



SYSTÈME D'IMPLANTATION DES CULTURES DURABLE



# LE SOL

SA SANTÉ  
NOTRE FUTUR



# AIMEZ VOTRE SOL



« *Leur sol et leur avenir sont entre nos mains !* »

Simon Revell

Responsable des ventes export, Claydon

Cette brochure a pour objet de présenter aux agriculteurs un système d'implantation des cultures plus respectueuses de l'environnement que les méthodes traditionnelles ou récemment mises au point.

Le système Claydon Opti-Till® a été développé ces vingt dernières années, en expérimentation dans une exploitation familiale du Suffolk, dans l'est de l'Angleterre. Cette évolution a été dictée par la nécessité de réduire les coûts sans affecter le rendement, quelles que soient la conjoncture économique et l'intensité des phénomènes climatiques.

Grâce à l'expérience acquise depuis la création du système Opti-Till®, Claydon peut faire profiter d'autres agriculteurs du facteur de réduction des coûts qu'elle a identifié. L'adoption progressive d'Opti-Till® a mis en évidence de nombreux autres avantages. Le gain de temps est considérable et permet d'implanter les cultures au moment optimum et de favoriser ainsi une pousse forte et régulière.

Les évolutions majeures apportées au sol par le système de semis direct en bandes Opti-Till® sont indéniables. L'avantage essentiel est la réduction, parfois même l'arrêt, de l'érosion des sols. Ce changement coïncide avec le développement des biotes du sol, qui en améliorent considérablement la santé et ont de nombreux avantages pour l'exploitant. Le sol, devenu plus stable, facilite

le drainage et le travail des champs, retient mieux l'eau, favorise l'enracinement des plantes et supporte mieux la charge des engins agricoles lourds.

Nous avons remarqué, dans la plupart des cas, que les rendements sont généralement les mêmes ou ont augmenté. Soumis expérimentalement à des conditions météorologiques extrêmes, de nombreux exploitants rapportent que les cultures implantées au Claydon s'adaptent mieux, aussi bien par fortes précipitations qu'en conditions de sécheresse.

La réduction de la consommation de carburant et l'amélioration de la santé du sol contribuent au respect de l'environnement et à la pérennité de l'alimentation des futures générations.

Nous ne sommes que les gardiens de cette précieuse ressource que nous appelons le sol et qui, après avoir mis des milliers d'années à se constituer, pourrait rapidement être détruite.

Je souhaite que la lecture de cette publication vous encourage à réfléchir à de nouvelles façons de gérer votre exploitation et vous amène à vous interroger sur la possibilité d'une meilleure solution.

Simon Revell



# TABLE DES MATIÈRES

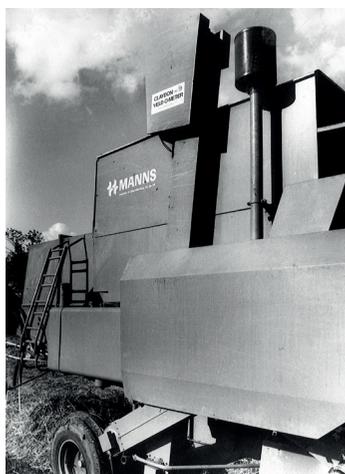
<b>Histoire</b>	<b>4-5</b>
<b>L'importance de la santé du sol : Dr Elizabeth Stockdale</b>	<b>6-9</b>
<b>Le système Opti-Till® expliqué en détail</b>	<b>10-17</b>
<b>Opti-Till® – prendre le meilleur départ</b>	<b>18-23</b>
<b>Couverts végétaux, Jérôme Vasseur, Jouffray Drillaud</b>	<b>24-25</b>
<b>Pneus, Gordon Brookes, Michelin</b>	<b>26-27</b>
<b>Avantages en termes de coûts de l'Opti-Till®</b>	<b>28</b>
<b>Économies de carburant</b>	<b>29</b>
<b>Comparaison des coûts et conclusion</b>	<b>30-31</b>



# HISTOIRE – PARTIR DE RIEN



Jeff Claydon  
Agriculteur et PDG



Système Yield-o-Meter développé et installé sur une moissonneuse-batteuse CLAAS

Depuis 6 générations, la famille Claydon pratique l'agriculture à Wickhambrook, ville située à l'est de l'Angleterre. Jeff Claydon est le dernier membre à relever le défi. Jeff, homme d'action réfléchi, a étudié une solution pour mesurer le rendement au moment de la récolte ; le Claydon Yield-o-Meter est devenu très populaire parmi les agriculteurs qui s'en servaient pour gérer leurs outils et contrôler le rendement de la récolte, pour avoir un instantané des performances sur place.

Comme depuis plusieurs années la famille utilisait des moissonneuses-batteuses

CLAAS, acquises auprès de l'entreprise MANN'S, voisine de Saxham, importatrice des machines CLAAS au R.-U. depuis 1947, Jeff a développé les premières unités pour travailler avec ces machines, et les mettre à disposition d'autres exploitants.

Au fil des années, la motivation de Jeff le conduisit à améliorer l'efficacité de son exploitation, ce qui, non seulement bénéficiait à l'industrie, mais stimulait l'inventeur qu'il était. Il saisit l'opportunité d'importer des préparateurs de lit de semence montés sur charrue au R.-U., pour aider les agriculteurs à réduire leurs coûts sur les terres lourdes.

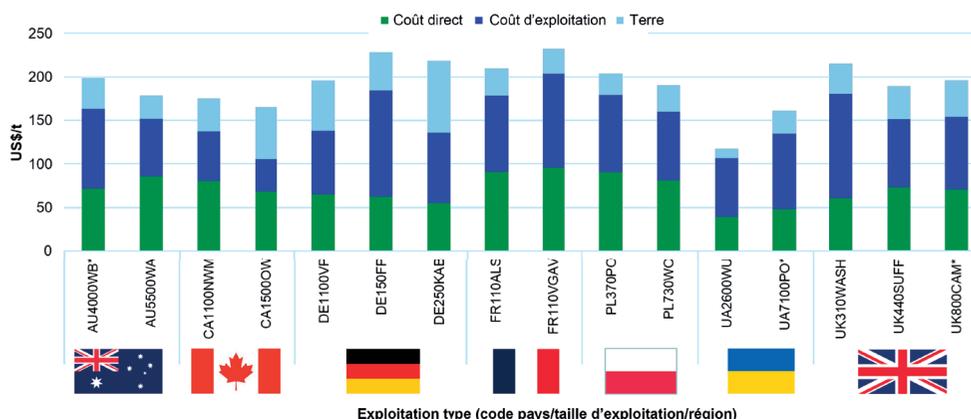
Les années 2000 ont constitué le tournant du développement de l'entreprise Claydon, lorsque l'exploitation anglaise a été confrontée à une forte pression due à une baisse du prix du blé de 67 € par tonne, en moyenne. Jeff s'interrogeait quant à la manière de gérer l'exploitation et de réduire les coûts, puisque l'implantation des cultures était le seul domaine qu'il savait avoir un impact sur la rentabilité de l'entreprise. Il paraissait difficile de toucher aux domaines de la récolte et de l'entretien des cultures, par exemple, sans influencer négativement le rendement – et cela ne pouvait être retenu comme une option viable.

Le coût de production du blé au R.-U. fait partie des plus élevés

AHDB

agri benchmark

Comparaison du coût de production du blé (moyenne 2014 – 2018)



## Solutions de semis direct en bandes

Après de longues recherches, Jeff a pris conscience des lacunes des précédentes tentatives de semis directs des années passées, qui semblaient toujours bénéficier d'une popularité à court terme lorsque les prix des denrées étaient bas, mais qui très rapidement avaient perdu du terrain du fait des conditions climatiques, du sol et des divers défis agronomiques préjudiciables au rendement.

Des idées ont commencé à germer pour trouver une solution, étant donné que l'un des éléments-clés consistait à repérer ce qui pouvait le mieux contribuer au développement de la plante, quelle que soit l'étape de sa croissance, et de faire face aux conditions climatiques changeantes du R.-U. Un système fiable était donc nécessaire pour mettre en place les cultures et garantir leur rendement. L'enracinement des cultures est l'un des facteurs clés de l'optimisation des rendements.

## Des attentes dépassées

En 2002, le premier prototype a été développé. Après un certain nombre de changements, la première unité a été produite et vendue à l'automne 2003. Le résultat s'est avéré meilleur que prévu, et il a donc été décidé de lancer officiellement au salon LAMMA en janvier 2004.

Même si, au premier abord, l'aspect du champ différait beaucoup de celui auquel nous étions habitués, en particulier en automne, le succès allait être au rendez-vous, grâce à la prise de conscience par les agriculteurs des avantages que le semoir pouvait apporter à leur activité.

L'exploitation familiale n'aurait pas progressé depuis, si les cultures n'avaient pas été réalisées avec la bêche roulante TerraStar travaillant à une profondeur de 30 mm.

La facilité de mise en œuvre du sol et la réduction de la consommation de carburant ont constitué deux avantages dont ont profité les exploitations agricoles depuis l'introduction du semis direct.

À l'époque, il était courant d'entendre dire qu'il n'y avait aucun avenir avec de telles pratiques, que les rendements chuteraient, et le leitmotiv était « Je ne veux pas de ça sur mes terres ». Certains pensent encore ainsi, mais il s'avère qu'ils ont tort, étant donné que de nombreux agriculteurs ont découvert la manière dont le semoir et le système Opti-Till® de Claydon pouvaient réellement bénéficier à leur activité.



HISTOIRE



# L'IMPORTANCE DE LA SANTÉ DU SOL



« Les cabinets de conseil et services analytiques en agronomie commencent à développer des produits pouvant aider les agriculteurs qui souhaitent étudier et suivre la santé de leur sol, mais néanmoins ces produits demandent à être utilisés avec précaution, puisqu'il reste encore beaucoup de choses à apprendre sur le sol. »

Dr Elizabeth Stockdale  
Directrice de recherche en systèmes agricoles  
NIAB, Huntingdon Road, Cambridge

Le Dr Elizabeth Stockdale fait partie d'un groupe dont l'approche pratique du sol vise à nous aider à comprendre ce qui doit changer dans la manière dont les agriculteurs appréhendent l'implantation des cultures.

## Une prise de conscience toujours plus grande

« En 2015, l'Année internationale des sols a eu pour objectif de rassembler tous les acteurs de l'industrie et les gouvernements, afin de comprendre et de centrer l'attention sur cette ressource fondamentale, vitale pour l'humanité.

