d'infrastructure peuvent être contraignants d'un point de vue financier et dans l'implantation pratique du dispositif technique. C'est probablement pourquoi les avis concernant l'efficacité des dispositifs proposés sont plus partagés (figure 13 et tableau 6, page 56). On retrouve néanmoins, parmi les aménagements jugés efficaces, des mesures déjà évoquées : amélioration des dispositifs de remplissage et

▼ Tableau 3 – Phases de manipulation jugées efficaces par les répondants. Pourcentage des réponses donnant des notes 4 et 5 à chaque question ; répartition dans quatre classes de couleurs différentes (0-25 %, 26-50 %, 51-75 %, 76-100 %).

| | Après le traitement | Avant le traitement | Gestion des déchets | Gestion des effluents | Pendant le traitement | Stockage | Transport |
|--------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------|
| Allemagne | 89 | 74 | 33 | 4 | 14 | 7 | 11 |
| Italie | 88 | 59 | 86 | 60 | 58 | 15 | 18 |
| Belgique | 83 | 59 | 55 | 57 | 40 | 24 | 16 |
| France | 73 | 62 | 38 | 73 | 48 | 22 | 12 |
| Grande Bretagne | 73 | 81 | 60 | 17 | 53 | 16 | 13 |
| Espagne | 71 | 49 | 69 | 35 | 68 | 17 | 9 |
| Danemark | 65 | 49 | 84 | 81 | 45 | 7 | 8 |
| Pologne | 33 | 40 | 53 | 46 | 38 | 68 | 58 |
| Ensemble des Pays | 72 | 61 | 58 | 54 | 49 | 20 | 15 |



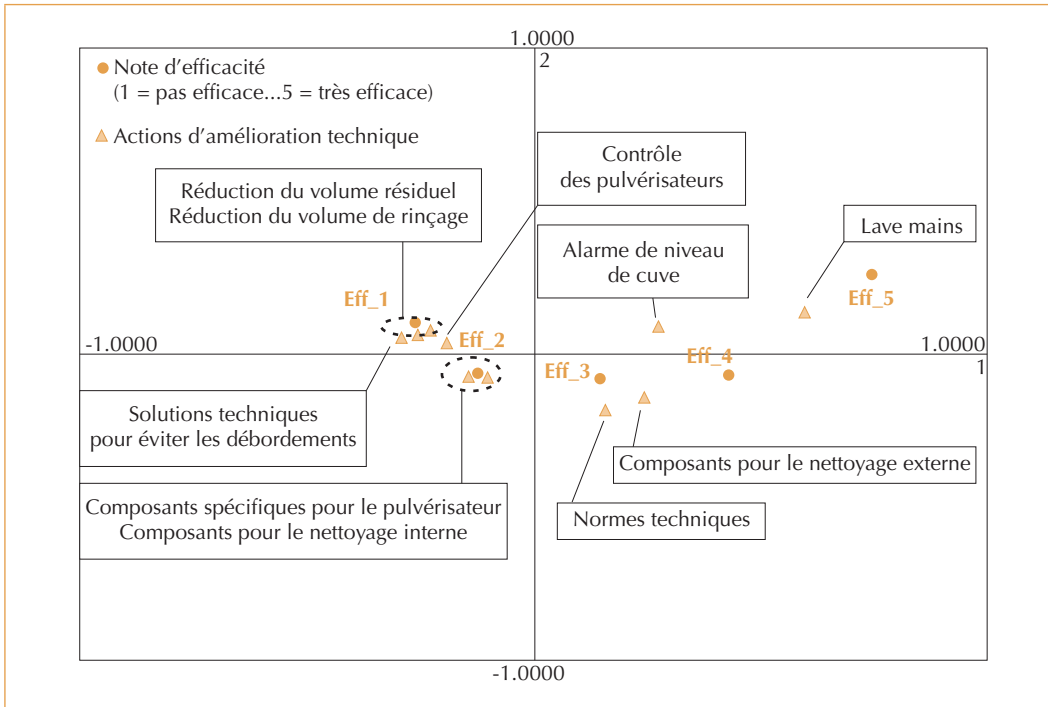
▲ Figure 11 – Classement par AFC des mesures pour améliorer le comportement des agriculteurs sur une échelle d'efficacité de 1 (faible efficacité) à 5 (forte efficacité).

de nettoyage du pulvérisateur, meilleure gestion des fonds de cuve et collecte des emballages de produits phytosanitaires. *A contrario*, probablement par manque de référence ou d'information sur les risques encourus, les dispositifs de traite-

ment des effluents ou de transport sécurisé des produits sont considérés comme moins efficaces. Mais des différences d'appréciation existent suivant les pays : les actions sur le transport et le stockage sont par exemple prioritaires en

▼ Tableau 4 – Mesures pour améliorer les comportements des agriculteurs jugées efficaces par les répondants. Pourcentage des réponses donnant des notes 4 et 5 à chaque question ; répartition dans quatre classes de couleurs différentes (0-25 %, 26-50 %, 51-75 %, 76-100 %).

