



# Travail du sol



## Définition générale de la pratique

La préparation du sol peut être réalisée par différentes techniques, cependant il existe de nombreuses différences entre celles-ci. Ainsi, les deux principaux types de travail du sol sont le labour et les Techniques Culturelles Simplifiées (TCS). Les TCS ont pour avantage de moins perturber la vie du sol qu'un travail du sol profond.

Deux pratiques se retrouvent sous le terme de TCS : celles travaillant en surface et celles travaillant en profondeur mais sans retournement.

### Les techniques qui travaillent en surface :

- le travail superficiel est un travail mécanique en dessous de la zone de semis mais sur une profondeur limitée selon les conditions du milieu (entre 5 et 10 cm).
- le semis direct est une technique qui ne fragmente pas le sol sauf sur la ligne de semis. Il n'y a donc aucune forme de préparation et l'ouvre-sillon se déplace dans un sol intact en coupant lui-même les résidus de culture et le sol. Le succès de cette approche dépend en bonne partie de la capacité du semoir à maintenir une profondeur de semis adéquate malgré les variations des conditions de sol et des quantités de résidus.

### Les techniques qui travaillent en profondeur :

- le pseudo-labour travaille le sol sur, au plus, les 20 premiers centimètres, c'est-à-dire sur les horizons superficiels et sur l'ensemble de la surface (fragmentation pratiquement égale au labour).
- le décompactage fissure le sol sans mélanger les couches.

Les répercussions économiques de l'introduction de la simplification du travail du sol sont toujours spécifiques de l'exploitation concernée (Rieu, 2001). La simplification du travail du sol passe souvent par l'investissement dans un ou plusieurs outils spécialisés pour le non-labour. Par ailleurs, le passage du labour aux TCS nécessite des phases de transitions pour en tirer tous les bénéfices et d'être appréhendé dans une modification globale du système de production. Les grandes cultures (céréales d'hiver et de printemps, colza, maïs, tournesol, pois de printemps) sont bien adaptées aux TCS. D'ailleurs, ces techniques sont parfois dominantes dans certaines cultures, avec par exemple 60% de colza implantés sans labour.

La mise en oeuvre de cette pratique est évidemment à adapter aux conditions pédo-climatiques locales.



## Quel est l'impact de la pratique sur la biodiversité ?

Le sol est un milieu vivant constitué de milliers d'espèces représentées. Le type de technique choisi pour travailler le sol va avoir des impacts importants sur les organismes, et il faudra donc adopter celle permettant une interaction bénéfique entre toutes ses composantes. Globalement, les effets des différentes méthodes de travail du sol sur l'abondance et la diversité de la faune du sol sont liés à des effets directs lors du travail, à la modification de leurs habitats et à la modification de la distribution des apports nutritifs.

## Type de biodiversité visée :

- > Flore
- > Faune
  - Mammifères
  - Oiseaux
  - Insectes auxiliaires



La biodiversité des sols labourés est généralement inférieure à celle subissant de moindres perturbations physiques.

### Pourquoi opter pour les TCS?

Ces techniques favorisent la biodiversité et rendent le sol moins sensible aux autres processus de dégradation. En évitant la perte de structure causée par le labour et en permettant aux résidus de culture d'être présents dans les premiers cm du sol, un habitat favorable aux organismes est créé ce qui exacerbe l'ensemble des propriétés du sol. En effet, l'augmentation de MO (matière organique) dans les premiers cm du sol constitue une réserve de nutriments indispensable qui permet le développement et l'activité des êtres vivants. Ainsi, l'ensemble de la chaîne alimentaire pourra bénéficier de l'arrêt du retournement du sol.

### L'influence sur la microflore

L'augmentation de la MO en surface sous TCS favorise la biomasse et la diversité microbienne dans la partie superficielle du sol. En effet, la zone 0-5 cm voit une augmentation significative des bactéries mais aussi l'apparition de nouvelles espèces non présentes en labour. Les champignons, aussi favorisés sous TCS, participent activement à l'agrégation des sols ce qui a pour conséquence une meilleure stabilisation.

### L'influence sur la microfaune et mésofaune

Bien qu'elles soient favorisées dans les premières périodes suivant le retournement des sols grâce à une distribution plus homogène des résidus de culture, la compaction engendrée par le labour va se révéler néfaste. L'espace disponible va baisser du fait d'une compaction importante, d'une modification des échanges et stockages de gaz tout comme des changements dans les mouvements d'eau. Les nématodes libres, présumés responsables de 30% de la minéralisation totale dépendent des mouvements d'eau et sont donc sensibles à la structure du sol, à l'aération et à l'humidité. Une structure compacte ne les favorisera pas et ne leur permettra pas de participer au recyclage des nutriments. Les populations de Collemboles répondent différemment suivant l'espèce. On observe quasiment les mêmes espèces mais avec des densités différentes d'un système de culture à l'autre.

