

À Thibie, 32 plaques lysimétriques, sans paroi verticale et sans remaniement du sol, sont installées dans des parcelles d'environ 1 000 m<sup>2</sup>.

QUALITÉ DE L'EAU

# LA POLLUTION DIFFUSE sous haute surveillance

**ARVALIS étudie depuis 2009 les transferts de produits phytopharmaceutiques en craie de Champagne, afin d'identifier les pratiques culturales pouvant réduire les risques de contamination des eaux souterraines.**

L'analyse des six premières campagnes d'expérimentation menées par ARVALIS-Institut du végétal à Thibie (51) sur le dispositif lysimétrique Phyt'Eau-Réf montre que 57 des 91 substances actives étudiées en sol de craie ne sont jamais retrouvées dans l'eau d'infiltration. Cependant, pour quelques molécules, les fréquences de quantification et de dépassement du seuil « eau potable » de 0,1 µg/l mesurées suggèrent une possible dégradation de la qualité des eaux souterraines. Le metsulfuron-méthyle, le glyphosate, l'époxiconazole et la propyzamide sont parmi les molécules à risque de transfert élevé.

Ces résultats peuvent être extrapolés à l'ensemble des sols de craie de la région, soit 42 pour cent de la surface agricole utile de Champagne-Ardenne (363 000 ha).

Au cours d'une même campagne, le metsulfuron-méthyle et l'iodosulfuron-méthyl-sodium peuvent être appliqués à l'automne ou en sortie d'hiver sur blé. L'iodosulfuron-méthyl-sodium, qui se dégrade très rapidement en metsulfuron-méthyle, n'a jamais été mesuré dans l'eau d'infiltration.

## **Le metsulfuron-méthyle : une substance active mobile**

En revanche le metsulfuron-méthyle, bien plus mobile que les autres herbicides utilisés sur blé, est très fréquemment retrouvé. Et en sol de craie, il peut transférer jusqu'à deux ans après son application (figure 1). Les concentrations et les flux mesurés la première année sont comparables à ceux mesurés l'année suivante. Il semble donc que les substances actives de la famille des sulfonyle-urées se dégradent mal en sol basique (pH > 8).

### Des relargages différés de glyphosate et d'époxiconazole

Sur le dispositif Phyt'Eau-Réf, la modalité « témoin » est consacrée au suivi des substances actives en l'absence de traitement phytopharmaceutique ; les cultures de betterave, blé et colza sont implantées en labour, et la lutte contre les mauvaises herbes est mécanique ou manuelle. L'objectif est de mesurer dans l'eau de percolation la présence ou l'absence de résidus de substances actives appliquées « historiquement » dans la parcelle [les dernières applications, antérieures aux essais, datent de 2008]. Sur cette modalité « témoin », des transferts de glyphosate ont été mesurés plus de sept ans après application (figure 2). Par ailleurs, l'AMPA, son principal métabolite, est moins fréquemment retrouvé que sa molécule mère. Ce même phénomène de relargage tardif a été observé pour l'époxiconazole, avec des concentrations positives mesurées plusieurs années après application. Ainsi, les transferts de glyphosate et d'époxiconazole mesurés en sol de craie sont généralement ponctuels et complètement déconnectés des conditions d'application (période d'application, dose d'application, climat...) Les processus responsables de ces phénomènes de relargages tardifs n'ont pu être caractérisés par l'étude. Il est recommandé de raisonner au mieux l'usage de ces deux substances en sol de craie et de recourir, autant que possible, à des méthodes alternatives.

### Des comportements variables selon le pédoclimat

La comparaison des résultats des sites de La Jaillière, du Magneraud (17) et de Thibie révèle que le comportement des substances actives



Un lysimètre est constitué de deux plaques plates et lisses de 25 x 50 cm permettant la collecte d'eau. La mèche, étalée sur la plaque supérieure, absorbe les substances dissoutes.