Au cours de ces dernières années, face à l'accélération du développement des connaissances scientifiques sur les ressources disponibles dans le sol, et la manière dont elles interagissent pour contribuer à la santé du sol, l'attention des agriculteurs, des associations agricoles et des gouvernements, portée sur l'importance de la santé du sol, s'est intensifiée pour parvenir à une production alimentaire durable. Mais nous n'en sommes qu'à la partie visible de l'iceberg !

## Comprendre le sol

Un sol sain est l'un des critères qui peut à la fois favoriser la productivité des cultures et du bétail. Il constitue par ailleurs un élément de protection environnementale, en conservant la propreté de l'eau, en piégeant le carbone, et en améliorant la qualité de l'air. Dans les sols sains, les interactions entre les caractéristiques chimiques (pH et nutriments), physiques (structure du sol et bilan hydrique) et biologiques (lombrics, microbes et racines des plantes) sont optimisées dans des conditions particulières, en un lieu donné. Les cabinets de conseil et services analytiques en agronomie commencent à développer des produits qui peuvent aider les agriculteurs qui souhaitent étudier et suivre la santé de leur sol, mais néanmoins ces produits demandent à être utilisés avec précaution, puisqu'il reste encore beaucoup de choses à apprendre sur le sol.

Ici, je me concentrerai sur les interactions physiques et biologiques qui orientent les décisions relatives à la culture. Il est important de reconnaître que l'interaction entre l'acier, les racines, la matière organique et les organismes du sol, joue un rôle fondamental pour maintenir la bonne structure du sol. Il n'existe aucune formule magique (non plus qu'une machine miracle).



Une structure du sol équilibrée augmente les chances de semer au bon moment. Elle réduit également les coûts liés au travail, en réduisant le temps de fonctionnement du tracteur, le nombre de passages pour préparer un lit de semence, ainsi que la taille des machines et des outils.

L'architecture du sol est habituellement décrite par sa taille, sa forme et la stabilité des unités (agrégats) dans lesquelles les particules individuelles (sable, limon, argile et matière organique) du sol sont maintenues. Les pores existant entre ces agrégats équilibrent la teneur en oxygène et en eau disponible au niveau des racines des plantes et pour les organismes du sol.

## Qu'est-ce qu'un sol bien structuré ?

Une couche arable bien structurée présente des agrégats de petite taille, arrondis, stables à l'eau, et une grande variété de formes et de tailles de pores qui forment un réseau continu, assurant une excellente aération, la prolifération des racines ainsi qu'un meilleur drainage. L'allongement des racines des plantes et le déplacement de certains organismes du sol (tels que les lombrics), modifient la structure de ce dernier, ce qui a pour conséquence de déplacer les particules du sol et en extraire l'eau. Les processus biologiques de formation de la structure du sol et l'augmentation de sa teneur en matière organique, ont permis ensemble de créer des structures de sol résistantes capables d'absorber de fortes pluies et de retenir l'eau en cas de sécheresse ; cependant, les détails des mécanismes permettant de renforcer la résistance structurelle n'ont pas encore été entièrement décodés par les scientifiques.

Un sous-sol bien structuré dispose de pores orientés verticalement, souvent de manière continue, et de fissures formées par des processus physiques de retrait-gonflement, puis maintenus par l'action des racines et des lombrics. Entre ces pores, le sol forme des structures colonnaires ; dans les sous-sols argileux, celles-ci peuvent être de simples agrégats prismatiques. Ces colonnes confèrent au sol une résistance globale afin de pouvoir supporter le poids des machines, etc. Ces sols sont résilients et peuvent mieux résister aux dommages causés par le compactage. Les cultures doivent être implantées en prenant soin d'éviter tout affaiblissement de la résistance colonnaire naturelle.

Pour avoir une idée de l'aspect qu'offre un sol en bonne santé, il vous suffit d'observer un sol sans trafic, par exemple en bord de haie. De manière générale, cela donne un aperçu d'un sol intact, structuré biologiquement et de texture similaire. De même, si vous souhaitez constater à quoi ressemble votre champ une fois endommagé, regardez au niveau des zones d'entrée et de certaines tournières. Les sols peuvent nettement différer en fonction du lieu, aussi est-il préférable d'examiner la nature des champs de votre exploitation en évitant toute comparaison de votre sol avec ceux que vous avez pu visiter ou voir lors des journées portes ouvertes. L'étude de la structure physique du sol doit s'effectuer lorsqu'il est humide ou mouillé, le début du printemps et la fin de l'automne étant des moments propices pour sortir votre bêche et procéder à un contrôle systématique.

## La réduction du nombre de labours bénéficie à la biologie du sol

Une récente analyse de données recueillies à la suite de travaux de recherche a montré que la réduction du nombre de labours profitait à la biologie du sol, avec une nette augmentation du nombre de grandes espèces d'invertébrés, en particulier de lombrics (anéciques) en profondeur, lorsque le labour est retiré de la rotation. Les effets directs du labour sont moindres sur les plus petits organismes du sol, mais, cependant, ses effets indirects peuvent être significatifs sur l'habitat du sol, affectant par conséquent les organismes qui s'y trouvent. De par sa nature, le labour modifie les structures des pores, augmentant potentiellement le nombre de plus grands pores à la surface, mais réduisant en outre la connectivité en profondeur.

Simultanément, l'aération augmente (du moins à court terme), les résidus de cultures et racines sont mélangés avec le sol, et la matière organique maintenue dans les agrégats est potentiellement exposée aux décomposeurs. Tous ces effets montrent que le labour est habituellement réalisé afin de stimuler à court terme les processus de décomposition et de minéralisation, avec une libération consécutive d'azote (N) pour les plantes (ainsi que de soufre (S) et de phosphore (P) dans une moindre mesure).



## Santé physique

- Texture
- Structure du sol
- Porosité et répartition de la taille des pores
- Rétention d'eau et transmission
- Aération

## Santé chimique

- Maintenir un pH optimal
- Apporter des nutriments aux plantes, la bonne quantité au bon endroit, et au moment opportun
- Connaître la texture de vos sols et la capacité tampon des minéraux, apport libre

## Santé du sol

## Santé biologique

- Biodiversité du sol
- Nourrir régulièrement le sol par un apport en plantes et en MO
- Retourner le sol uniquement en cas de besoin
- Diversifier les plantes dans l'espace et le temps

# L'IMPACT DES CULTURES



Les impacts de l'innovation à l'échelle des systèmes de culture (labour, cultures, rotations) sur la productivité et la résilience écologique ne peuvent être évalués qu'à moyen/long terme, dans la mesure où les essais multifactoriels à long terme jouent un rôle crucial. Au cours des travaux financés par l'AHDB (présentés à ce jour dans le Rapport de fin de projet de l'AHDB 574), le NIAB a travaillé conjointement avec plusieurs collaborateurs pour utiliser les expérimentations à long terme existantes et les nouvelles études ciblées afin d'examiner les changements de la structure du sol résultant de la mise en application de différents régimes de labour et de l'utilisation d'un éventail d'amendements organiques, incluant le fumier, les résidus de cultures, le compost et les cultures de couverture.

Les sites du projet étaient les suivants :

- Rothamsted - Broadbalk, Hoos Barley, Woburn pour plusieurs expérimentations à très long terme, ainsi que des essais d'amendement organique plus récents (depuis 2013) (Fosters, Nouvelle-Zélande)
- la plate-forme Mid-Pilmore de l'Institut James Hutton établie sur un sol limono-sableux dans le Perthshire (UK) en 2003, pour comparer cinq traitements différents de gestion du sol
- le projet des nouveaux systèmes agricoles du NIAB mis en œuvre en 2007 sur un sol limono-sableux au Norfolk (UK), afin de comparer trois traitements de gestion du sol, financé par la Fondation agricole Morley et le JC Mann Trust
- l'expérimentation STAR du NIAB lancée en 2005 dans le Suffolk (UK) sur un sol limono-argileux, pour comparer trois traitements de gestion du sol financés par le Felix Thornley Cobbold Trust et la Fondation agricole Morley

## Résultats des essais

Les résultats des essais sur ces sites ont montré que les rendements obtenus avec un non-labour étaient légèrement inférieurs à ceux d'un labour, mais se trouvent largement compensés par les coûts associés au temps passé à labourer et à la dépense en carburant, et l'on peut même dire que la marge brute de la technique culturale sans labour est plus élevée qu'avec des systèmes de labour. Par conséquent, la technique culturale sans labour est préférable dans des conditions « normales ». Sur ces sites de recherche, les conditions physiques du sol pour tous les traitements étaient bien en dessous des conditions optimales et, dans de nombreux cas, la prolifération des racines était restreinte. Dans des sols soumis à une technique culturale sans labour, nous avons parfois constaté une grande amélioration des conditions physiques du sol sur une saison de croissance, sous l'influence des cultures. Sans labour le taux de matières organiques ne varie pas dans le sol (contrairement aux systèmes de labour). Si du carbone a été ajouté annuellement en grande quantité (en tant que compost au cours de ces essais) la quantité de matière organique (et par suite celle de carbone stockée) dans le sol a augmenté, indépendamment de la technique de labour ».

Dr Elizabeth Stockdale

# LE SYSTÈME OPTI-TILL® EXI



Depuis son lancement, le système Opti-Till® a montré d'excellents résultats, indépendamment du fait de son extrême simplicité. Avec quatre machines seulement : le semoir Hybrid disponible sur des unités montées à partir de 3 m jusqu'à des attelages traînés de 8 m ; une herse à paille a rapidement été ajoutée au système une fois compris l'efficacité de la gestion des résidus. Le TerraStar a été développé du fait de l'augmentation du volume des résidus, et pour répondre au besoin d'incorporer la matière organique. Enfin, la bineuse inter-rangs TerraBlade a été ajoutée au système en tant qu'outil de désherbage mécanique.

Examinons maintenant les différents éléments, et plus spécialement la manière dont ils s'intègrent au programme Opti-Till®, le moment idéal pour s'en servir, ce qu'on peut en attendre, et les diverses consignes d'utilisation.

## Récolte

La moisson est une étape indispensable pour établir avec succès la récolte suivante. La hauteur de coupe du chaume doit être de 12 à 15 cm, à moins que l'état des cultures et du champ ne le permette pas.

Une attention particulière devra être portée au broyage des résidus. Idéalement, aussi court que le mécanisme de broyage le permet.

Les lames du broyeur doivent être vérifiées régulièrement, et affûtées lorsqu'elles sont émoussées. Se rappeler qu'une lame émoussée nécessite plus de puissance, augmente la consommation de carburant et coupe insuffisamment la paille. Nous conseillons d'utiliser des lames émoussées pour des cultures telles que celles du colza, et de nouvelles lames pour les céréales.



