

EPANDAGE D'EFFLUENTS AGRO-INDUSTRIELS ET RISQUE DE LIXIVIATION

P. Robert¹, N. Beaudoin², S. Ouvrard³,

¹ ASAE (Association de Suivi Agronomique des Epandages) 2, esplanade Roland GARROS - BP 235 51686 REIMS cedex ;

² INRA, UR1158, Agro-impact, site de Laon Pôle du Griffon - 180, rue Pierre-Gilles de Genes 02000 BARENTON-BUGNY ;

³ UMR 1120 Université de Lorraine-INRA ; Laboratoire Sols et Environnement, 2, avenue de la Forêt de Haye - BP 20163 54505 Vandoeuvre-lès-Nancy

Contact : probert.asae@wanadoo.fr

Mots Clés : Effluents agro-industriels – azote – carbone- micro polluants – lixiviation – économie circulaire – épandage.

L'épuration des effluents d'industries agroalimentaires (IAA), en Champagne – Ardenne notamment, est assurée majoritairement à travers l'épandage des effluents bruts sur les sols agricoles. Néanmoins, il est nécessaire de s'assurer de la compatibilité environnementale de cette technique avec la préservation de la qualité des eaux souterraines.

Il est important de noter dans ce contexte que les effluents ne sont pas rejetés directement dans l'aquifère mais sur le sol, avec certaines précautions. Ce dernier exerce un pouvoir épurateur, grâce à la fois à son complexe argilo-humique et à son activité microbienne. Ce pouvoir est variable suivant l'élément : très proche de 100 % pour les bactéries, matières en suspension (MES), ions chargés positivement ; variable pour les petites molécules et/ou ions chargés négativement.

Les objectifs de cette étude expérimentale sont de caractériser la dynamique de micropolluants métalliques et organiques susceptibles d'être présents dans les effluents agro-industriels et d'appréhender les risques pour les eaux souterraines au droit des parcelles agricoles épandues. La stratégie est de mesurer des flux d'eau et des teneurs *in situ* à la base d'un sol agricole représentatif, sur des micro-parcelles sujettes à un épandage et sur un traitement témoin sans épandage. L'étude cible en priorité les micropolluants tout en vérifiant les paramètres agro-environnementaux habituels.

Ce travail a été réalisé sur le site expérimental INRA de FAGNIERES (51) sur lequel sont installées depuis 1970 des cases lysimétriques. A proximité a été implanté un dispositif à plaques lysimétriques sur lequel ont été suivies des apports d'effluents de différentes filières agro-industrielles.

Le dispositif est installé sur une rendzine développée dans un paléosol crayeux à poches de cryoturbation, et appartient à la classe la plus répandue en Champagne crayeuse. Les sols de craie sont plus sensibles à la lixiviation à cause d'une moindre capacité totale de stockage en eau que les sols limoneux épais (Beaudoin et al., 2005) et d'un moins bon synchronisme entre les besoins des plantes et la minéralisation d'azote par le sol. Les résultats de cette expérimentation ont donc tendance à maximiser les risques liés à l'épandage d'effluents liquides.

La mise en place de 4 plaques lysimétriques par traitement conduit à obtenir des volumes drainés moyens cohérents avec ceux mesurés sous le lysimètre historique de référence. Les volumes drainés sous les deux parcelles témoin sont plus importants que sous les traitements avec épandage d'effluent ; cela est probablement dû à des positionnements des plaques des témoins sous des cheminées de craie. Dans l'objectif d'atteindre un transfert de solutés représentatif de la normale, le constat d'un déficit pluviométrique en deuxième et troisième année d'expérimentation a conduit à procéder à une irrigation de 100 mm en mars 2015 et 200 mm en mars-avril 2016, à partir du réseau d'eau potable. Les lames d'eau drainées en 3 ans atteignent ou dépassent 500 mm d'eau, ce qui permet d'estimer que la majeure partie des solutés épandus, non adsorbables ou non biotransformés,

a migré au-delà de la profondeur de prélèvement des solutés. Cette analyse est faite à la fois d'après les références de vitesse de migration du front des solutés et par l'observation de la dynamique d'épuisement du stock de chlorure, apporté par l'effluent ou l'irrigation.

Les suivis de la qualité des lixiviats pour les paramètres agro-environnementaux classiques (DCO, COT, nitrate) montrent que les transferts des solutés non adsorbables ou non biotransformés depuis la surface a eu lieu. La comparaison des concentrations des lixiviats sous les micro-parcelles avec apport d'effluent et du témoin confirme que le pouvoir épurateur du sol est très élevé. Un calcul rigoureux du pouvoir épurateur n'est pas possible, parce que les lysimètres ne sont pas fermés et parce que l'intégration temporelle des concentrations en fonction des volumes drainés est impossible, du fait de l'existence de nombreuses valeurs inférieures aux seuils de quantification.

Les mesures des micro-polluants ont été effectuées sur l'ensemble des volumes collectés. Les évolutions temporelles de concentration des substances montrent pendant ces trois campagnes de mesures:


1/ de très faibles variations des composés halogénés (AOX), avec des valeurs très proches des limites de quantification, qui sont non corrélées aux quantités apportées par les effluents;

2/ l'absence des substances dangereuses recherchées dans les lixiviats ;

3/ l'absence d'impact de l'épandage des effluents sur le paramètre Matières Inhibitrices mesuré sur les lixiviats.

L'étude a permis de montrer, dans les eaux de drainage, l'absence des substances dangereuses et des autres paramètres listés dans le cadre des redevances des Agences de l'Eau et plus largement.

Cette étude ne permet pas de statuer ni sur le niveau d'atténuation naturelle ni sur les risques de transferts de pollution vers la chaîne alimentaire, ou vers le sol, par accumulation, ou vers l'air, par volatilisation. Cela nécessiterait des études à long terme et à large échelle, s'appuyant d'abord sur la bibliographie et les travaux du PIREN-Seine.

	<p>Philippe ROBERT. Ingénieur Agronome ENSAIA 1991, Directeur de l'Association de Suivi Agronomique des Epandages en charge des problématiques de valorisation des effluents agro-industriels sur les sols agricoles.</p>
	<p>Nicolas BEAUDOIN est agronome, ingénieur de recherche à l'unité AgrolImpact de l'INRA à Laon. Il étudie les bilans d'eau et d'azote à long terme des systèmes de culture en associant expérimentation et modélisation, avec encadrement de thèses ou de post-doctorats.</p>
	<p>Stéphanie OUVRARD. Ingénieur et docteur en génie des procédés, chargée de recherche INRA au Laboratoire Sols et Environnement, spécialiste du devenir des polluants organiques persistants dans les systèmes sols/eaux/plantes.</p>