### L'influence sur la macrofaune

La macrofaune se compose d'un large panel d'organismes dont des auxiliaires de cultures. Elle réside dans le sol pour la majeure partie de sa vie et est donc extrêmement sensible au type de travail du sol. Les TCS vont donc favoriser certains organismes : lombrics, limaces, carabes, araignées. Les TCS permettent une augmentation conséquente de leur biomasse et particulièrement, des vers épigés. Certains carabes sont très sensibles au labour et les TCS permettront leur retour dans les parcelles. Cette augmentation des densités de carabes limitera le développement des limaces. Concernant les arachnides, arthropodes les plus abondants, ils sont plus nombreux sous TCS que sous sol labouré.

### Les vertébrés

Les TCS améliorent le développement et le maintien de ces populations car elles offrent une meilleure disponibilité en habitats d'hiver et de printemps. Une répartition de la MO plus importante en surface ainsi qu'une plus grande proportion de résidus de cultures a notamment pour conséquence de favoriser le développement de leurs proies et ainsi d'augmenter les ressources alimentaires disponibles (en effet, en favorisant les plus bas échelons de la chaîne alimentaire, les TCS permettent d'agir sur la biodiversité en générale). En revanche les passages mécaniques importants dérangent et détruisent les nids et les jeunes de certaines espèces.

### La flore

Le développement d'adventices pérennes et vivaces est plutôt facilité par les TCS à cause des débris laissés en surface. Cette particularité engendre un renforcement des traitements herbicides néfaste pour la biodiversité. La gestion du désherbage chimique et mécanique va jouer un rôle important sur l'évolution du stock d'adventices. Cependant l'utilisation systématique de produits phytopharmaceutiques va à l'encontre de la biodiversité favorisée par les TCS. Ainsi l'utilisation d'un couvert végétal et d'une rotation culturale étudiée pour ne pas favoriser les adventices sont les meilleurs moyens pour limiter les infestations majeures. Le labour, au contraire, favorise une flore adventice à semences persistantes comme le coquelicot et la folle avoine.

En résumé, ces techniques s'intègrent parfaitement à l'agriculture de conservation puisqu'elles ont des effets positifs sur l'érosion des sols, grave problème à l'heure actuelle.

## Eau Sol Effet de serre

En favorisant un couvert de résidus et de jeunes pousses au printemps et de résidus à l'automne, et en améliorant le taux de matière organique en surface ainsi que l'activité biologique, les TCS mettent en place un micro et un macro-environnement propices à la nidification d'espèces comme certains canards et certains limicoles, ainsi qu'à la mise en place d'un réseau trophique à la base duquel on retrouve de nombreux insectes et surtout des vers de terre. C'est ainsi que bécasses des bois, bécassines des marais, vanneaux huppés, mais aussi blaieaux, sangliers et de nombreuses autres espèces géodrilophages se retrouvent avec une fréquence plus élevée sur des parcelles riches en vers de terre comme par exemple celles qui ne sont pas labourées.

Cependant, les observations sont plus nuancées pour les espèces nicheuses. En effet, la plupart des espèces intéressées nichent de façon préférentielle en bords de champs, comme par exemple le faisan. Or elles trouvent dans ces parcelles non labourées un environnement propice à leur nidification, et lorsque celui-ci est préféré, il y a des risques plus élevés de destruction de la nichée par les travaux agricoles.

Finalement, ces techniques, intégrées à d'autres gestions comme celles des bords de champs et des intercultures, peuvent être des modes d'aménagement relativement efficaces et faciles à mettre en place en agro-cynégétique.

## La pratique a-t-elle des impacts sur d'autres enjeux ?



### L'eau

Les TCS améliorent la rétention dans les couches les plus hautes du sol en limitant l'évaporation grâce aux résidus de cultures encore présents. Le peu d'études menées sur la relation entre TCS et lessivage, indique que la formation du mulch entraîne une baisse d'efficacité des pesticides et des herbicides racinaires. En effet, leur adsorption est facilitée, ainsi que leur dégradation. Une solution est d'utiliser des désherbants foliaires, en préférant ceux dont les durées de demi-vies sont les plus courtes.

### Le sol

L'adoption des TCS entraîne une augmentation et une stratification de la MO mais une diminution de la porosité et de la rugosité des sols. Cependant cette baisse de la porosité est partiellement compensée par la création de pores due aux vers de terre dont les populations sont plus importantes en TCS.

