

Les effaceurs de traces de roues

Station expérimentale agronomie – productions végétales

Auteurs

Patrice COTINET

Djilali HEDDADJ

*Etude réalisée
en 2007*

Sommaire :

- Contexte
- Objectifs
- Matériel et méthode
- Résultats
- Discussion
- Conclusion

Résumé

Les semis de maïs ont la particularité de laisser des traces de roue sur le sol (un inter rang sur deux dans le cas d'un semoir 4 rangs). Ces empreintes peuvent contribuer à la propagation d'un ruissellement qui est lui même vecteur d'érosion et de transfert de polluants. L'utilisation d'effaceurs de traces de roues montés sur le semoir à maïs diminue fortement le risque de ruissellement grâce à l'ameublissement du sol. Ce type de matériel, facilement adaptable sur le semoir, améliore les pratiques culturales et peut donc faire l'objet d'une large diffusion.



Exemple d'effaceurs de traces de roue : dents à l'arrière des pneus du tracteur et herse peigne à l'arrière du semoir

Mots clés

Erosion

Maïs

Ruissellement

Simulation de pluie

Trace de roue

Transfert

Tassement

OBJECTIFS

Dans cette expérimentation, les objectifs principaux visent :

- Tester des solutions culturales pour lutter contre le ruissellement et l'érosion en situation de semis de maïs.
- Etudier l'impact des traces de roues laissé sur le sol
- Evaluer l'effet d'effaceurs de traces de roues sur l'infiltration de l'eau.

« Ces traces vont être à l'origine d'une diminution des capacités d'infiltration et auront pour effet d'accélérer l'apparition du ruissellement. »

CONTEXTE

Dans le contexte breton, le ruissellement et l'érosion peuvent avoir un impact important sur la qualité des eaux. En effet, le ruissellement de surface est un vecteur privilégié pour le transfert des polluants (phosphore, produits phytosanitaires, matières en suspension...).

En Bretagne, l'érosion est essentiellement diffuse et les périodes où la couverture végétale est faible sont des moments à risque pour la génération de ce phénomène. La sole de maïs est relativement exposée entre la période du semis (mi-avril) et ce jusqu'à la couverture du sol par la plante (fin-juin).

Pour un sol fraîchement travaillé, la capacité d'infiltration varie entre 45 et 60 mm/h selon la texture et le type de préparation du sol. Une fois l'état de surface dégradé par les premières pluies, cette valeur d'infiltration peut chuter de moitié. Le ruissellement n'est pas pour autant constaté dès l'apparition d'une pluie d'intensité supérieure à 20-25 mm/h.

La présence d'un microrelief à la surface du sol, généré par les mottes de terre permet un stockage temporaire sous forme de flaques. Conserver un maximum de rugosité à la surface du sol permet de retarder et de limiter le ruissellement.

Le passage d'engins agricoles dans les parcelles imprime à la surface du sol des traces de roues. Dans le cas d'un semis de maïs classique (réalisé en décomposé), la densité des traces de roues du tracteur varie de 15 à 30%. Le semoir crée également des motifs susceptibles de générer des chemins préférentiels. Ces traces vont être à l'origine d'une diminution des capacités d'infiltration et auront pour effet d'accélérer l'apparition d'un ruissellement et de favoriser sa propagation.

Pour limiter les phénomènes d'érosion, susceptibles d'être induit par la présence de traces de roues, des solutions culturales permettant leurs effaçages sont testés dans cette étude.

MATERIEL ET METHODE



L'expérimentation est conduite sur la station expérimentale de Kerguéhennec. La parcelle suit une rotation biennale (maïs - blé), rotation dominante dans cette région bretonne et présente une pente moyenne de 10%, le travail du sol étant réalisé dans ce sens. La texture du sol est de type brunisol limoneux moyennement profond sur micaschiste et le climat océanique prédominant assure une pluviométrie annuelle moyenne de 944 mm pour 130 jours de précipitations supérieures ou égales à 1 mm.