# RÉCOLTE

# EXPLIQUÉ EN DÉTAIL



En cas d'utilisation de courroies d'entraînement en direction de la trémie, bien les tendre de manière à permettre un transfert maximal vers la trémie et l'épandeur.

Les balles de céréales et les épis doivent être autant que possible, répartis régulièrement afin de réduire les concentrations de la partie des plantes récoltées qui peut avoir une influence sur l'implantation et qui, à fortes concentrations, offre un habitat idéal pour les limaces et favorise leur prolifération. Encore une fois, il faudra veiller à ce que les réglages, courroies d'entraînement et vannes directionnelles soient bien contrôlées.

## Herse à paille

La herse à paille doit être passée quelques heures ou jours après la moissonneuse, afin de profiter de l'humidité du sol. Elle doit travailler à 20-30 mm de profondeur maximum, avec un léger angle par rapport à la direction du semis. Le rendement de la herse est élevé, car l'outil s'avère efficace jusqu'à des vitesses de 25 km/h.

Cette composante présente plusieurs avantages :

- Un paillis se forme à la surface du sol, ce qui réduit la perte d'humidité.

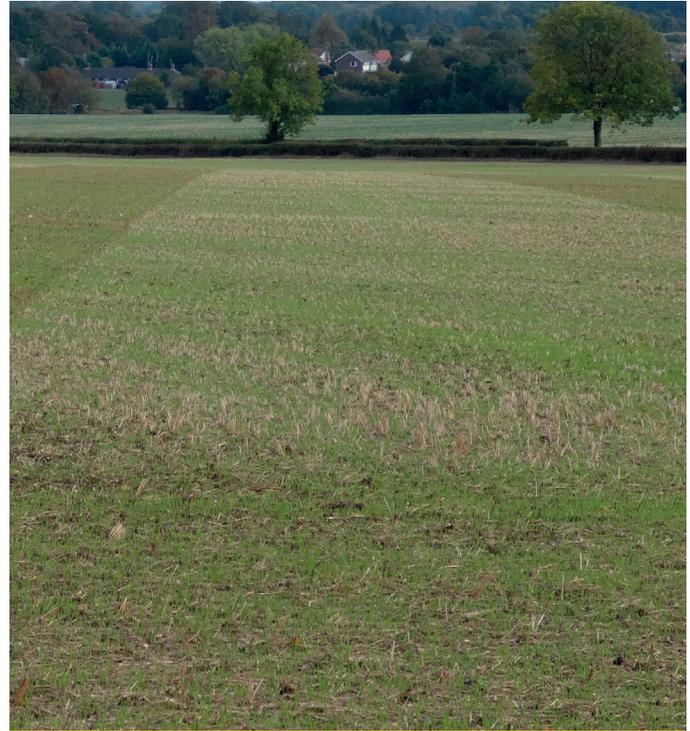
- Les graines d'adventices et des cultures récoltées (repousses) sont mélangées à la surface du sol, assurant un environnement idéal pour leur germination.
- La paille est légèrement mélangée au sol, ce qui permet aux résidus de commencer à se désagréger.
- La concentration de paille et de balles est répartie à la surface, de manière à être uniformément répandue et bénéficier une fois de plus à l'opération suivante. Cela garantit également la répartition des résidus, et réduit l'apparition de conditions favorables au développement de nids de limaces.
- Les œufs de limaces sont exposés au soleil/à la lumière, ce qui a pour effet de les détruire et de perturber/détruire leur habitat.
- La herse à paille est un sarcler très efficace, qui détruit les plantes adventices et les repousses qui ont tendance à se développer après le passage précédent. Nous procédons parfois jusqu'à 4 passages sur les mêmes champs et pouvons, le cas échéant, repasser la herse à paille après le semis.

## HERSE À PAILLE

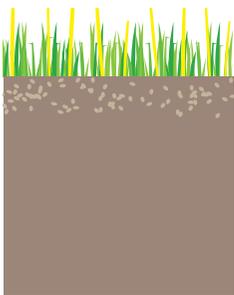




*Le hersage est rapide et efficace pour détruire les plantes adventices...*

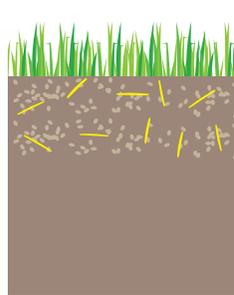


*... et favorise la germination d'autres plantes.*



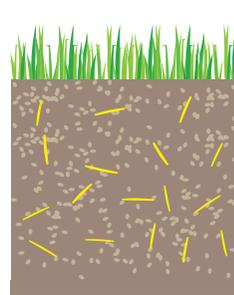
#### Gestion des chaumes Claydon

La gestion des chaumes Claydon autorise une implantation rapide des plantes adventices et des repousses en retenant l'humidité du sol et en mélangeant les graines dans les 30 mm de la surface arable du sol.



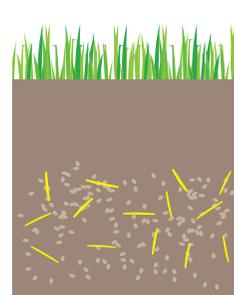
#### TCS peu profond

Les cultures en labour minimum peu profond déplacent généralement les 100 premiers millimètres du sol, créant ainsi un lit de semence moite et asséché, ce qui entraîne généralement une germination en présence de plantes adventices germant en automne.



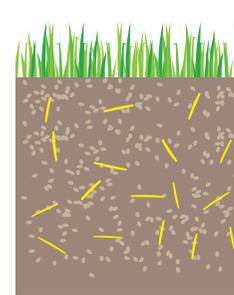
#### TCS profond

Les cultures TCS profond mélangent les graines de plantes adventices sur tout le profil du sol, à une profondeur comprise entre 200 et 300 mm, conduisant à une germination toute l'année et à l'apparition d'un profil de plantes adventices incontrôlables.



#### Labour

Le labour en rotation retournera en profondeur dans le sol les graines de plantes adventices et ramènera en surface du sol propre, à condition que cette technique soit utilisée conjointement avec le système de semis direct Claydon tous les ans.



#### Labour annuel

Le labour annuel retournera les graines de plantes adventices, mais les mélangera également au sol, et les remontera en surface, entraînant un profil de graines incontrôlable.

Profondeur du sol  
50 mm  
300 mm

## Désherbage

Le passage d'une herse à paille sur peu de profondeur juste après la moissonneuse s'est révélé porter ses fruits dans la lutte intégrée contre les mauvaises herbes. Il a été montré que le travail selon un angle donné à l'aide de dents spécialement conçues pour travailler le sol sur toute la largeur de la machine a favorisé la germination spontanée, et la germination de l'herbe et des dicotylédones. Les passages successifs détruisent les germes sans devoir recourir à des produits chimiques.

Les essais réalisés par Claydon ont permis de constater que la fréquence des passages successifs était d'une grande importance pour lutter contre les plantes adventices grâce à cette méthode. Le choix du moment est essentiel – chaque fois que de nouvelles pousses ou nouveaux germes apparaissent, en général après 7-14 jours, en fonction du taux d'humidité. Cela permet de s'assurer que les plantes ne grandissent pas trop et que le hersage reste efficace.

Seul un travail sur 30 mm de la surface arable du sol peut finalement réduire le stock semencier, à condition que ce stock soit maintenu au minimum.

Le coût du hersage sur quatre passages avec une herse à paille de 15 m est sensiblement identique à celui d'une dose totale recommandée de glyphosate, qui ne présente pas les avantages de la herse à paille précédemment mentionnés.

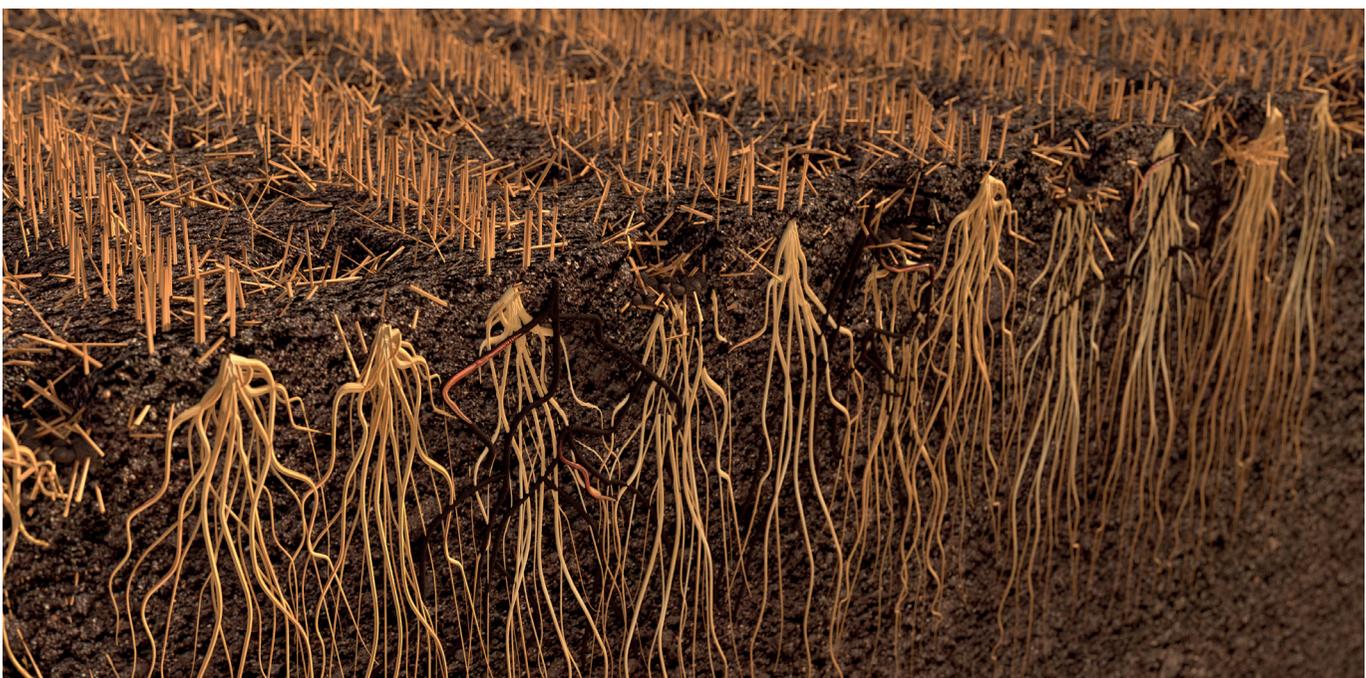
Dans des climats plus chauds, il a été montré qu'un paillis de résidus de cultures à la surface du sol, créé par l'effet du hersage, empêche l'évaporation. Cette action retient l'humidité bénéfique, et aide grandement la germination, en particulier des plantes semées précocement comme le couvert végétal et le colza.



