

Pourquoi remplacer le labour par du travail du sol simplifié, pour les grandes cultures en France métropolitaine ?

Fiche **QUESTIONS SUR...** n° 01.06.Q02

juin 2023

Mots clés : labour - non labour - fertilité sols - travail sol - matière organique - agroécologie

Pour tous les agriculteurs, le travail du sol remplit plusieurs fonctions : en premier lieu, créer un état du sol qui favorise la croissance et le développement de la culture ; mais aussi, enfouir les résidus de récolte et les fertilisants ou les amendements. Enfin, maîtriser les populations d'adventices.

Entre la récolte d'une culture et le semis de la culture suivante, toute une série d'opérations de travail du sol peut être réalisée : déchaumage, labour, reprise, etc. ; chacune peut être réalisée avec des matériels très divers, généralement adaptés au type de sol. Parmi ces outils, la charrue (avec versoir, et donc retournement du sol) a une place particulière : son utilisation reste très répandue, et c'est un outil symbolique de l'agriculture, même si les charrues modernes n'ont plus rien à voir avec les outils utilisés par nos ancêtres.

Pourtant, depuis environ 50 ans, se développent des techniques de semis qui ont moins recours à la charrue et au travail profond du sol ; dites *simplifiées*¹, elles recouvrent de nombreuses variantes : semis direct sans aucun travail du sol, semis avec travail superficiel sur 5 à 10 cm, etc.

Évolution des surfaces en techniques simplifiées en France

Les *techniques culturales simplifiées* sont apparues en France dans les années 1970, développées par des agriculteurs qui avaient des enchaînements de culture de type maïs/blé, en Beauce et dans le Sud-Ouest ; il s'agissait pour eux de gagner du temps pour implanter du blé d'hiver derrière un maïs. Dans les années 1980-1990, c'est surtout du blé tendre qui fut implanté avec les techniques sans labour,

Bien que l'expérimentation ait montré que les rendements en blé n'étaient pas affectés par cette technique, la progression des surfaces en *technique simplifiée* s'arrêta rapidement (et même diminua dans certaines régions) : entre 1985 et 2000, les surfaces en maïs dans le bassin parisien régressèrent fortement, la suppression du labour pour gagner du temps entre la récolte du maïs et le semis du blé se justifiant moins.

Les *techniques simplifiées* vont progresser de nouveau à partir de 2002 : toutes les grandes cultures devinrent concernées, car l'objectif fut alors de réduire les coûts de production dans un contexte de réforme de la PAC qui avait entraîné une baisse des prix des produits agricoles : il fallut donc réduire les coûts de mécanisation à l'hectare, et gagner du temps au moment de l'implantation ce qui permet de planter plus de surface avec le même matériel.

Ce sont les cultures d'hiver qui sont en général implantées sans labour (cf. *figure 1*) : les céréales d'hiver (blé tendre, blé dur, et orge d'hiver dans une moindre mesure) le sont largement, tandis que le colza – qui avait été peu concerné durant les années 1980 – progresse rapidement et atteint en pourcentage un niveau voisin, voire supérieur, à celui du blé d'hiver.

Pour les cultures de printemps, le taux de surfaces implantées est plus faible et plus variable d'une année sur l'autre ; les implantations sans labour lors de printemps sec sont plus faciles à réaliser et ont plus de chance de réussir. Enfin il faut noter que les prairies temporaires sont très souvent implantées sans labour : 47 % en 2001 (données SCEES).

Les principales raisons qui justifient de pratiquer la simplification du travail du sol

Pour les agriculteurs qui choisissent cette pratique, il s'agit, le plus souvent, de diminuer les charges de mécanisation et d'accélérer l'installation des cultures. D'autres objectifs peuvent cependant être poursuivis, agronomiques et environnementaux, visant en particulier à maintenir ou à améliorer la fertilité du sol ; en

¹ On parle souvent de technique simplifiée ou de travail du sol simplifié pour la technique sans labour ; cette fiche reprend ces termes, bien qu'ils soient mal adaptés (car leur mise en œuvre n'est pas toujours simple !) pour éviter les sigles tel que TSL ou TCSL (technique culturale sans labour) ou TCS (technique culturale simplifiée).

effet, les techniques simplifiées permettent d'augmenter la teneur en matière organique et l'activité biologique de surface, de diminuer le lessivage de l'azote, de freiner l'érosion et de réduire les consommations de fuel.