Deux techniques d'implantation du maïs vont être comparées au semis « conventionnel » (=semis en 2 passages avec présence de traces de roues) :

- un semis en combiné avec un outil rotatif (cf. photo a)
- et l'utilisation d'efface-traces montés sur un semoir conventionnel (cf. photo b et c).



Chaque modalité est répétée trois fois afin de multiplier les simulations de pluie. Le labour est réalisé avec une charrue à versoirs hélicoïdaux qui retourne le sol sur 25 centimètres.

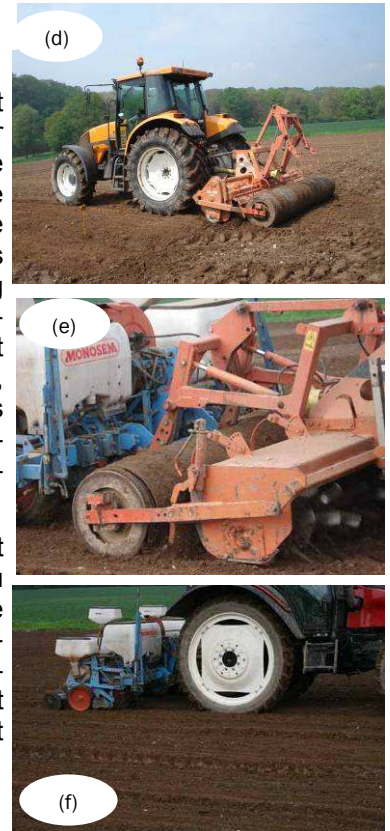
MATERIEL ET METHODE

Après l'opération de labour, la reprise du sol en effectuée avec un rotalabour (outil rotatif à dents droites) équipé d'un rouleau pneu (d). Pour la modalité « combiné » cette opération se réalise en même temps que le semis, le semoir « monosem » étant attelé sur le rotalabour (a et e). La photo (f) illustre l'opération de semis conventionnel laissant sur le sol des traces de roues. Les outils effaceurs de traces montés sur ce semoir pour la modalité « efface-traces » sont la herse peigne (e) et les dents à l'arrière des pneus du tracteur (f).

Afin de mesurer l'efficacité de chaque technique, nous allons mesurer le ruissellement en « conditions contrôlées » (simulations de pluies réalisées sous abri). Chaque technique est testée à trois reprises afin de multiplier le nombre de mesures. Le simulateur de pluie

utilisé est un simulateur de type Institut de recherche comportant un asperseur animé d'un mouvement oscillant et une buse permettant d'assurer l'homogénéité de la pluie. L'intérêt de cette méthode repose sur son caractère comparatif. Les simulations sont réalisées sur l'inter rang tassé par la roue du tracteur et les intensités de pluies appliquées reproduisent des pluies orageuses de forte intensité, fréquentes au printemps. La sole de maïs est relativement exposée depuis la période du semis (mi-avril) jusqu'à la couverture du sol par la végétation (fin juin).

Les indicateurs suivis portent également sur les facteurs explicatifs au niveau du sol. Sur chaque placette expérimentale nous avons réalisé une description détaillée de la surface du sol (faciès, rugosité...) ainsi que des mesures permettant d'apprécier l'état général du tassement et de la porosité.



RESULTATS

I - Le ruissellement

Durant l'étude, le suivi régulier des volumes de ruissellement fait ressortir un comportement différent des techniques comparées. La figure 1 nous montre les trois phases du ruissellement :

La phase d'imbibition : phase au cours de laquelle l'infiltration de l'eau dans le sol est supérieure ou égale à l'intensité de la pluie. La phase d'imbibition s'étend jusqu'à un cumul pluviométrique d'environ 4, 8 et 12 mm respectivement pour les modalités « efface-traces », « combiné » et « conventionnel ». Bien que non significatif d'un point de vue statistique cette différence nous montre une tendance au retard dans le ruissellement dès que la trace de roue est supprimée.

La phase transitoire : phase correspondant au début du ruissellement qui augmente ensuite de manière exponentielle. La phase transitoire la plus brève est enregistrée sur la modalité « conventionnel », le cumul pluviométrique durant cette phase est d'environ 20 mm. Vient ensuite la modalité semis en combiné avec un cumul d'environ 70 mm. Concernant le semis avec effaceurs de traces le cumul est d'au moins 90 mm.

