

04

Transferts de produits phytosanitaires

Des solutions pour grand type de sol

Les techniques culturales sans labour sont particulièrement bien adaptées pour réduire le ruissellement, l'érosion et, par conséquent, les transferts des produits phytosanitaires en sol battant. Dans les autres milieux pédoclimatiques, certaines précautions s'imposent. Panorama des écueils à éviter selon les types de sol.

Les produits phytosanitaires, ou du moins leurs résidus après application, peuvent se retrouver dans les eaux par trois voies: la lixiviation (ou lessivage), le ruissellement ou via le réseau de drainage. Ces mécanismes de transfert, quels qu'ils soient,

entrent en concurrence avec les phénomènes d'adsorption des matières actives sur le complexe argilo-humique du sol, leur désorption (libération) et leur biodégradation par la microfaune et la microflore du sol. Transferts, adsorption et dégradation dépendent du type

de sol (taux d'argile, de matière organique, réserve utile), du statut hydrique du sol au moment de l'application et du climat post-application (précipitations et températures).

Les transferts n'ont lieu qu'à partir du moment où le sol est saturé en eau ou quand il y a présence de circuits préférentiels.

Le bilan des TCSL dépend des types de sol et des périodes de l'année

Les techniques culturales sans labour ont une action directe sur chacun de ces mécanismes.

Le non labour engendre la constitution d'un mulch à la surface du sol. Ce mulch intervient de différentes manières positives sur le devenir des produits phytosanitaires dans le sol.

Il augmente dans un premier temps la rugosité de surface, ce qui ralentit les transferts par ruissellement. Ce point est capital sur les sols battants, sensibles à l'érosion.



▶ Après application, le devenir des résidus phytosanitaires met en concurrence trois phénomènes: leur transfert, leur adsorption sur le complexe argilo-humique et leur biodégradation par la microfaune et la microflore du sol.

Il enrichit la teneur en matière organique des horizons superficiels alors que le labour tend à la diminuer avec une dilution dans l'horizon travaillé. En TCSL, la concentration de cette matière organique en surface favorise ainsi les phénomènes d'adsorption des résidus phytosanitaires.

Par le maintien d'un mulch en surface, les TCSL réduisent le ruissellement et par conséquent les transferts de produits phytosanitaires sur les sols battants. ▼

Benoît Réal
b.real@arvalisinstitutduvegetal.fr
ARVALIS – Institut du végétal



© ARVALIS – Institut du végétal

chaque



© D.R.

◀ **Pour les parcelles drainées, les applications d'automne et d'hiver devront intervenir avant la saturation en eau du sol, avec des produits peu mobiles efficaces à faibles doses, pour limiter les risques de transfert.**

par l'augmentation des populations de vers de terre en non labour. Ce réseau de pores engendre des voies préférentielles de circulation de l'eau et par conséquent des transferts en profondeur plus rapides. Ce comportement est plutôt apprécié d'un point de vue agricole, mais peut avoir des conséquences négatives sur l'environnement.

Une analyse plus fine par grands types de sol permet d'établir les précautions à prendre en TCSL pour limiter leurs impacts sur les transferts de résidus phytosanitaires dans les eaux.

En sols battants

Les techniques simplifiées de travail du sol pratiquées sur le long terme réduisent le ruissellement de surface. Un sérieux atout pour les limons battants du nord de la France, de l'Alsace et du Sud-Ouest (boulbènes d'Aquitaine), sensibles à ce phénomène.

Pour autant que les rotations pratiquées permettent l'adoption de ces techniques, les transferts de résidus de

produits phytosanitaires, en général vers les eaux superficielles, diminuent.

À la simplification du travail du sol, il est possible d'associer certains aménagements du paysage qui ont fait leurs preuves dans l'interception des transferts de pesticides par ruissellement de surface : damier de culture, implantation pertinente de zones tampons, etc.

Dans les limons hydromorphes

Les TCSL n'ont en revanche que peu d'effets positifs dans les limons hydromorphes où la teneur en eau du sol est proche de la saturation en période hivernale. Ces sols sont alors soumis à des transferts rapides d'eau par réseau de drainage et/ou à des ruissellements par saturation : une fois que la réserve utile de ces sols est pleine, la parcelle débord.

Les techniques simplifiées peuvent favoriser la dégradation des produits phytosanitaires à demi-vie élevée appliqués au printemps et susceptibles d'être transférés au cours de la reprise des écoulements en automne et en hiver. En revanche, les TCSL favorisent des transferts plus importants d'herbicides appliqués en automne et en hiver sur céréales (tableau 1).

Dans ces situations, l'utilisation d'herbicides racinaires de postlevée précoce est déconseillée car cette période de traitement peut correspondre, selon la date de semis, à la période de saturation en eau du sol. On préférera l'utilisation d'herbicides foliaires ou de sulfonyles, moins mobiles et appliqués à faible dose avant la saturation du sol.

▶ Dans les sols hydromorphes ou filtrants à faible réserve utile, l'application d'herbicides peu mobiles avant la saturation en eau des sols est déterminante pour limiter les transferts.

Ces types de transferts concernent le grand Ouest de la France, une partie de la Bourgogne et de la Franche-Comté ainsi que les Dombes.