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Taxes | 14 | 24 | 12 | 22 | 34 | 31 | 49 | 37 | 25 | 12 | 46 | 54 | 36 | 58 | 49 | 49 | 66 | 46 | 59 | 78 | 80 | 70 |
| Accès à l'information via internet | 10 | 17 | 11 | 10 | 21 | 20 | 24 | 22 | 39 | 22 | 37 | 8 | 28 | 24 | 37 | 33 | 43 | 32 | 52 | 63 | 79 | 74 |
| Réglementation interétatique | 13 | 25 | 8 | 27 | 34 | 32 | 40 | 39 | 42 | 38 | 17 | 50 | 42 | 47 | 42 | 49 | 49 | 53 | 61 | 63 | 62 | 69 |
| Labels verts pour une meilleure valorisation de la production | 16 | 38 | 26 | 18 | 46 | 28 | 45 | 20 | 40 | 10 | 53 | 48 | 41 | 53 | 45 | 43 | 40 | 53 | 56 | 71 | 65 | 66 |
| Aides européennes ou nationales | 22 | 35 | 27 | 33 | 19 | 22 | 35 | 33 | 34 | 33 | 46 | 32 | 38 | 46 | 38 | 40 | 54 | 48 | 56 | 51 | 49 | 58 |
| Aides régionales ou locales | 0 | 15 | 11 | 4 | 4 | 19 | 8 | 15 | 26 | 11 | 15 | 22 | 48 | 11 | 29 | 30 | 63 | 22 | 63 | 11 | 33 | 59 |
| Renforcement des exigences techniques | 23 | 12 | 36 | 37 | 30 | 38 | 26 | 41 | 29 | 46 | 39 | 42 | 39 | 43 | 49 | 56 | 44 | 59 | 47 | 55 | 59 | 53 |
| Expérimentation agri-environnementale locale | 20 | 17 | 30 | 28 | 33 | 28 | 33 | 31 | 24 | 46 | 37 | 39 | 31 | 39 | 39 | 39 | 50 | 54 | 46 | 30 | 52 | 50 |
| Participation des opérateurs à des actions agri-environnementales | 27 | 21 | 24 | 27 | 28 | 28 | 33 | 33 | 33 | 34 | 36 | 37 | 37 | 39 | 39 | 39 | 50 | 54 | 46 | 30 | 52 | 61 |
| Expérimentation à l'échelle du bassin versant | 31 | 30 | 31 | 33 | 31 | 37 | 37 | 37 | 33 | 34 | 36 | 37 | 37 | 41 | 43 | 46 | 48 | 49 | 53 | 55 | 60 | 61 |
| Renforcement de la réglementation | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Plus de contrôle | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 |
| Visites de fermes de démonstrations | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 |
| Diagnostics à la ferme | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| Plus de détail pour les pratiques à risque | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Réglementation plus claire | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| Action de démonstration | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 |
| Règles d'écoconditionnalité | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 |
| Plus de conseil | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| Formation obligatoire des opérateurs | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| Formation des opérateurs | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 |
| Qualité de la formation | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 |
| Ensemble des Pays | 17 | 21 | 24 | 27 | 28 | 30 | 31 | 33 | 33 | 34 | 36 | 37 | 37 | 41 | 43 | 46 | 48 | 49 | 53 | 55 | 60 | 61 |

