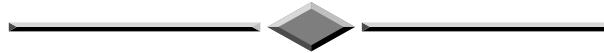




# **Journée Scientifique et Technique**

## **AZOTE, PHOSPHORE, PESTICIDES Les nouvelles stratégies de réduction des flux en amont**

08 février 2007





## **Journée Scientifique et Technique**

### **AZOTE, PHOSPHORE, PESTICIDES Les nouvelles stratégies de réduction des flux en amont**

---

Strasbourg, le 08 février 2007

La durabilité environnementale de toute activité humaine passe par la maîtrise des flux polluants associés à cette activité. Parmi ces flux, l'azote, le phosphore et les pesticides sont responsables d'une dégradation de la qualité des ressources en eaux superficielles et souterraines, aussi bien en zones rurales qu'en zones urbaines. Pour garantir la pérennité de ces ressources en eaux, il est indispensable de réduire ces flux.

Aussi bien en milieu urbain qu'agricole, plusieurs actions peuvent être entreprises parallèlement soit en agissant directement sur les pratiques par une optimisation des doses d'azote, de phosphore et de pesticides, soit en interceptant les flux polluants par des ouvrages ponctuels (bandes enherbées, zones humides artificielles), ou en modulant l'occupation du sol en fonction de la vulnérabilité de la ressource en eau.

Plus spécifiquement en milieu urbain, les stratégies de réduction amont des flux de polluants peuvent être envisagées comme une possibilité complémentaire aux moyens traditionnels de traitements curatifs des eaux pluviales.

Pour proposer des actions de réduction des flux d'azote, de phosphore et de pesticides, il est indispensable d'affiner la compréhension des voies de transfert et l'estimation des flux ainsi que leur variabilité, et de répondre aux questions suivantes :

Quelle est l'efficacité de chacune des solutions et faut-il agir le plus en amont possible ?

Quel est le temps nécessaire pour observer une amélioration de la qualité des eaux superficielles et souterraines après la mise en place d'actions de réduction des flux ?

Quels sont les freins et les leviers possibles associés à la mise en place d'actions concertées de réduction de ces flux ?

Cette journée scientifique et technique propose à tous ceux qui s'intéressent à la maîtrise des flux polluants et à la protection de la ressource en eau, d'apporter des éléments de réponse sur la faisabilité technique, économique et sociale de solutions adaptées à leur contexte local en s'appuyant sur une sélection de pratiques expertes et d'actions innovantes, conduites par les chercheurs, acteurs et prescripteurs.

*Sylvain PAYRAUDEAU – Caroline GRÉGOIRE : Responsables scientifiques  
UMR ENGEES-ULP Centre d'Ecologie Végétale et d'Hydrologie*

# PROGRAMME

## Matin

08h30 **Accueil**

09h00 **Ouverture de la Journée**

*C. BERNHARD, Directeur de l'ENGEES*

*L. ZILLIOX, Président de la Section Lorraine-Alsace de l'ASTEE*

*S. PAYRAUDEAU, Centre d'Ecologie Végétale et d'Hydrologie*

### **Caractérisation et réduction des flux : Etats des connaissances**

**Président de séance : D. DELCOUR, Directeur de la DIREN Alsace**

09h30 Quantification et maîtrise des flux de nitrates : de la parcelle drainée au bassin versant

*(J. TOURNEBIZE, Cemagref, Antony)*

09h55 Quantification et maîtrise des flux de pesticides de la parcelle au bassin versant : intérêt et limites de zones tampons enherbées et boisées

*(V. GOUY, Cemagref, Lyon)*

10h20 Les transferts diffus du phosphore dans les bassins agricoles : mécanismes, ordre de grandeur, maîtrise

*(J.M. DORIOZ, INRA, Thonon les Bains)*

10h45 Pause

11h15 Traitements biologiques appliqués à des ouvrages compensateurs

*(T. LEBEAU, Université de Haute-Alsace)*

11h40 Transfert des pesticides vers les eaux : évaluer les pratiques agricoles à l'aide d'indicateurs

*(C. BOCKSTALLER, INRA, Colmar)*

12h05 Débat

12h30 Fin de la matinée

## Après-Midi

### Vers une utilisation opérationnelle des acquis scientifiques

**Président de séance : P. WEINGERTNER, Agence de l'Eau Rhin-Meuse**

13h45 **Projet ArtWET : Optimisation du fonctionnement des zones humides artificielles pour réduire les flux de pesticides**  
(*C. GREGOIRE, Centre d'Ecologie Végétale et d'Hydrologie*)



14h10 **Concevoir et tester de nouveaux itinéraires techniques de production agricole pour réduire les flux polluants**  
(*R. KOLLER, Association pour la Relance Agronomique en Alsace*)

14h35 **L'Agro Transfert Bretagne : du savoir au savoir faire pour le développement d'une agriculture durable en Bretagne : cadre général et exemple**  
(*P. AUGÉARD, Chambre Régionale de l'Agriculture de Bretagne*)

15h00 **Pause**

### **Approches concertées de réduction des flux pour protéger la ressource en eau**

15h15 **Comment concilier désherbage communal et gestion raisonnable ?**  
(*L. VALLADE, Fredon ALSACE et B. BULOUE, Commune de Mundolsheim*)

15h40 **Concertation autour des pratiques agricoles au sein d'un périmètre de protection de captage d'eau**  
(*N. BROBECK-ALLARD, Chambre d'Agriculture Haut-Rhin*)

16h05 **Diminuer les teneurs en phytosanitaires dans les eaux des champs captants de 4 syndicats des eaux : des actions longues et concertées coordonnées par la "Mission Eau" de la zone pilote du Bas-Rhin**  
(*M.N. DUBAR, Syndicat Des Eaux et de l'Assainissement du Bas-Rhin*)

16h30 **Table ronde :**

### **Comment agir ? : Rôle du chercheur, des acteurs et des prescripteurs**

**Animation de la table ronde : R. BARBIER, Gestion des Services Publics (Cemagref/ENGEES)**

**Participants : C. BALTZER, Conseil Général du Bas-Rhin**

**J.M DORIOZ, INRA, Thonon les Bains**

**R. CHERRIER, Chambre Régionale d'Agriculture de Lorraine**

**J. RICHERT, Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin**

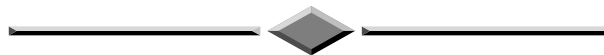
17h00 **Fin de la Journée Scientifique et Technique**



## **Caractérisation et réduction des flux : Etats des connaissances**

**Président de séance : D. DELCOUR, Directeur de la DIREN Alsace**

- Quantification et maîtrise des flux de nitrates : de la parcelle drainée au bassin versant (*J. TOURNEBIZE, Cemagref, Antony*)
- Quantification et maîtrise des flux de pesticides de la parcelle au bassin versant : intérêt et limites de zones tampons enherbées et boisées (*V. GOUY, Cemagref, Lyon*)
- Les transferts diffus du phosphore dans les bassins agricoles : mécanismes, ordre de grandeur, maîtrise (*J.M. DORIOZ, INRA, Thonon les Bains*)
- Traitements biologiques appliqués à des ouvrages compensateurs (*T. LEBEAU, Université de Haute-Alsace*)
- Transfert des pesticides vers les eaux : évaluer les pratiques agricoles à l'aide d'indicateurs (*C. BOCKSTALLER, INRA, Colmar*)



**Quantification et maîtrise des flux de nitrates :  
de la parcelle drainée au bassin versant**

*Julien TOURNEBIZE*

*Cemagref, Unité de Recherche Hydrosystèmes et Bioprocédés  
Parc de Tourvoies BP 44, 92163 ANTONY*

*Tel : 01-40-96-60-38, Email : [julien.tournebize@cemagref.fr](mailto:julien.tournebize@cemagref.fr)*

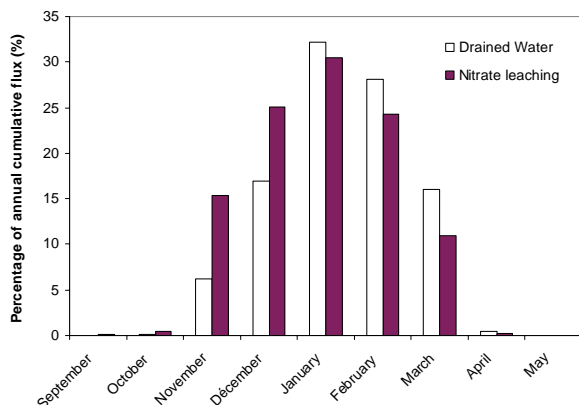
**Résumé**

La dégradation de la qualité de l'eau s'observe dès les petits bassins versants amont. L'augmentation de la teneur en nitrate de la ressource en eau se trouve être concomitante à l'intensification de l'agriculture. Créer un lien entre la pollution diffuse d'origine agricole et les problèmes de qualité de l'eau est alors apparu évident même si les mécanismes de transfert ne sont pas tous révélés. En se plaçant dans le contexte de sol agricole drainé, en retraçant un bref historique de la modernisation de l'agriculture dans un bassin versant drainé, nous présentons les principaux pools de transfert de l'azote de la parcelle à l'exutoire d'un bassin versant de 100km<sup>2</sup>.

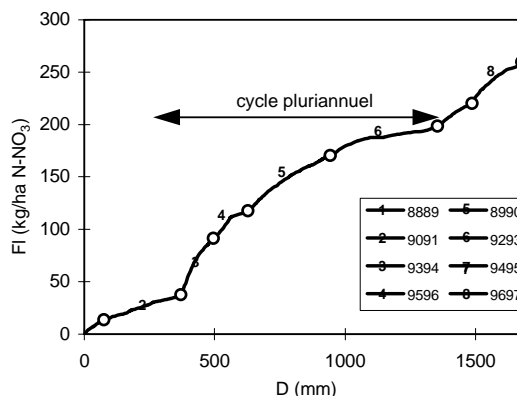
Le drainage agricole a été promu, dans les années 80, dans l'objectif de valoriser des sols hydromorphes. Le drainage agricole consiste en l'implantation de drains perforés à 90 cm de profondeur et avec un espacement moyen de 10 à 15 m. La mise en place de celui-ci s'est aussi accompagnée d'un ensemble d'aménagements (fossés) qui ont modifié la structure du paysage.