Figure 1 : Évolution des fréquences d'implantation du *non labour*, en France (%). Source : enquête SSP Agreste traitée par l'INRA et Arvalis

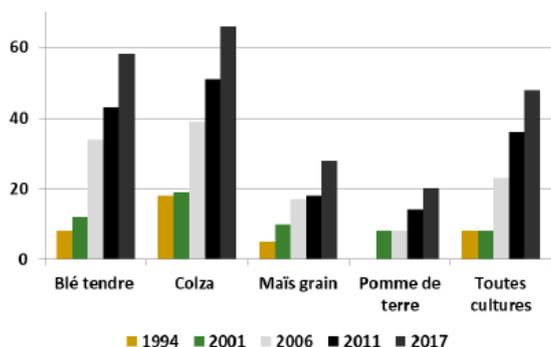
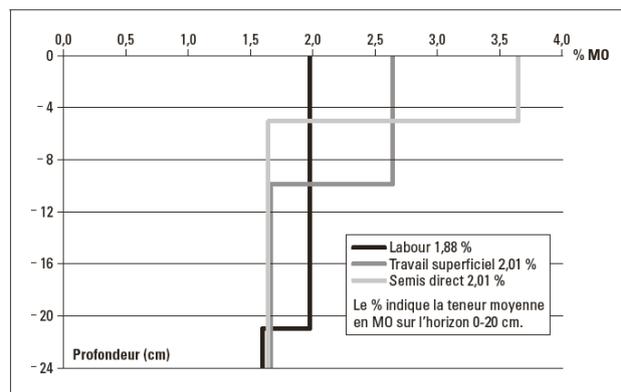


Figure 2 : Profils de matière organique obtenus avec différents types de préparation de sol. (Rotation maïs-blé ; après 28 ans ; essai de Boigneville - 91). Source : Arvalis



De nombreux travaux ont montré que les techniques de travail du sol simplifié conduisent à une augmentation sensible du nombre et de la variété des organismes, qui eux-mêmes contribuent à l'activité biologique du sol ; ainsi, on observe une augmentation de la biomasse microbienne et une augmentation des activités biologiques en surface (5 à 10 cm), mais une absence d'effet ou même une diminution d'activité en profondeur. Il a aussi été démontré que les mycorhizes étaient plus présentes en technique simplifiée. Et de nombreux travaux montrent l'effet de la simplification du travail du sol sur l'augmentation des populations de lombrics, d'arthropodes et de microarthropodes, etc.

La préparation du sol et le semis constituent un poste important de consommation de carburant (donc d'énergie fossile) dans les systèmes céréaliers². Par rapport au labour, les économies de carburant en *non labour* varient de 15 à 60 litres/ha/an de fuel suivant les techniques utilisées et les milieux. Une diminution de consommation de carburant de 20 à 40 litres/ha correspond à 60 à 120 kg de CO₂/ha/an non émis (GES).

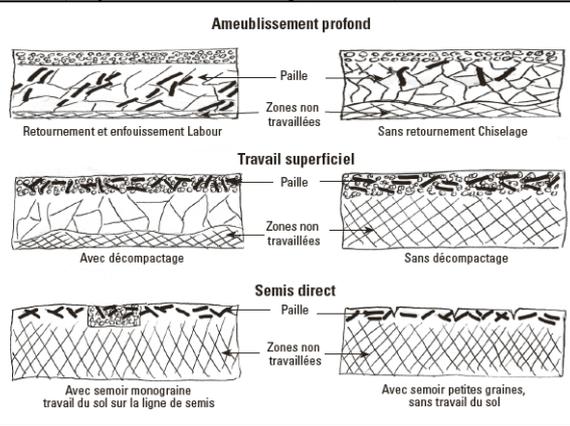
Les différentes méthodes d'implantation sans labour

