

Institut National Polytechnique
de Lorraine.

École Nationale Supérieure d'Agronomie
et des Industries Alimentaires
2, Avenue de la Forêt de Haye
54505 Vandoeuvre-lès-Nancy

Agence de l'Eau
Rhin-Meuse

Rozérieulles
B.P. 19
57160 Moulins-lès-Metz

Étude do comportement dans l'environnement de nouveaux herbicides

**Suivi de la bentazone, le prosulfuron, le nicosulfuron, la sulcotrione,
l'atrazine, la dééthylatrazine et la déisopropylatrazine dans quatre
captages du Haut-Santois (54-88)**

**Conséquences de la modification des apports organiques aux sols sur
la pollution de l'eau par les pesticides**

R. CHERRIER, C. PERRIN-GANIER et M. SCHIAVON

**Laboratoire Sols et Environnement
UMR 1120 ENSAIA/INRA
Juillet 2002**

**Étude financée par
l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse
Dossier 02HM002**

Sommaire

Suivi de la qualité de l'eau de quatre captages du Haut-Santois

introduction.....	1
Mise au point des techniques de dosage de résidus dans l'eau.....	2
Présentation des produits phytosanitaires recherchés.....	2
Choix des méthodes d'extraction et d'analyse.....	4
Conditions d'analyse.....	4
Limites de quantification théorique.....	8
Etablissement du rendement d'extraction des différents produits.....	8
Limites de quantification.....	9
Procédure d'échantillonnage et prélèvements.....	9
Résultats et discussion.....	9
L'atrazine et ses produits de dégradation.....	9
Bentazone, nicosulfuron, prosulfuron et sulcotrione.....	14
Conclusion.....	14

Conséquences de la modification des apports organiques au sol sur ses propriétés physico-chimiques et sur la contamination de l'eau par les pesticides

introduction.....	15
Matériel et méthodes.....	15
Présentation du site expérimental.....	15
Cultures, traitements phytosanitaires et traceur de l'eau.....	16
Caractéristiques physico-chimiques du sol des sous-parcelles.....	16
Caractérisation de la matière organique.....	17
Caractérisation physique des sols.....	18
Suivi des pesticides dans le sol.....	20
Suivi des bromures dans le sol.....	20
Suivi des pesticides dans la solution du sol.....	20
Suivi des bromures dans la solution du sol.....	21
Résultats et discussion	
Teneur en carbone des sols.....	21
Fractionnement physique de la matière organique.....	21
Fractionnement chimique de la matière organique et bilan.....	22
Densité apparente.....	23
Stabilité structurale.....	24
Suivi des bromures dans la solution du sol et le sol.....	24
Suivi des pesticides dans le sol et la solution du sol.....	21
Conclusion.....	33
Références.....	33

Annexes

Spectres d'absorption UV

Valeurs obtenues lors du dosage des résidus des 4 captages du 11/12/2000 au 19/12/2001

Pratiques agricoles et qualité de l'eau

Suivi de la qualité de l'eau de quatre captages du Haut-Santois (54-88)

Introduction

L'agriculture à toujours fait évoluer ses pratiques. Par le passé, pour améliorer les rendements et actuellement, pour répondre à la nécessité d'améliorer la qualité de l'environnement. Dans ce contexte, diverses opérations agri-environnementales ont été mises en place ces dernières années. Elles visent, soit à améliorer d'une manière générale la qualité de la ressource en eau, soit à protéger les périmètres de captage par rapport à une pollution plus ou moins directe par les éléments fertilisants ou les produits phytosanitaires utilisés en agriculture.

Conséquence de pratiques mal maîtrisées, la qualité de la réserve en eau du plateau du Haut-Santois s'est considérablement dégradée ces dernières années, tant par rapport à sa teneur en nitrates qu'en pesticides, atrazine et dééthylatrazine en particulier.

Dans ce secteur à forte production de déjections animales, la maîtrise de la pollution de l'eau par les nitrates, passe certes par un raisonnement de la fertilisation azotée, mais aussi par une meilleure maîtrise des apports organiques, aussi bien du point de vue quantitatif que qualitatif.

Pour résoudre le problème "nitrates", le compostage du fumier et son apport aux sols en quantités modérées paraissent constituer des solutions adaptées.

