

EFFETS DES EPANDAGES DE LISIER DE PORCS SUR LA QUALITE DES EAUX DE DRAINAGE

M. JAMBOU

*C.T.G.R.E.F. - Division de la Production Porcine et des Elevages Industriels
24, rue du Bourbonnais - 35016 Rennes*

INTRODUCTION

Parmi les inquiétudes relatives à la dégradation de l'environnement, les risques de pollution des nappes superficielles et souterraines d'eau par les lisiers tiennent une grande place. Les épandages massifs de lisiers pourraient enrichir les eaux en substances fertilisantes et les contaminer par différents germes.

Aussi, une réglementation visant notamment les nouvelles unités d'élevage, les conditions d'épandage de leurs effluents sur les terrains agricoles, est actuellement en cours d'élaboration.

Une telle réglementation est certes justifiée, par mesure conservatoire, mais elle risque de gêner le développement de la production porcine, souhaité par ailleurs ; d'autre part, elle ne s'appuie semble-t-il sur aucun travail approfondi qui aurait défini de manière claire la nature et l'étendue des risques que fait courir l'utilisation des lisiers comme fertilisant.

Afin d'amorcer une réponse au problème posé, le C.T.G.R.E.F. de RENNES a examiné au cours du premier trimestre 1974, la qualité des eaux issues de réseaux de drainage installés dans 5 exploitations ayant un cheptel porcin important.

CADRE DE L'ETUDE :

Dix parcelles agricoles des Côtes du Nord constituent le cadre de l'étude.

Le sol de neuf d'entre elles présente à l'analyse physique une structure de limon moyen sableux : il est acide et manifeste des caractères d'hydromorphie plus ou moins marqués.

Il est le plus souvent pauvre en potassium et bien pourvu en phosphore.

Le sol de la dixième parcelle se présente sous la forme d'un sable limoneux peu épais. Il est très riche en matière organique, bien pourvu en phosphore et potassium.

Du point de vue de leur exploitation les parcelles peuvent être classées schématiquement de la manière suivante :

- six parcelles, avec culture fréquente de maïs, reçoivent 50 m³ de lisier/ha/an (ou 100 m³ tous les deux ans),
- trois parcelles, avec l'assolement maïs, céréales à paille, prairies, reçoivent des doses de lisiers plus modestes (20 à 50 m³/ha/an),
- une parcelle témoin sans lisier de porcs reçoit du fumier de bovins.

Durant la période d'observation (Janvier-Mars 1974) les sols étaient nus (ou avec blé en début de végétation), sauf un qui portait du colza.

Les installations de drainage enfin, mises en place par les éleveurs eux-mêmes sauf dans la parcelle témoin, avant 1969, sont peu profondes (moins de 70 cm).

Elles sont en poterie ou en plastique lisse avec fentes radiales et "fonctionnent" durant 3 à 5 mois, de Novembre-Décembre à Mars - Avril, selon les années et l'importance de la pluviométrie.

METHODOLOGIE - ANALYSES EFFECTUEES :

Quatre séries de prélèvements d'eaux ont été effectuées à la sortie des collecteurs, durant le mois de Janvier (une par semaine).

En Mars, les prélèvements n'ont été réalisés que dans deux parcelles qui venaient de recevoir du lisier (50 m³/ha). Six séries de prélèvements ont été réalisées à raison de deux par semaine.

Les eaux prélevées ont été soumises à l'Ecole Nationale de la Santé Publique de Rennes, aux analyses suivantes :

- analyse bactériologique de type 1 (cir. du 15.3.62 du Ministère de la Santé Publique).
 - germes pathogènes (salmonelles - bacille de shigella),
 - germes témoins de contamination fécale (coliformes dont E. Coli, streptocoques fécaux, clostridium S.R.),
 - bactériophages spécifiques d'E. Coli et shigella.
- analyse chimique :
 - DBO₅ - DCO
 - Azote : N total - NH₄ - NO₂ - NO₃.
 - PO₄ - K - Cu.

RESULTATS ET DISCUSSION :

1 - Du point de vue bactériologique toutes les eaux sont indemnes de germes pathogènes et de virus bactériophage.

Par contre, on y dénombre toujours des germes de contamination fécale (tableau 1) et à ce titre elles ne sont pas potables, même celles de la parcelle témoin. Mais le degré de contamination varie selon le lieu et la période de prélèvement.