La figure 3 présente les différentes possibilités de travail du sol. Le travail superficiel se caractérise par une profondeur de travail du sol de 5 à 10 cm ; les résidus de culture sont mélangés à une faible quantité de

Figure 3 : Les différentes possibilités de travail du sol

Type de travail du sol		Profondeur de travail	Résidus de culture	Type d'outils	
Profond	Avec retournement et mélange	20-30 cm	Enfouis	Charrue	
	Sans retournement	15-25 cm	Partiellement enfouis	Outil type chisel	
Superficiel	Sans décompactage	5-10 cm	Partiellement en surface	Outils classiques (cover crop, etc.) et outils spécifiques	
	Avec décompactage	15-25 cm	Partiellement en surface	Comme précédemment + outil de décompactage	
Non-travail (semis direct)		Travail uniquement sur la ligne de semis	0	En surface	Outils de semis direct

Figure 4 : Profils obtenus avec différents types de préparation de sol (d'après P. Barthélémy, Arvalis)



terre, ce qui implique un certain nombre d'ajustements, comme avoir un disperser de menues pailles sur la moissonneuse-batteuse. En semis direct, on ne travaille que la ligne de semis pour positionner les graines, l'ensemble des résidus de culture restant en surface.

² L'implantation des cultures représente, suivant les cas, 20 % à 40 % du total du fuel consommé. Le total du fuel utilisé pour une culture ne représente que 20 % de l'énergie directe et indirecte consommée (les engrais sont le plus gros poste de dépense : 50 %)

L'abandon de la charrue ne signifie pas toujours la suppression de tout travail profond : dans certains types de sol se fissurant peu sous l'action du climat, il est souvent nécessaire de pratiquer régulièrement un décompactage. Quand il y a abandon complet de la charrue pour toutes les cultures de la rotation, on a affaire à de la simplification totale en continu.

Les différents profils de sol obtenus et les types de préparation du sol sont présentés sur la *figure 4*.

Matériels adaptés aux techniques simplifiées

En 1965 est apparu le premier outil permettant de préparer le sol et de semer en un seul passage ; la première génération de semoirs était peu polyvalente, mais actuellement le marché propose de plus en plus d'outils performants, tant en qualité du semis qu'en vitesse de travail permettant d'obtenir de bons résultats dans des conditions très variées de semis, en particulier en présence de paille ou de cailloux. Ces équipements permettent de semer aussi bien des cultures en ligne à faible écartement (céréales, colza, pois, graminées fourragères) que des espèces nécessitant des semoirs mono-graines (betterave, tournesol, maïs, etc.).



le marché propose de plus en plus d'outils performants, par exemple ce "Vaderstad rapid" (photo Arvalis)

Les situations adaptées au *non labour*, et leurs effets sur les rendements

On considère que les techniques de travail simplifié ne doivent être mises en œuvre que dans des sols ayant une bonne activité structurale (plus de 15 % d'argile) et ressuyant bien. Ces techniques peuvent donner des résultats satisfaisants en sol de limon à faible activité structurale, à condition de prendre des précautions pour éviter le compactage

Les rendements des cultures semées à l'automne sont en général équivalents à ceux obtenus sur labour ; ceci s'explique par le fait que – même si les conditions d'implantation ne sont pas parfaites (profondeur de semis irrégulière, sol plastique, etc.) – les conditions hivernales, généralement humides, corrigeront ces imperfections. Inversement les rendements des cultures de printemps à cycle court (pois et orges de printemps, etc.) sont, certaines années, légèrement inférieurs avec les techniques de travail du sol simplifié (-10 % en moyenne). Pour les cultures semées plus tard au printemps (betterave, maïs, tournesol), il est d'habitude plus facile de semer en condition d'humidité optimale, et en général d'obtenir des rendements aussi bons qu'avec labour, si les compactages du sol ont été évités.

Les techniques simplifiées sont également bien adaptées aux semis des prairies temporaires.