LE SYSTÈME OPTI-TILL® EXPLIQUÉ EN DÉTAIL

Le système TerraStar® offre une solution qui respecte le profil du sol si la quantité de résidus de cultures est très importante, ou si du fumier a été épandu sur le champ. Il cultive plus profondément que la herse à paille, tout en laissant les mottes dans le sol.

La conception de cette machine à deux rotors permet de travailler suffisamment la terre pour incorporer les résidus dans le sol, sans modifier sa structure. Les mottes du sol créées par le TerraStar® empêchent également l'érosion, en particulier, sur les pentes.



*Les mottes du sol créées par le TerraStar® n'affectent pas la structure du sol.*



# TERRABLADE

*L'expérimentation a montré que le TerraBlade pouvait fonctionner à une vitesse comprise entre 8 et 12 km/h. Dans des conditions favorables, il peut être utilisé tard au cours du printemps, même si les cultures ont atteint le stade de croissance 32.*



## Désherbage en post-levée

L'un des avantages de la méthode du semis direct en bandes Opti-Till® est de nous permettre de désherber entre les lignes de semis à l'aide de la bineuse inter-rangs TerraBlade. Grâce aux lignes de semis en bande et à la distance par rapport au bord de chaque ligne de semis, la destruction des plantes adventices poussant entre les lignes s'avère efficace et très simple.

Cette méthode de désherbage mécanique est donc très économique. À l'aide du relevage avant du tracteur, cet outil simple d'utilisation a fait ses preuves en tant que partie d'un système de désherbage intégré. Les dents spécialement conçues en une seule pièce coupent les plantes adventices juste en dessous de leur couronne, en les tuant, et en perturbant le sol au minimum.

Autre avantage du binage inter-rang, l'effet de minéralisation de l'azote résiduel, qui renforce la plante.

Le TerraBlade est une machine polyvalente étonnante, largement sous-estimée, mais qui peut néanmoins faire partie intégrante du système Opti-Till® en fonction de l'exploitation concernée et de sa topographie.

Le TerraBlade est également très efficace pour détruire les plantes adventices de grande taille, le rendant ainsi idéal pour l'agriculture biologique et traditionnelle.



## Le moment opportun

Le choix du moment opportun est encore une fois un facteur essentiel pour la presque totalité des opérations, si l'on tient compte du fait que les travaux du sol précédemment réalisés deviennent inutiles, à moins qu'une restructuration du sol en profondeur soit nécessaire, et que les conditions permettent à l'opération d'être réalisée avec succès.

Le semoir Claydon a été conçu pour le semis direct. Si vous souhaitez tirer pleinement avantage de votre système, les travaux du sol réalisés auparavant devront être peu profonds, entre 40 et 50 mm.

Le moment opportun, adapté à vos conditions, la variété des semences, le sol, le climat et la zone, doivent être pris en considération, au même titre que l'implantation des plantes adventices résistantes qui peuvent poser problème.

## Fonctionnement

Que le semoir soit porté ou traîné, certaines règles simples se doivent d'être rappelées afin d'obtenir les meilleurs résultats de l'outil. La puissance minimale requise du semoir Hybrid est de 50 ch par mètre. Cette puissance peut être réduite, au fur et à mesure de l'adoption progressive du système, et du changement de comportement du sol, en raison des avantages procurés par l'Opti-Till®.

Il convient de noter que la vitesse d'avancement recommandée est comprise entre 10 et 12 km/h, afin d'obtenir les meilleurs résultats et d'atteindre un rendement optimal.

Qu'il soit porté ou traîné, le semoir doit impérativement travailler de niveau, de manière à ce que la profondeur du semis soit identique à tout moment. La dent fissuratrice peut être réglée indépendamment de la profondeur du semis, afin d'adapter

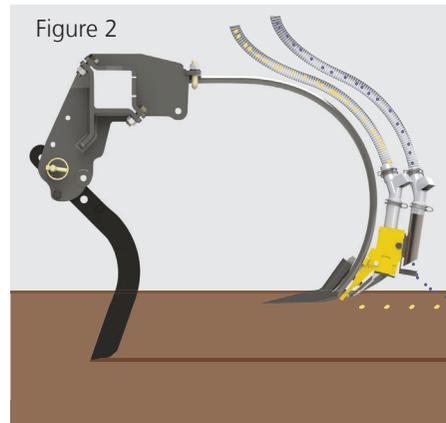
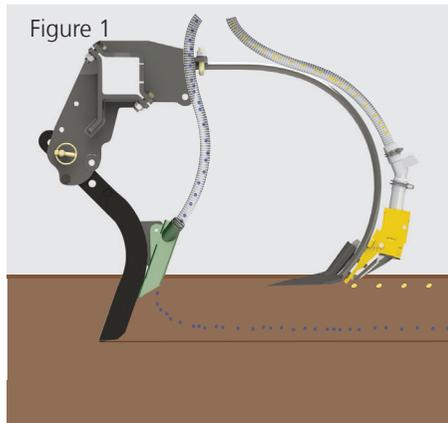
la profondeur de travail optimale à la culture, et permettre aux racines de se développer librement. Cette condition est capitale au début du développement d'une plante. La dent fissuratrice casse également le compactage superficiel, afin de rétablir l'équilibre entre eau et air dans le sol, et assurer un bon drainage, de manière à ce que l'eau puisse s'évacuer hors de la zone d'enracinement. Cela a pour effet d'éliminer toute accumulation d'eau à la fin de l'automne et au cours de l'hiver.

Le semis est réparti sur toute la largeur de travail du soc employé, les différentes largeurs disponibles, permettent d'augmenter la surface de sol travaillé, et d'encourager les racines à fouiller le sol, en utilisant plus efficacement les nutriments et l'humidité.



LE SYSTÈME OPTI-TILL® EXPLIQUÉ EN DÉTAIL





## Engrais

De l'engrais peut être appliqué avec la semence (Fig. 2), ou avec la dent fissuratrice (Fig. 1) à une profondeur plus importante, ou en combinant les deux options.

Les grandes trémies permettent d'emporter d'importantes quantités de graines et d'engrais, et de réduire au maximum les temps d'arrêt.

## Le développement racinaire

Nous savons que le développement des racines est très important pour le rendement. Des essais indépendants ont démontré qu'une masse racinaire plus importante avant l'arrêt de croissance hivernale était essentielle pour assurer le rendement des cultures d'hiver, mais également fondamentale pour les cultures de printemps, afin qu'elles puissent s'établir et croître rapidement.

Les graines sont placées sur un sol compact, de chaque côté de la dent fissuratrice (zone plus sombre au milieu de la rangée ci-dessous). La dent fissuratrice crée des micro-fissures assurant le drainage, l'aération et l'enracinement, essentiels au développement de la plante.



## Nivellement du champ

La conception de l'Hybrid permet de niveler les champs au fil du temps, étant donné que les passages superflus sont éliminés (la culture de plein champ entraîne généralement des irrégularités de surface). La conception du soc semeur, garantit non seulement une profondeur de semis constante, mais réalise aussi un travail extraordinaire de nivellement des champs.

Autre avantage majeur de l'Opti-Till®, la conservation de la structure naturelle des sols par les cultures, en maintenant la densité du sol constante sur l'intégralité du profil. Les capillarités naturelles sont ainsi préservées, et permettent à l'eau de s'infiltrer et aux racines de croître librement, réduisant par conséquent le stress des cultures tout au long de leur cycle de vie.



## Travail en bandes

La conception « travail en bandes » de la dent fissuratrice et du soc semeur assure un ensemencement ciblé, afin de stimuler l'enracinement, sans endommager les galeries de lombrics ni les anciens systèmes racinaires. La structure naturelle du sol alors conservée dans son état optimal, bénéficie aux cultures et améliore la santé du sol.

Au fil des années, nous avons remarqué que la capacité à supporter le trafic des machines des exploitations ayant adopté le système Opti-Till®, était supérieure. La demande croissante en machines de récolte à rendement supérieur entraîne l'augmentation du poids de ces machines, et exige donc une portance du sol proportionnellement plus importante.

Les passages de pulvérisateur sur l'exploitation Claydon et dans les champs des clients sont généralement beaucoup moins profonds que ceux créés en système conventionnel. Les systèmes conventionnels bouleversent sa structure naturelle et modifient sa densité, ce qui permet aux pneus de comprimer le sol et d'augmenter la tendance au compactage ainsi que la profondeur des passages de pulvérisateur.

## Rendement agricole

Les tournières subissent habituellement une perte de rendement dans les cultures traditionnelles. Le semoir Claydon Hybrid élimine ce problème ; l'action de la dent fissuratrice et des canaux garantit le même rendement, aussi bien sur le bord du champ qu'au centre.

Ce semoir a la capacité de semer une grande variété de cultures, qu'il s'agisse du colza, du pavot, du lin ou des céréales, mais aussi le tournesol, le soja, les pois, le maïs et les haricots. Des progrès remarquables ont ainsi été accomplis, comme par exemple l'implantation de soja directement dans des chaumes d'orge (cultures vertes) en Italie, puis le semis direct de blé d'hiver dans les chaumes de soja. Le rendement des deux cultures est excellent, et permet en outre aux agriculteurs de réaliser des économies de temps et de coûts.

Nous constatons également les avantages procurés par le semoir lorsqu'il est employé pour semer du maïs destiné à l'ensilage et à la méthanisation, dans de nombreuses zones. En plus de comporter une plus grande proportion d'amidon et moins de cellulose dans les récoltes, les avantages sont substantiels.



▲ Soja ▼ Maïs



# OPTI-TILL® – PRENDRE LE MEILLEUR DÉPART



« Si vous n'êtes pas certain d'identifier les problèmes de votre sol, contactez un spécialiste des sols ou demandez des conseils à Claydon ».

Simon Revell  
Responsable des ventes export, Claydon

Au cours des 20 dernières années, un nombre croissant d'exploitants ont reconnu les multiples avantages du système Opti-Till® – non limités aux seules économies de coût et de temps.

Nous expliquons dans les pages suivantes les éléments à prendre en compte et les avantages secondaires retirés de l'adoption du système Opti-Till®, pour vous faire profiter au mieux de notre expérience et de celle d'autres agriculteurs. Claydon souscrit pleinement à la préservation de la ressource que nous avons la chance de pouvoir travailler, quel que soit le lieu d'exploitation, – à savoir le sol.