A l'échelle parcellaire (unité de gestion de l'agriculteur), le drainage agricole influence les écoulements et par voie de conséquence a un impact sur la dynamique des transferts des éléments solubles tels que les nitrates. Une approche typologique du fonctionnement des parcelles drainées permet de caractériser les transferts à cette échelle. Les successions des périodes de débit de pointe, de tarissement ont un impact sur les exportations de nitrate. Pour une année moyenne de drainage (i.e. entre 200 et 250 mm de lame drainée), les exportations de nitrate peuvent varier de 10 à 100 kg N-NO<sub>3</sub> (figure 1). Cependant des mécanismes communs de transfert inter et intra annuel sont mis en évidence. Ainsi il apparaît que ces variations ne sont pas seulement dues aux pratiques agricoles mais aussi aux accidents climatiques comme les sécheresses. La gestion des reliquats entrée hiver devient alors un point clé de la maîtrise des exportations à l'échelle parcellaire. Afin de prendre en compte le compartiment azote du sol, l'introduction d'un cycle pluriannuel de lessivage azoté (figure 2) permet de maîtriser les risques de lessivage à l'échelle du bassin versant.

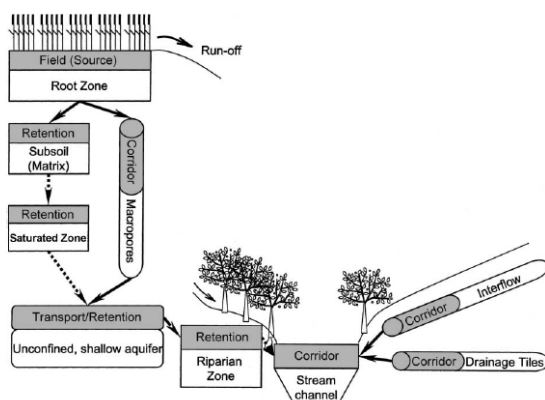
A l'échelle du bassin versant, l'anthropisation des fossés d'assainissement a perturbé les voies de transfert de polluant. Dans ce contexte, le bassin versant peut être dissocié et évalué en zones de transfert (ou corridor), pour lesquelles l'eau transite sans échange avec le milieu, et en zones de rétention, pour lesquelles des échanges milieu / polluants agricoles existent (figure 3). Plus on descend dans le bassin versant, de l'ordre 1 à 3, plus les interactions deviennent complexes intégrant les zones de rétentions.



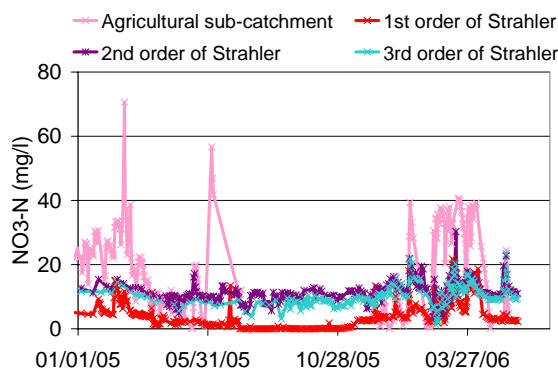
**Figure 1** : Contribution moyenne mensuelle des flux d'eau et de nitrate (en %) sur une parcelle drainée sur la période 1988-1997 (site de la Jaillièrre, données Arvalis / Cemagref).



**Figure 2** : Cycle de lessivage de nitrate, pluriannuel de 1988 à 1997 (données Arvalis / Cemagref)



**Figure 3** : Schéma de principe des fonctions corridor et rétention d'un bassin versant Tiré de Haag and Kaupenjohann (2001). Landscape fate of nitrate fluxes and emissions in Central Europe A critical review of concepts, data, and models for transport and retention. Agriculture, Ecosystems and Environment 86. pp. 1-21



**Figure 4** : Evolution de la concentration en nitrate sur un bassin versant de 104km<sup>2</sup>, du groupe de parcelles drainées, à l'ordre de Strahler 3 (BVRE de l'Orgeval, données Cemagref)

Les zones de rétention sont alors plus difficiles à quantifier. A partir de mesures de terrain sur un bassin versant emboîté (figure 4), la simple hypothèse de linéarité selon les échelles n'est pas applicable. Les sources et puits pris séparément (la parcelle agricole, les zones forestières, les aquifères) mettent en évidence des processus additionnels de dissipation naturelle à travers des zones de rétention telles que les zones ripariennes, les zones humides ... La maîtrise des transferts de nitrate passe par une mise en valeur des potentiels naturels d'auto-dissipation des nitrates qui peuvent être favorisés par une gestion hydraulique des écoulements.

**AZOTE, PHOSPHORE, PESTICIDES**  
**Les nouvelles stratégies de réduction des flux en amont**

◆  
**Journée Scientifique et Technique**  
**ENGEES-ULP-LIFE-ASTEE 08 février 2007**

---

**Quantification et maîtrise des flux de pesticides de la parcelle au bassin versant : intérêt et limites des zones tampons enherbées et boisées**

**Véronique GOUY, Arnaud BOIVIN, Jean-Joël GRIL et Nadia CARLUER**

*Cemagref, UR Qualité des Eaux et Prévention des Pollutions,  
3 bis Quai Chauveau, CP220, 69336 Lyon – [gouy@lyon.cemagref.fr](mailto:gouy@lyon.cemagref.fr)*

**Résumé**

Les agrosystèmes influencent les écosystèmes aquatiques en modifiant, notamment, les flux d'eau, de matières et de solutés à caractère plus ou moins toxique. Par exemple, les produits phytosanitaires peuvent être à l'origine de perturbations des écosystèmes aquatiques récepteurs. Or, malgré les règles strictes qui sont imposées lors de leur élaboration, leur stockage et surtout leur utilisation, une pollution des milieux aquatiques a été mise en évidence à des concentrations dépassant les seuils de potabilité et/ou de production d'eau potable imposés par l'Union Européenne. De façon plus générale, le respect de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE, 2000/60/CE), qui suppose d'atteindre le « bon état » des masses d'eau avant 2015, est en jeu et impose la mise en œuvre d'actions pertinentes en termes de diagnostics des causes et de réduction de la contamination. La diminution drastique de la contamination et l'échéance visées impliquent d'agir à la fois au niveau de la réduction des apports à la parcelle et au niveau de la mise en place d'actions complémentaires minimisant les transferts. Dans ce papier, on présente les principales modalités et les déterminants des flux de substances phytosanitaires vers les eaux de surface. On montre ensuite en quelle mesure les zones tampons, et principalement les zones herbacées ou boisées, concourent à réduire ces flux, en mettant en exergue leurs atouts et limites. D'autres zones tampons sont également intéressantes pour limiter les flux de phytosanitaires comme les zones humides artificielles (qui font l'objet d'une communication spécifique à cette journée, Grégoire et al.) ainsi que les haies et les talus, mais on ne dispose encore que de peu de mesures de leur efficacité.

Pour affiner les diagnostics et ajuster les solutions correctives, il est essentiel, au préalable, de caractériser et quantifier au mieux les apports de contaminants au milieu aquatique. Cette question se pose, notamment, au niveau des têtes de bassin, lieu de genèse des écoulements où se « construit » la qualité de l'eau et s'établissent les plans d'actions locaux. Les flux de contaminants agricoles vers les eaux de surface résultent de l'interaction complexe entre les activités agricoles, la nature des sols, les conditions climatiques et de la structure du bassin versant, auxquelles s'ajoute l'organisation du paysage. Outre les contaminations ponctuelles possibles au cours de la préparation de la bouillie ou du rinçage du matériel, ces flux peuvent être d'origines diverses : la dérive de pulvérisation pendant l'application, le ruissellement de surface, les écoulements de sub-surface naturels (liés à une rupture de perméabilité), ou artificiels (liés au drainage artificiel des sols) ou encore, les échanges entre une nappe contaminée (nappe superficielle notamment) et le cours d'eau. Si ces voies de transfert sont bien connues, la quantification de leur part relative dans l'occurrence d'une contamination est encore délicate. De nombreux travaux s'accordent cependant à montrer que les écoulements rapides par ruissellement de surface et écoulements latéraux peuvent constituer, tant en terme de flux que de pic de concentration, un apport significatif de produits phytosanitaires aux cours d'eau en période de crue. Ces transferts excèdent, pourtant, rarement 2% de l'application à la parcelle et 0,5% à l'échelle du bassin versant, mais cela suffit pour entraîner une contamination significative des cours d'eau. Il est donc important de chercher à les limiter. Le potentiel de contamination dépend de nombreux paramètres dont les pratiques agricoles (quantités apportées, dates d'application, travail du sol), les propriétés physico-chimiques des produits phytosanitaires (coefficient d'adsorption, demi-vie), du sol



(texture, teneur en matière organique, pH, présence de macropores, état hydrique au moment de l'application) ainsi que les conditions climatiques et hydrologiques (intensité et durée des pluies, température, ...) qui interviennent tant sur les possibilités de dégradation ou rétention des substances dans le sol que sur leur transfert. Grâce à un certain nombre de suivis sur le terrain et à des travaux expérimentaux on cerne mieux, aujourd'hui, les modalités de mobilisation et de transfert des pesticides dans le ruissellement. Ces derniers montrent, notamment, que les flux et concentrations les plus élevés sont en général observés lors de la première pluie d'intensité suffisante suivant l'application. L'état hydrique du sol au moment de l'application semble jouer un rôle important dans la capacité de mobilisation des substances. Ces travaux montrent aussi que les substances les plus mobiles sont aussi les plus solubles, ces dernières étant majoritairement transportées sous forme dissoute (notamment les herbicides à faible coefficient d'adsorption). Les substances les plus hydrophobes peuvent cependant être mobilisées, adsorbées sur les particules de sol érodées, mais de façon moindre, sauf événement extrême. Ce constat met bien en exergue l'insuffisance de solutions correctives n'agissant que sur la limitation de l'érosion ou du transport particulaire. La mobilité des produits de dégradation prépondérants est également à considérer.