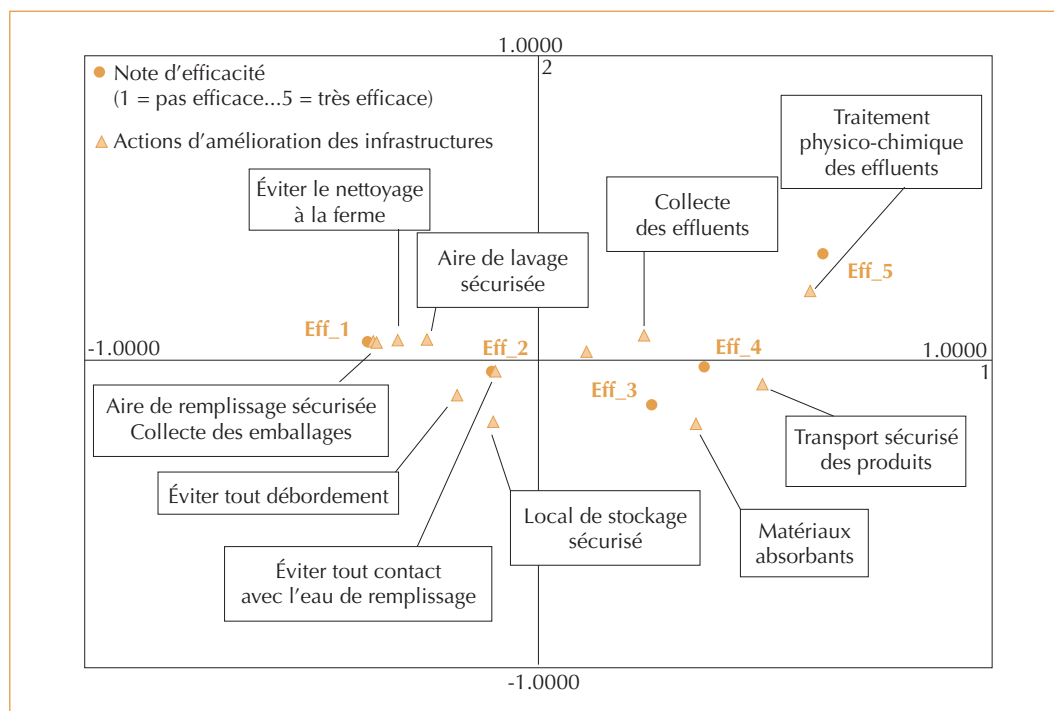


◀ Figure 12 – Classement par AFC des différentes améliorations techniques du matériel sur une échelle d'efficacité de 1 (faible efficacité) à 5 (forte efficacité).

▼ Tableau 5 – Améliorations techniques du matériel jugées efficaces par les répondants. Pourcentage des réponses donnant des notes 4 et 5 à chaque question ; répartition dans quatre classes de couleurs différentes (0-25 %, 26-50 %, 51-75 %, 76-100 %).

| | Solutions pour éviter le débordement du réservoir | Réduction du volume résiduel | Renforcement du contrôle des pulvérisateurs | Mise en place d'un réservoir de rinçage | Utilisation de composants spécifiques | Installation de composants pour le nettoyage interne | Utilisation d'une alarme de niveau maximum | Renforcement des contraintes techniques | Composants spécifiques pour le nettoyage externe | Mise en place d'un réservoir pour le nettoyage des mains |
|-----------------|---|------------------------------|---|---|---------------------------------------|--|--|---|--|--|
| France | 71 | 79 | 62 | 74 | 59 | 64 | 43 | 31 | 50 | 30 |
| Danemark | 69 | 54 | 35 | 70 | 60 | 66 | 62 | 41 | 54 | 31 |
| Espagne | 68 | 49 | 73 | 49 | 46 | 54 | 27 | 39 | 29 | 39 |
| Allemagne | 63 | 63 | 56 | 34 | 67 | 29 | 19 | 37 | 37 | 15 |
| Royaume-Uni | 61 | 34 | 50 | 36 | 50 | 36 | 43 | 35 | 39 | 21 |
| Pologne | 61 | 53 | 81 | 48 | 61 | 56 | 43 | 60 | 50 | 38 |
| Italie | 80 | 61 | 73 | 51 | 59 | 48 | 39 | 55 | 21 | 38 |
| Belgique | 56 | 65 | 59 | 61 | 61 | 46 | 48 | 37 | 28 | 30 |
| Ensemble | 65 | 61 | 61 | 59 | 58 | 53 | 42 | 40 | 40 | 31 |

▼ Figure 13 – Classement par AFC des améliorations des infrastructures sur une échelle d'efficacité de 1 (faible efficacité) à 5 (forte efficacité).