## État du sol en profondeur

La formation de semelles de compactage peut se produire à des profondeurs différentes (P1) et dans certaines conditions du sol. Elle résulte généralement d'un travail du sol permanent, effectué à la même profondeur et pendant une période prolongée, lorsque le sol est trop humide ou que la conception des socs du cultivateur pose problème.



La structure du sol en profondeur est une composante très importante que beaucoup négligent pour tirer les avantages maximum du système Opti-Till®. Ce point mérite d'être vérifié. En présence de couches compactées, une action doit être prise immédiatement pour y remédier. Comme pour tout système d'implantation de culture, indépendamment du type utilisé, une bonne structure du sol en profondeur (P2) constitue l'une des exigences fondamentales qui permet d'optimiser le rendement à l'hectare.

Certains observateurs pensent que les racines suffiront à réparer seules les dommages du sol et, effectivement, de nombreuses plantes possèdent des racines puissantes qui peuvent pénétrer dans les couches fines de compactage. Si des cultures de couverture sont utilisées à cet effet, il faudra prendre en considération la profondeur et l'épaisseur de la couche compactée, car la plante peut ne pas avoir la force ou le temps de développer son système racinaire en profondeur pour percer cette couche. Ce qui peut signifier la nécessité d'utiliser une sous-soleuse, même si le choix de l'outil adapté avec une conception de dent correcte revêt une grande importance.

## Maîtriser les fondamentaux

S'assurer d'un drainage correct dans un champ est fondamental pour tout système d'implantation.

Le recours à un décompacteur avec une dent droite à faible angle permet de travailler la terre uniquement dans les zones de semis et d'enracinement, évitant ainsi de mélanger la couche arable et celle du sous-sol.

Le sol est fissuré en profondeur sans perturbation importante de la surface, ce qui permet de retenir l'humidité. Aucune motte n'est formée par le sous-solage, évitant ainsi d'avoir recours à des actions correctives avec des opérations supplémentaires.



Avantages  
d'un bon  
drainage  
par Rob  
Burtonshaw

[claydondrill.com/wp-content/uploads/2022/10/CLS499-Drainage-2pp-FR.pdf](https://claydondrill.com/wp-content/uploads/2022/10/CLS499-Drainage-2pp-FR.pdf)



Choisir le  
bon  
décompacteur  
par Dick  
Godwin

[claydondrill.com/wp-content/uploads/2022/10/CLS499-Subsoiling-2pp-FR.pdf](https://claydondrill.com/wp-content/uploads/2022/10/CLS499-Subsoiling-2pp-FR.pdf)

## Des dents agressives qui mélangent la couche arable et celle du sous-sol peuvent avoir des effets préjudiciables pour la culture

Des recherches menées sur la structure du sol au cours de ces trente dernières années environ ont établi que le travail détruisait cette structure. Havlin et coll. (1990), Haines et Uren (1990) et Pankhurst et coll. (1995), ont mis en évidence, par exemple, l'inversion du sol et l'exposition consécutive des racines et des organismes à la dessiccation, et la destruction de la structure aux rayonnements ultraviolets et des effets stabilisateurs des matières organiques, et une proportion importante de populations de vers de terre et d'autres formes de macro- et micro-organismes vivant dans le sol.

## Identification du compactage du sol

S'assurer de la profondeur de sous-solage mérite une étude.

Un trou doit être creusé à une profondeur permettant de voir en dessous du travail du sol récent, en portant attention à la configuration du drainage. Vous devez pouvoir observer le sol et l'enracinement des plantes actuelles et précédentes. Ces précieux indicateurs vous permettront de détecter les éventuels problèmes.

Beaucoup d'agriculteurs examineront le sol en suivant cette méthode, après la récolte, lorsque la terre est très sèche. Ce qui rendra très difficile l'identification de la couche compactée, si elle existe. Cette opération devrait être réalisée à la fin de l'automne ou au printemps, avec un sol humide et des jeunes racines.

En cas d'hésitation, contactez un spécialiste des sols ou demandez des conseils à Claydon.



▲ ▼ Une bonne structure du sol favorise un enracinement profond et sain

## Surveillance de votre sol

Les plantes à enracinement puissant peuvent rétablir la structure du sol dans des zones ne possédant pas de couches épaisses compactées. En présence d'une double couche de compactage, recourir à la puissance d'un engin et à un acier de qualité est très souvent la seule manière de rétablir la structure et de détenir les meilleurs atouts.



Les couverts végétaux permettent d'améliorer la structure du sol

Vous ne pouvez pas vous permettre d'attendre l'apparition du compactage. Vous devez savoir ce qui se passe dans votre sol à tout moment de l'année. Nous avons constaté, comme la plupart de nos clients, qu'une fois le sol rétablit et le système Opti-Till® bien utilisé, la culture corrective profonde devient pratiquement inutile, à moins que des conditions extrêmes existent pendant la récolte.

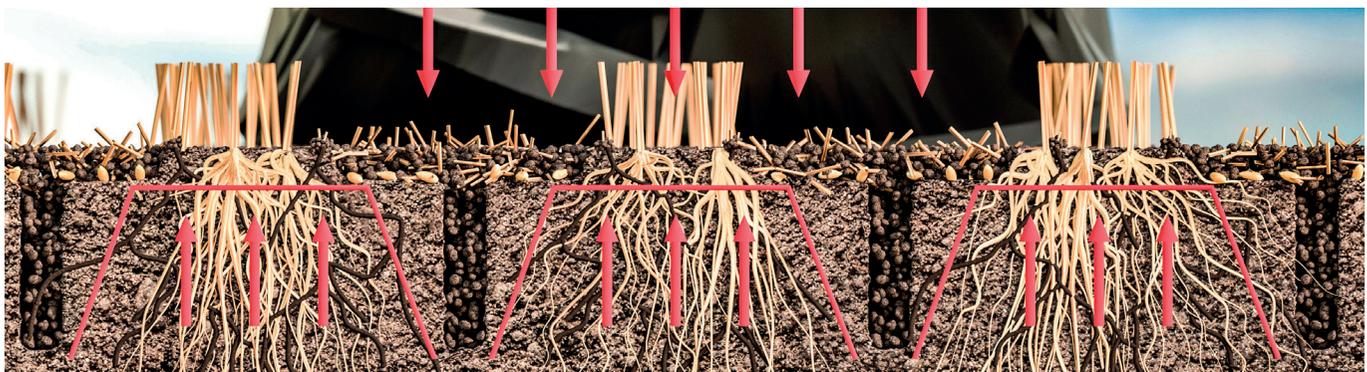
Il est certain que le système Opti-Till® améliore grandement la capacité de charge ou de trafic du sol, ainsi que sa perméabilité, grâce à l'action du semis en bandes. L'augmentation du nombre de vers de terre améliore l'aération et le drainage, et permet au sol de s'adapter naturellement aux fortes précipitations.



Une bonne structure du sol permet un enracinement illimité et un écoulement de l'eau dans le profil du sol.



Une mauvaise structure du sol avec des changements de densité ou des couches compactées limite l'enracinement et l'écoulement de l'eau indiquée par les flèches bleues.



Les sols de l'exploitation Claydon laissent la structure du sol intacte et acceptent un plus grand trafic dans les champs.



OPTI-TILL® – PRENDRE LE MEILLEUR DÉPART

## Érosion des sols

Il a été démontré qu'Opti-Till® éliminait pratiquement l'érosion des sols dans beaucoup de régions. Des études récentes ont montré que les cultures intensives entraînaient un problème majeur d'érosion et, dans certains cas, avec de fortes précipitations répétées, une grave érosion. Il est un fait avéré que les sols agricoles s'érodent année après année, l'étendue du dommage dépendant de la topographie, des cultures et du type de sol.



Champs voisins en France : travail d'un sol conventionnel (à gauche) comparé au travail de Claydon (à droite)



Érosion des sols avec un travail conventionnel dans le Suffolk, R.-U.

### Centre européen de données sur les sols

Des études conduites par le Centre européen de données sur les sols (ESDAC) confirment qu'aucun travail du sol réduit l'érosion de plus de 19 %, et ce, avec un travail du sol inférieur aux pratiques classiques. Un scénario de gestion des cultures combinées incorporant des cultures de couverture (pour protéger le sol nu contre les tempêtes d'hiver et de printemps) et laissant des résidus de récolte sur le champs, a permis une réduction de 35 % de perte de sol dans la ceinture de loess de Belgique (Verstraeten et coll., 2002).



L'excès de travail du sol peut conduire à une érosion par le vent, en particulier, au printemps

### Érosion par l'eau en Europe



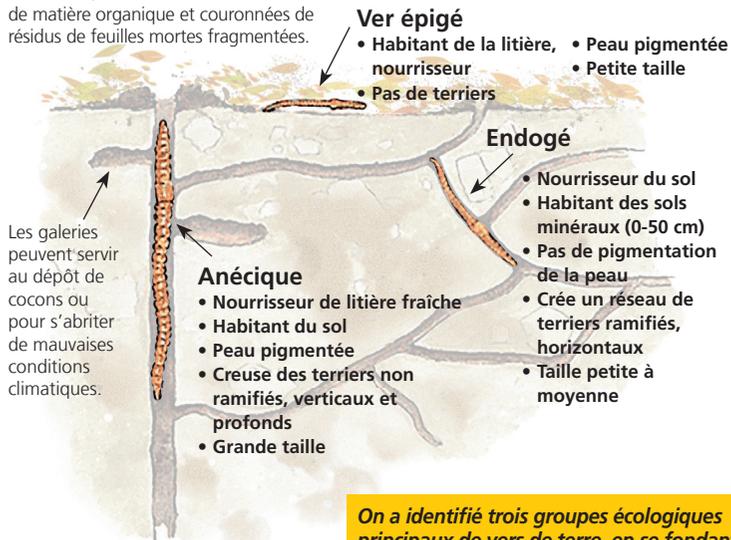
Érosion par l'eau en 2006.

Tonnes/ha/an

- |  |  |
|--|--|
| <span style="color: green;">■</span> <0,5  | <span style="color: orange;">■</span> 10-20  |
| <span style="color: green;">■</span> 0,5-2 | <span style="color: red;">■</span> 20-50   |
| <span style="color: green;">■</span> 2-5   | <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Aucune donnée                                   |
| <span style="color: yellow;">■</span> 5-10 | <span style="background-color: gray; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Hors zone de couverture |

## Les vers de terre dans l'écosystème

Les entrées des vers fousseurs, appelées « terriers », sont entourées d'un monticule de matière organique et couronnées de résidus de feuilles mortes fragmentées.