Cependant, la mise oeuvre de ces pratiques est susceptible de modifier quantitativement et qualitativement le stock de matière organique des sols. Or, il est bien connu que la rétention des pesticides par le sol est directement corrélée à sa teneur en matière organique et à sa nature. Il se pose alors la question de savoir si la solution adaptée pour résoudre le problème "nitrates", l'est également pour les pesticides, et plus particulièrement pour ceux utilisés dans le Haut-Santois en remplacement de l'atrazine, cette dernière étant à l'origine d'une très forte pollution des eaux captées.

Ainsi, le travail présenté dans le présent rapport avait pour objectifs :

- de mettre au point les techniques de dosage de quelques herbicides nouvellement utilisés sur le secteur du Haut-Santois : nicosulfuron, prosulfuron, bentazone et sulcotrione.
- d'examiner l'état de pollution de l'eau de quatre captages de ce plateau et de rechercher plus particulièrement, outre l'atrazine, la DEA et la DIA, l'arrivée des produits nouvellement employés.
- d'identifier et de quantifier les modifications des propriétés physico-chimiques des sols induites par un changement des pratiques d'apports d'amendements organiques.
- de suivre, par référence à l'atrazine, le comportement dans le sol et l'eau de la sulcotrione, herbicide le plus utilisé sur maïs pour le périmètre considéré, en fonction de la nature des apports organiques.

Ceci tendrait à montrer, comme pour les bromures, que le mouvement de l'atrazine est plus rapide dans le sol de la modalité "fumier frais" (apparition plus rapide). Toutefois, nous constatons pour les bougies placées à 55 cm de cette modalité, tout comme pour celle de la modalité "30 t de fumier composté", une arrivée de résidus importante de respectivement 64,4 et 15,4 $\mu\text{g l}^{-1}$ au 11^{ème} jour, en retard par rapport au pic observé au 9^{ème} jour pour la modalité "témoin" (45,8 $\mu\text{g l}^{-1}$). Enfin, nous observons peu de résidus détecté par les bougies de la modalité "fumier frais " à 25 cm (1,74 à 2,6 $\mu\text{g l}^{-1}$) contrairement aux 2 autres modalités (2,2 à 29,3 $\mu\text{g l}^{-1}$). L'ensemble de ces résultats tendent à montrer que la dispersion de l'atrazine, comme pour les bromures est plus rapide et plus intense dans la modalité "fumier frais". Cependant comme nous n'avons pas pu contrôler ni la circulation préférentielle de l'eau, ni la progression de la lame d'eau à circulation lente, cette conclusion reste hypothétique.

En définitive, il est clair que le type d'apport organique influence peu l'ensemble des propriétés physico-chimiques des sols examinés pour cette étude, par contre il contribue à modifier le processus de transfert des pesticides dans le sol et le niveau et la dynamique de contamination de la solution du sol. Le passage à l'utilisation du fumier composté semble être favorable à une atténuation de la contamination de la pollution de la solution du sol par l'atrazine.

Conclusion

Les pratiques culturales, mises en place depuis 7 ans sur le dispositif de Maconcourt n'induisent pas, à ce jour de modifications statistiquement significatives ni pour ce qui concerne la matière organique des sols du point de vue qualitatif (légère différence en terme quantitatif), ni pour ce qui concerne les propriétés physiques du sol (densité, stabilité structurale). Cependant, le suivi au champ du transfert des pesticides à l'aide de bougies poreuses a montré, tant pour le bromure (traceur du mouvement de l'eau) que pour l'atrazine, un lessivage légèrement différent entre les modalités. La modalité "fumier frais" semble présenter des mouvements plus rapides et intenses. Dans cette parcelle, la décomposition de la paille du fumier frais favoriserait la mise en place de voies de circulation préférentielles et le lessivage. Ce résultat, extrêmement important, mériterait cependant d'être vérifié à l'aide d'études sur colonnes de sol.

Références

Heydel L., 1998. Diagnostic et maîtrise des contaminations des eaux souterraines par les résidus d'atrazine. Doctorat INPL Nancy, 160p.

Novak S. et al., 2000. Effet de la taille des agrégats sur le transport de deux herbicides et d'un traceur de l'eau. C. R. Acad. Sci. 331, p 111-117.