Parallèlement, les études à l'échelle des bassins versants montrent que les espaces non traités entre les parcelles cultivées et le cours d'eau peuvent jouer un rôle important dans la limitation des flux et concentrations de polluants à l'exutoire. En particulier, l'intérêt des zones tampons enherbées ou boisées, est maintenant clairement établi pour limiter la contamination des cours d'eau par les pesticides. Elles interceptent notamment la dérive de pulvérisation et le ruissellement de surface. Leur efficacité vis-à-vis de cette dernière voie de contamination peut être très variable selon les caractéristiques de la zone tampon et les conditions agri-environnementales locales. Elle est, cependant, généralement supérieure à 50% et dépasse souvent 90%, pour un large spectre de substances. Cette action est principalement due à l'augmentation de la perméabilité et de la rugosité du sol que génère la présence de végétaux. Cela se traduit, d'une part, par une infiltration accrue de l'eau de ruissellement, notamment au sein de la zone racinaire, où les capacités d'infiltration dépassent souvent largement 10 cm/h en zone enherbée voire plus de 100 cm/h en zone boisée ancienne. D'autre part, on observe une sédimentation et une filtration des particules solides susceptibles de transporter des substances adsorbées. En dépit de ces observations, il n'existe que très peu de références sur le devenir des substances infiltrées dans le sol. Quelques auteurs montrent, toutefois, que ces milieux favorisent la dilution et la rétention physique ou chimique des produits infiltrés en raison de ses propriétés structurales et physico-chimiques (microporosité, taux de matières organiques élevés). Ainsi une étude en Beaujolais viticole indique que plus de 50% de la quantité initiale de plusieurs phytosanitaires infiltrés au sein d'une bande enherbée au sol sableux restent localisés dans les cinquante premiers centimètres, à la suite d'un événement intense simulé. Ces substances peuvent être, pour partie, re-mobilisables par l'infiltration, à la suite d'événements ultérieurs, à hauteur de 2 à 5% de la quantité initiale après 2 jours puis de 0,2 à 1,2% après 22 jours. Divers processus peuvent expliquer la diminution de la fraction mobilisable au cours du temps dont la dégradation des molécules mères et la formation de résidus liés. Ces travaux mettent donc en avant la bonne capacité de rétention des flux de crue ruisselés et infiltrés d'une zone tampon enherbée ou boisée mais invitent également à approfondir les connaissances sur le devenir des substances infiltrées et de leurs métabolites : en quelle mesure les flux infiltrés peuvent-ils migrer jusqu'aux rivières ou nappes par le sol ? comment favoriser les potentialités de dégradation dans le sol ? quel est le devenir à long terme des résidus liés ?

De ces résultats scientifiques, on peut tirer un certain nombre d'enseignements pratiques pour favoriser le rôle tampon des zones enherbées ou boisées vis-à-vis des substances phytosanitaires transférées dans le ruissellement. En particulier, elles doivent tout d'abord être, effectivement, en position d'interception du ruissellement. Ensuite, leur efficacité sera d'autant plus importante que leur capacité d'infiltration sera grande. Donc, tout facteur concourant à réduire cette capacité est à proscrire : le tassement du sol (passage d'engins, piétinement du bétail), les écoulements concentrés en

rigoles souvent plus fréquents en aval de versant et en milieu érosif, les situations de saturation en eau du sol, notamment pendant la période des transferts. Ainsi, l'efficacité de ces zones tampons est a priori moindre en période hivernale du fait de l'état hydrique du sol plus humide. Cette efficacité peut rapidement devenir nulle en milieu hydromorphe, sujet à la formation de nappes superficielles, notamment en bas de vallon. Ces observations montrent, en particulier, l'intérêt, dans certains cas, d'implanter ces zones tampons le plus en amont dans les versants, et non seulement en bordure de cours d'eau où, si leur intérêt vis-à-vis de la limitation de la dérive de pulvérisation demeure, celui vis-à-vis du ruissellement et des écoulements latéraux dans le sol peut être limité. On note également la nécessité d'un entretien minimum visant à favoriser une bonne répartition de l'écoulement sur l'ensemble de la zone tampon en limitant la formation d'un bourrelet à l'amont ou de rigole en son sein, et à maintenir une végétation suffisamment dense. Pour ce qui est du dimensionnement de ces systèmes, une largeur de 5 m au moins jusqu'à 20 ou 100 m est préconisée selon la longueur du versant amont. Ces valeurs empiriques gagneraient à être ajustées au cas par cas au moyen d'un outil adapté. Des recherches dans ce sens sont en cours. Enfin, lorsque les écoulements sont fortement concentrés en rigoles, fossés, drains, ces zones tampons ne sont plus adaptées. D'autres systèmes comme les zones humides construites, sont alors à envisager. On souligne, pour finir, que ces zones tampons présentent d'autres fonctions environnementales dont le maintien d'une certaine biodiversité et d'une qualité de paysage ne sont pas les moindres.

**AZOTE, PHOSPHORE, PESTICIDES**  
**Les nouvelles stratégies de réduction des flux en amont**

◆  
**Journée Scientifique et Technique**  
**ENGES-ULP-LIFE-ASTEE 08 février 2007**

---

**Les transferts diffus du phosphore dans les bassins agricoles : mécanismes, ordre de grandeur, maîtrise**

*Jean Marcel DORIOZ*

*INRA-Thonon les bains*

**Résumé**

Il est courant de dériver la modélisation et les stratégies de maîtrise des transferts de P d'origine diffuse, de celles de l'érosion. Les concentrations à l'équilibre entre phosphore particulaire (Pp) et dissout (Pd), la qualité de l'eau mesurée à l'exutoire des bassins versants (BV) agricoles, les résultats expérimentaux ... sont des arguments de poids pour adopter cette simplification.

L'expérience acquise sur des BV de la région Lémanique (Dorioz et Ferhi 1994, Jordan Meille et al 1998, Jordan-Meille et Dorioz 2004, ...) montre qu'il existe en fait une variabilité des modes d'émission du P du sol vers les écoulements de surface, selon la saison et la position dans le versant. L'étude des relations concentrations-débits à l'échelle parcellaire et sous bassin élémentaire, suggèrent que cette variabilité se traduit aussi par une évolution des formes émises.

En outre, émission ne signifie pas systématiquement exportation à l'exutoire : certaines structures interposées entre les sites d'émission et l'exutoire (structures inter-parcellaires, zones tampon, éléments du réseau hydrographique) modifient partiellement les quantités émises, leur spéciation, ainsi que l'époque d'exportation (Wang et al 2003, Dorioz et al 2006).

Au total, les transferts de P résultent de l'interaction de divers écoulements sur un ensemble de stocks plus ou moins mobilisables, distribués dans le bassin versant en fonction du mode d'occupation du sol, du paysage et de la topographie. Dans ce contexte, les transferts de P à l'exutoire directement associés à un évènement érosif ne représentent qu'une situation parmi d'autres.

Sur ces bases, nous proposons un modèle conceptuel des transferts de P à l'échelle de petits BV prenant en compte la variabilité des situations agro-pédologiques et l'organisation du paysage. Ce modèle est interfaçable à l'amont avec des données sur les système d'exploitation agricole, les pratiques et certains aspects du développement local (exemple periurbanisation). Il met en relief les différents niveaux concernés par des actions de maîtrise des flux: parcelle, interparcellaire, réseau hydrographique, et les différents acteurs impliqués (Dorioz et Trevisan, 2001). Une autre sortie opérationnelle de ce modèle consiste à différencier des régimes d'exportations vers des milieux sensibles qui se distinguent par les quantités émises et les formes dominantes de P.

## BIBLIOGRAPHIE

DORIOZ J.M., FERHI A., 1994. Pollution diffuse et gestion du milieu agricole : transferts comparés de phosphore et d'azote dans un petit bassin agricole. Wat. Res., 28 (2), 395-410.

VANSTEELANT J.Y., TREVISAN D., PERRON L., DORIOZ J.M., ROYBIN D., 1997. Conditions d'apparition du ruissellement dans les cultures annuelles de la région lémanique, relation avec le fonctionnement des exploitations agricoles. Agronomie, 17, 17-34.

DORIOZ J.M., CASSEL A., ORAND A., EISENMAN K. 1998 Phosphorus storage, transport and export dynamics in the Foron river watershed. Hydrol. Processes, vol. 12, 285-309

CASSEL A., DORIOZ J.M., KORT R.L., HOFFMANN J.P., MEALS D.W., KIRSCHTEL D., BRAUN D.C. 1998, Watershed modeling : dynamic of phosphorus storage, cycling, transport, export. Journ. Env. Qual. Vol.27,N) 2, 293-298

JORDAN MEILLE L., DORIOZ J.M. , WANG D., 1998 , Analysis of the export of diffuse phosphorus from a small rural watershed. Agronomie, 18, 5-26

DORIOZ J.M. et TREVISAN D., 2001. Transfert de phosphore des bassins versants agricoles vers les eaux de surface : l'expérience du bassin Lémanique et sa portée générale. Agrosol dec 2001, vol 12, N°2, vol 12, n°2, pp 85,97 . Québec

WANG D., DORIOZ J.M., TREVISAN D., BRAUN D.C., WINDHAUSEN L.J., VANSTEELANT J.Y., 2003. Using a landscape approach to interpret diffuse phosphorus pollution and assist with water quality management in the basin of Lake Champlain (Vermont) and Lac Léman (France) In T.O. Manley and P.L. Manley (eds.) Lake Champlain in the New Millennium . Water Science and Application. Vol. 2. American Geophysical Union.

JORDAN MEILLE L et DORIOZ JM-2004 Soluble phosphorus dynamic in an agricultural watershed Agronomie

**AZOTE, PHOSPHORE, PESTICIDES**  
**Les nouvelles stratégies de réduction des flux en amont**

**Journée Scientifique et Technique**  
**ENGEES-ULP-LIFE-ASTEE 08 février 2007**



**Traitements biologiques appliqués à  
des ouvrages compensateurs**

**Thierry LEBEAU**

*Equipe Dépollution Biologique des Sols, Université de Haute-Alsace*  
*28, rue de Herrlisheim, BP 50 568, 68 008 Colmar cedex*  
*tel : 03 89 20 31 35, thierry.lebeau@uha.fr*



**Résumé**

Alors que les sites et sols fortement pollués par des contaminants de nature diverse et d'origine essentiellement industrielle font l'objet d'une gestion de plus en plus rigoureuse assortie de traitements adaptés, surtout physico-chimiques mais aussi biologiques, les zones affectées par des pollutions diffuses (surfaces importantes mais teneurs modérées en contaminants) sont encore peu considérées. Tel est le cas des agrosystèmes, réceptacles de nombreuses substances phytosanitaires ainsi que de contaminants issus d'activités non agricoles (industries, transports) dont le devenir n'est pas toujours bien connu ni maîtrisé. Et malgré l'utilisation de plus en plus raisonnée des pesticides (réglementations plus strictes en matière d'homologation des matières actives, mise sur le marché de formulations qui limitent leur dissémination dans l'environnement et sensibilisation des agriculteurs aux bonnes pratiques) à des doses souvent inférieures à celles homologuées, des quantités parfois non négligeables quittent les agrosystèmes. La société se doit aussi de gérer le passif lié aux contaminations associées à 50 ans d'agriculture intensive. En effet, des phases de remobilisation des pesticides peuvent succéder aux phases d'accumulation pendant plusieurs décennies. Par conséquent, dans la perspective d'une agriculture durable, et dans le même temps rentable, la gestion des contaminants stockés dans les agrosystèmes, dont une partie est susceptible de rejoindre plus ou moins rapidement les différents compartiments de l'environnement, doit être assurée.