TABLEAU 1
EVOLUTION DES RESULTATS MOYENS D'ANALYSE ENTRE JANVIER ET MARS

ELEMENTS RECHERCHES	Moyennes de Janvier/drain			Moyenne de Mars/drain	
	MINIMUM (1)	MAXIMUM (2)	MOYENNE (9 parcelles) (3)	MOYENNE (2 parcelles) (4)	TEMOIN (5)
Débit des drains (l/s)	1	24	9	1	25
Analyses bactériologiques :					
- germes totaux à 22°/ml	40	6. 10 ⁵	10 ⁵	12. 10 ³	700
- germes totaux à 37°/ml	10	2. 10 ⁵	35. 10 ³	900	400
- coliformes/ml	500	5. 10 ⁵	15. 10 ⁴	25. 10 ³	12. 10 ³
- Escherichia Coli /100 ml	300	2. 10 ⁵ *	8. 10 ⁴	7. 10 ³	12. 10 ³
- Streptocoques fécaux/100 ml	2	5. 10 ⁴	8. 10 ³	10 ³	40
- Clostridium SR/20 ml	3	16	6	0	0
- Salmonelles	0	0	0	0	0
Analyses chimiques :					
- DCO mg/l	8	75 *	33	17	20
- DBO ₅ mg/l	1,5	10 *	5	3	1
- Azote total mgN/l	0	9 *	1,7	0,2	0,3
- Ammoniaque (NH ₄) mgN/l	0	2,4 *	0,3	0	0
- Nitrites (NO ₂) mgN/l	0	0,04 *	0,01	0	0
- Nitrates (NO ₃) mgN/l	3	28	10	18	16
- Phosphates (PO ₄) mg/l	0,1	10	2,7	2,3	0,4
- Potassium (K) mg/l	0,7	45 *	9	—	—

a) Les écarts de dénombrement observés à une date donnée sur des eaux prélevées à la sortie de différents collecteurs, semblent résulter de l'effet conjugué de deux facteurs :

-- la dose de lisier appliquée : (tableau 2, colonne 2 et 3).

Les trois points de prélèvement les plus contaminés, se situent en aval des zones recevant les plus fortes quantités de lisier.

-- la structure du sol drainé : (tableau 2, colonne 1 et 2).

A doses et dates d'épandages de lisier comparables, les contaminations les plus marquées sont observées sur les eaux issues des sols à faible perméabilité : l'élimination des germes à travers ceux-ci se ferait de manière très progressive pendant toute la période de fonctionnement drains.

Par contre, dans les eaux issues du sable limoneux, les valeurs de dénombrement sont relativement faibles. Mais on peut craindre, que les eaux, vue la facilité avec laquelle elles peuvent percoler à travers ce type de sol, soient fortement contaminées immédiatement après épandage.

b) Le nombre de germes diminue nettement en fin de période d'écoulement des drains ; on ne retrouve en Mars qu'approximativement le dixième des germes dénombrés en Janvier (tableau 1, colonne 3 et 4). Ce résultat peut être dû :

— d'une part à la diminution du débit des drains (celui-ci est trois fois plus faible en Mars qu'en Janvier). On peut supposer que, d'une manière très schématique, l'eau non liée du sol entraîne des particules de matières organiques et des germes en quantité d'autant plus importante, que sa vitesse de percolation est élevée.

— d'autre part à la durée de survie limitée des germes contaminants dans le sol.

TABLEAU 2

VARIATIONS DES RESULTATS MOYENS D'ANALYSE D'EAUX PRELEVEES EN JANVIER,
EN FONCTION DES DOSES DE LISIER APPLIQUEES ET DU TYPE DE SOL

TYPE DE SOL	SABLE LIMONEUX	LIMON MOYEN SABLEUX	
		50 m ³	20 m ³
Dose de lisier appliquée /ha/an.			
Date du dernier épandage	Automne 1973	Automne 1973	Automne 1973
Nombre de parcelles concernées	1 (1)	3 (2)	2 (3)
Analyses bactériologiques :			
- germes totaux à 22°/ml	40	1 900	1 300
- germes totaux à 37°/ml	10	1 500	300
- coliformes/ml	700	43 000	800
- Eschérichia Coli/100 ml	500	34 000	700
- Streptocoques fécaux/100 ml	2	200	10
- Clostridium SR/20 ml	4	8	8
Analyses chimiques :			
- DCO mg/l	9	13	21
- DBO ₅	—	—	—
- Azote total mgN/l	0	0,7	1
- Ammoniaque (NH ₄) mgN/l	0	0	0
- Nitrites (NO ₂) mgN/l	0	0	0
- Nitrates (NO ₃) mgN/l	24	22	11
- Phosphates (PO ₄) mg/l	0	0,7	0,1
- Potassium (K) mg/l	0,7	5,9	4,2

2 - Du point de vue chimique le pouvoir épurateur du sol vis-à-vis du lisier apparaît beaucoup plus satisfaisant.