► Tableau 6 – Améliorations des infrastructures jugées efficaces par les répondants. Pourcentage des réponses donnant des notes 4 et 5 à chaque question ; répartition dans quatre classes de couleurs différentes (0-25 %, 26-50 %, 51-75 %, 76-100 %).

| | Construction d'une aire de remplissage | Participation aux dispositifs de collecte des emballages | Installation d'une aire de lavage à la ferme | Suppression du lavage à la ferme | Installation d'un dispositif pour éviter les débordements | Utilisation d'un local sécurisé pour le stockage des produits | Dispositif pour éviter tout contact direct avec la préparation | Installation d'un dispositif de traitement des résidus | Collecte des eaux contaminées | Utilisation de matériaux absorbant les pertes de produits | Sécurisation du transport des produits | Traitement physico-chimique des eaux |
|-------------------------|--|--|--|----------------------------------|---|---|--|--|-------------------------------|---|--|--------------------------------------|
| France | 78 | 70 | 65 | 61 | 72 | 53 | 65 | 54 | 39 | 29 | 18 | 36 |
| Royaume-Uni | 68 | 56 | 64 | 65 | 51 | 57 | 41 | 54 | 38 | 44 | 35 | 20 |
| Allemagne | 67 | 74 | 38 | 77 | 63 | 59 | 63 | 14 | 22 | 44 | 18 | 15 |
| Danemark | 65 | 51 | 67 | 64 | 51 | 29 | 52 | 28 | 30 | 34 | 22 | 8 |
| Pologne | 63 | 68 | 55 | 63 | 53 | 73 | 58 | 43 | 18 | 26 | 61 | 43 |
| Italie | 58 | 76 | 60 | 60 | 51 | 56 | 34 | 43 | 51 | 44 | 36 | 27 |
| Belgique | 52 | 70 | 65 | 39 | 52 | 53 | 46 | 39 | 48 | 35 | 22 | 29 |
| Espagne | 51 | 56 | 42 | 31 | 27 | 56 | 30 | 15 | 51 | 15 | 30 | 19 |
| Total Population | 66 | 65 | 61 | 59 | 57 | 54 | 51 | 44 | 39 | 34 | 28 | 26 |

Pologne alors que c'est la gestion des effluents qui est mise en avant en France comme au Danemark.

DÉVELOPPER L'INFORMATION ET LA FORMATION POUR PRÉPARER LE FUTUR

Comme le montre le tableau 7, dans tous les cas, le développement d'actions d'information, de formation ou de démonstration recueillent l'approbation des répondants et attestent du bon positionnement du projet Life TOPPS. C'est ce que confirment les partenaires anglais du projet dans une récente publication comparant l'existant et les évolutions possibles dans ces domaines (Cooper, 2008).

Conclusion

Cette étude a permis d'analyser l'opinion d'un large échantillon d'acteurs sur les sources de pollutions ponctuelles et les moyens à mettre en œuvre pour les réduire. Au-delà de la diversité inhérente au contexte de chaque pays (organisation de la profession agricole, réglementations nationales et régionales, etc.), l'étude met en évidence des avis convergents que l'on peut résumer comme suit :

- la réduction des pollutions ponctuelles est un enjeu fort qui devrait permettre une réduction rapide et importante des pollutions accidentelles ;
- la réduction de ces pollutions relève d'une meilleure connaissance des améliorations possibles puis d'une évolution progressive et collective des pratiques, des équipements et des infrastructures ;
- la mise en place de formations, d'actions de démonstration ou de tout autre levier de « sensibilisation » est perçue comme prioritaire. Par contre les mesures économiques ou réglementaires contraignantes ne seront acceptables qu'avec un accompagnement spécifique ;
- en matière de comportement, trois phases de travail sont considérées comme essentielles en termes de gains possibles : « après les traitements » (rinçage de pulvérisateurs), avant les traitements » (remplissage du pulvérisateur), « gestion des effluents et emballages » (traitement des résidus et dispositif de collecte des emballages) ;
- d'un point de vue technique, les actions pour éviter les débordements, réduire les effluents (résidus de bouillie, fonds de cuve), rincer les

▼ Tableau 7 – Pourcentage des réponses donnant des notes 4 et 5 à chaque question ; répartition dans quatre classes de couleurs différentes (0-25 %, 25-50 %, 50-75 %, 75-100 %).

