

CIRCULATION DES ENGIN AGRICOLES

# SUISSE: LE « CONTROLLED traffic farming » au banc d'essai



Selon la technique employée, le CTF peut permettre de limiter la circulation des engins agricoles à 27 % de la surface.

**La station de recherche suisse Agroscope ART basée à Tänikon s'est intéressée au CTF, technique qui consiste à créer dans une parcelle des voies de circulation permanentes pour les engins agricoles afin de réduire les tassements. Les premiers résultats d'essai en grandes cultures montrent que la structure du sol s'en trouve améliorée mais que l'effet sur les rendements n'est pas net.**

**D**es systèmes de guidage basés sur un contrôle par satellites permettent aujourd'hui de définir des voies de passage permanentes pour plusieurs années. Objectif: réduire le compactage pour améliorer l'état des sols et donc l'enracinement et la croissance des cultures. Appelée CTF pour *Controlled Traffic Farming*, cette pratique est mise en œuvre depuis le milieu des années 90 à grande échelle en Australie. Elle a contribué à stabiliser les rendements pendant les périodes de sécheresse et de fortes pluies. Cette technique reste toutefois encore peu utilisée en Europe, en particulier sur les grandes cultures. De 2008 à 2012, la station de re-

cherche Agroscope ART basée à Tänikon, en Suisse, a donc étudié le sujet pour évaluer les résultats possibles et les conditions de mise en œuvre.

### Un essai en plein champ

Elle a donc réalisé une expérimentation en plein champ avec une succession incluant un blé d'hiver, une orge d'hiver, une prairie temporaire et un maïs ensilage. La rotation était conduite soit en labour, soit en semis direct, avec ou sans CTF dans ce dernier cas. Des engins standards ont été utilisés mais avec des pressions de pneus réduites: 0,8 bar pour les tracteurs pesant 7 tonnes ou moins, 1 bar sur l'essieu avant et 1,2 bar sur celui

de l'arrière pour la moissonneuse batteuse trémie pleine. Globalement, grâce à la faible pression des engins au sol, aucune ornière ne s'est formée et le sous-sol ne s'est pas tassé dans les différentes modalités en semis direct.

### Une structure du sol améliorée

De nettes différences dans la structure du sol ont néanmoins été observées entre les voies de passage utilisées pour l'entretien des cultures, où les machines circulaient intensément, et les surfaces sur lesquelles les machines passaient peu ou pas. Sur les premières, les paramètres de la couche superficielle du sol ont très vite atteint des valeurs critiques. Sur ces zones, les rendements ont évolué de manière négative. À l'inverse, l'opération s'est avérée intéressante sur les surfaces peu ou non roulées. Deux ans après le début de l'essai, c'est là qu'étaient enregistrées les résistances à la pénétration les plus basses, qui rejoignaient celles obtenues avec un labour classique. Les zones sur lesquelles les engins étaient passés uniquement au semis et à la récolte se plaçaient juste derrière. Leurs résultats étaient comparables à ceux obtenus sur les surfaces en semis direct où les machines circulaient de façon aléatoire.

Deux ans après le début de l'essai, c'est sur les surfaces peu ou non roulées qu'étaient enregistrées les résistances à la pénétration les plus basses. »

La proportion de pores grossiers, typiques du site, s'est maintenue quant à elle au niveau très bas de 5 %. Des paramètres tels que la porosité du sol et sa teneur en eau n'ont pas été modifiés sur les surfaces CTF peu ou pas roulées, et sont restés bons. Il faut noter que les résultats ne se sont pas montrés différents entre les surfaces exemptes de passage et celles où les machines ont peu roulé. En ce qui concerne les concentrations en CO<sub>2</sub>, leur niveau était plus favorable dans les zones non roulées. À 10 cm de profondeur, ces concentrations y étaient dans 60 % des cas inférieures à 2 %, donc dans la plage optimale. Celle-ci n'était atteinte que dans 30 % des cas dans les zones à faible circulation d'engins.

### Pas de nette tendance sur les rendements

Cependant, l'expérimentation n'a pas permis de mettre en évidence une tendance nette concernant le rendement : le nombre de passages a eu au final moins d'impact que des facteurs comme la qualité

## Un CTF « allégé »

Pas forcément faciles à mettre en œuvre, les voies de passage permanentes peuvent ne pas être utilisées pour toutes les interventions. Il est important de s'en servir lors des opérations critiques de la récolte, pour le transport des grains ou lors de la fertilisation en particulier si les conditions de portance sont limitées. Mais les travaux effectués en conditions favorables avec des pneus basse pression n'impliquent pas forcément une limitation de la circulation.