La stabilité évolue positivement grâce à ces techniques notamment par l'augmentation de MO. Cette stabilisation est un des facteurs clef permettant de limiter l'érosion des sols en stabilisant son plan physique.

De plus, l'effet «gouttes de pluie» est diminué grâce aux résidus de culture présents en TCS ce qui favorise les propriétés d'infiltration et de ruissellement.

Le mulch est une couche de matériau protecteur posée sur le sol, principalement dans le but de modifier les effets du climat local. Si, à l'origine, le terme dérive évidemment de paille, de nombreux autres matériaux naturels ou synthétiques sont utilisés à cet effet. L'opération qui consiste à mettre en place ce matériau est le paillage. Le mulch instauré en TCS diminue les risques de battance et d'érosion.

### L'effet de serre

Le labour étant le plus demandeur en énergie, la baisse de l'intensité de son travail réduit donc l'émission de CO<sub>2</sub>. De plus, en adoptant les TCS, l'exploitant augmente sa production de MO et donc la séquestration de carbone.



## Quels sont les intérêts potentiels de cette pratique ?

Dans le contexte socio-économique actuel, les agriculteurs se tournent de plus en plus vers des techniques culturales dites simplifiées ou TCS. En effet, ces techniques qui vont du simple non labour au semis direct permettent de diminuer les coûts de production par le biais de la baisse des charges de mécanisation et de main d'œuvre, elles permettent également un gain de temps indéniable.



## Quelles recommandations techniques ?

Le passage de l'exploitation en TCS doit se faire progressivement, de manière à adapter la conduite des cultures aux conditions pédoclimatiques de chaque parcelle. Il est conseillé de tester la technique adoptée sur une petite surface avant de la généraliser à l'ensemble de l'exploitation. Afin de minimiser la compaction et donc de garder les bénéfices dus à l'arrêt du labour, il faut travailler le sol quand il est sec et ce, autant en profondeur qu'en surface. Par ailleurs, une surveillance accrue des parcelles est indispensable pour détecter les ravageurs tout comme une gestion plus stricte des bords de champs afin de limiter l'envahissement par les adventices. Il est également préconisé de réaliser un suivi du pH lors du passage aux TCS pour pallier à une possible acidification due à l'accumulation de résidus culturaux ainsi que de MO dans les premiers centimètres. Avant de faire la transition au semis direct, il est important de corriger les problèmes de drainage et de nivellement (les parcelles en zones humides doivent être gérées en prairies). D'autres éléments clés doivent être considérés :

**- Le choix du type de semence** est une étape décisive pour la bonne tenue des cultures.

Il faut s'assurer que le cultivar ou l'hybride choisi est recommandé pour la région où la culture est implantée. Des variétés « plus rustiques » c'est-à-dire ayant une plus grande résistance aux ravageurs et maladies sont obligatoires.

**- Le semis.**

La présence importante de résidus de cultures est un facteur qui influence les conditions du semis. Le positionnement de la semence dans le sol et le contact sol-semence doivent être adéquats afin de réussir l'implantation de la culture. Le choix du bon équipement, une répartition uniforme des résidus et un faible taux d'humidité de ces derniers sont les conditions essentielles à la réussite.

**- Le contrôle des adventices:**

En TCS, la difficulté majeure rencontrée par les agriculteurs est la gestion du désherbage. Une étude faite en Poitou- Charentes montre que le passage en TCS s'accompagne d'une utilisation accrue du glyphosate.

En effet, les TCS favorisent le développement des plantes à rhizomes sans pour autant favoriser leur dispersion (cas du chiendent). Dans ce cas, un travail du sol très superficiel et localisé permet d'éliminer ces adventices. Par contre, au niveau qualitatif, on observe à long terme un appauvrissement et une spécialisation de la flore. Ce sont les graminées annuelles qui sont le plus avantagées par les TCS. Le vulpin, le pâturin, le brôme... Pour lutter contre les adventices, les techniques culturales font appel à des herbicides totaux peu rémanents, tels que le Glyphosate. Une autre solution est l'établissement d'un couvert concurrentiel de ces adventices qui se développent sous les résidus. Grâce aux intercultures, qui souvent règlent le problème de l'excédent d'azote, la lutte contre les adventices est mieux intégrée dans ce système d'agriculture durable. Un exemple d'interculture est la moutarde qui piège l'azote et peut être facilement détruite par des doses en glyphosate plus faibles avant le semis suivant.

La dynamique des populations évolue avec les techniques adoptées. Elle ne sera pas la même dans un système conventionnel dit de « labour » que dans un système de TCS ou de semis-direct. En général, on peut observer une augmentation de certaines graminées annuelles, une diversification des populations de vivaces et l'apparition de bisannuelles dans les systèmes de semis direct.