Le régime permanent : phase correspondant à un ruissellement de surface maximum, constant et à une infiltration minimale. C'est sur la modalité semis en décomposé que le régime permanent apparaît le plus rapidement.

La figure 2 montre que la lame d'eau ruisselée est toujours plus importante pour le semis « conventionnel » (décomposé en 2 passages).

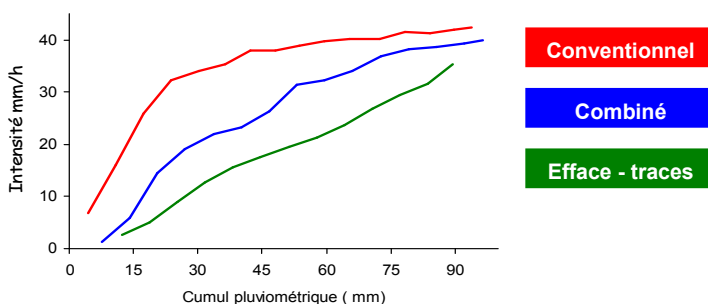


Fig.1 : Intensité de ruissellement en mm/h en fonction du cumul de pluie en mm (moyennes des 3 répétitions)

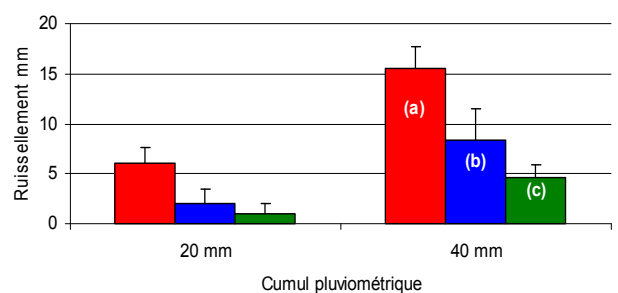


Fig.2 : lame d'eau ruisselée pour 2 pluies (20mm et 40mm)

RESULTATS

II – Porosité et dégradation des états de surfaces

La description de l'état de surface avant et après la simulation de pluie permet d'expliquer le décalage temporel de l'entrée en phase de régime permanent des modalités sans traces de roues (combiné et efface - traces). En effet, ces deux modalités présentent une rugosité parallèle à l'écoulement de l'eau supérieure à la modalité conventionnelle.

Les mesures de porosité ont été effectuées sur les 5 premiers centimètres du sol. La porosité totale est plus faible pour la modalité conventionnelle (fig.3), le passage d'engins agricoles à un impact important sur le tassement puisqu'il réduit la porosité totale.

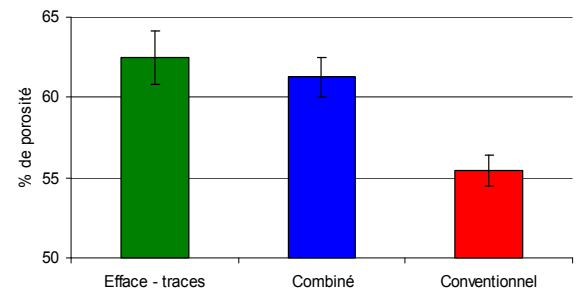


Fig.3 : Porosité totale (%) de l'horizon 0 – 5 cm au niveau de la zone de roue

III – Pertes en charges solides

Globalement, dans notre expérimentation, les concentrations en charges solides mesurées dans les eaux de ruissellement sont assez proches quelque soit la technique de semis. Néanmoins, les flux de terre exportés sont nettement plus élevés dans le cas de présence de chemins préférentiels (trace de roue et ligne de semis) du fait d'un volume d'eau ruisselé plus important.