### RÉSISTANCE À LA PÉNÉTRATION : plus faible sur les surfaces non roulées

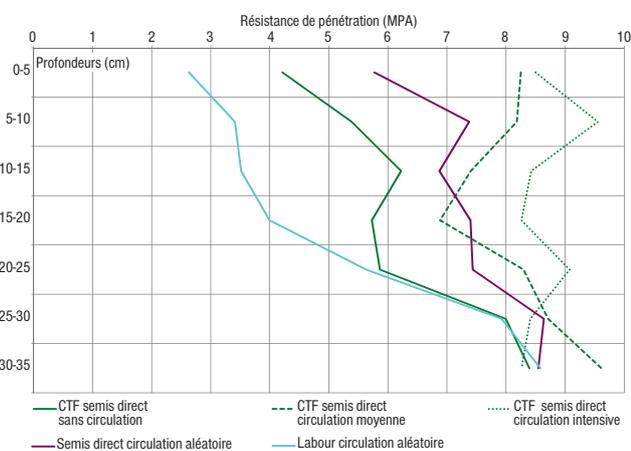


Figure 1 : Résistance de pénétration (MPa) en fonction de la profondeur du sol et de la technique de travail du sol. Après deux ans d'expérimentation, les surfaces non roulées en CTF présentaient les résistances à la pénétration les plus faibles, avec celles en labour.



Pour réaliser ses essais, l'équipe d'Agroscope a employé un semoir adapté.

du lit de semences, qui ne s'est pas révélée toujours optimale en raison de problèmes techniques. Ces résultats restent donc à affiner. Les essais ont toutefois permis de mieux cerner les conditions de mise en œuvre de la technique dans le contexte européen de production des grandes cultures.

### Adapter les pneus...

Ils ont ainsi montré que, pour permettre aux différents types de matériels d'une exploitation d'emprunter un nombre minimal de voies voire les mêmes voies, des adaptations peuvent s'avérer nécessaires. Si l'objectif est de travailler avec une largeur adaptée aux dimensions de la machine de récolte, soit 3 mètres ou 3,20 mètres, il vaut mieux utiliser des pneus étroits d'environ 400 mm. Sans cela, la conversion du système en CTF amène tout de même à rouler sur environ 50 % de la surface, ce qui reste important. Mais le fait d'élargir les voies et d'avoir des pneus dont la charge admissible est généralement plus basse réduit la vitesse maximale autorisée. Autre inconvénient : les véhicules de cette largeur ne peuvent plus être utilisés pour circuler sur la route. Et en conditions humides, notamment à la récolte, les pneus étroits peuvent faire glisser les machines hors de la voie de passage, voire conduire à une érosion par ravinement.

### ... Ou la largeur de travail

Pour continuer à utiliser des pneus plus standards, il faut augmenter la largeur de travail. En 4,50 m, un système en CTF permet de ne circuler que sur environ 27 % de la surface avec des pneus de 600 mm. Dans ce cas, la moissonneuse-batteuse réalise la récolte avec un décalage d'une demi-largeur par rapport à la voie du tracteur. Deux types de voies de passage sont donc mises en place. La méthode ne peut fonctionner que si le semis est précis (plus ou moins 2,5 cm), donc effectué avec un système de guidage automatique. Pour les autres interventions (épandage ou pulvérisation), le tracteur emprunte les voies permanentes mais travaille sur une largeur très supérieure à celle de base : il ne roule donc pas sur toutes les voies.

### Une technique encore difficile en betterave et pomme de terre

Dans les betteraves et pommes de terre, il est encore difficile de pratiquer le système CTF avec un pourcentage de surface de circulation inférieur à 50 % en raison de la technique de récolte, actuellement définie pour une largeur de 3 mètres. Pour descendre sous ce seuil, il faudrait développer une technique de récolte avec des largeurs de travail plus importantes, mais surtout effectuer le transport de la récolte sur les parcelles en respectant les sols.



Opter pour une largeur de pneus plus faible peut contribuer assez efficacement à réduire la surface roulée.

Sans pneus étroits ou sans adaptation des voies de passage, il semble difficile de réduire davantage le pourcentage de surface roulée. Cette largeur de travail de 4,50 mètres convient également pour un maïs ensilage. Lorsque la distance entre les rangs varie, tous les rangs peuvent être disposés hors de la zone de circulation.

« Les essais ont permis de vérifier qu'il était préférable de ne pas effectuer de travail du sol en profondeur, afin de ne pas bousculer les voies de passage. »

### Pas de travail du sol profond

Travailler avec une largeur supérieure ne permet pas forcément de diminuer encore la surface roulée. En 6 mètres, avec des pneus homogènes de 600 mm de large, les machines circulent sur 36 % de la surface. Mais avec des pneus plus classiques, de 650 mm de large pour les tracteurs et

4,50

mètres, c'est la largeur de travail qui permet de ne circuler que sur environ 27 % de la surface avec des pneus de 600 mm.