### Trois contextes pédoclimatiques représentatifs de grandes régions agricoles françaises

Les résultats obtenus sur le dispositif Phyt'Eau-Réf de Thibie et sur les sites du Magneraud (17) et de La Jaillière (44) permettent de comparer le comportement des substances actives dans différents contextes pédoclimatiques. Le site de La Jaillière est représentatif des limons hydromorphes sur schistes de l'Ouest de la France. La station expérimentale du Magneraud est caractéristique du « croissant » argilo-calcaire. La station expérimentale de Thibie est située sur un sol de craie à poches de cryoturbation d'une réserve utile d'environ 180 mm. La pluviométrie moyenne annuelle est de 640 mm. La structure crayeuse et la topologie plane du site de Thibie expliquent une circulation verticale de l'eau excédentaire par infiltration lente et la quasi-absence de ruissellement. La nappe d'eau souterraine est située entre 10 et 18 m de profondeur.

phytopharmaceutiques est complexe et varie fortement selon les types de sol et le climat. D'une part, les caractéristiques physico-chimiques des substances actives (demi-vie, capacité d'absorption dans le sol, solubilité...) n'expliquent pas totalement leur comportement réellement mesuré sur les dispositifs. D'autre part, une substance active présente des risques de transferts plus ou moins élevés selon le contexte pédoclimatique et les pratiques culturales.

L'utilisation du diflufénicanil dans les sols limono-argileux hydromorphes de La Jaillière présente ainsi des risques de transfert importants lorsqu'il

### METSULFURON-METHYLE : des transferts jusqu'à 2 ans après application

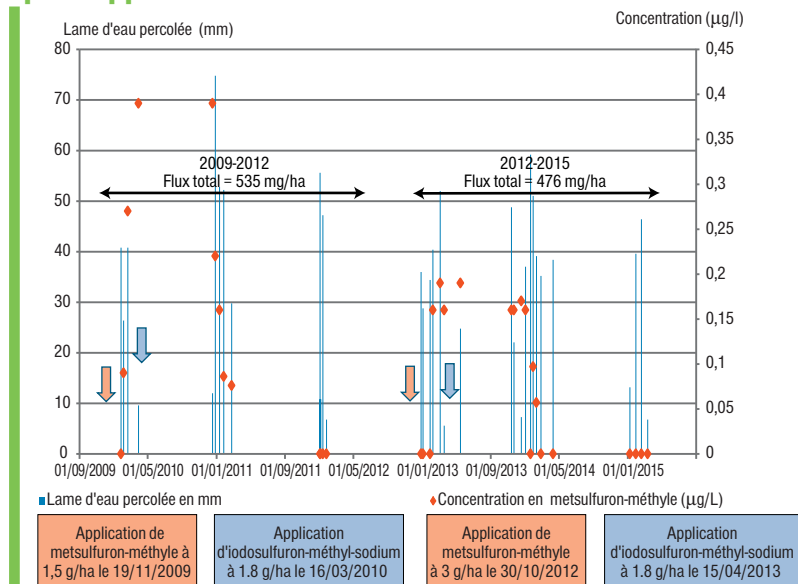


Figure 1 : Concentration et flux de metsulfuron-méthyle retrouvés dans les eaux de percolation.

**GLYPHOSATE : des relargages étalés dans le temps**

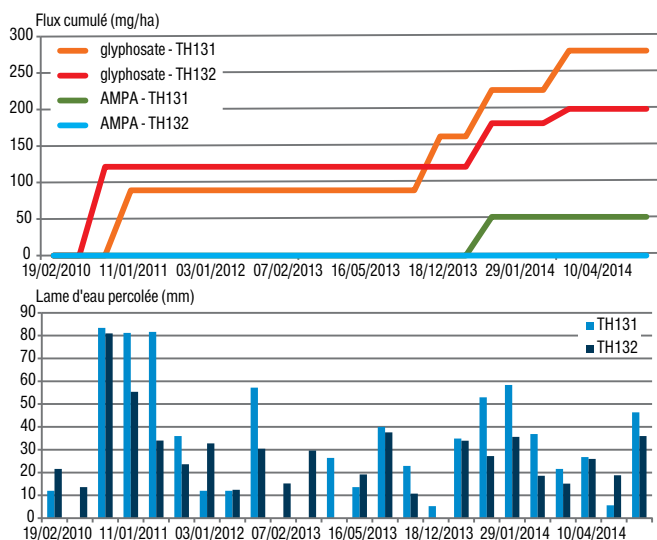


Figure 2: Flux\* cumulé (en mg/ha) de glyphosate et d'AMPA suite à une seule application effectuée en 2006, et lame d'eau récupérée dans la modalité « témoin ».