Les principales difficultés de mise en œuvre

Les techniques de travail du sol simplifié ne sont pas généralisables à tous les types de sol, ni à toutes les cultures ; même en situation favorable, leur mise en œuvre exige un temps d'apprentissage.

Les principales difficultés de mise œuvre sont liées :

- au problème posé par les résidus de récolte, en particulier les pailles de céréales ;
- au risque d'augmentation des populations de limaces, et de certaines maladies (fusarioses) ;

- aux risques liés au tassement, à la formation d'ornières et à la perte de porosité quand on roule sur les sols en condition trop humide ;
- à un mauvais nivellement du sol, en particulier les premières années ;
- et surtout au problème du développement et de la maîtrise des adventices

La simplification du travail du sol nécessite d'avoir recours plus régulièrement aux herbicides : herbicides totaux type glyphosate, mais aussi herbicides sélectifs. Le retrait du glyphosate (en 2022 ?) va donc compliquer la mise en œuvre du désherbage en technique simplifiée (cf. *figure 5*).

Figure 5 : Principales adventices favorisées par les techniques simplifiées

Graminées annuelles	Ray-grass d'Italie, vulpin, brome, pâturin, sétaire, panic
Dicotylédones annuelles	Gaillet gratteron, géranium, séneçon, laiteron, alchémille, capselle
Vivaces	Chiendent, liseron, chardons, rumex, prêle, sorgho d'Alep, avoine à chapelet

Prospective

La simplification du travail du sol oblige à modifier en profondeur le système de culture ; pour profiter au maximum des atouts des techniques sans labour, il est nécessaire de s'adapter.

Toute la gestion de la période qui va de la récolte jusqu'au semis de la nouvelle culture, doit être revue : équipement d'un disperseur de paille sur la moissonneuse, implantation de couvert dans l'interculture etc.

Il est cependant constaté qu'après quelques années, certains agriculteurs reviennent à la charrue ; relativement fréquents, ces échecs ont des causes multiples, la principale étant la difficulté de maîtriser les adventices. L'allongement de la rotation est un bon moyen de maîtriser les adventices à moindre coût.

Néanmoins, l'évolution des surfaces au cours des 30 dernières années permet de penser que le *non labour* va continuer à se développer au niveau mondial. Mais, en Europe, le retrait du glyphosate risque de donner un fort coup de frein à cette évolution.

Philippe VIAUX, membre de l'Académie d'Agriculture de France

Ce qu'il faut retenir :

Dans de nombreuses régions du monde, l'implantation des grandes cultures se fait de plus en plus sans utilisation de la charrue. En France, des travaux expérimentaux ont débuté dans les années 1980, afin d'étudier l'intérêt du *non labour* ; ils ont mis en évidence que le semis sans labour permettait de gagner du temps à une période clé du calendrier cultural, et que ces techniques apportaient plusieurs avantages sur le plan environnemental : augmentation de la teneur en matière organique et de l'activité biologique de surface, frein à l'érosion et réduction de la consommation de fuel, etc.

Dans beaucoup de situations pédoclimatiques, les rendements sont quasiment identiques entre *sans labour* et *avec labour*.

Les surfaces en *non labour* ont progressé régulièrement en France au cours des 30 dernières années, et atteignent environ 30 %.

La principale difficulté du *sans labour* réside dans la maîtrise des adventices, car il faut alors avoir recours plus fréquemment aux herbicides, en particulier aux herbicides totaux capables de détruire les plantes vivaces (chiendent, liseron, chardon, etc.). Aussi l'interdiction du glyphosate (prévue pour 2023 ?) va rendre difficile la maîtrise des adventices en techniques *sans labour*, à moins que soient mises au point de nouvelles molécules de désherbants totaux.

Pour en savoir plus :

- ADEME : *Des techniques culturales simplifiées pour protéger le sol et économiser l'énergie*, Référence 8127 978 -2-35 838-607-4/, 2015
- Philippe VIAUX : *L'agroécologie en grandes cultures*, 3^e édition, Ed. France Agricole, 2020, ISBN 978-2-85557-694-7