| | Concerné par les pollutions ponctuelles dans le futur | Amélioration de la connaissance envisagée | Intéressé par une meilleure information |
|-------------|---|---|---|
| Allemagne | 52 % | 52 % | 26 % |
| Pologne | 43 % | 73 % | 30 % |
| Espagne | 88 % | 58 % | 78 % |
| Belgique | 63 % | 70 % | 61 % |
| Danemark | 56 % | 48 % | 51 % |
| Italie | 63 % | 77 % | 54 % |
| Royaume Uni | 65 % | 69 % | 27 % |
| France | 63 % | 73 % | 57 % |

appareils, et plus largement pour contrôler l'état des pulvérisateurs sont considérées comme à promouvoir. Cette amélioration globale du matériel et de son utilisation sera d'autant mieux acceptée par les utilisateurs que les solutions proposées seront fiables et que leur surcoût sera supportable ;

– en matière d'infrastructures, ce sont les aires de remplissage et la mise en place des dispositifs de récupérations des emballages vides qui sont considérées comme à améliorer en priorité.

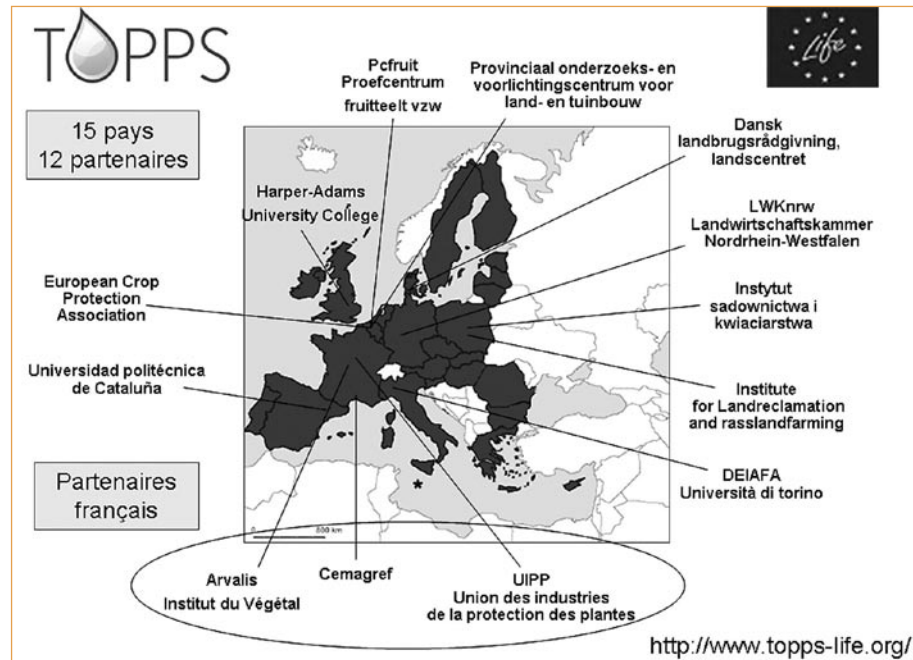
Ainsi, tout en confortant les objectifs initiaux du projet TOPPS, les résultats de cette enquête ont permis une meilleure adéquation des actions de communication pour diffuser l'information disponible et promouvoir les meilleures pratiques à mettre en œuvre pour réduire les pollutions ponctuelles. C'est à partir de diagnostics à l'échelle de l'exploitation que ces enseignements ont été mis en œuvre dans les cinq bassins versants pilotes du projet TOPPS lors de sessions de formation et d'actions de démonstration et de diffusion de l'information.

Les résultats de l'enquête servent également à alimenter la réflexion sur les leviers possibles pour favoriser l'amélioration des pratiques à grande échelle. À l'échelle européenne, l'ensemble de ces actions permettra de définir les priorités de mise en place des bonnes pratiques de manipulation des produits phytosanitaires. □

Remerciements

Les auteurs remercient tous les partenaires du projet TOPPS ainsi que toutes les personnes qui ont répondu à cette enquête et permis sa réalisation. Ils remercient également l'Union européenne (LIFE environnement) et l'ECPA (*European Crop Protection Association*) pour le financement du projet TOPPS.

