



#### ■ MATÉRIEL

Plutôt que d'investir dans des outils dédiés coûteux, les équipements en place peuvent être adaptés.

#### ■ COUVERT

Une culture intermédiaire installée tôt améliore le rendement d'un maïs en semis direct.

#### ■ CHARGES

Le semis direct apparaît relativement intéressant en maïs, soja, colza et blés.

### TRAVAIL DU SOL TRÈS SIMPLIFIÉ



Malgré les résidus importants générés par le colza qui précède, le blé parvient tout de même à lever correctement en TTSI.

© ARVALIS Institut du végétal

#### IMPLANTATION

# DES CULTURES PLUS APPROPRIÉES au travail du sol très simplifié

**En techniques très simplifiées d'implantation, les taux de levée et les peuplements sont plus faibles qu'en systèmes conventionnels. Une analyse des pratiques menées chez 18 agriculteurs du sud-ouest de la France montre que les céréales, le colza, le soja et le maïs s'en sortent mieux que le tournesol, le sorgho ou le pois.**

**L**es Techniques très simplifiées d'implantation (TTSI) regroupent différents types de travail du sol : le non-labour superficiel (moins de 15 cm) voire très superficiel (moins de 5 cm), le strip-till et le semis direct. Leur point commun : la charrue est exclue et aucun travail du sol n'est réalisé au-delà de 15 cm. Le non-labour est largement développé dans certains pays comme l'Argentine, le Brésil, ou les États-Unis. La réduction du temps de travail, les économies d'énergie, les frais de mécanisation et la préservation des sols sont les principales raisons qui expliquent l'essor des TTSI aujourd'hui. En France, les surfaces non labou-

rées même de manière occasionnelles, sont ainsi passées de 21 % en 2001 à 33 % en 2006. Cette hausse concerne surtout les céréales d'hiver et le colza, pour lesquelles ces techniques peuvent être aussi intéressantes voire meilleures qu'un labour. Concernant les cultures d'été, un certain nombre d'obstacles (implantation, choix des systèmes de cultures, rotation, qualité sanitaire, résultats économiques etc...) freinent leur développement.

#### Un réseau de 18 agriculteurs

Pour mieux connaître les conditions et les facteurs qui régissent la pérennité des systèmes en TTSI sur les grandes cultures, un groupe initié par la

# 80 %

des agriculteurs du réseau TTSI citent le gain de temps pour justifier le changement de leur technique d'implantation.

### Le semis direct : plutôt efficace

Au sein du réseau étudié, les rendements obtenus en semis direct (SD) sont au moins égaux en moyenne à ceux rencontrés avec la modalité en non-labour superficiel pour la plupart des cultures. Seuls le tournesol, le sorgho et le pois font exception, avec des baisses de rendements en semis direct.

Chambre régionale d'agriculture de Midi-Pyrénées (1) a donc travaillé de novembre 2008 à janvier 2012 avec un réseau de 30 agriculteurs très innovants. S'ils ont changé leurs techniques, c'est à 80 % pour gagner du temps, à 56 % pour améliorer la qualité des sols, à 50 % pour économiser et à 25 % pour retourner « à plus d'agronomie ». 18 d'entre eux ont abandonné le labour depuis plus de 10 ans et travaillent soit en grandes cultures soit en polyculture-élevage, en sec ou en irrigué. 12 autres ont testé plus spécifiquement le semis sous couvert vivant ou mort ainsi que différentes techniques d'implantation en maïs (semis direct, non labour superficiel, non labour profond...).

### Des différences entre espèces

Au niveau global, la comparaison des rendements obtenus avec les moyennes régionales Midi-Pyrénées (1) ont montré que sur les trois ans, blés, colzas, sojas et maïs irrigués cultivés en TTSI fournissaient des performances au moins égales aux moyennes régionales. Le tournesol, le pois, et le sorgho se sont situés en revanche en-dessous. Ces différences de comportement sont liées principalement aux taux de levée et aux peuplements.

« **En cas de densité de levée faible, soja et colza ramifient pour combler les espaces vides.** »

Au sein des cultures qui se comportent globalement bien en TTSI y compris en semis direct, deux groupes se distinguent : céréales et maïs affichent des taux de levée assez proches de ceux observés en techniques conventionnelles tandis qu'ils ne sont que de 60 % pour le soja et le colza. Compris en moyenne entre 30 et 35 q/ha, les rendements de ces deux dernières cultures sont pourtant satisfaisants quelle que soit la modalité de travail du sol : ceci est lié à leurs capacités de compensation. En cas de densité de levée faible, soja et colza rami-

fient pour combler les espaces vides. À l'inverse, les rendements du pois, du tournesol, et du sorgho sont fortement pénalisés en TTSI parce qu'ils ne parviennent pas à compenser des densités de peuplement trop réduites mais aussi à cause d'un défaut de structure du sol, notamment pour le pois.