Les terriers des vers anéciques peuvent atteindre deux mètres.

*On a identifié trois groupes écologiques principaux de vers de terre, en se fondant sur les comportements alimentaires et d'enfouissement des différentes espèces*

## L'importance des vers de terre

Un sol sain constitue un réel avantage supplémentaire du système Opti-Till®. En ne travaillant la terre que dans les zones de semis, les processus naturels du sol commencent à prospérer avec les résidus de récolte à la surface ou près d'elle. Le nombre de vers de terre augmente, en particulier, le type anécique, à savoir des couches profondes, en créant de petites galeries naturelles, qui facilitent l'aération et le drainage, et favorisent la multiplication des racines dans le sol. Ils évoluent parallèlement à leurs cousins endogés, qui travaillent le sol en surface horizontalement. Les résidus correspondants fournissent un autre moyen de subsistance aux nombreuses formes de biotes du sol qui commencent à augmenter lorsque les sols sont moins perturbés.



## Stabilisation du sol

Le vieillissement du sol après avoir été perturbé augmente sa stabilité à l'eau et sa capacité à résister aux contraintes mécaniques. La liaison du sol par les racines et les hyphes fongiques peut également induire la stabilité, comme les exsudats de racines et d'autres organismes du sol. Les racines sont particulièrement importantes en raison des biopores qu'elles laissent lorsqu'elles meurent. Les biopores (qui comprennent les canaux radiculaires et les galeries de vers de terre) peuvent fournir d'importants passages à la pénétration des racines de cultures suivantes. (Dexter et coll.).

## Où est passée la paille ?

La photo ci-dessous montre la manière dont les vers récoltent les résidus de cultures. La paille de ce champ a été hersée deux fois l'automne précédent, après une récolte de blé de 10,9 tonnes par hectare. Cette photo a été prise en avril suivant, immédiatement avant d'être semée en avoine. On voit nettement les tertres des vers de terre.

L'interaction complexe entre les formes extrêmement diverses de champignons, de bactéries et autres micro-organismes du

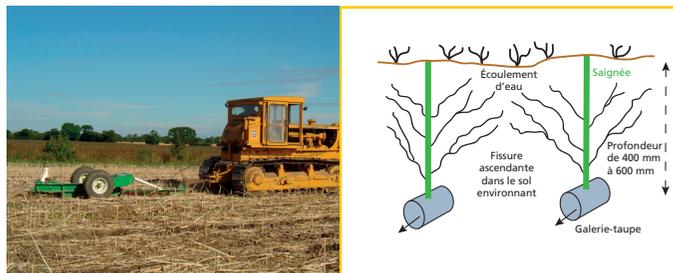
sol (y compris, les animaux microscopiques) et les exsudats de racines des plantes (semées ou de germination spontanée), permettent d'améliorer la santé des sols en apportant de multiples avantages.

Sur notre exploitation familiale du Suffolk, par exemple, nos sols à dominante argile lourde Hanslope ne se sont jamais aussi bien portés. Aucun travail en profondeur n'a été réalisé sur l'exploitation pendant 18 ans, ce qui a permis d'obtenir des rendements élevés et de réduire la consommation de carburant.

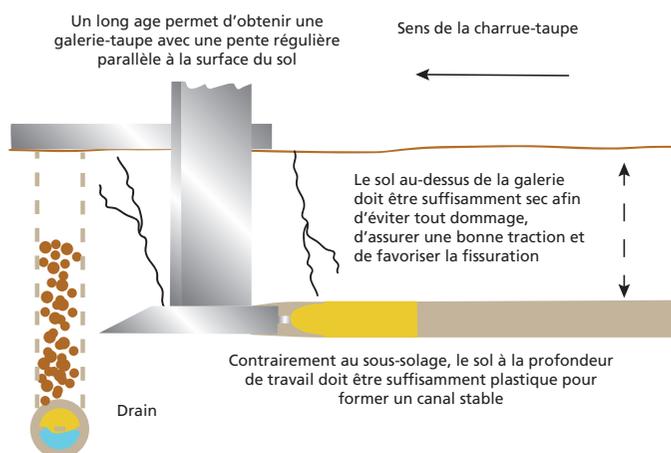


## Labour taupe

Le labour taupe est une opération de gestion importante sur sols lourds, qui crée des drains semi-permanents lorsque l'état des champs l'exige. Il est important d'effectuer le labour taupe à la période de l'année où les conditions du sol sont appropriées.



## Conditions appropriées pour former un drain taupe



Le système de semis direct en bandes génère une forte croissance et améliore le travail de la terre

## Preuve par un test de sensibilité à la battance

Le spécialiste des sols Dick Neale (du groupe d'agronomie britannique Hutchinsons) a procédé à un test simple de sensibilité à la battance sur l'exploitation Claydon, puis a comparé les résultats obtenus à ceux d'une exploitation voisine qui utilise des méthodes de culture conventionnelle.

Il est prouvé que des sols plus sains résistent aux températures extrêmes et permettent aux cultures de produire des rendements optimaux, aussi bien à forte humidité qu'en cas de sécheresse, au cours du cycle de vie de la plante. Le travail du sol est nettement amélioré et permet des fenêtres météorologiques plus larges pour la semence, autorisant un calendrier plus souple, bénéfique pour la germination et la levée des cultures.



Dick Neale utilise un colorant bleu pour évaluer l'infiltration de l'eau en profondeur sur les sols à dominante argile lourde de l'exploitation familiale de Claydon.

« Après 16 ans de développement du système Opti-Till®, l'état de santé des sols de l'exploitation de Claydon témoigne de son succès ».

En particulier, leur structure compte parmi les meilleures que j'ai pu voir. Ce sont des sols sablo-argileux résistants, présentant néanmoins des taux d'infiltration de l'eau, une profondeur d'enracinement et un drainage remarquables, en raison d'une porosité élevée, d'une faible densité apparente et de populations de vers de terre abondantes, faisant suite à la technique de travail du sol employée. L'agrégation naturelle, les vers de terre et l'activité des espèces invertébrées sont autant de signes d'une bonne santé biologique. »

Dick Neale



[claydondrill.com/fr/le-sol](http://claydondrill.com/fr/le-sol)

## Labour

Le labour des sols lourds ou moyens à légers engendre une hausse des coûts, une augmentation du nombre de passages et un dessèchement des sols. Il contribue également à une augmentation de l'émission de CO<sub>2</sub> (avec un appauvrissement de la matière organique du sol), à la minéralisation de l'azote et à la destruction des micro-organismes présents dans le sol. Le mélange du sous-sol et de la couche arable peut entraîner une baisse des rendements agricoles (photos P1 et P2).



*Semis dans le chaume pour obtenir une santé optimale du sol, des coûts moindres et des économies de carburant*



OPTI-TILL® – PRENDRE LE MEILLEUR DÉPART

# COUVERTS VÉGÉTAUX



Jérôme Vasseur,  
Responsable des ventes à l'international, Jouffray Drillaud

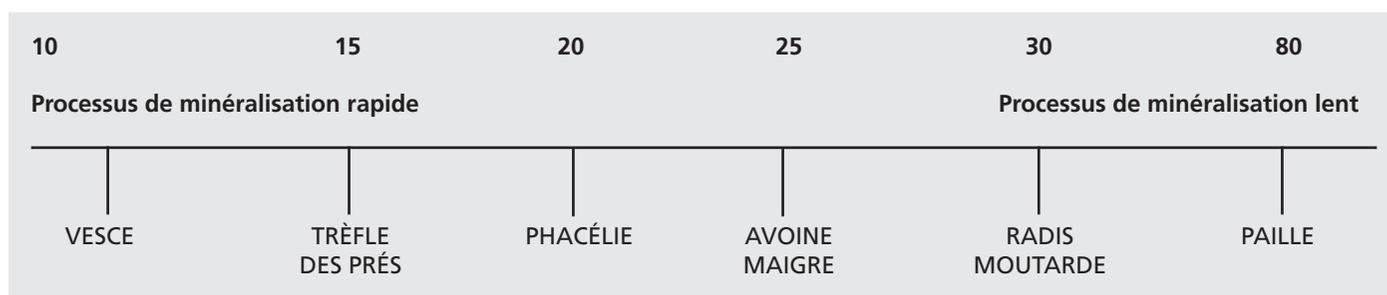
## *Pourquoi prendre en compte un couvert végétal ?*

- Pour piéger les engrais en automne et en hiver, et éviter le lessivage des nitrates
- Pour coloniser le sol et laisser un espace libre aux mauvaises herbes
- Pour améliorer la structure du sol par l'action des racines
- Pour libérer l'azote et d'autres nutriments au bénéfice de la culture suivante. Les couverts végétaux peuvent libérer jusqu'à 30 kg d'azote / ha pour la culture suivante.

## FACTEURS-CLÉS DE RÉUSSITE

### Capacité de dégradation

« Le couvert végétal n'est pas destiné à être récolté. Il sera détruit (mécaniquement, chimiquement ou par le gel) et commencera à se dégrader en libérant progressivement des nutriments (N, P, K, etc.) au profit de la culture suivante. La capacité de minéralisation du couvert peut être mesurée par son rapport C/N :



Les légumineuses ont un rapport C/N faible, ce qui signifie qu'ils fournissent un fort apport d'engrais vert pour la culture suivante du printemps.

### Biomasse

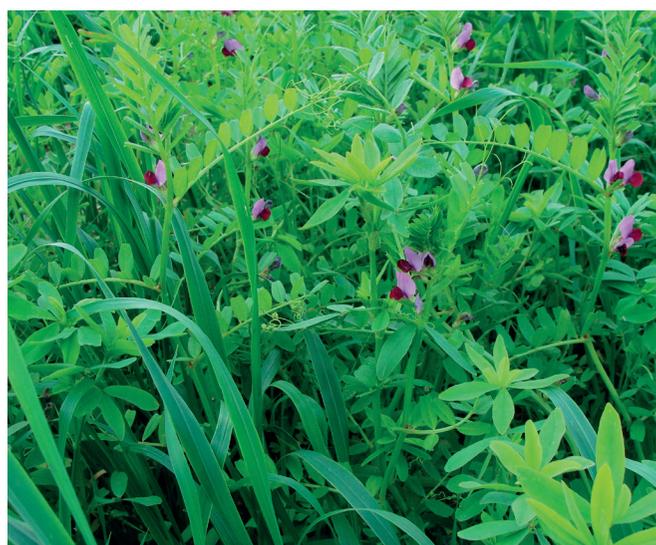
Le bénéfice est d'autant plus grand pour vous que la biomasse de votre couvert est importante.