**- La gestion des résidus :**

Les résidus de cultures sont essentiels pour les TCS car ils vont permettre de produire de la matière organique donc de faciliter le développement de toute la faune et flore du sol. La méthode de récolte

a un impact important sur la quantité et la distribution des résidus. Il est indispensable qu'ils soient répandus uniformément sur la largeur de l'opération de la moissonneuse-batteuse. Un broyeur à résidus (ou hache-paille), un répartiteur de paille et un répartiteur de balle sont donc les outils permettant une gestion adéquate. De plus, des plants secs facilitent leurs hachages et sont donc moins demandeurs en énergie. Une coupe haute permet d'accroître l'efficacité de la moissonneuse et de favoriser la répartition homogène des résidus. Il faut aussi éviter d'écraser les résidus afin qu'ils séchent plus rapidement et soient donc plus faciles à travailler.

La limitation de la circulation dans les champs afin de ne pas tasser la surface est indispensable pour réduire l'impact de la récolte sur la structure physique du sol.

#### - La rotation des cultures :

Dans tous les systèmes culturaux, la rotation des cultures est l'élément essentiel pour préserver la productivité des sols et protéger les cultures contre les infestations majeures de maladies et ravageurs. La rotation dans les systèmes où le travail du sol est réduit est en général plus longue. La quantité de résidus et leurs types sont importants à prendre en compte. L'impact du type de résidus sur les risques de maladies et d'insectes ravageurs est certain. La rotation des cultures aide à réduire ces risques.

Le tableau suivant résume les deux formes de travail en TCS.

**Tableau 1. les différentes possibilités de travail du sol simplifié en grandes cultures**

| Type de travail du sol |  | Profondeur de travail | Résidus de culture    | Type d'outils                               |
|------------------------|--|-----------------------|-----------------------|---|
| Profond                | Avec retournement et mélange             | 20-30 cm              | Enfouis               | Charrue                                     |
|                        | Pseudo labour                            | 15-25 cm              | Partiellement enfouis | Outil type chisel                           |
| Superficiel            | Travail superficiel                      | 5-10 cm               | En surface            | Outils classiques                           |
|                        | Décompactage                             | 15-25 cm              | En surface            | Comme précédemment + outils de décompactage |
| Non travail            | Travail uniquement sur la ligne de semis | 0                     | En surface            | Outils de semis direct                      |

## Quelle est l'incidence économique de l'aménagement ? (coût - hypothèses hautes et basses)



Les répercussions économiques de la simplification du travail du sol sont toujours spécifiques de l'exploitation concernée. La simplification du travail du sol passe souvent par l'investissement dans un ou plusieurs outils spécialisés pour le non-labour. Les charges à court terme augmentent donc, mais après l'amortissement de celles-ci le capital investi par hectare diminue.

Les charges de mécanisation sont réduites (fuel, entretien, réparation, outils) mais celles concernant les intrants sont augmentées (herbicides). Par exemple, pour les sols caillouteux, la réduction des charges de mécanisation est encore plus importante, augmentant l'attrait des TCS sur ces terres.

Concernant l'organisation et le temps de travail, le temps de traction peut se situer entre 7h/ha alors qu'il est d'environ 3,5h/ha en non labour. Le non labour engendre une réduction des temps de travaux mais implique cependant une grande disponibilité de la main d'œuvre. En effet, pour réaliser un lit de semence de qualité, le travail doit être effectué en conditions optimales.

## Quelles sources de financement sont mobilisables ?



Il existe des subventions agri-environnementales à travers de MAE sur certaines zones pour l'implantation d'une culture sous couvert.

## Bibliographie Technique



Collectif ARVALIS - Institut du végétal, AREAS, INRA de Dijon, AgroParisTech – INRA de Paris-Grignon, 2007. Evaluation des impacts environnementaux des Techniques Culturelles Sans Labour en France. ADEME.

Boiffin J. Monnier G., 1994. Suppression du labour et érosion hydrique dans le contexte agricole français : bilan et possibilité d'application des références disponibles. in Simplification du travail du sol, les colloques de l'INRA 65, 172 : 85-104

Barriuso E. Calvet R. Cure B., 1994. Incidence de la simplification du travail du sol sur le comportement des produits phytosanitaires : conséquences sur les risques de pollution. in Simplification du travail du sol, les colloques de l'INRA 65, 172 : 105-124



## Site Internet

[www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=51256&p1=00&p2=11&ref=17597](http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=51256&p1=00&p2=11&ref=17597)