

Techniques Culturelles Sans Labour

en Bretagne



Guide pratique 2008



CHAMBRES
D'AGRICULTURE
BRETAGNE

Recherche appliquée

ARVALIS
Institut du végétal

Sol et vie : le travail du sol en question

Les techniques culturales, avec ou sans labour, sont un sujet d'actualité en raison de la recherche d'une meilleure efficacité économique des exploitations et d'une optimisation du temps de travail. Les questions posées par les producteurs sont nombreuses et suscitent souvent des débats : quels sont les impacts sur le sol, la qualité des produits, l'environnement, l'économie de l'exploitation, le temps de travail ? Les motivations d'adoption des techniques sans labour peuvent être diverses et les conséquences aux plans agronomique, environnemental et économique différentes d'une exploitation à une autre et même d'une parcelle à une autre. Il n'y a pas de réponse toute faite ; les règles de décisions doivent être adaptées à chaque situation.

Ce guide pratique sur un thème aussi complexe apporte des éléments concrets pour aider l'agriculteur à prendre les bonnes décisions.

Il est réalisé en partenariat entre le Pôle Agronomie Productions Végétales des Chambres d'agriculture de Bretagne et ARVALIS-Institut du Végétal. Il permet de synthétiser, sous une forme pratique, l'ensemble des références acquises dans leurs dispositifs expérimentaux respectifs : Kerguéhennec (56) et le réseau breton de parcelles pour les Chambres d'agriculture de Bretagne, Boigneville (91) et La Jaillère (44) pour ARVALIS Institut du Végétal.

Bonne lecture.

Pierre DANIEL

Président du pôle Agronomie
Productions Végétales des Chambres
d'agriculture de Bretagne

Georges GALARDON

Administrateur
ARVALIS - Institut du végétal

Responsable de la publication : Louis Jestin.

Conception : Djilali Heddadj, Louis Le Roux.

Equipe projet : Djilali Heddadj, Pierre Demeuré, Denis Lebossé, Louis Le Roux, Vincent Munin, Soazig Perche, Jean-Philippe Turlin : Chambres d'agriculture de Bretagne, Jérôme Labreuche, Eric Masson, Joël Thierry : Arvalis Institut du Végétal.

Photos : Chambre d'agriculture de Bretagne.

Maquette : Agrimages

Impression : Cloître Imprimeur - St-Thonan.

N° ISBN 2-915527-09-1 - **Dépôt légal :** décembre 2008.

Contact commande : Stéphanie Vétal-Guillemot, tél. 02 98 52 49 11
rabzh.agropv@finistere.chambagri.fr

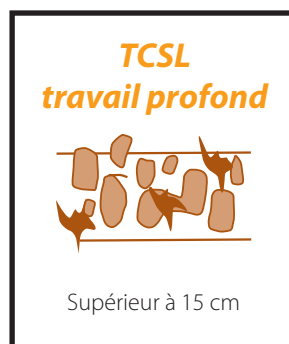
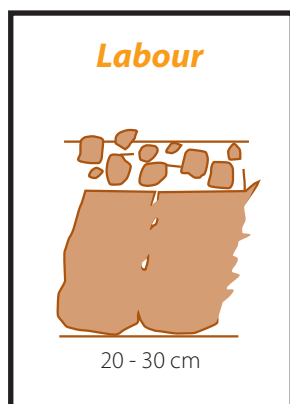
Gratuit pour les agriculteurs bretons - Autres publics : 20 € l'unité,
réduction pour commande groupée (nous consulter).

Financeurs : Chambre d'agriculture de Bretagne, Conseil Régional de Bretagne, Europe (Feader)



Editorial	2
Sommaire	3
Une diversité des itinéraires	
Techniques variées aux conséquences différentes sur le sol	4
Le labour	6
Le pseudo-labour	7
Les TCSL - Travail profond	7
Les TCSL - Travail superficiel	8
Le semis direct	9
Les TCSL en Bretagne	
Quelques chiffres - Les motivations des agriculteurs	10
Economie, souplesse et gain de temps	11
TCSL : quelles conséquences sur le sol ?	
Diminution de la porosité du sol	12
Une vie du sol stimulée	13
La matière organique se concentre en surface	13
TCSL : impact sur l'environnement	
Forte réduction de l'érosion des sols	14
Nitrates : pas de différence	14
Phytophages et phosphore : pas plus de fuites	14
Gaz à effet de serre : une baisse des émissions	15
Pour réussir le passage au non-labour	
Quelques principes	16
Mise en œuvre des TCSL	
Le déchaumage	18
Broyer et incorporer les résidus de maïs dès la récolte	19
Le couvert végétal : un allié indispensable	20
Privilégier la destruction mécanique	21
Les critères de choix des couverts végétaux	22
Diagnostiquer régulièrement son sol	24
Agir sur les problèmes de tassement	26
Réussir le semis : les fondamentaux	27
Impacts des problèmes de semis sur les cultures	28
Privilégier le matériel disponible sur l'exploitation	30
Grande variété de matériels spécifiques	31
Coût d'implantation céréales – maïs	32
Temps de travaux	33
Désherbage : intervenir plus tôt	34
Limaces : une vigilance accrue	35
Maladies : minimiser les risques de mycotoxines	36
Mycotoxines : prévenir plutôt que guérir	37
La fertilisation : doses égales	38
Des rendements identiques	39
Approche agronomique	
Le "Non labour" occasionnel est possible	40
Accompagnement	
Sigles et lexique	42
Pour en savoir plus	42

Techniques variées aux conséquences



Retournement

Non retournement

Fragmentation

Matériel d'exploitation

Charrue



Les itinéraires techniques sont basés sur l'usage de charrues à versoirs forcément associées à d'autres interventions.

Opération de travail profond qui comporte un mélange et un retournement des couches de sol.

Cultivateur lourd



Plusieurs matériels sont possibles : cultivateurs lourds, chisel utilisé en profondeur...

Opération de travail profond avec mélange des couches de sol mais sans retournement de celles-ci.

Chisel, cover crop



Les outils utilisés sont des lames droites ou obliques, équipées de différents types de socs.

Opération de travail du sol sans retournement ni mélange. Cette opération restructure le sol par fissuration et fragmentation.