Tableau I Effet des modalités de semis sur le ruissellement et les quantités de terre véhiculées par celui-ci après 60 mm de pluie simulée

| | Efface - traces | Combiné | Conventionnel |
|--|-----------------|---------|---------------|
| Pluie déclenchant le ruissellement (mm) | 12 | 8 | 4 |
| Intensité de l'infiltration (mm/h) | 43 | 35 | 28 |
| Volume ruisselé (mm) | 13 | 21 | 32 |
| Concentration de l'eau en sédiments (g/l) | 6 | 6 | 9 |
| Masse de sédiments exportés g/m ² | 78 | 122 | 307 |

DISCUSSION

La suppression de la trace de roue diminue fortement le risque de ruissellement. Dans notre étude, à différents cumuls de pluie, les deux solutions testées se révèlent très intéressantes (cf. : figure 2). Dans le cas du semis avec un semoir utilisé en combiné et pour une pluie de 20 mm nous obtenons une diminution par trois du volume ruisselé, l'outil rotatif limitant l'effet du tassement des roues du tracteur. Pour un cumul de 40 mm la diminution est de 45 %.

Si on cumule le montage de dents « effaces traces » sur le semoir à la herse peigne à l'arrière, l'effet est supérieur notamment pour les cumuls de pluie importants. Cette amélioration sensible s'explique par le travail des dents à l'arrière des roues du tracteur et à l'action de la herse peigne sur les traces propres au semoir (roues et lignes de semis). Les voies de circulation préférentielles de l'eau sont ainsi fortement réduites. Le relief à la surface du sol généré par les mottes de terre contribue à ralentir le déclenchement du ruissellement.

Le travail du sol au niveau de la roue, réalisé par l'une ou l'autre de ces techniques, évite le tassement et permet de conserver une bonne porosité sur l'horizon de surface (cf. Fig.3).

Ce sol fraîchement travaillé garde ainsi une bonne capacité d'infiltration. En ce qui concerne l'érosion, les flux de charges solides sont fortement corrélés avec les volumes ruisselés. L'effaçage des traces de roues du tracteur et plus encore de toutes les traces liées au semoir, permet de diminuer fortement le ruissellement et l'érosion.

CONCLUSION

L'avantage des effaceurs de traces de roues réside dans leur facilité de mise en œuvre. Ce type d'équipement, généralement disponible en option chez les concessionnaires, peut également faire l'objet d'une adaptation « maison ». Outre l'intérêt de favoriser l'infiltration de l'eau dans la parcelle, nous pouvons signaler que cette technique permet une préservation de son patrimoine sol en luttant contre les phénomènes érosifs. Par ailleurs, en limitant le ruissellement et l'érosion, cette technique limite l'entraînement des polluants vers les cours d'eau. Lorsqu'un tracteur n'est pas assez puissant pour l'utilisation d'un outil combiné l'adaptation du semoir est une solution intéressante.

D'un point de vue environnemental, notre étude a validé l'intérêt des effaceurs de traces de roues sur le semoir à maïs. Après le semis, la surface du sol doit présenter une bonne rugosité et un maximum de porosité pour limiter le ruissellement. Le montage de dents effaces traces et d'une herse peigne, souvent généralisé sur les semoirs à céréales mérite d'être adapté à l'arrière des semoirs à maïs pour limiter les écoulements d'eau par des chemins préférentiels.

Ces travaux nous ont permis de mettre en lumière une technique qui ne coûte pas cher mais dont l'impact positif peut être très important.

« Ce type de matériel améliore donc les pratiques culturales et peut ainsi participer à la reconquête de la qualité de l'eau. »

A retenir !

Pour lutter contre les phénomènes érosifs printaniers :

Privilégier des états de surface grossier pas trop affiné

Eviter le tassement du sol par les pneumatiques et les chemins préférentiels

Pour en savoir plus

Station expérimentale agronomie –
productions végétales
Kerguehenec
56 500 Bignan

Téléphone : 02 97 60 44 16
02 97 46 73 10

Messagerie :
alain.cottais@morbihan.chambagri.fr

La station expérimentale de Kerguehenec fait partie du pôle recherche appliquée des Chambres d'agriculture de Bretagne.

Elle mène des expérimentations en particulier sur le travail du sol (labour, travail superficiel, semis direct)

et les produits phytosanitaires en liaison avec l'environnement.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur la station expérimentale de Kerguehenec contactez grâce aux données ci contre.



Retrouvez nous sur le Web !

<http://www.synagri.com>