Compte tenu de la dernière date de semis de cultures de couverture (fin de l'été) et de la rapidité de leur croissance, des espèces et des variétés très précoces doivent être prises en compte. Il faut atteindre 3 à 5 tonnes de matière sèche par ha.

Au sein de chaque espèce, les taux de croissance sont importants entre les variétés précoces et tardives.

Le recours aux variétés précoces est le meilleur moyen pour obtenir l'implantation d'une culture rapide et produire une grande quantité de biomasse.





COUVERTS VÉGÉTAUX

**Remarque :** plus la variété est précoce, meilleur sera le résultat. Il y a 2 exceptions à cette règle :

- l'avoine maigre (*avena strigosa*)
- la moutarde et le radis

Ces espèces sont naturellement très précoces et, dans ce cas, les variétés tardives doivent être choisies pour éviter les problèmes de germination spontanée.

## Cultures associées

Pourquoi ne pas semer le couvert végétal à l'intérieur de la culture principale ? L'implantation de légumineuses sensibles au gel à l'intérieur du colza, comme représenté sur la photo ci-dessus, est une pratique de cultures associées. Le désherbage, l'effet de structuration des sols, la libération d'azote au printemps, lorsque le colza en a besoin, beaucoup de bonnes raisons pour choisir le compagnonnage des plantes. »

Jérôme Vasseur

## Sans compter que...

...même si la culture de couverture n'est pas destinée à être récoltée directement, il est important d'examiner attentivement la technique de semis direct afin d'obtenir une bonne implantation de la culture.

De nombreux agriculteurs utilisent cette technique pour implanter une culture de couverture en été / automne et obtenir une excellente mise en place, puis semer la culture commerciale au printemps avec des résultats étonnants. Un exploitant bulgare emploie cette méthode, et plante ensuite son maïs avec un semoir de précision directement dans le lit de semence après implantation de la culture de couverture au moyen d'un semoir Claydon de 8 m. Cette technique permet de préserver une humidité précieuse et de réduire les coûts, le maïs tire avantage de la structure du sol et des nutriments disponibles dans la culture de couverture, augmentant de ce fait le rendement.

Il convient de se rappeler d'un point important : ne pas recourir à une espèce de couvert qui :

- a) se transforme en mauvaise herbe ;
- b) est de la même famille que votre culture commerciale, car la propagation de maladies pourrait se révéler problématique ;
- c) crée un problème au printemps avec les énormes quantités de résidus, si vous vous trouvez sous un climat traditionnel ou froid subissant de fortes précipitations au printemps. Une attention particulière doit être apportée à la dessiccation de la culture, si le gel ne la détruit pas pendant l'hiver, et au temps de dessiccation, permettant au champ de sécher avant l'ensemencement.

# PNEUS

## COMPACTAGE. CONSOMMATION DE CARBURANT



**MICHELIN**

« La pression des pneus reste l'un des facteurs les plus importants, sinon, le plus important. »

Gordon Brookes

Zone Nord Europe – OHT

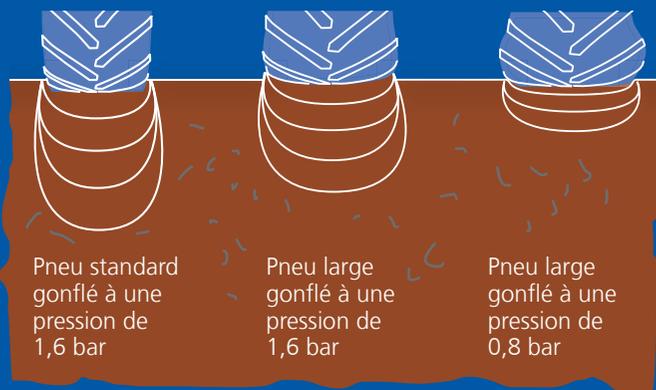
Responsable du Support technique client

### Pression correcte des pneus et impact sur le sol

Une pression de 1,6 bar est généralement utilisée pour le champ et sur route. Mais, elle est souvent trop élevée pour le sol. Puisqu'une pression élevée réduit la surface de contact des pneumatiques, elle entraîne un patinage des roues et des dommages au sol en raison du compactage.

L'utilisation de pneus jumelés ou larges assure une surface de contact plus importante, améliore la traction et réduit la pression sur le sol.

### Surface de contact et compactage du sol



Pneu standard gonflé à une pression de 1,6 bar

Pneu large gonflé à une pression de 1,6 bar

Pneu large gonflé à une pression de 0,8 bar

## Impact sur la consommation de carburant

Des pneus sur-gonflés peuvent entraîner les phénomènes suivants :

1. L'effet bulldozer. Le pneu « creuse » une ornière, pousse la terre vers l'avant, et crée un monticule, augmentant la consommation de carburant.
2. Une empreinte plus faible et moins de crampons en contact avec le sol, se traduisent par une perte de traction qui augmente le patinage des roues et la consommation de carburant.

### L'effet bulldozer



Pour assurer une grande efficacité, la pression de gonflage des machines tractées doit également être réglée.

### Le pneu s'aplatit

La pression du pneu réglée pour une utilisation dans le champ augmente la surface de contact. La raison en est l'aplatissement du pneu. Un grand nombre de crampons est en contact avec le sol, ce qui améliore la traction et entraîne une réduction de la consommation de carburant.



**Des résultats d'essai ont montré des économies de carburant pouvant aller jusqu'à 20 %\***

Au cours d'études sur le terrain, Michelin et l'Université des Sciences appliquées de Westphalie du Sud ont démontré le lien entre la pression des pneus et la consommation de carburant.

Récemment, une plus grande compréhension de l'importance du montage des pneus corrects sur les véhicules agricoles pour la production et les rendements agricoles, a conduit les fabricants de pneumatiques à innover. Ces derniers ont mis au point de nouveaux pneus et incorporé une nouvelle technologie qui facilite le réglage des pressions, améliorant de ce fait tous les aspects des exploitations agricoles. Même si cela reste basique, la pression des pneus reste l'un des facteurs les plus importants, sinon, le plus important.

Il est certain que la spécification correcte des pneus influe fortement sur les performances du tracteur, mais une pression incorrecte peut conduire à une augmentation substantielle de la consommation de carburant. Des essais ont montré que celle-ci peut atteindre 20 %, si la pression des pneus n'est pas réglée correctement pour le travail en cours.

Le responsable technique de Michelin, Gordon Brookes, explique la manière d'optimiser les performances dans le champ et la consommation.

## La pression des pneus est très souvent négligée

« D'après mon expérience, l'attention portée à la pression des pneus des machines est trop souvent délaissée dans la pratique agricole, bien que la pression influe significativement sur les rendements et la consommation de carburant, et puisse entraîner des dommages au sol, si l'on songe, en particulier, au fait que toutes les opérations agricoles entraînent une interaction entre le caoutchouc et le sol ! Les rendements sont également compromis, voire réduits, si les pneus ne sont pas gonflés correctement. L'efficacité des opérations est également sensiblement touchée et risque de diminuer le rendement de 20 %.

## Impact sur le temps de travail

Le patinage entraîne une perte de temps pour les agriculteurs, car lorsque les roues tournent, le tracteur avance plus lentement.

### Une pression moindre des pneus signifie moins de perte de temps

La pression des pneus, réglée selon les conditions de travail dans le champ, augmente la surface de contact des pneus au sol. La traction est fournie plus efficacement avec un nombre plus important de sculptures qui adhèrent au sol.

## Les résultats d'essais montrent des économies de temps pouvant aller jusqu'à 20 %\*

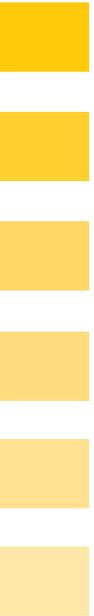
Une diminution de 50 % de la pression de gonflage des pneus, de 1,6 à 0,8 bar, se traduit par une augmentation de 20 % de la vitesse d'avancement et une réduction correspondante du temps de travail.

Les économies potentielles réalisées sont les suivantes :

- si les coûts de fonctionnement d'un tracteur se montent à 50 € par heure
- et qu'une heure est nécessaire pour labourer un hectare,
- un agriculteur peut économiser 10 € par hectare.

**À savoir qu'un seul passage pour une surface de 200 hectares revient à 2 000 €**

\* Source : Université des Sciences appliquées de Westphalie du Sud, Soest, Allemagne



PNEUS

L'effet du compactage du sol, fonction de sa gravité, risque de réduire de manière significative les rendements des récoltes de 10 à 15 %, d'augmenter les besoins en énergie pour travailler la terre de 200 à 300 %, et de réduire considérablement les taux d'infiltration de l'eau, accroissant les problèmes de ruissellement, de pollution et d'inondation.

Pour éviter de compacter le sol, et optimiser les performances des véhicules / des machines ainsi que les performances agronomiques, il est absolument indispensable de disposer du type de pneu et de roues correct pour réaliser chaque travail à la pression minimale. Cela ne peut être obtenu qu'en connaissant avec précision les caractéristiques des pneus, les charges requises pour qu'ils fonctionnent avec efficacité, les charges et vitesses auxquelles ils seront soumis, les types de sol à travailler, et la topographie du terrain, ainsi qu'en ayant une connaissance globale des opérations et de leur exécution. En disposant de toutes ces informations, l'Équipe Michelin peut procéder au choix des pneus appropriés, (sous réserve que cela puisse être fait)

Pour préserver au maximum le sol, vous rechercherez la monte de pneus qui permettra une pression de gonflage minimale, combinée à l'enveloppe la plus flexible. Ce choix dépend de trois facteurs principaux :

1. charge des pneus
2. vitesse de travail
3. couple appliqué aux pneus.

Pour pallier les effets de compactage du sol, nous prévoyons des pressions de gonflage des pneus de 0,4 bar (6 psi). Une pression de 1 bar (14,5 psi) est considérée comme un maximum dans le champ. »

Gordon Brookes

# AVANTAGES EN TERMES DE COÛTS D'OPTI-TILL®

Il est démontré qu'un semis direct présente un énorme avantage en matière de coûts pour les exploitations. Il faut toutefois remarquer que les tentatives précédentes avec une perturbation minimale du sol n'ont pas toujours donné de bons résultats. Dans certains cas, les rendements ont été gravement pénalisés à long terme. Le rendement des cultures doit être l'objectif des exploitants pour fournir une base solide à l'entreprise et s'assurer que la volatilité des prix des denrées ait le plus faible impact possible sur la rentabilité.

