



*Institut National Polytechnique de Lorraine
E.N.S.A.G.A.
Laboratoire Sols et Environnement
2, avenue de la Forêt de Haye
54505 VANDOEUVRE-lès-NANCY*

*Mémoire soutenu par **GREBIL** Géraldine
en vue de l'obtention du
Diplôme d'Etudes Approfondies
d'Agronomie
le 4 septembre 1997.*

*Comportement du tébutame
dans le sol et l'eau.*

*Jury : M. Babut
Th. Français
M. Schiavon
D. Vein*



<i>Introduction</i>	1
<i>A propos du tébutame</i>	2
I) Le tébutame et le désherbage du colza	2
II) Le tébutame et son devenir dans l'environnement	2
1) Comportement du tébutame dans le sol	3
2) Comportement du tébutame dans l'eau	4
3) La contamination de l'eau en relation avec celle des sédiments	4
4) Propriétés adsorbantes des sédiments et contamination de l'eau	4
III) Les modèles disponibles pour l'étude du devenir des pesticides dans le sol et l'eau	6
1) Modélisation du devenir des pesticides dans l'eau	6
2) Modélisation du devenir des pesticides dans le sol	7
IV) Conclusion	8
<i>Matériel et méthodes</i>	9
I) La molécule et ses propriétés physicochimiques	9
II) Les sols	9
III) Le dispositif expérimental de plein champ et sa conduite	10
1) La parcelle	10
2) Semis du colza et prétraitements	10
3) Le dosage des résidus dans le sol	10
4) Le dosage des résidus dans l'eau	11
IV) Le dispositif de laboratoire et sa conduite	12
1) Constitution du dispositif	12
2) Fonctionnement et mesures	13
<i>Résultats et discussion</i>	15
I) Comportement du tébutame, du métazachlore et de la trifluraline en conditions naturelles.	15
1) Mouvement des résidus dans le sol et persistance	15
2) Suivi des résidus dans les eaux de drainage	17
3) Conclusion	18
II) Comportement du tébutame dans l'eau en présence ou non de sédiments	18
1) Evolution du pH	18
2) Dosage du CO ₂ total	19
3) Dosage du ¹⁴ CO ₂ dû à la minéralisation du tébutame	20
4) Suivi de la radioactivité résiduelle dans l'eau	21
5) Suivi de l'état de dégradation du tébutame dans l'eau au cours de l'incubation	23
6) Dosage du tébutame et de ses métabolites en fin d'incubation	23
7) Les résidus dans les sédiments	24
8) Conclusion	24
<i>Conclusion générale et perspectives.</i>	25

Introduction

La qualité des eaux est aujourd'hui une préoccupation pour la majorité d'entre nous. La pollution des eaux de surface ou des nappes phréatiques est une réalité imputée, la plus part du temps, aux agriculteurs qui, dans un souci de protection de la production des cultures emploient systématiquement certains pesticides. L'agriculture intensive actuelle conduit donc à la pollution, non seulement des eaux superficielles ou souterraines mais aussi, à celle du sol et des eaux de pluie (Baran, 1996; Garmouna, 1996; Schiavon *et al.*, 1995). Au total, ce sont 80 000 tonnes de produits représentés par près de 500 matières actives homologuées qui sont répandues dans nos campagnes. Cependant, la prépondérance de certaines cultures auxquelles sont associés des traitements spécifiques, ainsi que des raisons économiques, conduisent à l'emploi systématique de certaines spécialités (Schiavon *et al.*, 1992), ce qui accentue les effets de pollution du milieu.

C'est dans ce contexte, que le CETIOM (Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains) a lancé une étude d'impact sur l'environnement de la culture industrielle du colza qui devrait connaître un net développement dans les années à venir (Sebillotte *et al.*, 1996).

Bien que focalisée sur le comportement de la tritluraline, cette étude, confiée à l'équipe de Phytopharmacie du laboratoire "Sols et Environnement", a permis de montrer que deux autres herbicides : le métazachlore et le tébutame, très utilisés dans le désherbage du colza, étaient susceptibles de participer fortement à la pollution des eaux de surface par le biais des résidus transportés par les eaux de drainage et de ruissellement. Ces observations, confortées par l'étude menée sur la Moselle par l'Agence de l'eau Rhin-Meuse sur le site de Cattenom, sont à l'origine du travail présenté dans ce mémoire dont les objectifs sont :

- Poursuivre les observations sur la persistance et le transfert des trois herbicides : tébutame, métazachlore et tritluraline, ce qui permet de prévoir le risque de contamination des eaux d'une part, mais également d'évaluer le risque de phytotoxicité pour la culture suivante,

- Examiner plus particulièrement le comportement du tébutame dans l'eau, en condition de laboratoire à l'aide d'un modèle expérimental, afin d'apprécier sa persistance et sa dégradation en milieu aquatique.

après 45 jours d'incubation, l'accumulation d'un produit de dégradation particulièrement polaire et qui pourrait être une source de pollution pour l'eau bien plus importante que la matière active, si sa formation intervient également dans le sol.

Enfin, nous avons constaté une forte possibilité de volatilisation du tébutame présent dans l'eau ce qui complète ses possibilités de dispersion dans l'environnement.

Conclusion générale et perspectives

Comparé à d'autres herbicides du colza, trifluraline et métazachlore, et sur la base de 3 années de suivi à l'échelle de la parcelle, deux tendances se dégagent concernant le comportement du tébutame :

- Sa persistance au niveau du sol est relativement courte ($t_{1/2} = 2$ mois) et comparable à celle du métazachlore, mais très différente de celle de la trifluraline ($t_{1/2} = 4$ à 7 mois).

- Son potentiel de lessivage est très important, puisque c'est le seul produit à être présent dans l'eau, parfois à des concentrations élevées ($35,6 \mu\text{g l}^{-1}$), au cours des trois années de suivi des résidus dans les eaux de drainage et le seul à être lessivé au cours de la campagne 1996-97 sur une période de 6 mois.

L'étude de son devenir dans l'eau, abordée à l'aide d'un microcosme simplifié, nous a montré que le tébutame présent dans l'eau était rapidement minéralisé dans nos conditions de travail (20°C , conditions aérobies). Toutefois, sa dégradation conduit à la formation d'un métabolite particulièrement hydrosoluble, résistant à la minéralisation, et qui s'accumule dans l'eau. A l'égal de la dééthylatrazine, ce produit qui reste à identifier, pourrait se former également dans le sol et constituer une autre source importante de contamination de l'eau.

Enfin, il a été mis en évidence un fort pouvoir de volatilisation du tébutame présent dans l'eau. Cet aspect doit être précisé et vérifié pour le sol compte tenu de son faible Koc. Ceci pourrait expliquer pour partie sa faible persistance.

Même si le tébutame n'est utilisé de manière intensive qu'en Lorraine, les premiers résultats obtenus pour le sol et l'eau incitent fortement à poursuivre les recherches de manière à préciser son comportement dans le système-sol eau. Différents aspects peuvent être envisagés :

- voies de dégradations du tébutame dans le sol,
- relations transfert-dégradation et pollution de l'eau de drainage et de ruissellement,
- réactivité de la matière active et de ses produits de dégradation avec les constituants du sol : état de disponibilité,

- distribution dans les différents compartiments du sol et formation de résidus liés)
- voies de métabolisme du tébutame dans l'eau en fonction de différentes conditions de milieu : pH, force ionique, aération, température, microflore...