### Cultures d'été : semoir monograine systématique

En pratique, certaines difficultés de mises en œuvre se posent, notamment lors de l'implantation de cultures d'été avec des semoirs de semis directs céréales modifiés (voir p. 56). Malgré une bonne répartition de graines, le manque de pénétration des disques ainsi que la présence de résidus ne favorisent pas l'implantation. C'est particulièrement le cas en tournesol, culture très exigeante pénalisée par l'absence de travail du sol. La présence de terre fine et la fermeture du sillon sont souvent insuffisantes et occasionnent des pertes importantes à la levée. Or un peuplement de moins de 50 000 plantes/ha restreint fortement le potentiel de rendement du tournesol. Pour éviter des semis trop irréguliers, tant en profondeur qu'au niveau de la répartition des graines sur la ligne de semis, tout en dégageant les résidus présents au niveau de celle-ci, seuls les semoirs monograines adaptés au semis direct (semoir lourd équipé de chasse débris avec disques ouvreurs et roulette de rappuyage) sont efficaces. Ils permettent de semer directement toutes les cultures d'été avec des écartement adaptés. Pour les agriculteurs qui travaillent le sol de façon superficielle avant implantation, le recours aux semoirs monograines classiques à disques ne pose pas de difficultés importantes.



En TTSI, le maïs, le sorgho et plus encore le tournesol et le colza se montrent sensibles aux attaques de limaces.

## ANTI-LIMACES

### Systématique en cultures sensibles

Les cultures implantées en TTSI sont également plus exposées aux attaques des ravageurs. Le maintien des résidus de récolte en surface et l'absence de travail du sol favorisent ainsi les populations de limaces, en particulier les noires. Un travail du sol superficiel aide à réduire les populations en détruisant les œufs et en réduisant la quantité de résidus en surface. Pour certaines cultures comme le tournesol, le colza, voire le sorgho et le maïs, mieux vaut apporter systématiquement un anti-limaces au semis, même en cas de printemps sec. Une surveillance des populations jusqu'à la sortie du stade de sensibilité s'impose pour décider d'un apport complémentaire. Les dégâts de lièvres, lapins, et oiseaux sont également plus fréquents en semis direct et travail très superficiel. Mais il existe peu de solutions pour les combattre.

## ↑ Le strip-till pour sécuriser l'implantation des cultures d'été

La technique du strip-till consiste à ne travailler que la future ligne de semis. Elle concerne surtout les cultures de colza, de maïs, de tournesol et de sorgho. Objectif : préparer un lit de semence favorable à la levée et ameublir localement le sol pour les premières phases de développement racinaire. Il existe plusieurs types d'équipements : dents et disques associés ou bien disques seuls. Dans tous les cas, il est important de bien dégager les résidus de la bande travaillée. En sol argileux, il est préférable d'intervenir en fin d'été ou à l'automne quand les conditions sont favorables et éventuellement de revenir au printemps en ne travaillant que l'horizon superficiel (la dent de restructuration est alors enlevée). Attention au risque de lissage en conditions de ressuyage insuffisant et de sol creux en conditions trop sèches ou trop humides. En sol limoneux, l'intervention peut avoir lieu peu de temps avant le semis de printemps. En maïs, les résultats observés sont équivalents à ceux en non labour. En tournesol, les résultats des premiers suivis sont intéressants mais il faut poursuivre les investigations dans cette voie. Le passage du strip-till à l'automne peut également être l'occasion de semer un couvert végétal.

## Créer de la terre fine pour fermer le sillon

Des problèmes de fermeture de la raie de semis ont également été constatés chez les agriculteurs en semis direct. Là aussi, ils étaient dus à une absence ou à un manque de terre fine. Le mauvais contact entre le sol et la graine se traduit dans ce cas par des pertes importantes à la levée. Lorsque le sol n'est pas travaillé avant l'implantation, il est donc nécessaire de semer dans des conditions parfaitement ressuyées et d'adapter les éléments semeurs. Certains agriculteurs du réseau recourent à la technique du strip-till avant l'implantation des cultures d'été mais aussi du colza (*encadré ci-contre*). Ils obtiennent ainsi un lit de semences plus affiné tout en écartant les résidus de culture de la ligne de semis.

## Les résidus de culture en surface gênants

De fait, le non-enfouissement des résidus de récolte constitue incontestablement la plus grosse contrainte en non labour, notamment après un

### SEMIS DIRECT : de fortes pertes à la levée en pois, tournesol, sorgho

Cultures	Pertes à la levée	Peuplement mesuré	Peuplement optimal
Pois	30 %	55 plantes/m <sup>2</sup>	65 à 70 plantes/m <sup>2</sup>
Tournesol	32 %	4,8 plantes/m <sup>2</sup>	5 à 6 plantes/m <sup>2</sup>
Sorgho	45 %	17,2 plantes/m <sup>2</sup>	30 à 35 plantes/m <sup>2</sup>

Tableau 1 : Pertes à la levée observées au cours de la période 2009-2011 en semis direct pour le pois, le tournesol, et le sorgho.