(\* Le flux est le produit de la concentration mesurée par la lame d'eau percolée.

est appliqué à pleine dose sur un sol saturé en eau ou proche de la saturation. En revanche, à dose et à période d'application comparable, cet herbicide n'est presque jamais retrouvé dans les eaux de percolations des sols argilo-calcaires du Magneraud, ni dans les sols de craie de Thibie. Ce constat s'expliquerait par les taux de matière organique et d'argile, plus élevés dans les groies du Magneraud et en craie de Champagne, qui peuvent influencer la mobilité de certaines substances actives.

**Préserver les ressources en eau**

Le dispositif Phyt'Eau-Réf s'inscrit dans un réseau de dispositifs expérimentaux de suivi de la qualité de l'eau en sortie de parcelle agricole. L'acquisition de références mesurées en condition réelle est

**Un suivi de la qualité de l'eau en condition agricole à Thibie**

« La Chambre Régionale d'Agriculture de Champagne-Ardenne et les professionnels agricoles champenois regroupés au sein de l'AREP (\*) ont décidé d'évaluer l'impact sur l'eau de l'utilisation des produits phytosanitaires en sol de craie » précise son président, Pascal Collard. « Le projet Phyt'Eau-Réf est ainsi né en 2008 sur le site de Thibie (51) avec l'appui technique et l'expertise d'ARVALIS-Institut du végétal, qui a repris le portage de l'étude en 2015. » Le dispositif comprend 13 parcelles expérimentales. L'eau d'infiltration est collectée grâce à 32 lysimètres à mèches situées à 50 cm et 1 m de profondeur. La récupération de l'eau sous les lysimètres se fait par aspiration à l'aide d'une pompe de terrain. Le suivi des volumes d'eau percolée et les prélèvements d'échantillon d'eau (au moins 1 litre) ont lieu régulièrement en période d'écoulement – lorsque la réserve utile des sols est pleine, en général entre décembre et février. Depuis 2009, 91 substances actives et 1 métabolite sont recherchés dans les échantillons d'eau. Ces substances sont appliquées sur les cultures en place, réparties sur quatre modalités : labour ou non labour, croisé avec dose pleine ou réduite de produit sur deux rotations (betterave-blé-colza ou colza-blé-orge), plus une modalité « témoin » sans application. Les conduites culturales et le choix des molécules utilisées sont représentatifs des pratiques habituelles en Champagne crayeuse.

(\*) Association Régionale pour l'Etude des Productions végétales en Champagne-Crayeuse

indispensable pour caractériser les risques de transfert de produits phytopharmaceutiques utilisés en agriculture, et pour proposer des pratiques culturales alternatives permettant de préserver les ressources en eau.

Les solutions évoquées précédemment pour limiter les transferts renvoient aux bonnes pratiques agricoles, au raisonnement des périodes d'application et à l'aménagement des parcelles et du paysage qui ont montré, à l'échelle du bassin versant, leur efficacité pour réduire la contamination des eaux.

[1] Voir Perspectives Agricoles n° 405, novembre 2013, p 32 et n° 413, juillet-août 2014, p. 42.

**Le profil pédologique des sols de Thibie (51) est caractéristique des sols de craie de Champagne.**

Jonathan Marks-Perreau  
j.marksperreau@arvalisinstitutduvegetal.fr  
Mélanie Franche - m.franche@arvalisinstitutduvegetal.fr  
Matthieu Sablé  
ARVALIS - Institut du végétal