Le devenir des pesticides épandus est multiple : stockage dans le sol avec ou sans transformation physico-chimique et biologique, sortie de l'agrosystème par volatilisation, *via* les récoltes suite à l'accumulation dans les végétaux, par infiltration ou par ruissellement. Bien que les pesticides transportés par ruissellement ne représentent que 0,1 à 1% de la quantité totale des pesticides apportés, les quantités qui transitent par les ouvrages compensateurs, à vocation première hydraulique, sont loin d'être négligeables. Cette fuite suffit d'ailleurs très souvent à rendre l'eau non potable à l'aval des ouvrages.

En raison de leurs faibles coûts et impacts sur l'environnement, mais aussi parce que les pollutions à traiter ne sont pas massives, les traitements biologiques sont particulièrement adaptés à la gestion des contaminants transitant par les ouvrages compensateurs, lieu idéal pour interposer de tels systèmes. Leur fiabilité et optimisation restent néanmoins perfectibles en raison du nombre limité d'expérimentations en conditions réelles et parce que des verrous technologiques doivent encore être levés. Notamment, ces systèmes de traitement ne pourront être optimisés que s'il est possible de découpler dans le temps l'apport (généralement en peu de temps) des contaminants dans l'ouvrage compensateur et le traitement qui lui nécessite en revanche du temps.

La présentation balayera tout d'abord les techniques de traitement biologique : bioremédiation (bioatténuation, biostimulation, bioaugmentation), phytoremédiation et couplage de ces deux techniques. Puis une synthèse des résultats d'expérimentations portant sur le traitement biologique des pesticides dans les ouvrages compensateurs et plus globalement dans les zones humides aménagées sera proposée. Enfin, des pistes pour l'amélioration des traitements biologiques seront évoquées, notamment au travers d'un projet initié par la Plate-Forme Technologique AGROSYSTEMES.

## **Transfert des pesticides vers les eaux : évaluer les pratiques agricoles à l'aide d'indicateurs**

*Christian BOCKSTALLER, Olivier KEICHINGER, Julie WOHLFAHRT,  
Jean-Yves CHAPOT, Philippe GIRARDIN*

*UMR INPL-ENSAIA-INRA Agronomie et Environnement Nancy-Colmar, BP 507 68021 Colmar Cedex, France*

### **Résumé**

Un consensus existe aujourd'hui autour de l'importance de la phase d'évaluation dans toutes démarches de progrès et de qualité, comme celles visant à réduire les flux de produits phytosanitaires vers l'environnement. L'évaluation des risques et impacts liés à l'utilisation des produits phytosanitaires est une étape délicate. Malgré les progrès accomplis ces dernières années dans les procédures d'analyse, le recours à des mesures directes du devenir des substances actives dans le milieu grève rapidement les budgets et reste une procédure lourde qui demande beaucoup de précautions (matériel, recueil des échantillons, etc.). L'utilisation de modèles de simulation, malgré leur intérêt scientifique reste problématique pour des raisons de faisabilité mais aussi méthodologiques. Ceci a conduit de nombreux auteurs à se tourner vers des démarches plus opérationnelles reposant sur des indicateurs. Dans une synthèse récente, Devillers et al. (2005) ont recensé 49 indicateurs de risque. La présentation aura pour objectif de faire le point sur la panoplie d'indicateurs disponibles, sur leurs avantages et limites, et leurs possibilités d'utilisations.

### **DIFFERENTS GROUPE D'INDICATEURS DE RISQUE PHYTOSANITAIRES**

Un premier groupe est constitué d'indicateurs simples de type, quantité de substance active/ha, % surface traitée, etc. qui font l'objet de nombreuses critiques en raison d'une mauvaise prise en compte des risques environnementaux. Dans un second groupe, on retrouve des indicateurs reposant sur une combinaison de variables qui intègrent mal les mécanismes de pertes et d'impact, tel l'indicateur « pression polluante » des méthodes globales telles IDEA et REPRO (Bockstaller et al. 2006). Ce groupe contient beaucoup d'indicateurs à scores qui ne prennent pas en compte des données du milieu et qui peuvent donc aboutir à un classement unique des substances actives. Dans une troisième groupe, les indicateurs sont construits à partir d'un croisement entre exposition (Ex : concentration prédite ou estimée qualitativement) et toxicité. Plusieurs indicateurs de ce groupe repose sur l'approche ratio de risque (*concentration prédite dans le milieu/toxicité (en concentration)*)

Enfin il est à souligner que beaucoup d'indicateurs n'ont pas fait l'objet d'une validation des sorties. Certains l'ont été partiellement via le modèle simulation ayant servi à l'estimation de l'exposition ou encore par comparaison à d'autres indicateurs de risques (Exemple : projet CAPER (Reus et al. 2002).

### **UN EXEMPLE DE CONSTRUCTION ORIGINALE : I-PHY**

Cet indicateur se différencie des autres par son mode d'agrégation originale reposant sur des règles de décisions utilisant la logique floue (van der Werf et Zimmer, 1999 ; Bockstaller, 2004). Cette approche permet une agrégation de variables quantitatives et qualitatives comme les caractéristiques de la substance active, du milieu et des conditions d'application en tenant compte qualitativement des mécanismes de pertes, croisées avec la toxicité pour les eaux souterraines et de surface, et, l'air.

De plus cet indicateur a fait l'objet de validations. Il a été comparé dans le projet CAPER à d'autres indicateurs (Reus et al., 2002). Les sorties du module eaux de surface ont fait l'objet d'une première validation expérimentale dont les résultats sont assez satisfaisants (Wohlfahrt et al. 2006). D'autres travaux de validation sont en cours à l'INRA de Colmar.

## DIFFERENTES POSSIBILITES D'UTILISATION

Des indicateurs tels que I-Phy sont destinés aux agronomes qui désirent évaluer les pratiques de traitements phytosanitaires (produits, dose, etc.) et de gestion du milieu qui y sont liées (bande enherbée, etc.). Ils peuvent servir pour des diagnostics globaux quand ils sont associés à des indicateurs évaluant le risque d'autres pratiques (tels ceux de la méthode INDIGO, Bockstaller et Girardin, 2006). Un indicateur comme I-Phy permet aussi d'analyser des programmes de traitements en détail pour identifier ceux à risques, les possibilités de réductions de dose ou l'effet de changement de pratique (programmes de désherbage sans atrazine avant expérimentation). Une telle évaluation peut se faire a posteriori, avec des données réelles ou a priori sur des programmes de traitements prévisionnels (logiciel Phyto-Choix utilisé en viticulture et basé sur I-Phy). Un autre exemple d'utilisation au niveau de la parcelle est l'évaluation de protocole d'expérimentation telle des programmes de désherbage sans atrazine (Lunzenfichter, 2002).

A l'échelle du territoire, les différents acteurs tels les décideurs ou gestionnaires de l'environnement sont intéressés par une information facile à obtenir et à comprendre pour le non-spécialiste. L'utilisation des indicateurs tels qu'I-Phy peut se heurter à la disponibilité des données et/ou à la quantité de données nécessaire (connaissance de tous les programmes de traitements d'une région !). Ceci explique que dans de nombreux cas, il est fait appels aux indicateurs simples de pression cités précédemment tels que la quantité de substances actives. L'information livrée par ces derniers reste toutefois de portée limitée. Des exemples d'utilisation d'I-Phy à l'échelle territoriale (Ex : SUAD du Haut-Rhin) existent et permettent une caractérisation plus fine des risques. Néanmoins, l'adaptation des indicateurs de risques parcellaire à l'échelle supérieure pose des questions scientifiques, notamment en bassin versant avec des transferts par ruissellement. Elles font actuellement l'objet de travaux à l'INRA de Colmar.

## REFERENCES CITES

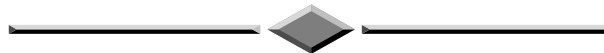
- Bockstaller, C., 2004. Elaboration et utilisation des indicateurs. Exemple de I-Phy. In E. Barriuso, (Ed.), Estimation des risques environnementaux des pesticides: un point sur: Paris, INRA Editions, p. 75-86.
- Bockstaller, C., Gaillard, G., Baumgartner, D., Freiermuth Knuchel, R., Reinsch, M., Brauner, R., Unterseher, E., 2006. Méthodes d'évaluation agri-environnementale des exploitations agricoles : Comparaison des méthodes INDIGO, KUL/USL, REPRO et SALCA, Colmar, ITADA, p. 112.
- Bockstaller, C., Girardin, P., 2006. Evaluation agri-environnementale des systèmes de culture : la méthode INDIGO®. Oléoscope, n°85, 4-6.
- Devillers, J., Farret, R., Girardin, P., Rivière, J.-L., Soulas, G., 2005. Indicateurs pour évaluer les risques liés à l'utilisation des pesticides: Londres, Paris, New-York, Lavoisier, 278 p.
- Lunzenfichter, D., 2002. Suivi environnemental du désherbage sans atrazine du maïs, Colmar, IUT de Colmar, p. 40.
- Reus, J., Leenderste, P., Bockstaller, C., Fomsgaard, I., Gutsche, V., Lewis, K., Nilsson, C., Pussemier, L., Trevisan, M., Van Der Werf, H., Alfarroba, F., Blümel, S., Isart, J., Mcgrath, D., Seppälä, T., 2002. Comparing and evaluating eight pesticide environmental risk indicators developed in Europe and recommendations for future use. Agriculture Ecosystems and Environment, 90, 177-187.
- Van Der Werf, H. M. G., Zimmer, C., 1999. Un indicateur d'impact environnemental de pesticides basé sur un système expert à logique floue. Courrier de l'environnement de l'INRA, n°34, 47-66.
- Wohlfahrt, J., Bockstaller, C., Keichinger, O., Girardin, P., 2006. Construction d'un indicateur d'exposition des eaux de surface aux pertes des pesticides par ruissellement. XXXVIème Congrès du Groupe Français des Pesticides (GFP). Strasbourg, [http://congres2006.gfpesticides.org/resume\\_etendu/resume\\_etendu.php](http://congres2006.gfpesticides.org/resume_etendu/resume_etendu.php), p. 12.