Les concentrations moyennes enregistrées (tableau 1) sont en effet faibles et généralement inférieures aux limites suivantes définies en zone normale :

- circulaire n° 70135 du 7 Juillet 1970 (Ministère de la Santé) relative à l'assainissement des agglomérations et à la protection sanitaire des milieux respectifs :
 - DBO₅ moyenne : 30 mg/l
 - DCO moyenne : 90 mg/l
- organisation mondiale de la santé (congrès de 1970 sur les conditions Européennes de distribution publique de l'eau).
 - NH₄ : 0,5 mg/l
 - NO₃ : 50,0 mg/l
 - PO₄ : 3,75 mg/l

Les concentrations observées dépendent comme les résultats de dénombrement des germes, de la qualité structurale des sols :

- de la parcelle à sol lourd, à caractère asphyxiant marqué, il s'écoule des eaux présentant une DCO élevée (de 40 à 90 mg/l) ; les teneurs en phosphates et potassium sont relativement importantes ; on y décèle également des traces de nitrites et d'ammoniaque. (les teneurs moyennes des eaux issues de cette parcelle sont marquées d'un astérisque à la colonne 2 du tableau 1).

Dans ce cas on peut supposer que le rôle épurateur du sol est faible.

- dans les eaux issues des sols mieux aérés et surtout du sable limoneux, les demandes en oxygène (DBO₅ et DCO), les teneurs en ammoniaque, nitrites, phosphates et potassium sont faibles ou nulles (tableau 2). Les nitrates y sont relativement bien représentés (20 à 30 mgN/l), exception faite des eaux provenant de la parcelle de colza.

Mais "l'effet dose de lisier épandu" n'apparaît pas ici clairement.

Au cours du mois de Mars, et ceci est vraisemblablement dû au faible "pouvoir entraînant" de l'eau de drainage à cette période, les demandes en oxygène et teneurs en azote total et phosphates sont très sensiblement plus faibles qu'en Janvier (tableau 1, colonne 3 et 4).

Notons enfin que l'épandage de lisier effectué le 2 Mars n'a eu d'effet significatif ni sur le degré de contamination par les germes d'origine fécale, ni sur la composition chimique des eaux de drainage.

CONCLUSION :

Afin de préciser les effets des épandages de lisiers sur la qualité des eaux superficielles, une étude portant sur l'analyse des eaux de drainage a été réalisé au cours de l'hiver 1973-1974.

Les résultats obtenus permettent de noter que :

- les eaux sont nettement contaminées par les germes d'origine fécale (coliformes, streptocoques fécaux et clostridium S.R.), qu'elles soient issues des terres qui reçoivent des lisiers de porcs ou du témoin. Mais le degré de contamination semble décroître quand les apports d'effluents et le débit des réseaux de drainage, diminuent.
- le sol constitue un bon épurateur des lisiers : les demandes en oxygène et les teneurs en éléments fertilisants obtenus demeurent toujours en tout état de cause, largement en-deçà des valeurs obtenues pour les effluents épurés en station.

Ces résultats conduisent d'une manière pratique à recommander aux éleveurs d'effectuer leurs épandages de lisiers le plus tôt possible avant (ou après) la période de drainage, soit au Printemps, en Eté, et, éventuellement en début d'Automne dans la mesure où il est prévu la mise en place de cultures dérobées. Ainsi un maximum d'éléments indésirables de ces lisiers peut être détruit (germes) ou assimilé par les plantes (N.P.K...) ; et l'aménagement de fosses destinées à recueillir les lisiers produits pendant les cinq ou six mois de mauvaise saison s'avère alors nécessaire ; on diminue d'ailleurs ainsi selon Rivière et Coll. * l'importance de la microflore des lisiers et en conséquence les risques de contamination des eaux.

* Rivière J. Subtil J.C. Câtroux G. (1974). Etude de l'évolution physico-chimique et microbiologique du lisier de porcs pendant le stockage anaérobie : Annales agronomiques A 25.

L'ensemble de ces données a été obtenu sur des sols généralement hydromorphes, mal aérés et peu épais, où les installations de drainage, sont relativement superficielles. Elles ne peuvent constituer qu'une base de réflexion sur les risques de pollution des eaux par les lisiers et devraient être complétées par des travaux à caractère scientifique plus marqué.

*

* *