COMPLÉMENT

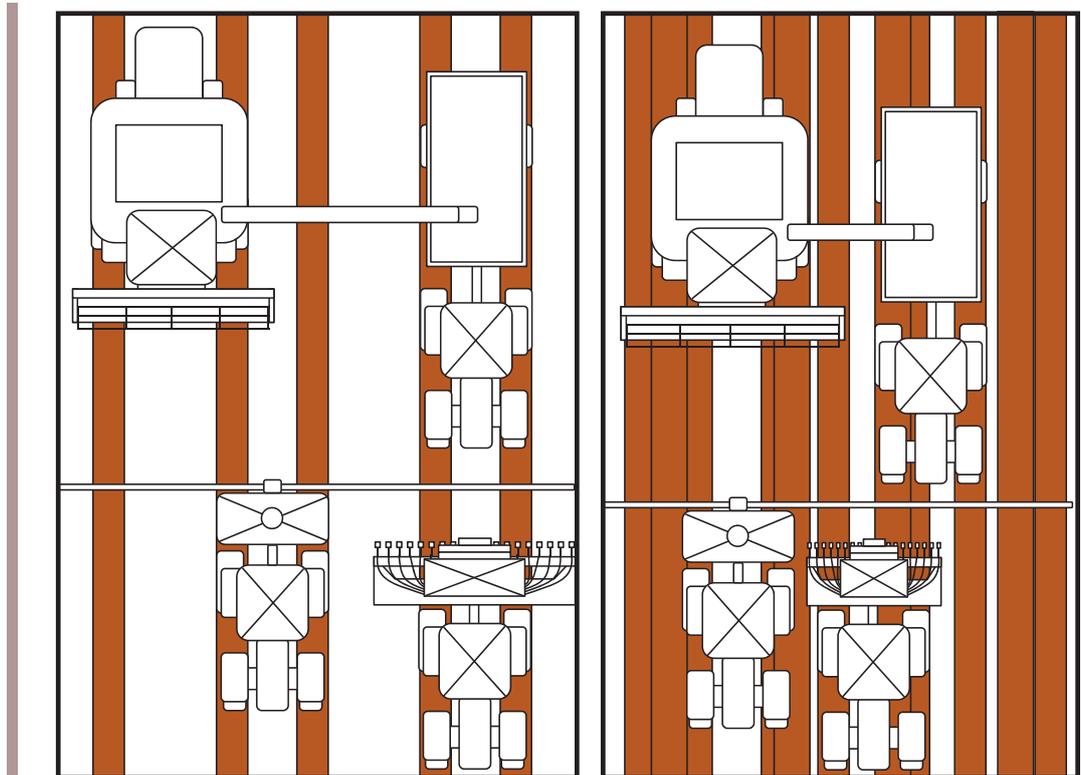
**Grande-Bretagne : 15 000 ha cultivés en CTF**

La Suisse n'est pas le seul pays européen à s'intéresser de près au CTF en grandes cultures. En Grande-Bretagne, le groupe agroalimentaire Unilever a initié un essai en 2004 sur la ferme expérimentale de Colworth, qui se poursuit toujours. Une largeur de travail de 3 mètres pour toutes les machines avec un CTF à voie unique a d'abord été retenue. Mais ce système s'est avéré inadapté aux conditions de circulation du matériel agricole sur les routes. Deux autres dispositifs ont donc été testés, mis en œuvre dans l'essai suisse : les systèmes « twin trac » et « out trac ». Dans le premier cas, des voies d'1,80 mètre et de 2,70 mètres afin de travailler en 4,50 mètres ont été créées, la moissonneuse-batteuse étant décalée d'une demi-voie par rapport aux tracteurs. Les engins circulent en moyenne sur un tiers de la surface. Dans le second cas, les véhicules se déplacent les uns derrière les autres, dans des traces imbriquées. La technique consomme 40 % de la surface en 6 mètres et 30 % en 8 mètres. La technique était pratiquée sur 15 000 ha en 2012, auxquels devraient bientôt s'ajouter 39 000 ha actuellement en conversion. Les fermes qui se sont laissés séduire occupent en général des superficies plus grandes que la moyenne, de 200 à plusieurs milliers d'hectares.



**Le CTF se développe en Angleterre où il pourrait bientôt couvrir près de 45 000 ha.**

**LARGEUR DE TRAVAIL DE 4,50 MÈTRES : seuls 27 % de la surface roulée en CTF**



**Figure 2: Une largeur de travail de 4,50 mètres permet en CTF de ne rouler que sur environ 27 % de la surface (gauche). Dans ce cas, la moissonneuse-batteuse roule en décalage d'une demi-largeur par rapport au tracteur. C'est bien moins que la surface roulée en cas de circulation aléatoire des engins (droite).**

de 800 mm pour la moissonneuse-batteuse, ce chiffre monte à 40 %. Avec de tels pneus, il faut passer en 9 mètres pour retomber sur une surface de circulation de 27 %, sachant qu'il n'est pas possible de descendre au-delà de ce chiffre. Les essais ont également permis de vérifier qu'il était préférable de ne pas effectuer de travail du sol en profondeur, afin de ne pas bousculer les voies de passage... À moins de labourer perpen-

diculairement au sens de circulation en CTF. Une pratique adoptée par les exploitations maraîchères des Pays-Bas. Les passages doivent par ailleurs être réfléchis. S'ils sont effectués au mauvais endroit par erreur, ils peuvent amoindrir les avantages d'une conduite en CTF de plusieurs années.

Martin Holpp - martin.holpp@agroscope.admin.ch  
Agroscope (Suisse)