Dans les sols superficiels à faible réserve utile

Le non labour entraîne la formation de circuits préférentiels susceptibles de provoquer des transferts rapides de résidus phytosanitaires en profondeur par lessivage. Tout dépend du niveau de réserve utile des sols et de leur teneur en argile.

Sur des sols avec des niveaux de réserve utile élevés, il est peu probable que le lessi-

Influence du travail du sol sur les transferts de phytosanitaires par réseaux de drainage sur le site expérimental de La Jaillière (44) (tab. 1)

Epoixiconazole (application au printemps)	1997/1998		1998/1999	
	Labour	TCSL	Labour	TCSL
Lame d'eau analysée (mm)	218	211	28	11
Transfert (mg/ha)	204	151	121	81
Différence de flux TCSL/l %	- 26		- 33	
Diflufenicanil (application en automne)	1996/1997		1997/1998	
	Labour	TCSL	Labour	TCSL
Lame d'eau analysée (mm)	181	171	218	210
Transfert (mg/ha)	65	172	3	30
Différence de flux TCSL/l %	165		900	

■ peu de transfert - ■ transfert important

La présence de circuits préférentiels (galeries, fentes de retrait) en semis direct favorise des transferts plus importants d'herbicides appliqués en automne et en hiver sur céréales qu'en parcelle labourée.

Le cas des brousses du Sud-Ouest

Dans les brousses du Sud-Ouest, à la fois battant et hydromorphes, les faibles précipitations hivernales présentent moins de risque de transfert pour les parcelles cultivées en blé. En revanche, le risque est plus élevé pour les cultures de printemps car, dans cette région, le régime d'orages est particulièrement important en mai et juin. À cette époque, les cultures de printemps ne couvrent pas entièrement le sol et les traitements de printemps sont proches. Là encore, il s'agira d'utiliser des herbicides peu mobiles appliqués à faible dose et surtout d'agir sur l'aménagement du paysage puisque ces sols sont battants.

vage de résidus soit très rapide et provoque la contamination des nappes, sauf si celles-ci sont situées à faible profondeur. Pour les sols à plus faible réserve utile, des précautions doivent être prises pour les traitements d'automne. Pendant cette période, les précipitations fréquentes conduisent rapidement à la saturation en eau des sols. Il s'agira d'appliquer le raisonnement conseillé pour les sols drainés ou les sols hydromorphes : appliquer avant la saturation en eau du sol des faibles doses de substances actives peu mobiles.

En sols argileux profonds et limons argileux peu profonds

Dans les sols à taux élevé d'argile (supérieur à 30 %), il

conviendra d'être prudent lors de l'application d'herbicides à la fin de l'été et en automne. En effet, la présence de circuits préférentiels est accentuée par la dessiccation du sol en période estivale. Ce n'est que lorsque la réserve utile se reconstitue et que les argiles gonflent que ces fentes de retrait diminuent et disparaissent. Des applications trop précoces en automne augmenteraient le risque de lessivage de résidus en profondeur dans le cas des parcelles conduites en semis direct. Si le travail du sol conduit à réaliser un lit de semence affiné, après un pseudo-labour par exemple, la couche de sol homogène travaillée va jouer le rôle d'une éponge. Il faudra que cette éponge soit remplie d'eau pour que commencent les trans-

ferts en profondeur. Les essais du Magneraud (Charentes-Maritimes) ont montré que les herbicides appliqués sur un colza implanté après un pseudo-labour n'étaient pas transférés en profondeur.

▶ Dans les sols argileux labourés, il n'y a pas de risque de transfert, même quand le sol est réhumecté. En revanche, en absence de travail du sol avant la réhumectation du sol, les risques de transfert d'herbicides appliqués par les fentes de retrait en automne sont élevés.

En bref

Les TCSL sont particulièrement bien adaptées pour réduire les transferts des produits phytosanitaires en sol battant.

En sol hydromorphe, l'utilisation d'herbicides racinaires de post levée précoce est déconseillée car cette période de traitement peut correspondre, selon la date de semis, à la période de saturation en eau du sol. On préférera l'utilisation d'herbicides foliaires ou de sulfonylurées. Ces précautions concernent également les sols filtrants avec des niveaux de réserve utile faibles.

Dans les sols argileux, en l'absence de travail du sol avant la réhumectation du sol, les risques de transfert d'herbicides appliqués en automne sont élevés. ■

Le non labour limite la perturbation de la continuité du sol par la création naturelle de fissures, de galeries de racines et de vers de terre. ▼



© ARVALIS - Institut du végétal

Ont participé au chapitre « produits phytosanitaires » de l'étude ADEME :
 Réal B. (1), Malaval B. (1), Bonin L. (1), Labreuche J. (1), Barriuso E. (2), Benoit P. (2), Bedos C. (2), Koller R. (3), Heddadj D. (4), Quéré L. (5), Cariolle M. (6), Caboulet D. (7), Alletto L. (8)

(1) ARVALIS - Institut du végétal, (2) INRA de Paris-Grignon, (3) ARAA-CA67, (4) CRA de Bretagne, (5) CETIOM, (6) ITB, (7) IFVV, (8) ESA Purpan