# 30

cm : une coupe à cette hauteur permet de réduire la quantité de pailles à terre et facilite ensuite le semis direct.



Du fait de la réduction du travail du sol, le pois ne parvient pas toujours à s'enraciner en profondeur.

© ARVALIS-Institut du végétal

### Réfléchir à l'allongement des rotations

La suppression du labour complique la gestion des adventices en rotation peu diversifiée, en particulier les graminées. Le contrôle de maladies comme la fusariose devient également plus délicat en présence de résidus de culture (maïs ou sorgho suivi par un blé) à la surface du sol. C'est pourquoi la plupart des agriculteurs du réseau ont choisi d'allonger leur rotation lors du passage au non labour. Cinq d'entre eux ont des rotations de six ans ou plus, trois des rotations de quatre ans, et deux seulement alternent blé dur et tournesol. Sur les exploitations irriguées, le maïs est le pivot de la rotation. Il revient tous les deux ou quatre ans suivant les cas, mais aucun n'est en monoculture.



L'abondance des résidus en surface gêne la levée du sorgho implanté en semis direct.

maïs ou un blé. Un semis trop superficiel dans le mulch ou la présence de pailles au fond du sillon gênent le contact sol-graine. Les pailles peuvent aussi créer des « bourrages » au niveau des éléments semeurs en venant se coincer dans les disques. En l'absence de retournement du sol, l'idéal consiste à déchaumer une fois ou à travailler le sol superficiellement afin d'incorporer les résidus. En semis direct, une coupe haute à 30 cm permet de réduire la quantité de pailles à terre. Les agriculteurs du réseau équipent également les moissonneuses d'un broyeur et d'un éparpilleur de menues pailles afin de mieux les répartir et éviter la présence d'amas en surface. Certains installent des chasse-débris sur leurs semoirs afin d'écarter les pailles de la ligne de semis.

« Lorsque le sol n'est pas travaillé avant l'implantation, il est nécessaire de semer dans des conditions parfaitement ressuyées et d'adapter les éléments semeurs. »

Modifier les successions culturales afin de privilégier certains précédents plus faciles à gérer avant des cultures exigeantes à la levée est aussi une possibilité (*encadré ci-dessus*). L'analyse des pratiques des agriculteurs du réseau a ainsi montré qu'un tournesol lève mieux derrière un précédent sorgho (taux de levée de 78 %) qu'après une céréale à paille (65 %).

### Attention à la structure du sol

Certaines cultures implantées en TTSI sont également pénalisées par des problèmes d'enracinement. Cela a notamment été observé sur pois, tournesol, et maïs. Dans le cas du pois, la compaction du sol est préjudiciable à son enracinement et à la capacité des nodosités à fixer l'azote de l'air. Ces difficultés sont en général liées à un défaut de la structure du sol. Le maïs, très sensible à ce facteur, a ainsi été fortement pénalisé dans certaines parcelles du réseau. De manière générale, ce sont les agriculteurs du réseau implantant cette culture en non labour profond qui ont obtenu les meilleurs résultats.

(1) en collaboration avec les chambres d'agriculture départementales (09, 11, 31, 32, 81) les instituts techniques (ACTA, ARVALIS-Institut du végétal, CETIOM), Solagro, Cuma Gers, INP Purpan, Agro d'oc et l'association des agriculteurs d'Auradé, dans le cadre du projet Cas DAR TTSI (mise au point de techniques très simplifiées d'implantation)

### RENDEMENTS : des cultures mieux adaptées que d'autres aux TTSI

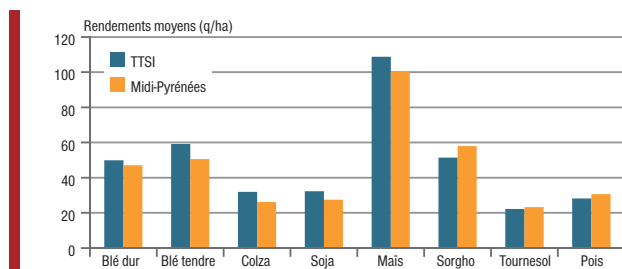


Figure 1 : Comparaison des rendements moyens par culture entre le réseau TTSI et la moyenne régionale Midi-Pyrénées sur trois ans.

Gilles Eschenbrenner  
g.eschenbrenner@arvalisinstitutduvegetal.fr  
ARVALIS - Institut du végétal