

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINÉRIE

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 - 45018 Orléans Cédex - Tél. : (38) 63.80.01



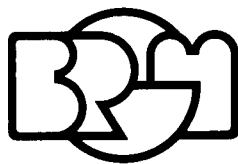
P. Agence da 1

n° 6729

L'ÉPANDAGE D'EFFLUENTS SUR TERRAIN AGRICOLE. EFFETS SUR LA ZONE NON SATURÉE DE LA CRAIE EN CHAMPAGNE

par

A. KERBAUL, P. MORFAUX et A. LANDREAU



Département Hydrogéologie
B.P. 6009 - 45018 Orléans Cédex
Tél. (38) 63.80.01

Service Géologique Régional
Champagne-Ardenne
13, Bd du Général Leclerc - 51100 Reims
Tél. (26) 88.18.98

79 SGN 229 HYDICHA

Mars 1979

S O M M A I R E

	<i>pages</i>
1. INTRODUCTION	1
2. CARACTERISTIQUES DES ZONES ETUVIÉES	2
3. DESCRIPTION DES RESULTATS OBTENUS	3
3.1. Remarques préliminaires	3
3.2. Canoilage FE1	3
3.3. Carottage FE2	4
3.4. Canoilage FEA	5
3.5. Carottage FEB	6
4. CONCLUSIONS	7

°°

ANNEXES

- Annexe 1 : *Méthode d'extraction d'eau employée*
- Annexe 2 : *Profil chimique (en g/t) du carottage **FE7***
- Annexe 3 : *Profil chimique (**en g/t**) du carottage **FE2***
- Annexe 4 : *Profil chimique (en g/t) du carottage **FEA***
- Annexe 5 : *Profil chimique (en g/t) du carottage **FEB***
- Annexe 6 : *Composition d'effluents **de sucrerie et de distillerie***

°°

FIGURES

- 1
- Fig. 2** : *Profil chimique du carottages **FE7** et **FE2***

- fig. Aa : Profil chimique du carottage **FEA***
- fig. Ab : Profil chimique du carottage **FEA***
- fig. Ba : Profil chimique du carottage **FEB***
- fig. Bb : Profil chimique du carottage **FEB***

1. INTRODUCTION

Le Service Géologique Régional de Champagne-Ardenne effectue depuis quelques années la surveillance de la qualité chimique de nappes d'eau situées sous des terrains utilisés pour l'épandage d'effluents d'industries alimentaires. Il s'agit principalement de sucreries et de distilleries de betteraves ou de raisins.

L'intervention **se** situe à deux niveaux :

- étude préliminaire devant permettre au géologue agréé d'émettre un avis concernant l'opportunité d'une telle pratique compte tenu des conséquences possibles sur la qualité de la nappe sous-jacente,
- suivi dans le temps de cette ~~même~~ qualité.

Or, **il** s'avère que concernant ce dernier point, le contrôle n'a en fait qu'une portée limitée en l'absence de connaissance des temps de transferts des éléments chimiques à travers la zone non saturée et des quantités réelles **se** dirigeant vers la nappe. De ce fait **il** est impossible de prévoir les risques encourus, c'est-à-dire l'impact de ces épandages, à savoir quelle évolution chimique va subir la nappe et à partir de quel moment.

Pour ces raisons, **il** a été réalisé un certain nombre de carottages **de** la zone non saturée afin d'établir différents profils chimique de l'eau d'imbibition. Ces profils ont été faits sur des parcelles soit en friches, soit utilisées à des fins agricoles ou soumises à épandages d'effluents.

La nappe concernée est généralement celle de la craie. L'épaisseur de la zone non saturée peut varier sous les champs d'épandage de quelques mètres (3 à 4 dans **les** fonds de vallon) à une trentaine de mètres.

L'objet de cette note est de présenter les premiers résultats obtenus et de définir les points que nous pensons nécessaire d'approfondir pour une meilleure connaissance des phénomènes, ce qui permettrait de concilier la protection des nappes d'eaux souterraines et la pratique de l'épandage de certains effluents. En effet l'expérience montre qu'en l'absence de données précises sur les phénomènes, la tendance est toujours à renforcer les prescriptions.

2. CARACTERISTIQUES DES ZONES ETUDEES

Actuellement quatre carottages ont été faits dans la zone non saturée ; deux dans la région de Châlons-sur-Marne, les deux autres dans la région d'Epernay.

Ces carottages ont été faits à la tarière.

Châlons-sur-Marne (carottages effectués en juin 1978)

- Carottage FE1 situé dans une parcelle qui, ■■ y a quelques années, était en friches. Cette parcelle a ensuite été utilisée pour l'agriculture puis de nouveau laissée en friches, Il n'a pas été possible d'en définir plus précisément l'historique.