## **Vers une utilisation opérationnelle des acquis scientifiques**

**Président de séance : P. WEINGERTNER, Agence de l'Eau Rhin-Meuse**

- **Projet ArtWET : Optimisation du fonctionnement des zones humides artificielles pour réduire les flux de pesticides (C. GREGOIRE, Centre d'Ecologie Végétale et d'Hydrologie)**
- **Concevoir et tester de nouveaux itinéraires techniques de production agricole pour réduire les flux polluants (R. KOLLER, Association pour la Relance Agronomique en Alsace)**
- **L'Agro Transfert Bretagne : du savoir au savoir faire pour le développement d'une agriculture durable en Bretagne : cadre général et exemple (P. AUGÉARD, Chambre Régionale de l'Agriculture de Bretagne)**





**AZOTE, PHOSPHORE, PESTICIDES**  
**Les nouvelles stratégies de réduction des flux en amont**

◆  
**Journée Scientifique et Technique**  
**ENGEES-ULP-LIFE-ASTEE 08 février 2007**

---

**Projet ArtWET : Optimisation du fonctionnement des zones humides artificielles pour réduire les flux de pesticides**

*Caroline GREGOIRE*  
*ENGEES, CEVH, 1 quai Koch 67 070 Strasbourg*  
*Caro@engees.u-strasbg.fr*

**Projet LIFE ENVIRONMENT 2006/2009**

**Résumé**

**Cadre du projet et partenaires impliqués**

Le projet ArtWET (Mitigation of agricultural nonpoint-source pesticide pollution and phytoremediation in artificial wetland ecosystems // Réduction de la pollution diffuse due aux produits phytosanitaires et phytoremédiation dans les zones humides artificielles) est un projet Européen LIFE ENVIRONMENT référencé LIFE 06 ENV/F/000133 qui a débuté le 1<sup>er</sup> octobre 2006 pour 3 ans.

Le Bénéficiaire de ce projet est l'ENGEES qui coordonne 9 partenaires répartis sur les territoires français, italien et allemand. Ces partenaires sont (dans l'ordre d'énumération du projet) le Cemagref (Antony, France), l'Université de Haute Alsace (Colmar, France), l'Université catholique du sacré Cœur (Piazenca, Italie), l'Université Albert-Ludwigs (Freiburg, Allemagne), l'Université de Koblenz-Landau (Allemagne), la Chambre d'Agriculture d'Indre et Loire (France), le bureau d'étude BURGEAP (Strasbourg, France), le bureau d'étude Dilger GmbH (Dahn, Allemagne) et le district Verbandsgemeinde Landau-Land (Allemagne).

La commission européenne finance 50 % du projet qui a un montant global de 3 878 621 euros et mobilise également des ressources de co-financiers français (dans l'ordre d'énumération du projet) : BASF Agro SAS, le conseil général du Haut Rhin, le conseil régional d'Alsace, le conseil général d'Indre et Loire, l'Agence de l'Eau Loire Bretagne.

**Contexte et objectifs**

320 000 tonnes de produits phytosanitaires sont épandues chaque année sur le territoire agricole de la communauté européenne. L'introduction de pesticides au sein des agro-systèmes pose la question de la pérennité de la qualité de la ressource en eau, telle qu'elle est exposée dans la directive cadre (2002/60/EC).

La bioatténuation observée dans les zones humides artificielles traduit l'existence d'une microflore et d'une végétation capable de dégrader les herbicides. Néanmoins, leur présence dans les sédiments et dans l'eau à des concentrations qui demeurent élevées révèle un système non optimisé justifiant la conception d'un procédé de traitement performant et maîtrisé. Les traitements biologiques étant considérés comme une voie économiquement et écologiquement intéressante, mais peu exploitée, c'est par conséquent un procédé de ce type qui fait l'objet de ce travail.

L'objectif du projet interdisciplinaire ArtWET est d'améliorer des dispositifs, éprouvés dans d'autres contextes, tels que les fossés végétalisés, les bassins d'orage à vocation hydraulique, les zones humides naturelles, aménagées, agricoles ou forestières afin de réduire la charge polluante en sortie des agro-systèmes étudiés. L'étude de l'impact sur la biodiversité accompagnera la démonstration de la capacité de ces zones à réduire les transferts de produits phytosanitaires vers l'aval. Ces dispositifs qui doivent optimiser le fonctionnement hydro-bio-chimique du quadruplet « eau-sédiment-sol-végétation-bactéries » se veulent rustiques pour une meilleure intégration dans le paysage, pour assurer un plus faible coût de construction et de gestion et pouvoir être ainsi adoptés, à terme, plus

facilement sur l'ensemble du territoire européen. La dissémination de la connaissance acquise est également un objectif du projet. Outre un site web dédié à la communication grand public, des guides professionnels (techniques et non techniques abordant les aspects socio-économiques et juridiques) seront ainsi édités et des formations dédiées seront proposées à plusieurs niveaux.

### **Actions mises en œuvre**

Le projet ArtWET s'appuie sur la construction et la mise en œuvre de 6 prototypes répartis sur le territoire européen : un bassin d'orage considéré comme une zone humide artificielle à l'interface rural/urbain, deux zones de rétention en milieu agricole, un fossé végétalisé, une zone de rétention en forêt et un bio réacteur en zone naturelle.

Après l'établissement d'une méthodologie commune appropriée pour le suivi de ces sites, une approche multidisciplinaire impliquant hydrologie, hydraulique, chimie, biochimie, écotoxicologie, microbiologie, biologie végétale et socio-économie permettra l'évaluation des performances de ces systèmes vis à vis de la réduction des transferts de produits phytosanitaires, du maintien de la biodiversité aquatique et de l'acceptabilité de tels dispositifs auprès des différents acteurs impliqués.

L'étude de ces prototypes sera accompagnée par la mise en œuvre de sites expérimentaux (fossés végétalisés, bioréacteurs en laboratoire, zones humides artificielles, zone test forestière, zones humides reconstituées en casiers) autorisant la détermination des paramètres clés impliqués dans les processus de disparition des pesticides.

Les résultats seront consultables dans une base de données, sur le site web mentionné et via un système d'information géographique qui permettra de visualiser les zones sensibles au niveau européen sur lesquelles la mise en place de tels dispositifs pourra apporter un gain de qualité de la ressource en eau et des milieux aquatiques en général.

La participation des agriculteurs, des autorités locales impliquées aux différents niveaux institutionnels tant en matière de gestion du territoire que de la gestion de la ressource en eau, des industries agrochimiques et des professionnels rendra opérationnelle l'évaluation des possibilités d'adoption de ces techniques par les différents états membres.

### **Résultats et perspectives**

Le projet ArtWET vise à mettre en évidence de nouvelles fonctionnalités d'ouvrages ou de zones déjà existantes au sein des agro-systèmes vis à vis de la réduction des transferts de produits phytosanitaires. Le faible coût de réalisation et de gestion de tels ouvrages, les gains environnementaux induits autorisent alors largement leur implantation au sein des territoires fragilisés et leur sélection par les membres de la communauté devant respecter les normes européennes en matière de qualité des eaux.

Au delà de la démonstration du procédé sur les prototypes in situ, cette adoption raisonnée sera permise par les résultats acquis concernant

- un procédé par bioaugmentation couplé à la phytoremédiation afin d'optimiser la dégradation des herbicides. Le procédé mis au point en laboratoire à partir d'une sélection de microorganismes et de plantes sera testé dans un pilote (parcelles lysimétriques) comportant plusieurs casiers installés en extérieur et équipés pour la collecte des percolats
- une optimisation des temps de résidences au sein des zones humides artificielles par modélisation hydraulique
- un suivi de l'écotoxicité des percolats et des sédiments ainsi que des caractéristiques sensorielles de ces derniers au cours du procédé de dépollution.
- une modélisation du procédé de traitement permettant de l'adapter ensuite à différents bassins d'orage ou zones humides artificielles
- une sensibilisation du monde agricole à l'agriculture durable, dans une logique de qualité environnementale et de qualité des produits
- une dissémination de la connaissance acquise aux différentes étapes du projet via un site web traduit en quatre langues, la réalisation d'une base de données consultable sous système d'information géographique à l'échelle européenne et l'organisation de rencontres de la réunion en « bout de champ » aux colloques internationaux
- l'élaboration de nouvelles formations (continues ou initiales) consolidées par des guides techniques et non techniques supportant le transfert de connaissance.

**AZOTE, PHOSPHORE, PESTICIDES**  
**Les nouvelles stratégies de réduction des flux en amont**

◆  
**Journée Scientifique et Technique**  
**ENGEES-ULP-LIFE-ASTEE 08 février 2007**

---

**Concevoir et tester de nouveaux itinéraires techniques  
de production agricole pour réduire les flux polluants**

**Rémi KOLLER**

*Association pour la Relance Agronomique en Alsace*

2 rue de Rome, BP 30022, SCHILTIGHEIM, 67013 STRASBOURG Cedex. [araa@bas-rhin.chambagri.fr](mailto:araa@bas-rhin.chambagri.fr) <<mailto:araa@bas-rhin.chambagri.fr>>

Les constats les plus récents concernant la qualité des eaux souterraines et de surface montrent que les masses d'eau alsaciennes sont toujours contaminées par des nitrates et des phytosanitaires provenant pour une part de l'agriculture.

La préoccupation de la contamination des eaux de la nappe d'Alsace par les nitrates a été constatée dès le début des années 1980. Elle a conduit au déploiement à partir de 1992 d'opérations de conseil de type FERTI-MIEUX auprès de la totalité des agriculteurs de la zone concernée. Ces opérations conduites par les Chambres départementales d'agriculture visent la maîtrise des fuites de nitrates d'origine agricole par la modification de certaines pratiques de gestion de l'azote dans les parcelles. A partir de 1997, l'application de la directive nitrate sur la zone vulnérable (qui intéresse 2/3 de la SAU alsacienne) est venue renforcer par voie réglementaire les exigences posées à l'agriculture.

La préoccupation liée aux phytosanitaires est plus récente et remonte au milieu des années 1990, après la mise oeuvre d'une recherche systématique de certaines substances actives dans les eaux distribuées comme dans les masses d'eau naturelles. Sur cette question également, des programmes d'information et de formation des agriculteurs ont été développés depuis.

A ces 2 préoccupations est venue s'ajouter plus récemment la prise de conscience de l'importance des phénomènes érosifs pour leurs conséquences à la fois ordinaires sur la qualité des eaux de surface ou catastrophiques dans le cas des coulées boueuses qui affectent des zones habitées.

Dès les constats établis, le travail des agronomes a été de comprendre l'origine de ces contaminations et d'en identifier les mécanismes à l'échelle parcellaire afin de proposer des évolutions techniques susceptibles de diminuer les risques de transfert.

Pour les nitrates, le risque de transfert de cet ion très soluble résulte de la conjonction, à certaines périodes de l'année, d'une accumulation de nitrates non consommés par un couvert végétal et des mouvements de l'eau au sein du sol - le drainage -. Le risque concerne essentiellement le transfert de l'ion vers les masses d'eau souterraines. Les solutions retenues sont l'ajustement de la fertilisation azotée aux stricts besoins des cultures en conjonction avec la limitation des périodes de sol nu. Le consensus autour de cette approche et l'importance des enjeux concernant la qualité des eaux ont conduit à inscrire ces 2 principes dans la directive nitrate européenne de 1992.