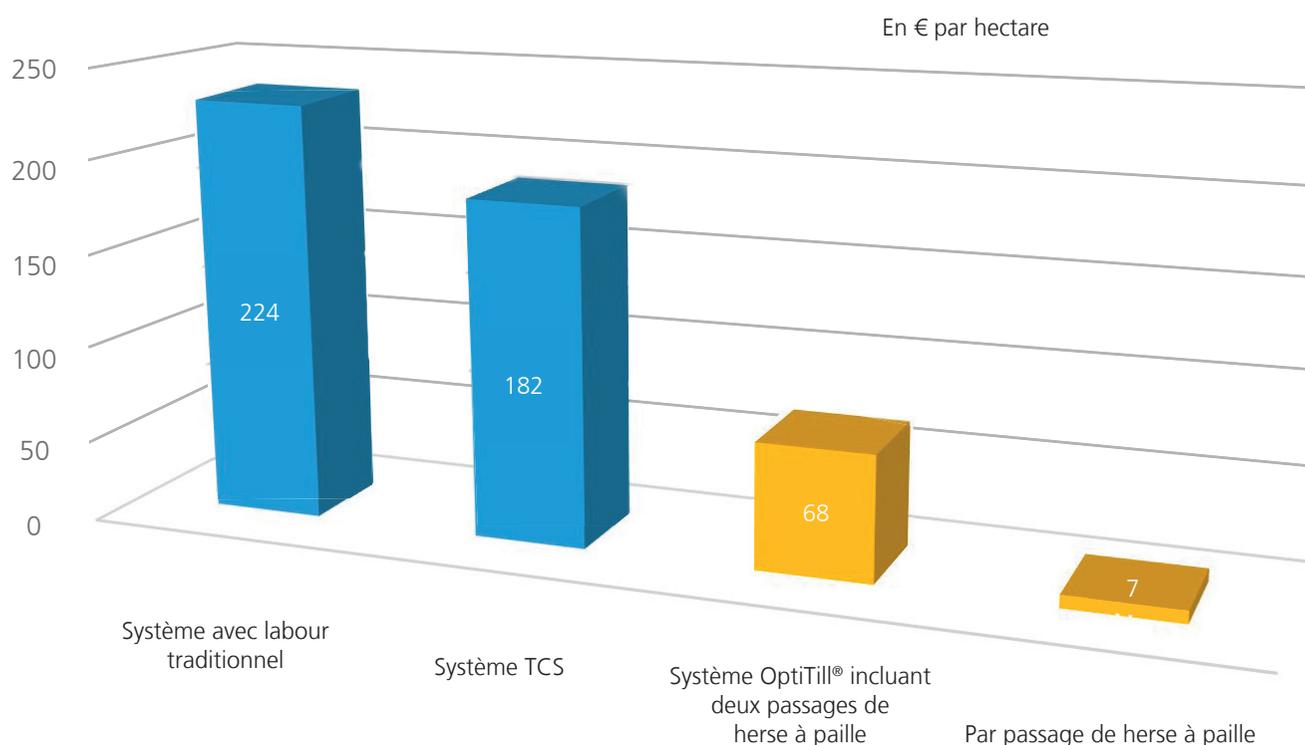
Il est intéressant de prendre en compte les coûts de fonctionnement, indépendamment de l'exploitation agricole, de son emplacement, de son type et de sa taille. Se poser la question de savoir si les cultures que vous implantez ne sont destinées qu'à faire du bénéfice ou si vous prenez également en compte la pérennité du système.

Les coûts de fonctionnement des machines, leur amortissement, ainsi que les questions d'environnement, doivent être évalués : consommation de carburant, stabilisation du sol, rétention des matières organiques du sol, maintien de l'humidité et épuisement des éléments nutritifs du sol.

Comprendre votre coût par tonne constitue un bon point de repère, quelle que soit la région de votre exploitation dans le monde.

Le coût d'utilisation du système Opti-Till® est généralement de 68 €/ha, environ. Il comprend le hersage de la paille et le semis au moyen du semoir Hybrid. Il représente en général le tiers du coût d'un système traditionnel.

## Comparaison des coûts de différentes techniques d'implantation sur sols lourds



Les coûts d'exploitation proviennent du calculateur de coûts de Claydon. Pour comparer vos coûts avec ceux du système Claydon Opti-Till®, rendez-vous sur le site [fr.claydondrills.com/savings-calculator/euro-hectars](http://fr.claydondrills.com/savings-calculator/euro-hectars)

## Comparaison des coûts

Les coûts mentionnés dans le graphique ci-dessus sont basés sur des techniques d'implantation utilisant les meilleures pratiques d'exploitation sur sols lourds. Le type de sol a une influence sur le nombre de passages.

Des hypothèses ont été formulées en comparant chaque opération :

- 1) le système à charrue implique le sous-solage d'un certain pourcentage de l'exploitation chaque année, en 5 passages.
- 2) le système de labour réduit utilise 1 passage avec disque court, 1 combinaison bêche-déchaumeur à disques, 1 finisseur et un semoir-bêche.
- 3) le système Opti-Till® utilise un semoir Claydon Hybrid et une herse à paille de 7,5 m.

Le système Opti-Till® vous apporte également un gain de temps, bien qu'il soit influencé par la largeur de la machine utilisée, la vitesse de déplacement, la puissance du tracteur et la surface du champ.

Le gain de temps induit d'autres avantages :

- Le semis est réalisé au moment opportun.
- Lorsque le semis tardif fait partie intégrante de la politique de désherbage, le travail et le semis simultanés réduisent la perte de temps due aux conditions météorologiques.
- Le travail peut être effectué avec moins de matériel et de main-d'œuvre.
- Offre des possibilités d'extension / de marché avec un investissement minimal.

# ÉCONOMIES DE CARBURANT



## Hersage de la paille

Second passage de la herse avec une herse de 15 m Claydon, en n'utilisant que 1,7 litre de diesel par hectare, et en travaillant près de 29 ha / h.



## Semis

Semis d'avoine de printemps avec un semoir Claydon Hybrid de 6 m, en utilisant 6,6 litres de diesel par hectare, à 10,8 km/h.



AVANTAGES EN TERMES DE COÛTS D'OPTI-TILL® ET ÉCONOMIES DE CARBURANT

# COMPARAISON DES COÛTS

## Exploitation

Veillez noter que dans cette comparaison, nous avons utilisé des moyennes basées sur des données établies et publiées, recueillies de sources diverses et découlant de notre expérience du système Claydon Opti-Till®. Nous sommes conscients que le coût de vos opérations peut différer de celui de vos pairs. De nombreux paramètres influent sur le coût final : l'amortissement de votre équipement, les emprunts bancaires, la location ou la possession de la terre exploitée, et les économies d'échelle.

Nous avons mis au point un Calculateur de coûts en ligne pour vous aider dans cette tâche, afin que vous puissiez comparer le système Opti-Till® avec votre système d'implantation actuel. Utilisez le lien :

**[claydondrill.com/savings-calculator](http://claydondrill.com/savings-calculator)**

– vous serez surpris.

Claydon Opti-Till®	Coût par passage (€)	Votre système actuel (€)	Votre coût par passage (€)
Herse à paille de 7,5 m	7		
Herse à paille de 7,5 m	7		
Semoir direct Claydon 4m	54		
Total			

## Carburant

Les chiffres de la consommation de carburant ont été inclus à la page 29 pour les principales opérations d'Opti-Till® : hersage de paille et ensemencement. Le nombre de passages de la herse à paille varie, mais même lorsque nous effectuons 4 passages avec une herse à paille de 15 m, combinée à un semoir Hybrid traîné de 6 m et un tracteur de 300 ch, la consommation maximale est de 18 litres/ha.

Nous sommes bien conscients que le carburant agricole est soumis à des variations de prix et à des remises de fin d'année, en fonction des politiques gouvernementales de chaque pays. Le carburant est généralement l'un des postes les plus élevés d'une exploitation, en particulier, lors de l'implantation des cultures. Le type de sol peut également avoir une grande influence. Prenez le temps de comparer votre système avec Opti-Till® – il ne s'agit pas seulement de tenir compte du coût pour votre exploitation, mais de celui de l'utilisation de grandes quantités de carburant pour l'environnement.

Claydon Opti-Till®	Litres par hectare	Votre système actuel	Votre consommation par hectare
Herse à paille de 15 m	2		
Herse à paille de 15 m	2		
Semoir Hybrid traîné de 6 m	9,2		
Total			

# VOUS, CLAYDON ET LA SANTÉ DU SOL...

## Qu'est-ce qui stimule Claydon ?

Claydon est motivé par la nécessité de l'exploitation de produire des cultures de haute qualité destinées à être mises sur le marché, de manière rentable et durable. Cette philosophie a été adoptée pour les Semoirs Claydon par Jeff à l'attention de ses quatre co-directeurs : sa femme Denise, son frère Frank, ses fils Oliver et Spencer, ainsi que par toute l'équipe de Wickhambrook.

Les discussions relatives aux nouveaux développements entre les divers départements se focalisent principalement sur les cultures, l'économie et le rendement, et pas simplement sur l'exploitation familiale et ses relations d'affaires, mais également sur ses clients à travers le monde.

Au sein de notre équipe, nous remettons constamment en cause l'exploitation agricole, afin d'améliorer notre travail, et de voir comment faire la différence. Nous vous encourageons à

procéder de même dans votre entreprise, indépendamment de sa taille, du lieu d'exploitation, des cultures, du type de sol et de la moyenne des précipitations annuelles.

## Contactez-nous

Nous aimerions vous offrir l'opportunité de discuter avec vous des avantages en adoptant le système Opti-Till®. Nous vous donnerons des conseils gratuitement et vous soutiendrons pour vous guider au cours du processus. Soyez assurés que, même à partir du moment où vous utiliserez Opti-Till®, nous resterons à vos côtés, car en tant qu'agriculteurs, nous savons bien qu'implanter des cultures n'est jamais une science exacte !

Simon Revell, Responsable des ventes export, Claydon





Notre réseau de revendeurs et d'agents couvre l'ensemble de l'Europe. Pour toute information sur les démonstrations, les devis et le service après-vente, visitez notre site web, afin de trouver votre revendeur Claydon le plus proche : [claydondrill.com/fr/](http://claydondrill.com/fr/)



Claydon Yield-o-Meter Limited  
Gaines Hall, Wickhambrook, Newmarket, Suffolk CB8 8XY, UK  
Tél : +44 (0)1440 820 327 [info@claydondrill.com](mailto:info@claydondrill.com)  
[claydondrill.com/fr/](http://claydondrill.com/fr/)

N° TVA : GB 360 350 975 Co Reg No : 157 6479



E&OE cld620 10/22