Annexe 1 – Le partenariat du projet TOPPS



Résumé

Les travaux présentés dans cet article sont issus du projet Life-Environnement TOPPS pour la prévention des pollutions ponctuelles par les produits phytosanitaires. Ils décrivent, à l'échelle de l'Europe (près de six cent questionnaires provenant de dix pays ont été renseignés et analysés), la perception des professionnels susceptibles d'influencer les pratiques des agriculteurs. Une majorité de ces acteurs pense que les pollutions ponctuelles constituent la source principale de contamination des eaux par les pesticides. La réduction de ces pollutions s'appuie sur une meilleure prise en compte par les agriculteurs des améliorations possibles de leurs pratiques. Cela passe par la mise en place de formations, d'actions de démonstration ou de tout autre moyen efficace de diffusion de l'information. Les mesures économiques ou réglementaires d'accompagnement sont aussi abordées. Lors de la manipulation des produits phytosanitaires, trois phases sont identifiées comme « à fort enjeu » en termes d'impact pour l'environnement : après les traitements (rinçage intérieur et extérieur du pulvérisateur), avant les traitements (préparation de la bouillie et remplissage du pulvérisateur) et lors de la gestion des déchets (type emballages vides). Ainsi, les équipements pour éviter les débordements, réduire les résidus de bouillie et rincer le pulvérisateur, et plus largement le contrôle des pulvérisateurs sont à promouvoir en tenant compte des surcoûts éventuels, de la fiabilité des dispositifs et de leur acceptabilité pour les agriculteurs. De même, en matière d'infrastructure, l'installation d'aires de remplissage et de rinçage du pulvérisateur et la participation à un dispositif de récupération des emballages vides sont considérées comme à développer en priorité.

Abstract

This paper deals with the results of the Life-Environment TOPPS project for the point-source pollution control with Plant Protection Products (PPP). At the European scale (600 questionnaires diffused and analysed) it describes the awareness of the stakeholders involved in the agricultural practices and discuss the practical solutions to avoid point-source pollution. A majority of these stakeholders perceive it as the most significant pattern of water contamination by the PPP. Reducing these pollutions is based on a better knowledge of the possible solutions and practices to improve the situation. This includes training, demonstration and all other means to diffuse information. In addition, incentives or enforced regulations are mentioned. During PPP manipulation, three technical processes are identified as very efficient to minimise the impacts on the environment : after spraying (tank rinsing and sprayer external cleaning), before spraying (spray liquid preparation, sprayer filling) and the waste management (empty containers). Thus, the equipments to avoid spilling, reducing residual volume, rinsing, and more widely the sprayer inspection are to promote including cost overruns, the technical reliability and the acceptably accurate solution to this problem by the farmers. In terms of infrastructure, the development of filling and cleaning areas and the implementation of a recovery system of empty pesticide containers are the priorities.

Bibliographie

BACH, M., RÖPKE, B., FREDE, H.-G., 2005, Pesticides in Rivers – Assesment of source apportionment in the context of WFD, *European Water Management Online*, 14 p.

BEERNAERTS, S., DEBONGNIE, P., DEVLESCHOUWER, C., 2001, Réduction de la présence de résidus de produits phytosanitaires dans un petit bassin agricole belge, *Ingénieries-EAT, numéro spécial Phytosanitaires : transfert, diagnostic et solutions correctives*, p. 135-142.

COMBESSIE, J.-C., 2007, *La méthode en sociologie*, La Découverte, collection Repères, 5^e édition, 124 p.

COOPER, S.-E., TAYLOR, W.-A., 2008, Techniques and hardware to reduce point source pollution of water with pesticides ; a UK TOPPS perspective on predicted current practice and where future training may need emphasis, *Aspects of Applied Biology*, p. 385-393.

LEBART, L., PIRON, M., MORINEAU, A., 2006, *Statistique exploratoire multidimensionnelle, visualisation et inférence en fouille de données*, Dunod, Collection Sciences Sup, 4^e édition, 480 p.

NEUMANN, M., SCHULZ, R., SCHÄFER, K., MÜLLER, W., MANNHELLER, W., LIESS, M., 2002, The signifiacnce of entry routes as point and non-point sources of pesticides in small streams, *Water Research*, n° 36, p. 835-842.

ROETELLE, M., 2008, Strategies to reduce point source losses of ppp to water focus on “behaviour, technique and infrastructure” : results and lessons learned from the TOPPS project, *Aspects of Applied Biology*, p. 357-368.

ROETELLE, M., BALSARI, P., *et al.*, 2008, Technical deficits that restrict full adoption of best management practicies to prevent losses of plant protection products to water, *in : International conference on agricultural engineering & industry, AgEng2008*, Hersonissos, Crête, 13 p.

VAÇULIK, A., BONICELLI, B., LAPLANA, R., MAILLET-MEZERAY, J., 2008, Gestion et manipulation des produits phytosanitaires : les agriculteurs européens sont de bons élèves, *Perspectives agricoles*, n° 342, p. 14-17.