Pour les substances actives phytosanitaires, le transfert peut affecter selon les cas les eaux souterraines ou les eaux de surface. L'analyse du risque de transfert montre qu'il résulte d'une interaction entre 4 facteurs : les caractéristiques physico-chimiques de la substance active, l'état hydrique et structural du sol, le climat subi par la parcelle après l'application, la quantité appliquée. Les voies de réduction des risques sont dès lors très diverses, puisque on peut agir sur ces 4 facteurs, sans compter les solutions d'aménagement à l'aval des parcelles - non prises en compte ici. Par ailleurs la recherche d'une réduction des risques de transfert des phytosanitaires par ruissellement à la surface du sol recoupe la nécessité de réduire le risque érosif diffus.

Si les techniciens conçoivent ainsi des techniques permettant la réduction des différents flux polluants, l'agriculteur lui, doit combiner les recommandations techniques thématiques formulées dans une mise en pratique cohérente, un *itinéraire technique* lui permettant de continuer à obtenir une production végétale rémunératrice.

En particulier, la modification d'une seule technique en vue de la réduction d'un risque de transfert identifié peut affecter beaucoup de paramètres de la parcelle ou de la culture. On peut citer à titre d'exemples pris dans le contexte régional :

- l'introduction d'une culture intermédiaire piège à nitrates dans les parcelles en monoculture de maïs ; cette technique requiert à la fois une adaptation du désherbage pour être efficace et un choix variétal assorti d'une protection phytosanitaire spécialement raisonnée pour ne pas affecter la qualité sanitaire de la récolte,
- l'abandon du labour, généralement considéré comme favorable à la diminution du ruissellement mais ; il nécessite des adaptations fortes de nombreuses autres techniques comme le désherbage, la protection phytosanitaire, et il peut affecter les résultats concernant la qualité des récoltes.

Par ailleurs, les agronomes sont directement interpellés sur les diminutions de flux de polluants réellement permises par les évolutions techniques proposées, afin de prévoir l'évolution de la contamination des masses d'eau. En l'absence d'une possibilité simple de modélisation opérationnelle des transferts, seuls des dispositifs de mesure de ces flux en situation réelle permettent de vérifier la justesse et l'efficacité des solutions proposées.

L'une des solutions permettant de répondre à ces interrogations consiste à expérimenter dans la durée des itinéraires techniques de production différents pour les systèmes de culture et les situations jugées prioritaires, sur des parcelles équipées d'instruments permettant la mesure en continu des flux de contaminants.

A ce jour, en Alsace, plusieurs dispositifs sont en place :

- **concernant les nitrates et leur risque de transfert par lixiviation**, un observatoire régional de 29 parcelles équipées de bougies poreuses a été constitué à partir de 2002. La disposition de certaines parcelles permet la comparaison d'itinéraires techniques différenciés, comme à Niederentzen (Haut-Rhin) et Obernai (Bas-Rhin). Les premiers résultats disponibles obtenus à Niederentzen en collaboration avec l'INRA (UMR Nancy-Colmar INRA-ENSAIA) confirment l'efficacité attendue d'une CIPAN en monoculture de maïs et permettent de la quantifier dans une situation jugée à fort risque de perte de nitrates (monoculture de maïs irriguée sur un sol caillouteux peu à moyennement profond de Hardt).
- **concernant les phytosanitaires et leur risque de transfert par ruissellement** vers les eaux de surface, un site constitué de 3 grandes parcelles (2,4 ha chacune) a été mis en place et équipé d'un système de mesure du ruissellement à Geispitzen (Haut-Rhin) en 2000, en collaboration avec ARVALIS-Institut du végétal, la Chambre d'agriculture du Haut-Rhin et avec le concours de SYNGENTA (programme LIFE Soil and Water Protection - SOWAP). Il permet d'évaluer les modifications des risques de transfert obtenus avec l'abandon du labour en situation de monoculture de maïs dans les collines loessiques sensibles aux phénomènes de ruissellement et d'érosion.

L'évaluation des résultats obtenus concerne bien sûr les flux polluants, mais aussi la production agricole et la validité de l'itinéraire technique imaginé : on teste ainsi plus les règles de décision qui mettent en œuvre certaines techniques que les techniques elle-même. Ces sites ont ainsi valeur démonstrative, autant pour les prescripteurs (car on aborde le comportement des parcelles et des cultures en intégrant l'ensemble des techniques et la variabilité climatique inter-annuelle) que pour les agriculteurs (on aborde des questions considérées à tort comme « résolues », on travaille avec du matériel et des contraintes de temps, de calendrier, ...qui sont les leurs, ils participent au choix des techniques réellement applicables).

## **L'Agro Transfert Bretagne : du savoir au savoir faire pour le développement d'une agriculture durable en Bretagne : cadre général et exemple**

*P. AUGÉARD<sup>(1)</sup>, J.L. PEYRAUD<sup>(2)</sup>, L. JESTIN<sup>(1)</sup>, P. MEROT<sup>(3)</sup>, R. BLONDEL<sup>(1)</sup>, C. GASCUEL-ODOUX<sup>(3)</sup>, F. MASSA<sup>(1)</sup>*

<sup>(1)</sup> Chambres d'Agriculture de Bretagne, Maison de l'Agriculture, CS 74223, 35042 Rennes Cedex

<sup>(2)</sup> INRA-Agrocampus Rennes UMR Production du lait, 35590 Saint-Gilles

<sup>(3)</sup> INRA-Agrocampus Rennes UMR Sol-Agronomie-Spatialisation, 65 rue de Saint Briec, CS 84215, 35042 Rennes Cedex

Texte issu d'une communication réalisée aux Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants Paris Décembre 2005

### **INTRODUCTION**

Face aux questions nouvelles posées au monde agricole et rural du fait de la montée en puissance des questions environnementales et des exigences de qualité des produits, la place de l'agriculture dans la société est en pleine évolution. Elle a toujours pour première vocation la production de denrées alimentaires aux qualités de mieux en mieux spécifiées, mais elle doit aussi rendre des comptes quant à son impact sur les milieux. Elle s'affirme aussi comme un gestionnaire incontournable de l'espace rural. Dans ce contexte, il est nécessaire de renouveler le processus d'innovation technique en agriculture et de renforcer les liens entre les acteurs de la recherche et du développement agricole pour élaborer et valoriser des innovations dans le domaine des relations entre l'agriculture et l'environnement.

L'objet de cette présentation est de montrer comment, la création d'une structure de GIS Agrotransfert entre l'INRA et les Chambres d'Agriculture de Bretagne, permet de co-construire et conduire 3 projets d'intérêt régional complémentaires et de structurer les relations entre recherche et développement au niveau régional. Après avoir rappelé brièvement le concept d'un Agro transfert, nous vous rappellerons l'historique, les objectifs spécifiques et le mode de fonctionnement du GIS et nous illustrerons, dans une troisième partie, les travaux qui y sont conduits à travers l'exemple d'un projet sachant que les 2 autres sont présentés sous forme d'affiche dans ces mêmes journées (Defrance et al., 2005 ; Kanyarushoki et al., 2005).

### **1. LE CONCEPT D'AGROTRANSFERT**

Afin de renouveler les processus de l'innovation technique, une démarche qui a pris le nom d'Agro Transfert a été initiée dans les années 90 en Picardie et constitue un nouveau mode d'organisation de l'interface entre recherche et développement agricole. Un Agro Transfert est une plate forme permettant de conduire des projets en commun entre acteurs de la recherche et du développement agricole dans l'objectif de proposer et diffuser auprès des intervenants liés à l'activité agricole des méthodes, démarches et outils

opérationnels répondant aux attentes des agriculteurs et de la société en valorisant les acquis de la recherche. Ces plates formes permettent aussi de développer les compétences et les moyens des acteurs du développement et, en retour, d'améliorer la connaissance des attentes du terrain par les acteurs de la recherche.

A l'origine d'un Agro Transfert il y a toujours le constat que d'un côté l'INRA dispose de résultats à portée générale et qui sont susceptibles d'intéresser la production agricole locale, et de l'autre des acteurs professionnels qui se posent des questions qu'ils ne peuvent solutionner seuls. La notion d'Agro Transfert a déjà été expérimentée par l'INRA et ses partenaires dans deux régions, le Poitou-Charentes et l'Artois-Picardie. L'exemple de la région Bretagne, constitue donc le troisième Agro Transfert.

La signature en 2004 de la charte des Agrotransferts entre l'INRA, l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture et les 3 Agro Transferts permet de mutualiser les efforts et de les rassembler au sein d'un réseau d'échange d'informations. Le réseau pourra à terme aider à la diffusion plus large des outils/méthodes développés et à la mise en place de démarches communes. La marque Agro Transfert est déposée.

### **2. L'AGRO TRANSFERT BRETAGNE**

#### **2.1. UNE INTERACTION RECHER CHE AGRONOMIQUE - DEVELOPPEMENT AGRICOLE QUI S'INSCRIT DANS LA DUREE**

Le premier atout pour développer un Agro Transfert en Bretagne est l'expérience acquise ces dernières années dans la conduite de projets conjoints entre les structures. Les collaborations ont connu différentes modalités. Dans les années 70-80, ce sont surtout des relations personnelles entre ingénieurs de deux structures qui ont permis des collaborations professionnelles fructueuses autour des travaux conduits sur l'inventaire et l'utilisation des sols, sur les dispositifs des stations expérimentales des Chambres et de l'INRA ainsi que dans les réseaux d'élevage. A partir de 1993, le programme Système Terre et Eau (Alard *et al.*, 2002) a associé pour la première fois au sein d'un vaste

projet chercheurs, acteurs du développement et exploitants agricoles dans l'objectif de proposer, une contribution à la mise au point de systèmes de productions plus autonomes, plus économes, respectueux de l'environnement et durables. Les acteurs régionaux de la recherche et du développement se retrouvent aussi dans le cadre du programme porcherieverte qui a pour objectif de mettre au point des systèmes de production porcine satisfaisant un haut niveau d'exigences quant au respect de l'environnement tout en restant compétitifs. L'organisation en 2004 d'un colloque inter-régional sur "bassins versants, savoir et savoir-faire », par un collectif associant les structures en charge du développement agricole et celles de la recherche (CRAB, INRA, CAREN, Instituts techniques,...) est une autre illustration des relations entre recherche et développement (Lucas et Ligneau, 2004). De nombreuses autres actions plus ponctuelles pourraient être citées.

Le second atout pour développer un tel Agro Transfert est l'existence d'une structure de développement agricole fortement structurée au niveau régional, assumant une recherche appliquée fondée sur l'acquisition de références régionales, sur des problématiques ou des contextes spécifiques. Cette structure est capable, d'une part de faire émerger les besoins de terrain, d'autre part de porter des projets structurants. La mise en place d'un groupement d'intérêt scientifique Agro Transfert Bretagne présentée ci-dessous est une forme nouvelle, qui se veut pérenne, de cette collaboration.