L'épaisseur du non saturé est de 20 mètres.

- Carottage FE2 situé dans un champ cultivé ayant reçu des effluents de sucrerie en 1973 et en 1976. Les quantités épandues à chaque fois seraient de l'ordre de 100 mm.

L'épaisseur du non saturé est de 12 mètres.

Epernay (carottages effectués en septembre 1978 : FEA et novembre 1978 : FE1)

- Carottage FEA situé dans un champ utilisé pour l'agriculture sur lequel ■■ est prévu en 1979 d'épandre des effluents de distillerie de raisins.

L'épaisseur du non saturé est de 9,50 mètres.

- Carottage FEB réalisé dans une parcelle ayant subit des épandages d'effluents de distillerie en 1971, 73 et 76.

L'échantillonnage a été serré dans les deux à trois premiers mètres puis espacé ensuite (en général 1 échantillon par mètre).

La technique employée pour l'extraction de l'eau* ne permet de doser principalement que les ions, sodium, potassium, sulfates, chlorures, nitrates et azote ammoniacal.

Les résultats obtenus (exprimés en g/tl) sont fournis en annexes n° 2 (FE1), n° 3 (FE2), n° 4 (FEA) et n° 5 (FE1).

Pour établir les graphiques des profils obtenus, ces teneurs ont été transformées en mg/l en supposant une teneur en eau volumique hypothétique de 40 % ce qui correspond à une densité humide de la craie de 2 si on la considère composée uniquement de calcite [$d_{\text{calcite}} = 2.7$].

° °

* La méthode employée est décrite en annexe 1 (leaching)

4. CONCLUSION

Dans le cadre du contrôle des épandages et des répercussions possibles sur la qualité chimique de la nappe, le B.R.G.M. a été chargé par certains industriels de la surveillance de la qualité chimique de la nappe sous-jacente. Il a été profité de la mise en place de piézomètres pour carotter la zone non saturée et déterminer l'état de celle-ci sous des parcelles "vierges" ou ayant reçu des effluents.

S'agissant d'une première étude, ce rapport n'a d'autre ambition que de présenter les résultats observés et de préciser les points à développer pour avoir en main tous les éléments qui permettraient d'optimiser ces pratiques à savoir déterminer les doses maximales à épandre tout en préservant la qualité de la nappe sous-jacente.

Les résultats présentés font apparaître un certain nombre de problèmes qu'il est nécessaire d'aborder :

1. Dans l'eau d'imbibition, il est trouvé des pics en nitrates de l'ordre de 500 mg/l et certains en chlorures atteignant 1 g/l. Que représentent exactement ces teneurs ? Est-ce que l'eau qui percole à travers le non saturé et participe à la recharge a bien ces concentrations ? La méthode d'extraction employée (leaching) retire toute l'eau d'imbibition. Il en aurait été de même en centrifugeant ou en pressant les échantillons de craie. Ne peut-il exister dans cette craie des eaux "piégées" de concentration plus élevée que l'eau mobile ? A cet égard, il serait intéressant dans un premier temps afin de préciser ce point, de comparer les résultats obtenus avec ceux utilisant la technique d'échantillonnage par bougie poreuse. Par cette méthode, l'énergie d'extraction de l'eau (dépression de l'ordre de 0,7 bar) se rapproche plus des conditions naturelles de transfert de l'eau mobile.
2. Quand les pics trouvés se retrouveront-ils dans la nappe et est-ce qu'il n'y a pas au fur et à mesure de la percolation des phénomènes d'atténuation ?
3. Quelle est la répercussion sur la qualité chimique de la nappe d'un flux polluant arrivant par la zone non saturée. Un effet de dilution va se produire. Quelle est l'importance de ce phénomène ? Comment ce flux polluant va-t-il se répartir dans la nappe ? Ceci pose le problème de l'étude de la stratification verticale du chimisme des eaux souterraines.

Actuellement sur la Champagne, la superficie des terrains utilisés pour l'épandage est de l'ordre de 6 000 hectares, et cette surface croît chaque année. Sachant que la nappe sous-jacente concernée est celle de la craie, c'est-à-dire la ressource économiquement exploitable de la région, il s'avère nécessaire d'aborder les différents points dans un délai relativement court sous peine de prendre le risque de condamner pour les années à venir une partie importante de cette nappe.

Les quantités à épandre sont définies à partir uniquement d'une étude pédologique et sur les résultats de travaux concernant l'exportation de minéraux par les cultures, ce qui nous semble tout à fait nécessaire. Mais l'enjeu est trop important pour que cela soit suffisant. Toutes les précautions doivent être prises pour éviter que cette nappe soit rendue inapte aux usages actuels.