## **2.2. L'AGROTRANSFERT POUR REpondre AUX ENJEUX DE L'AGRICULTURE BRETONNE**

L'Agro transfert Bretagne a pour mission de mettre à disposition du développement, des outils et démarches de diagnostic et de prescription, après les avoir adaptés et testés dans le contexte régional au bénéfice du développement d'une agriculture durable en Bretagne.

La mise en place de l'Agro Transfert Bretagne a nécessité 3 ans, les réflexions ayant débuté en 2000 pour aboutir à la création d'un GIS qui a démarré ses activités en 2003 après le recrutement de 3 chargés de mission à temps complet. Il a fallu conduire de concert, la définition des programmes de travail, la formalisation des partenariats et la recherche des financements.

La première étape a consisté, après la définition en commun de la mission de l'Agro Transfert, d'élaborer un projet commun de recherche. La méthode retenue a été de confronter l'offre de recherche, basée sur des résultats suffisamment aboutis pour être transférables rapidement, et de la demande issue de la profession agricole. Celle-ci a été élaborée notamment par la commission Recherche Appliquée des Chambres de Bretagne. A ce stade, chaque partenaire a été amené à formaliser précisément et hiérarchiser ses offres et/ou ses demandes. Cette étape a finalement conduit à identifier trois thématiques prioritaires de recherche et d'intérêt commun qui ont donné naissance à 3 projets pour une durée volontairement limitée à 3 ans chacun. L'explicitation de chacun de ces trois projets a demandé environ une année de réflexion partagée.

La recherche de structuration des relations partenariales a été encouragée par les chargés de partenariat des départements de recherche de l'INRA.

La mise en place de la structure du GIS a été accompagnée par les chargés de mission des départements de recherches concernés de l'INRA et le directeur de la Chambre régionale de Bretagne. En parallèle nous avons identifié pour chacun des projets et pris contact avec les partenaires techniques les plus concernés et mis en place les différents comités chargés du suivi et de l'évaluation des travaux réalisés.

Les 3 projets ont fait l'objet d'un arrêté de subvention de la Région Bretagne et d'un accord de subvention de l'Etat au titre du FNADT dans le cadre de la Charte de développement pérenne de l'agriculture bretonne. Des fonds européens (FEDER, FEOGA) ont également été mobilisés. Chaque projet est financé pour trois ans. A l'issue, il est envisagé de redéfinir un ou plusieurs nouveaux projets, également définis dans le temps, en suivant la même démarche.

## **2.3. LES THEMES ACTUELS DE RECHERCHE**

Aujourd'hui, sur 6% du territoire, l'Agriculture bretonne produit 14% de la production française en valeur et consomme 18% des intrants. La question environnementale se pose donc avec une acuité toute particulière. Le secteur agricole a aussi un rôle économique et social de premier plan. L'agriculture et l'agroalimentaire représente en effet 13% de l'emploi total breton contre seulement 6% pour l'ensemble du pays et 36% des salariés de l'industrie bretonne sont dans les IAA. Dans ce contexte, il était naturel que le fonctionnement de l'agriculture bretonne et ses relations avec l'environnement soit au cœur des thèmes de travail retenus. Les projets reposent sur des approches synthétiques et transversales se situant aux niveaux d'organisation auxquels doivent s'exercer le conseil, la décision et l'action. Il s'agit de la parcelle ou du groupe de parcelle, de l'exploitation ou du groupe d'exploitation, du paysage et du territoire.

Le premier thème retenu est consacré à la « Gestion spatiale des activités agricoles, aménagement du territoire et qualité de l'eau ». Il vise à développer un outil de diagnostic de la gestion spatiale des activités agricoles à l'échelle de l'exploitation (allocation spatiale des cultures et des itinéraires techniques) et de l'aménagement du territoire (haies, zones humides, fossés...), ceux-ci étant considérés comme un des leviers pour résoudre, même partiellement, les impacts négatifs de l'agriculture sur la qualité des eaux. Les utilisateurs sont toutes les personnes travaillant à l'aménagement foncier : bureaux d'études, DDA, syndicats de bassins versants, Adasea,...Ce projet est détaillé dans la seconde partie de cette communication.

Le second porte sur l'évaluation de la « durabilité des systèmes bovins en Bretagne ». Il vise à mettre au point un outil pour évaluer l'impact environnemental, mais également économique et social, des systèmes bovins, notamment laitiers.

Le troisième projet est dédié à la « gestion du pâturage » au sein des systèmes laitiers durables et compétitifs. A partir du développement du logiciel Patur'IN (Delaby et al, 2001),

ce projet se propose de développer des outils simples, pertinents et efficaces d'aide à la gestion du pâturage, bien adaptés aux besoins des éleveurs. Les fonctionnalités des outils ont été établies à partir d'une analyse critique initiale de l'offre et de la demande en matière de tels outils.

Lors de l'élaboration des 3 projets, une attention particulière a été portée aux utilisateurs. Les spécificités des projets et les fonctionnalités requises pour les outils ont ainsi toujours été définies dans un cahier des charges élaboré avec les représentants des utilisateurs.

### **3. LE THEME « GESTION SPATIALE DES ACTIVITES AGRICOLES, AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET QUALITE DE L'EAU »**

Ce thème, comme les deux autres, a été co-construit à toutes les étapes, pour aboutir à des outils opérationnels.

#### **3.1. DEFINIR ET DELIMITER LE PROJET**

La première étape a consisté à définir les finalités et les contours des outils visés. Ce projet a comme finalité l'amélioration de la qualité des eaux superficielles. Il doit, en premier lieu, conduire à une appropriation par les utilisateurs des processus et facteurs impliqués dans la dégradation de la ressource en eau, pour comprendre le rôle des actions correctives proposées. Il doit, en second lieu, permettre, à partir du diagnostic, de raisonner et d'identifier des solutions correctives de gestion et d'aménagement de l'espace qui puissent contribuer à une amélioration de la qualité des eaux. Les outils visés sont des outils de diagnostic sur les éléments du paysage que les agriculteurs sont amenés à gérer. Il s'agit des parcelles agricoles, qui modulent les flux d'eau et d'éléments chimiques (choix des cultures et des itinéraires techniques, choix de leur arrangement spatial mutuel et au sein du bassin versant). Il s'agit également des éléments interstitiels à ces parcelles (haies et talus du bocage, fossés, bord de champ, ...), qui peuvent avoir un rôle productif. Le diagnostic prend en compte les chemins de l'eau et des éléments chimiques potentiellement polluants, en couplant des raisonnements sur l'itinéraire cultural et le milieu. L'outil visé doit intégrer le bassin versant dans lequel s'inscrit le territoire sur lequel porte le diagnostic, que ce soit le territoire de l'exploitation agricole ou un territoire plus large. L'outil visé doit intégrer les différents pas de temps des systèmes techniques de l'exploitation et prendre en compte les degrés de liberté liés à la structure foncière de l'exploitation telles que des contraintes d'éloignement ou d'accès de parcelles, ceux liés à la gestion du travail telles que des contraintes en quantité ou en pénibilité.

#### **3.2. ECRIRE UN REFERENTIEL TECHNIQUE**

La seconde étape a consisté à élaborer un référentiel technique. Ce référentiel doit concilier des références scientifiques qui se focalisent, par nature, sur sites bien caractérisés, des tests de scénarios sur modèle,...et des

demandes de terrain qui sont, à l'opposé et par nature, des situations complexes et variées. Pour chaque élément structurant le territoire (bocage, zone humide, fossé, ...) un plan type a été adopté pour ce référentiel. Ce plan est le suivant : critères de description et conditions de levé ; fonctions environnementales ; grille de typologie fondée sur l'identification d'indicateurs fonctionnels ; références scientifiques d'une évaluation quantifiée des fonctions ; préconisations qui s'y rattachent ; quizz des questions les plus fréquemment posées. Ce référentiel est d'autant plus important que le fonctionnement hydrologique et hydrochimique des bassins versants est peu connu, que les connaissances sur certains éléments paysager ne font actuellement l'objet d'aucune synthèse, que le rôle des éléments paysagers sur la qualité des eaux est l'objet de méconnaissances voire de controverses. Ce référentiel fait l'objet d'une version papier et d'un site web. Il rassemble ainsi les éléments de connaissance à la base de la construction de l'outil de diagnostic, dans un vocabulaire technique adapté à une large diffusion.

#### **3.3. ELABORER UN CAHIER DES CHARGES**

La troisième étape a consisté à élaborer un cahier des charges de l'outil de diagnostic. Ce cahier des charges est sous forme modulaire. Il comporte les modules suivants : la délimitation du bassin versant et sa caractérisation globale en terme de milieu et d'agriculture ; le levé des différents réseaux tel que le réseau hydrographique fonctionnel, le bocage, le parcellaire ; l'évaluation d'un flux potentiel de pollution vers le cours d'eau, proposée à ce stade, pour trois éléments chimiques importants des systèmes de culture liés à l'élevage (nitrate, phosphate, phytosanitaire). Pour chaque module sont définis les indicateurs à acquérir, les documents et démarches de références. Les outils informatiques seront utilisés tant pour la saisie que pour la visualisation des résultats, sous la forme d'un « parcellaire topographique » sur lequel apparaissent les éléments (parcelles cultivées, zones humides, éléments du bocage, réseau de circulation des eaux,...) avec leur contribution ou leur pouvoir tampon potentiel à la qualité des eaux. Ce cahier des charges constituera en soit un outil de référence pour les études agro-environnementales en Bretagne.

#### **3.4. REALISER DES TESTS POUR FINALISER L'OUTIL, METTRE EN PLACE LES MODES DE DIFFUSION DES OUTILS**

L'étape actuelle porte sur les tests en vraie grandeur, pour apprécier la faisabilité, les conditions et temps de réalisation, la perception des conseillers et des agriculteurs, leur appropriation des concepts. Ces tests se font sur des zones différentes tant par le milieu, l'agriculture qui y est menée que par l'accessibilité des données. Quatre zones tests ont été choisies.

La réflexion se poursuivra, d'une part, par l'identification des formations à mettre en œuvre selon les publics et les thématiques, en fonction des dispositifs existants, d'autre part, par le retour à des questions de recherche, identifiant les références manquantes pour compléter le diagnostic.

Le comité technique des utilisateurs a eu un rôle très constructif, pour clarifier certains points et valider la démarche : le référentiel a été considéré comme une étape clé de mise à plat d'une base commune de connaissance pour les utilisateurs ; deux niveaux de clients et d'approche ont été souhaités dans le cahier des charges, visant d'une part l'agriculteur et le territoire de l'exploitation agricole, d'autre part des collectifs en charge de la gestion d'un territoire (commune, syndicat d'eau, gestionnaire de bassin versant,...) ; enfin, une approche modulaire a été mise en avant dans le cahier des charges, pour adapter le diagnostic au niveau d'information très variable du territoire régional, selon qu'il s'inscrit ou non inscrit dans un dispositif d'action, selon ce dispositif.

#### **4. CONCLUSION**

La démarche de création d'un Agro Transfert Bretagne s'inscrivait dans le contexte d'un besoin de renouvellement

des processus d'innovation technique dans le domaine de l'agriculture et de la gestion des territoire et plus localement de la mise en œuvre de la « charte pour un développement pérenne de l'agriculture et de l'agro alimentaire en Bretagne ». Il s'appuie sur des collaborations initiées de longue date entre les partenaires de la recherche et du développement. Aujourd'hui, le GIS Agro Transfert en est à mi-parcours de sa première série de projets. Il apparaît comme une structure non exclusive de dialogue permanent, de réflexion et d'action commune entre les Chambres d'agriculture de Bretagne et l'INRA incluant aussi d'autres partenaires et qui permet de développer des projets originaux à l'interface recherche-développement. Les différents thèmes sont à des états d'avancement différents et il importe à présent de conduire la réflexion pour une prochaine génération de projets.

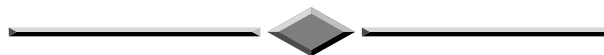




## **Approches concertées de réduction des flux pour protéger la ressource en eau**

**Président de séance : P. WEINGERTNER, Agence de l'Eau Rhin-Meuse**

- Comment concilier désherbage communal et gestion raisonnable ?  
(*L. VALLADE, Fredon ALSACE et B. BULOUE, Commune de Mundolsheim*)
- Concertation autour des pratiques agricoles au sein d'un périmètre de protection de captage d'eau (*N. BROBECK-ALLARD, Chambre d'Agriculture Haut-Rhin*)
- Diminuer les teneurs en phytosanitaires dans les eaux des champs captants de 4 syndicats des eaux : des actions longues et concertées coordonnées par la "Mission Eau" de la zone pilote du Bas-Rhin (*M.N. DUBAR, Syndicat Des Eaux et de l'Assainissement du Bas-Rhin*)



## **Comment concilier désherbage communal et gestion raisonnable ?**

**Laure VALLADE, FREDON Alsace – Béatrice BULOUE, Mundolsheim**

### **Résumé**

La dégradation de la qualité des eaux des rivières alsaciennes et de la nappe du Rhin Supérieur constatée depuis ces dernières années contraint les collectivités locales à mettre en place des actions de reconquête de la qualité de l'eau. En effet les inventaires transfrontaliers de la nappe rhénane réalisés sous la maîtrise d'ouvrage de la Région Alsace en 1997 puis en 2003 ainsi que les analyses d'eau assurées par les DDASS du Bas-Rhin et du Haut-Rhin mettent en évidence les pollutions par les produits phytosanitaires.

En charge de centaines d'hectares d'espaces verts et de voiries, les communes ont un rôle essentiel à jouer pour réduire l'utilisation des produits chimiques de traitement.

L'objectif de la FREDON Alsace est d'accompagner l'ensemble des acteurs du territoire alsacien vers des pratiques plus respectueuses de l'environnement. En effet, chaque acteur, de par son activité, est responsable d'une partie de la pollution des eaux, et a son rôle à jouer pour améliorer la situation générale.

Il est ainsi proposé aux communes de participer au programme de sensibilisation ProphyCom, financé par la Région Alsace et l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse, qui permet de rappeler les bonnes pratiques d'utilisation des produits phytosanitaires et de présenter les techniques alternatives au chimique pour parvenir à limiter l'utilisation des produits chimiques de traitement. Ce programme est une introduction à la dynamique permettant de concilier le désherbage communal et la gestion raisonnable.

Pour avancer concrètement dans cette dynamique, les communes sont incitées à réaliser un plan de désherbage. Cette étude permet à la commune d'obtenir un état des lieux de ses pratiques de désherbage, un classement des zones désherbées vis-à-vis du risque de pollution de l'eau, et enfin des préconisations d'entretien afin de réduire la pollution par les produits phytosanitaires. Pour mener à bien un tel projet, l'adhésion de tous les acteurs ainsi que la compréhension des usagers sont indispensables. C'est pourquoi la FREDON Alsace propose un accompagnement des communes tout au long du projet.

Dans ce contexte, la commune de Mundolsheim et la FREDON Alsace coopèrent depuis 2002 pour la préservation de la ressource en eau et la santé des applicateurs. Porté par une équipe d'élus motivés et des employés communaux très sensibles à cette problématique, le projet de la commune a débuté par une phase de sensibilisation des élus et des employés municipaux. La commune de Mundolsheim a également fait partie des premiers signataires de la charte de désherbage des espaces communaux, trame fixant des objectifs graduels de réduction d'utilisation des produits phytosanitaires. Dans un souci d'adhésion des habitants au projet mais aussi dans un but de convaincre les particuliers à réduire leur utilisation de produits phytosanitaires, la commune de Mundolsheim a également largement communiqué auprès de ses concitoyens.

### **Contacts :**

- Laure VALLADE, Directrice de la FREDON Alsace : 03 88 76 82 12
- Béatrice BULOUE, Adjointe au Maire de Mundolsheim : 03 88 20 01 70

## **Concertation autour des pratiques agricoles au sein d'un périmètre de protection de captage d'eau**

*Nathalie BROBECK-ALLARD*  
*Chambre d'Agriculture Haut-Rhin*

### **Résumé**

Les périmètres de protection des captages d'eau destinés à l'alimentation humaine sont un outil réglementaire concourant à la sécurité générale et à la préservation de la qualité de l'eau. A l'intérieur d'un périmètre de protection, toute activité peut être assujettie à des prescriptions spécifiques. Malgré cela, les analyses d'eau peuvent révéler des pollutions, entre autre aux nitrates ou aux pesticides d'origine agricole.

En 2002, l'eau de huit unités de distribution dans la partie Sud Alsace contenait de l'Atrazine et ses métabolites au-delà du seuil réglementaire (0,1µg/l) et même au delà des recommandations sanitaires édictées par l'AFSSA (0,4 µg/l), et ce, de façon récurrente dans le temps. Les distributeurs d'eau ont eu l'autorisation de continuer à exploiter les captages pour durée de 3 ans, dans le cadre d'une dérogation préfectorale. Le dossier a été appuyé par des plans d'action visant à améliorer les pratiques agricoles vis-à-vis de la qualité de l'eau. Ces plans d'action ont été élaborés par la Chambre d'Agriculture grâce à un démarche de concertation entre les agriculteurs, à l'échelle du périmètre de captage. La solution de la concertation et des changements volontaires dans les pratiques agricoles a été privilégiée à une solution réglementaire. Une enquête 3 ans plus tard a montré que les plans d'action ont été très largement mis en œuvre par les exploitants agricoles.

La réussite de ces plans d'actions tient à la concertation menée entre les différents acteurs, la Chambre d'Agriculture du Haut-Rhin ayant eu le rôle d'animation et de médiation. Sur la base d'un diagnostic des pratiques agricoles, c'est l'implication de l'ensemble des acteurs locaux dans la recherche de solutions qui permet d'aboutir à une solution réaliste, réalisable et réalisée.

Cette concertation est essentielle car :

- elle ouvre le débat entre les acteurs
- elle limite les conflits entre les personnes
- elle permet de faire prendre conscience des enjeux par l'ensemble des acteurs locaux
- elle permet la recherche de solutions plus adaptées qu'une seule réponse réglementaire
- elle limite le coût final
- elle favorise une mise en œuvre réelle des actions.

La même démarche de concertation a depuis été reprise sur de nombreux dossiers dans des périmètres de protection existants du Haut-Rhin, non plus seulement lorsqu'une pollution est avérée, mais aussi dès l'exploitation de nouveaux captages d'eau. La Chambre d'Agriculture tient une place privilégiée dans ces dossiers, car elle facilite les échanges entre les agriculteurs, les distributeurs d'eau et l'administration. Elle est légitime auprès des agriculteurs et possède l'expertise de terrain. Cependant, pour obtenir de bons résultats, chacun des acteurs a un rôle à jouer.

**AZOTE, PHOSPHORE, PESTICIDES**  
**Les nouvelles stratégies de réduction des flux en amont**

—◆—  
**Journée Scientifique et Technique**  
**ENGEES-ULP-LIFE-ASTEE 08 février 2007**

---

**Diminuer les teneurs en phytosanitaires dans les eaux des champs captants  
de 4 syndicats des eaux : des actions longues et concertées coordonnées par  
la « Mission Eau » de la zone pilote du Bas-Rhin**

*Marie Noëlle DUBAR*  
*Syndicat des Eaux et de l'Assainissement du Bas-Rhin*

**Résumé**

La mission d'animation-coordination pour la protection des eaux souterraines a été créée en 2002 pour soutenir techniquement les syndicats des eaux de Herrlisheim-Offendorf, Hochfelden et environs, Roeschwoog et environs et le Syndicat mixte de production d'eau potable de la région de Wissembourg, qui devaient faire face à une contamination de l'eau distribuée par des produits phytosanitaires. Cette mission, financée à hauteur de 80% par l'AERM et la Région Alsace au titre du Contrat de Nappes d'Alsace, et par les 4 syndicats des eaux, est portée par le SDEA. Son objectif est la reconquête de la qualité de l'eau distribuée, reconquête qui passe par un changement des pratiques de tous les utilisateurs de produits phytosanitaires, à savoir les agriculteurs, mais aussi les collectivités, les entreprises et les particuliers. Un plan d'actions basé sur le volontariat a été élaboré en 2002, l'animatrice est chargée de l'actualiser et de le coordonner. La Mission n'a pas vocation à remplacer les structures existantes, compétentes dans le domaine concerné, mais à initier et coordonner les actions menées par ces porteurs de projets. Les difficultés rencontrées sont essentiellement le manque de motivation (financière, politique, etc) des porteurs de projet éventuels mais aussi des publics ciblés par la mission. C'est la raison pour laquelle c'est un travail concerté qui ne trouvera son aboutissement que sur le long terme, avec une réelle prise de conscience des acteurs concernés.



## **Table ronde :**

### **Comment agir ? : Rôle du chercheur, des acteurs et des prescripteurs**

Animation de la table ronde : R. BARBIER, Gestion des Services Publics  
(Cemagref/ENGEES)

#### Participants :

- C. BALTZER, Conseil Général du Bas-Rhin
- J.M. DORIOZ, INRA, Thonon les Bains
- R. CHERRIER, Chambre Régionale d'Agriculture de Lorraine
- J. RICHERT, Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin