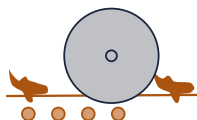
différentes sur le sol

TCSL travail superficiel



5 - 15 cm

Semis direct



2 - 5 cm sur ligne de semis

Non retournement

Matériels spécifiques

Association de disques et de dents avec un semoir



Les matériels spécifiques sont une combinaison d'outils de déchaumage, animés ou non, couplés à des semoirs, ce qui permet de réaliser plusieurs objectifs en un seul passage.

Opération de travail du sol permettant l'incorporation des résidus dans la couche travaillée et l'affinement du lit de semences.

Semoirs de semis direct



Les matériels de semis direct sont en général lourds afin de pénétrer le sol. Ils sont équipés de dispositifs permettant de travailler le sol sur la ligne de semis, à une profondeur allant de 2-3 cm à 10 cm. Ce sont toujours des matériels spécifiques.

Technique d'implantation des cultures qui repose sur un travail du sol localisé sur la ligne de semis, sans travail en profondeur.

Le labour

Un travail profond avec retournement du sol

Le labour reste la principale préparation de sol.

C'est une opération de **travail profond avec retournement du sol et mélange de ses horizons**. Les labours peuvent être compris entre 20 et 30 cm de profondeur, avec une moyenne de 25 cm.

Les objectifs du labour sont de répartir la fumure de fond et les amendements sur toute l'épaisseur de la couche arable, de contrôler les adventices et les repousses, d'enfouir les résidus de récolte, d'assurer un ameublissement des couches de surface et d'améliorer le ressuyage des terres humides ou drainées. Il permet également de détruire les cultures intermédiaires.

Une profondeur de travail en diminution

Les labours réalisés ne sont pas toujours identiques : profondeur variable, avec ou sans rasette avec des réglages différents de cette dernière. La tendance actuelle est de labourer de moins en moins profond (20-25 cm).

Les labours les plus superficiels dit "agronomiques" (proches de 15 cm de profondeur) sont réalisés à l'aide des charrues déchaumeuses à versoirs. Ces charrues ne permettent pas de travailler plus en profondeur. On peut aussi utiliser des charrues classiques "Varilarge".



Le labour reste la technique la plus utilisée par les agriculteurs bretons (environ 80 % de la surface).

Le pseudo-labour

Un travail profond sans retournement du sol

Le pseudo-labour est une opération de **travail profond avec mélange des horizons mais sans retournement**. Le pseudo-labour se pratique à **une profondeur équivalente au labour**. Il est souvent compris entre 20 et 30 cm de profondeur.

Il s'agit d'une opération d'ameublissement du sol avec les mêmes objectifs qu'un labour même si l'absence de retournement se traduit par quelques débris végétaux en surface et des adventices non enfouies.

L'outil principal : le cultivateur lourd

La gamme d'outils utilisés en pseudo-labour est variée.

Les cultivateurs lourds sont les plus utilisés. Ils ameublissent en profondeur et réalisent un mélange entre la terre et les résidus.



Le pseudo-labour pratiqué essentiellement avec le cultivateur lourd représente moins de 5 % des surfaces bretonnes (en non labour).

Les "TCSL - travail profond"

Pas de retournement ni de mélange des couches

Cette opération correspond à un travail profond, jusqu'au fond de labour (15 à 30 cm). Elle restructure le sol en le fissurant sans perturber la disposition des couches de sol.

Des matériels diversifiés

On retrouve toute une gamme d'outils à lames droites ou obliques, équipées de différents types de socs (chisel, cover crop...). Ces outils nécessitent moins d'effort de traction qu'une charrue et permettent des vitesses de travail plus élevées, ce qui les rend très intéressants pour les préparations du sol sans labour.



Les "TCSL - travail profond" sont pratiqués par 38 % des agriculteurs bretons enquêtés (en non-labour)

Les "TCSL - travail superficiel"

De 5 à 15 cm de profondeur

Le travail superficiel du sol correspond à un travail compris entre 5 et 15 cm. Il inclut un mélange des résidus de culture dans le volume travaillé, mais sans retournement.

Le travail superficiel à 5-8 cm permet de laisser plus de résidus en surface pour limiter l'érosion, d'améliorer les débits de chantiers et réduit de ce fait les coûts d'implantation.

Le travail superficiel à 10-15 cm ameublait davantage le sol et contribue à mieux incorporer les résidus.

Une grande diversité d'outils

On trouve sur le marché 3 types d'outils :

- des outils animés pour la prise de force, mieux adaptés au travail très superficiel (5-8 cm) : herse rotative, rotalabour...
- des outils à dents qui permettent un travail plus profond (10-15 cm) : chisel, vibroculteur...
- des outils combinés avec le semoir disposant de plusieurs sortes de pièces travaillantes montées sur un même bâti. Cela permet de réaliser plusieurs opérations en un seul passage.



Les "TCSL - travail superficiel" sont pratiqués par 49 % des agriculteurs bretons enquêtés (en non labour).

Le semis direct

Travail sur la ligne de semis

Le semis direct est une technique d'implantation des cultures qui repose sur un travail du sol localisé sur la ligne de semis, sans travail en profondeur.

- Ce travail minimum se traduit par le maintien en surface de la quasi-totalité des résidus de culture et des apports organiques. Cette technique est celle qui réduit le plus les coûts et les temps pour assurer l'implantation. Elle permet une forte économie d'énergie.
- Avec cette technique de travail minimum, l'objectif recherché est de limiter au maximum les perturbations verticales du sol et d'augmenter au maximum la couverture par les résidus.

Des semoirs spécialisés

Le plus souvent, ce sont des semoirs à disques qui sont utilisés. Plusieurs combinaisons d'accessoires de tassement de la ligne de semis et de roues plombeuses servent à fermer le sillon afin d'assurer un bon contact terre-graine.

Semoirs triple disques : un disque crénelé ouvreur et deux disques assurant le placement de la graine.

Semoir à céréales, colza...



Semoir spécifique à maïs



Le rotasemis permet de préparer la bande de semis pour l'implantation du maïs.

Le semis direct est pratiqué par 13 % des agriculteurs bretons enquêtés (en non labour).

Les TCSL en quelques chiffres...

Pour mieux connaître les pratiques des agriculteurs nous nous appuyons sur deux enquêtes, l'une réalisée par le service statistique de la DRAF de Bretagne (pratiques culturales - 2006) et l'autre réalisée par les Chambres d'agriculture de Bretagne (pratiques en TCSL - 2008).

En Bretagne, l'enquête "Pratiques culturales" (Agreste, 2006) indique que les surfaces en grandes cultures (céréales, maïs) en TCSL couvrent une superficie de 163 377 ha, **soit 21 % des surfaces en maïs et céréales (33 % au niveau national).**

- **L'ensemble des principales cultures sont concernées.**

Les TCSL sont autant pratiquées sur maïs que sur les céréales.

- Pour les céréales la superficie couvre 69 895 ha, soit 19 % de la surface totale en céréale.

- Pour le maïs, la superficie couvre 92 820 ha, soit 22 % de la surface totale en maïs.

- **La proportion des parcelles en non labour dans les exploitations**

Elle augmente avec la taille des exploitations : 28 % des parcelles ne sont pas labourées dans les exploitations de plus de 100 ha contre 17 % des parcelles dans les exploitations de moins de 50 ha.

- **Le recours à du matériel d'exploitation**

66 % des agriculteurs enquêtés n'utilisent pas d'outils spécifiques.

- **La part des exploitations en non labour varie en fonction de l'activité dominante**

Ce sont les exploitations en grandes cultures qui pratiquent le plus le non labour (34 %) et celles en élevage porcin (27 %).

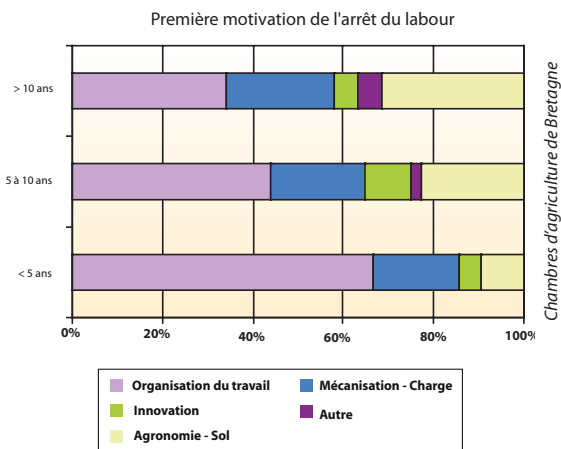
Les motivations des agriculteurs

Une enquête régionale a été réalisée auprès de 107 agriculteurs en TCSL. 80 % des agriculteurs enquêtés pratiquent le non labour depuis plus de 5 ans.

Les principales raisons du passage au non labour, pour les moins de 5 ans de pratique sont par ordre d'importance décroissant :

- Le gain de temps et la souplesse dans l'organisation du travail
- La réduction des charges de mécanisation
- L'amélioration de l'approche agronomique

Au delà de cinq années d'expérience, l'agronomie prend de plus en plus de place dans les motivations.



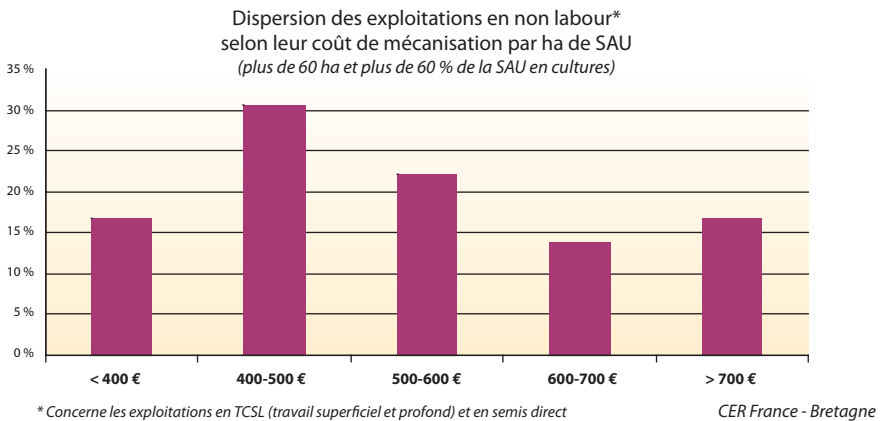
Coût global de mécanisation : une grande dispersion

L'analyse économique réalisée par CER FRANCE Bretagne en 2008 auprès d'un échantillon représentatif, montre qu'il y a très peu d'écart de coût de mécanisation global entre les exploitations en labour et celles en non labour.

Plusieurs raisons expliquent ces résultats :

- Les économies potentielles portent sur l'implantation, poste qui ne représente qu'un quart du coût de mécanisation global.
- La mise en œuvre des TCSL nécessite dans certains cas des investissements en matériel qui augmentent les coûts initiaux de mécanisation. Dans ces situations, **le passage en non labour doit se raisonner à long terme.**
- Le groupe se compose d'exploitations en non labour depuis plusieurs années mais aussi d'exploitations dont la conversion en TCSL est plus récente.

Les coûts de mécanisation varient dans de fortes proportions d'une exploitation à l'autre, notamment en fonction de l'assolement et de la surface de l'exploitation.



La comparaison "avec ou sans labour" ne peut donc se faire que dans des groupes homogènes. Les données ci-dessous concernent les exploitations de plus de 60 ha de SAU et avec plus de 80 % de la SAU en cultures.

Coût de mécanisation global par ha de SAU

Avec labour	533 €
Sans labour	530 €
Dont avec matériel spécifique	490 €

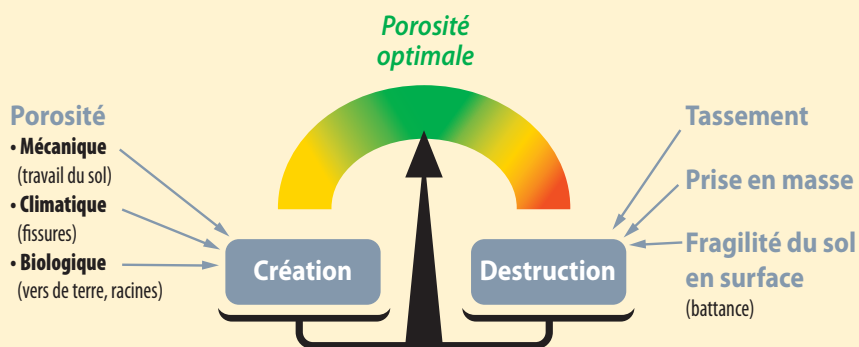
CER France - Bretagne

Les données moyennes cachent de très gros écarts. Si des coûts élevés sont observés dans certains cas, le non labour est aussi tout à fait compatible avec des coûts faibles, en particulier dans le cas du semis direct.

Diminution de la porosité du sol

Qu'est ce que la porosité ?

- La porosité d'un sol correspond aux volumes des vides de ce sol exprimée en % du volume total. Elle remplit des fonctions de transfert de chaleur, de gaz et d'eau qui conditionnent le développement du système racinaire et la nutrition des cultures.
- La porosité du sol est influencée par différents facteurs.



Agro Paris Tech

- La porosité des sols est d'origine mécanique, climatique et biologique. Elle peut être réduite par le tassement, la prise en masse et la battance.

La pratique des TCSL a globalement tendance à diminuer la porosité du sol. Les études menées à la station expérimentale de Kerguéhenec (56) et à la station de Boigneville montrent une diminution de 5 à 10 % dans les couches non travaillées.

Une vie du sol stimulée...

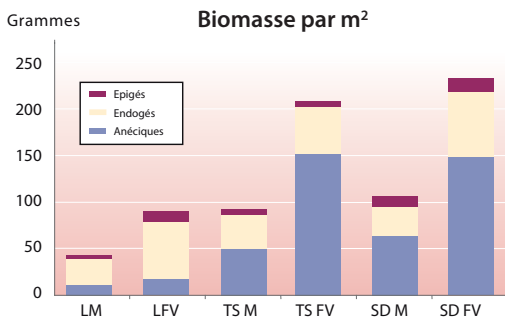
En TCSL, la faible perturbation du sol et la présence de résidus en surface créent des conditions favorables au développement de la biodiversité dans le sol. Celle-ci participe au recyclage de la matière organique et à l'activité "fouisseuse", créatrice de porosité.

Davantage de vers de terre



Non-labour et fumure organique favorisent les lombriciens (résultats station Kerguéhennec ci-contre).

L : labour - TS : travail superficiel - SD : semis direct
M : engrais minéral - FV : fumier de volailles



Chambres d'agriculture de Bretagne

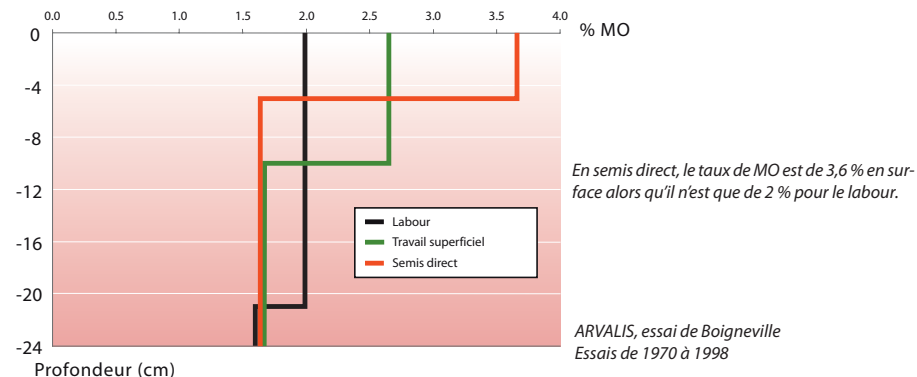
Une multitude de micro-organismes



La faune du sol est composée d'une grande variété d'organismes vivants. C'est un capital indispensable à son bon fonctionnement.

La matière organique se concentre en surface

Contrairement au labour qui a tendance à diluer la matière organique dans l'horizon travaillé, le non labour concentre la matière organique dans les couches superficielles.



Stockage du carbone : des résultats à confirmer

En l'état actuel des connaissances, les TCSL (travail superficiel et semis direct) favorisent globalement le stockage de carbone. A partir de l'essai de Boigneville (Arvalis) le stockage se situe dans une fourchette de 100 à 200 kg de carbone/ha/an sur 20 à 30 ans. Toutefois, aucune différence significative de stock entre TCSL-travail superficiel et semis direct n'est mise en évidence. Cependant, il est difficile de généraliser ces données car les potentiels de stockage sont variables selon les conditions pédoclimatiques. Des références sont en cours d'acquisition à la station de Kerguéhennec (56).

Forte réduction de l'érosion des sols

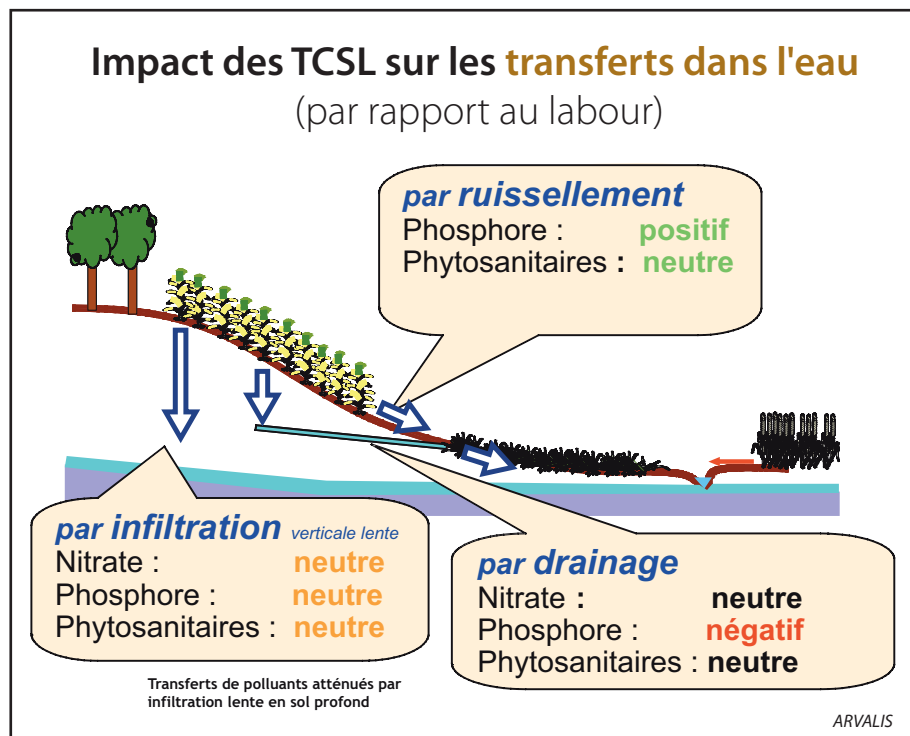
La présence de résidus en surface limite fortement l'érosion grâce à la protection qu'elle fournit au sol (réduction de l'impact des gouttes de pluie) et la présence d'agrégats plus stables.



Le sol nu est exposé à l'action des gouttes de pluie.



Les résidus protègent le sol contre l'érosion.



Nitrates : pas de différence

La percolation des nitrates en TCSL est du même ordre qu'en labour. Les quantités d'azote minéralisées ne sont pas différentes entre les deux techniques, même si la minéralisation évolue différemment au cours de la saison. En TCSL, cette dernière est retardée en raison de sols se réchauffant plus lentement.

Phytoprotecteurs et phosphore : pas plus de fuites

Les molécules des produits phytoprotecteurs et le phosphore sont transférés par deux voies : le ruissellement et l'infiltration.

• Ruissellement :

Il s'agit d'un écoulement à la surface du sol pouvant être consécutif soit à la formation d'une croûte de battance formée par des pluies d'orages (printemps-été), soit par saturation après d'importants cumuls de pluie (automne-hiver). Les TCSL pratiqués sur le long terme réduisent le ruissellement de surface lié à la battance, grâce à la présence de résidus en surface et à des agrégats rendus plus stables par la concentration de matière organique.

Ainsi, les transferts de résidus de produits phytoprotecteurs et de phosphore vers les eaux superficielles se trouvent limités.

Attention toutefois aux risques accrus de ruissellement par saturation en période hivernale en conditions de travail minimum du sol. En effet, dans le cas du semis direct ou du travail très superficiel, les risques de saturation du sol peuvent induire davantage de transfert de polluants (Résultats des essais de la station de Kerguéhennec, 2000-2008).

• Infiltration :

L'eau qui s'infiltré dans le sol circule par gravité le plus souvent verticalement dans les pores grossiers et moyens. Cet écoulement alimente d'une part les nappes superficielles et les drains lorsqu'ils existent, et d'autre part les nappes profondes. Dans son mouvement, l'eau peut entraîner différents contaminants (phytoprotecteurs, phosphore et nitrates).

Attention : les travaux d'ARVALIS mettent en évidence que les TCSL favorisent la fuite par percolation, en période de drainage, des pesticides et du phosphore dissous via les galeries de vers de terre en nombre plus important.

Gaz à effet de serre : une baisse des émissions

L'effet de serre est un phénomène naturel essentiel au maintien de la vie, mais il est amplifié par les activités humaines. Les principaux gaz émis sont par ordre d'importance décroissant :

- le gaz carbonique (CO₂)
- le protoxyde d'azote (N₂O)
- le méthane (CH₄)

Parmi les émissions générées, l'agriculture contribue globalement pour 18 %.

Ce sont les 3 gaz précédemment cités qui sont concernés dans les émissions d'origine agricole. Leur contribution relative à l'effet de serre d'origine agricole est différente : c'est le N₂O qui occupe la part prépondérante avec 56 %, contre 33 % pour le CH₄ et 11 % pour le CO₂ (uniquement la consommation d'énergie).

L'étude réalisée par Arvalis sur l'essai de Boigneville fait état d'une diminution des émissions des GES liée à la conduite des cultures de 11 % en "TCSL-travail superficiel" et de 16 % en semis direct. Cette baisse est due principalement à l'économie de carburant réalisée en non labour.

Quelques principes

Ne pas rester isolé

Prendre contact avec un technicien et/ou s'insérer dans un groupe d'échanges.



En groupe, les échanges permettent à chacun de progresser rapidement.

Introduire progressivement ces techniques sur l'exploitation

Il convient de **se roder** sur une ou deux parcelles de l'exploitation.

Privilégier le matériel d'exploitation

Ne pas s'engager immédiatement dans l'acquisition d'un matériel spécifique (utilisation préférentielle du matériel de l'exploitation).



Le chisel, matériel fréquent dans les exploitations peut être utilisé en non labour.

Eviter les sols qui se ressuient mal

Faire attention aux sols qui ont tendance à drainer lentement. Les techniques sans labour risquent d'aggraver la situation.

Eviter les sols sévèrement tassés

Diagnostiquer les sols qui ont pu connaître des niveaux de tassement. Si nécessaire, il faudra décompacter.

Systématiser l'implantation de couverts végétaux en interculture

Les gérer comme une culture à part entière car ce sont eux qui assurent le travail de restructuration et de protection du sol.

Semer en conditions favorables

Réussir le semis par une intervention sur un sol ressuyé mais aussi par l'utilisation d'un outil adapté aux conditions agronomiques (nature du précédent, types de résidus, caractéristiques du sol, état de la surface, type de culture à planter).

Etre attentif au développement des mauvaises herbes

Il faut être très attentif durant les premières années aux risques d'infestations qui augmentent. Dans tous les cas, il faut intervenir plus tôt.

Utiliser la technique du faux semis pour réduire la pression des adventices quand c'est possible

Le faux semis entraîne des germinations des graines d'adventices qui sont détruites par une nouvelle intervention d'outils.

Surveiller les limaces

Les limaces prolifèrent à cause des résidus de cultures et peuvent causer des dégâts importants à la levée. Le faux semis et le déchaumage en période sèche réduisent également leur population. Les attaques sont particulièrement sévères les premières années.

Faire attention au risque lié à la fusariose du blé et du triticale après un précédent maïs grain

La présence de fusariose sur épis peut provoquer la contamination du grain par les mycotoxines. Le broyage fin et l'incorporation des résidus, ainsi que le choix de variétés résistantes à la fusariose sont indispensables pour réduire le risque. Une protection fongicide à la floraison reste nécessaire.

Le déchaumage

De multiples avantages :

Les fonctions du déchaumage sont multiples. Il permet :

- d'enfouir et répartir les pailles dans l'horizon travaillé, émietter et niveler le sol
- de favoriser la levée de mauvaises herbes
- de réduire les populations de limaces et de larves (taupin...).

Une gamme d'outils très variée

L'outil de déchaumage devient l'outil principal de travail du sol.

• Herse de déchaumage

Le travail très superficiel se fait en grande largeur et à vitesse importante. Les débris végétaux sont imprégnés de terre, ce qui accélère leur décomposition. Il y a risque de bourrage en conditions humides.



• Les outils à dents

Pour ce type d'outils, la gamme est très large : de l'appareil à dents simples à celui à pattes d'oie, à disques de nivellement et rouleau. Le risque de remontées de cailloux est important et on observe une tendance à aligner les débris végétaux.



• Les cover crop (déchaumeurs à disques)

Appareil à disques en V ou en X. Les disques sont montés sur un axe dont l'angle par rapport à l'avancement est réglable suivant le travail recherché. En général, ils possèdent deux rangées de disques avec les roues de transport au milieu. Ils sont aujourd'hui complétés par des rouleaux (barres, spire, packer...), qui vont rappuyer le déchaumage mais aussi assurer une régularité de profondeur. Attention, ils ont tendance à multiplier les vivaces (liseron...).



• Les appareils à disques indépendants

Plus récents, ces appareils sont du type porté ou auto porté pour les plus larges. Les disques plus petits que pour les cover-crop sont en général quasi plats jusqu'à très concaves. Ils sont montés individuellement ou par deux sur un palier et amortis par un système élastique (ressort, caoutchouc...). La vitesse de travail est importante (12 km/h), ce qui favorise l'émiettement.



Eparpiller les menues pailles de céréales

Lors d'une récolte de céréales, les menues pailles se concentrent sous l'andain de paille. Dans cette zone, il sera difficile d'assurer une bonne levée. La solution est d'éparpiller les menues pailles à la récolte (éparpilleur sur la moissonneuse batteuse).



L'éparpilleur de menues pailles : un équipement nécessaire sur les moissonneuses batteuses

Broyer et incorporer les résidus de maïs dès la récolte

La gestion des résidus se fait au cas par cas selon les outils à disposition sur l'exploitation.

Le broyage et l'incorporation des résidus dans le sol accélèrent leur décomposition et limitent les risques de propagation de maladies (fusariose, helminthosporiose ...) et des ravageurs (pyrale ...)



Le broyage des résidus de maïs grain et leur incorporation superficielle sont nécessaires.

Le couvert végétal : un allié indispensable

Comme le sol est moins travaillé en TCSL, les couverts végétaux sont indispensables car, hormis leur rôle de piège à nitrates, ils permettent également :



La formation d'une croûte de battance est accentuée par l'absence ou l'insuffisance de couverture du sol.

- d'assurer la protection du sol vis à vis de la battance,
- de restructurer le sol,
- de stimuler l'activité biologique,
- de fournir une plus grande biodiversité au milieu,
- de rechercher un effet d'assainissement du sol avec certains couverts comme la moutarde (allélopathie).

Le couvert intercepte les gouttes d'eau et réduit ainsi la battance.

Semer le couvert le plus tôt possible

Le couvert est une culture à part entière qu'il convient de semer tôt afin de produire le maximum de biomasse.

De nombreuses espèces possibles seules ou en mélanges

Plusieurs critères peuvent être pris en compte pour effectuer le choix :

- facilité et coût d'implantation
- date de semis
- coût des semences
- sensibilité au gel
- risque sanitaire lié à la rotation
- valorisation possible par les animaux sur l'exploitation
- recherche de biodiversité (intérêt apicole, faune sauvage...)

Les différentes espèces peuvent être cultivées seules ou en association, pour une recherche de complémentarité (ex : prospection racinaire...).



La phacélie, en étant associée à de la moutarde, donne un couvert fleuri très apprécié des abeilles.

Privilégier la destruction mécanique

Une destruction précoce

Détruire le couvert au moins 60 jours avant l'implantation de la culture en zone sèche et au moins 45 jours avant en zone humide.

La destruction précoce permet de :

- maintenir une réserve en eau suffisante dans le sol pour la culture suivante
- favoriser la minéralisation et la libération d'azote du couvert pour la culture suivante
- favoriser la décomposition du couvert et assurer un meilleur enracinement de la culture.

Choisir des espèces faciles à détruire mécaniquement

Dans la perspective de limiter le recours aux produits phytosanitaires, le choix des espèces à implanter est déterminant.

- ➔ privilégier des espèces gélives ou faciles à détruire mécaniquement : la moutarde, la phacélie, le nyger, le sarrazin, le tournesol, l'avoine diploïde...



La moutarde est gélive, donc facile à détruire



Le roulage accentue l'effet du gel

- ➔ pour celles sensibles au gel, le roulage est un moyen de destruction efficace car il amplifie les dégâts du gel.

Des matériels souvent présents sur l'exploitation

Les matériels les plus utilisés pour la destruction mécanique des couverts sont :

- les déchaumeurs à dents (socs patte d'oie),
- les déchaumeurs à disques (cover crop...).



Les critères de choix des couverts végétaux

Espèces	Date d'implantation				
	Juillet	Août	Septembre	Octobre	
Moutarde *		→			
Colza - Navette Colza fourrager Chou fourrager		→			
Radis		→			
Phacélie *	→	→			
Avoine		→			
Avoine Diploïde		→			
RGI		→			
Vesce velue Lentilles		→			
Trèfle incarnat * rouge Alexandrie		→			
Nyger		→			
Sarrazin		→			
Tournesol		→			
Seigle triticale		→			

* Intérêt apicole

Densité semis (kg/ha)	Coût semence indicatif (€/ha)	Facilité d'implantation	Destruction			
			Gel	Mécanique	Roulage	Chimique
8 à 10	15 à 20	• • •	(• • • •)	(• • • •)	(• • • •)	• • • •
4 à 10	10 à 20	• • •	•	•	(• • • •)	• • • •
8 à 10	20 à 25	• • •	• •	• •	• •	• •
8 à 10	25 à 30	•	(• • • •)	• • • •	(• • • •)	• • • •
50 à 80	10 à 15	• • •	• •	• •	(• • • •)	• • • •
50	30 à 50	• • •		• • • •	• • • •	• • • •
15 à 25	30 à 45	• • •		(•)	(•)	• • •
10 à 20 (en association)	30 à 50	• •		• •	(• • • •)	• • • •
5 à 10	30 à 40	•		• •	•	• • • •
5 à 10	15 à 23	(• • • •)	• • • •	• • • •	• • • •	• • • •
5 à 40	5 à 70	• • •	• • • •	• • • •	• • • •	• • • •
20	-	• •	• • • •	• • • •	• • • •	• • • •
50 à 80	20 à 30	• • •		• •	• •	• • • •

Chambres d'agriculture de Bretagne

• Très difficile / • • Difficile / • • • Facile / • • • • Très facile / () Efficacité variable

Diagnostiquer régulièrement son sol

L'abandon du travail profond systématique qu'est le labour peut engendrer le recours à une autre intervention mécanique : l'ameublissement, le décompactage...

Avant de décider une intervention, il faut d'abord voir dans quel état se trouve le sol. Le moment opportun se situe lorsque la culture est à son maximum de développement.

1- Réaliser le test du pénétromètre

Le test consiste à enfoncer une tige de fer munie d'une extrémité en forme de cône dans le sol. L'effort fourni pour enfoncer la tige indique la résistance du sol à la pénétration. Elle est lue directement sur un cadran.

Plus la résistance est forte plus le sol est compacté. Très facile à utiliser, ce test permet une exploration en de nombreux endroits du champ.



La résistance maximale du sol est indiquée directement sur le cadran

2 - Réaliser un profil cultural

L'objectif est de repérer les zones compactées. On le positionne à l'endroit le plus représentatif de la parcelle déterminé par le test de pénétromètre.

Il se réalise à la bêche sur au moins 1 m de long et 50 cm de profondeur.

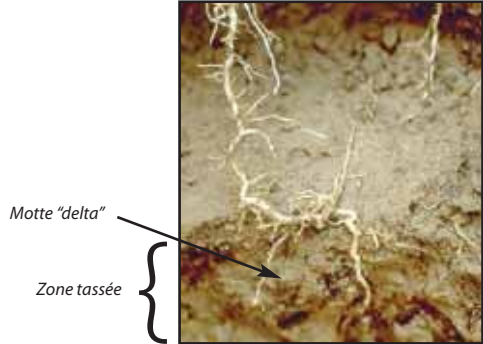


3 – Observer les mottes et les racines

Il s'agit ici de repérer les obstacles potentiels à l'enracinement. Le moment souhaitable pour l'observation se situe lorsque la culture en place a atteint son développement maximum.



Une motte "delta" (Δ) est une motte tassée dont les faces sont lisses et ne comportent aucune porosité visible à l'œil nu. Un excès de mottes "delta" est défavorable au développement des racines.



La racine ci-contre butte sur une motte "delta" ce qui limite le volume exploré (eau, éléments nutritifs...)

4 - Décider d'une intervention

Selon la nature du problème et de sa localisation, diverses solutions sont possibles.

Profondeur de compactage	Exemples de problèmes	Solutions (voir p. 18)
3 à 5 cm	Semelle d'outil spécifique TCSL (type fraise)	Déchaumage à 7-8 cm
0 à 20 cm	Tassement des roues de remorque	Décompactage par outil à dents
25 à 35 cm	Semelle de labour	Travail profond avec cultivateur lourd

Chambres d'agriculture de Bretagne

Agir sur les problèmes de tassement

Quand le diagnostic a permis de prendre la décision de fissurer, il convient de la réaliser dans les meilleures conditions.

1 - Deux périodes optimales pour décompacter

Les conditions pour réaliser le décompactage (sol friable) sont le plus souvent réunies :

- en été, après la récolte des céréales et avant la mise en place des couverts,
- au printemps, avant le semis de maïs : période propice à l'installation d'un bon enracinement de la culture mais néanmoins plus risquée.

Période	Avantages	Limites
Décompactage d'été	Sol sec , même en profondeur ; période où le sol est libre ; souplesse dans la date	Sol sec , outil tirant et risque de création de terre fine puissance de traction élevée
Décompactage de printemps	Proche de la période de semis, après les épandages (cause de tassement)	Risque d'intervention en conditions humides : lissage et compactage

Le décompactage ne doit pas être systématique. Il est destiné à fissurer et fragmenter un sol qui a subi un tassement.

2 - Avec un matériel à dents

L'attention doit être portée sur le type de dents.

Type de dents	Dent droite	Dent courbe (type Michel)	Dent en "T" inversé
Effet sur le sol	 Risque de lissage important, et/ou de descente de terre fine ; impossible en présence de couvert	 Remontée du sol au milieu : rouleau de rappui souhaitable	 Très peu de bouleversement du sol.

Puissance nécessaire au décompactage

1 CV / dent/ centimètre

(en solo ou en combiné)

Exemple : 4 dents travaillant à 30 cm de profondeur = 120 CV utiles

Réussir le semis : les fondamentaux

Un sol suffisamment ressuyé

L'état d'humidité du sol en surface peut influencer fortement la réussite du semis. En effet, en non labour, le sol est en général un peu plus humide particulièrement en surface et se réchauffe moins vite. Après une pluie, il faut être très patient avant d'intervenir.

Il faut savoir attendre et ne pas intervenir si le sol n'est pas suffisamment ressuyé.

Un sol affiné sans excès



Une préparation du sol est indispensable pour créer les conditions nécessaires à la germination des graines. La qualité d'un lit de semences dépend de l'état structural initial.

Un bon contact sol-graine

Le matériel doit permettre d'avoir suffisamment de terre fine au contact de la graine.

Des résidus incorporés

- L'enfouissement des résidus est une condition importante pour faciliter le contact sol-graine.
- Le maintien de résidus en surface peut causer des difficultés pour les outils de semis : bourrage, profondeur insuffisante ou / et irrégulière...
- Dans le cadre de légumes frais, il faut laisser plus de temps pour la décomposition des déchets de culture. Non enfouis, ils peuvent gêner les semoirs et les planteuses.



Mauvaise incorporation.



Bonne incorporation..

Un sol suffisamment réchauffé

- En TCSL, le réchauffement du sol est plus lent. Il l'est d'autant plus que le sol est peu travaillé. De ce fait, il faut attendre des conditions optimales de température.

Impacts des problèmes de

Problèmes rencontrés		Cultures	Blé hiver
Profondeur du semis	Irrégulière		
	Trop superficielle		
	Trop profonde		
Qualité du semis	Lit de semence grossier		
	Ligne de semis non refermée		
	Sol fermé en surface		
	Débris abondants en surface		

Dans le tableau, on remarque la grande sensibilité de la culture de maïs aux conditions de semis.

semis sur les cultures

Orge	Maïs	Colza	Pois printemps
Impact faible	Impact négatif	Impact négatif	Impact négatif
Impact faible	Impact négatif	Impact faible	Impact négatif
Impact modéré	Impact négatif	Impact négatif	Impact négatif
Impact faible	Impact négatif	Impact faible	Impact modéré
Impact faible	Impact négatif	Impact faible	Impact négatif
Impact négatif	Impact négatif	Impact modéré	Impact négatif
Impact modéré	Impact modéré	Impact modéré	Impact modéré

Chambres d'agriculture de Bretagne



Impact faible



Impact modéré



Impact négatif

Privilégier le matériel disponible sur l'exploitation

- Différents outils présents sur l'exploitation ou dans la CUMA sont utilisables pour implanter les cultures sans effectuer de labour.
- **Les outils de déchaumage** sont les outils principaux de substitution au labour :
 - déchaumeurs à disques (cover crop...)
 - vibroculteur
 - herse
 - cultivateur

*Le déchaumeur à disque est fréquemment utilisé.
Attention toutefois à la multiplication des vivaces
(liseron, rumex...)*



- **Outils combinés** : plusieurs possibilités existent avec l'adaptation d'un semoir pour réduire le nombre de passages.



*L'adaptation de semoir sur les outils de déchaumage :
le semis se fait à la volée ou à l'aide
d'une rampe de semis.*



*Ces outils peuvent être combinés sur le relevage avant
du tracteur et à l'arrière pour effectuer le travail du sol
et le semis en un seul passage.*

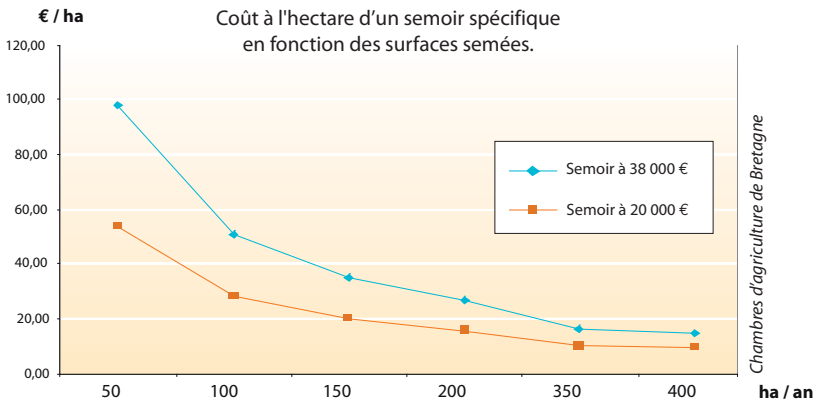
Grande variété de matériels spécifiques

Caractéristiques des principaux matériels de semis TCSL

Localisation travail du sol	Entrainement de l'outil	Outil NON ANIMÉ	Outil ANIMÉ (prise de force)
Ligne de semis		Disque pénétrant : Huard SD Sully Unidrill Gaspardo Directa Lemken Solitair Semeato Bertini ...	Travail sur la bande de semis Rotasemis
Toute la surface sur une faible profondeur		Combinaison dents, rouleaux et semoir à disque ou dents : Väderstad rapid Horsch Delta-sem Horsch pronto ...	Semis à la volée dans un flux de terre : Howard samavator Horsch Sem-Exact
Toute la surface, en travail profond		Dents profondes peu nombreuses, associées à semoir direct ou à un combiné : Matagrisem Combiplow Héliplow ...	Associe 4 fonctions : décompacter + mélanger + rouler + semer : Amazone Sem-System direct Rau Kuhn cultisoc ...

Chambres d'agriculture de Bretagne

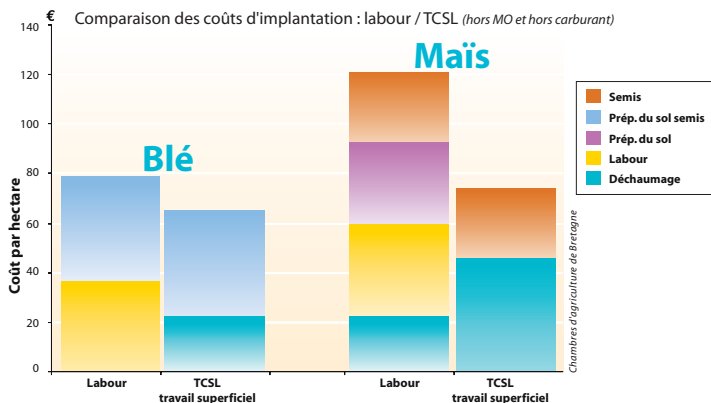
Ces matériels coûteux nécessitent des surfaces importantes pour être rentabilisés. L'acquisition en CUMA permet de répondre à cet objectif.



A moins de 100 hectares par an, le coût à l'hectare est très élevé. Il l'est d'autant plus que le prix du semoir est élevé.

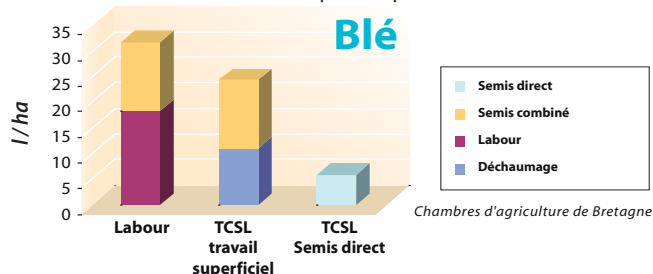
Les références sur les coûts d'implantation et les temps de travaux, contenues dans ces deux pages (32 et 33) sont des données calculées. Les hypothèses sont les suivantes : du matériel à la disposition de l'exploitant "en propre ou en CUMA"; des itinéraires types préconisés. Ce sont donc des références en systèmes optimisés.

Coût d'implantation céréales – maïs



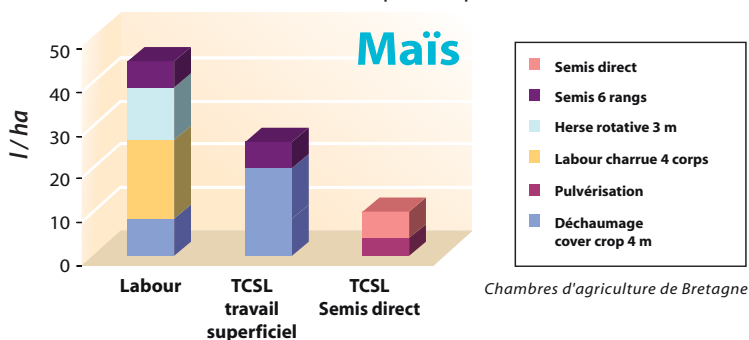
Des économies d'énergie

Consommation de carburant pour implanter un hectare



Avec seulement 5 litres/ha de carburant consommés pour implanter un blé, le semis direct permet une forte économie par rapport au TCSL "travail superficiel" (22 litres) et le labour (30 litres).

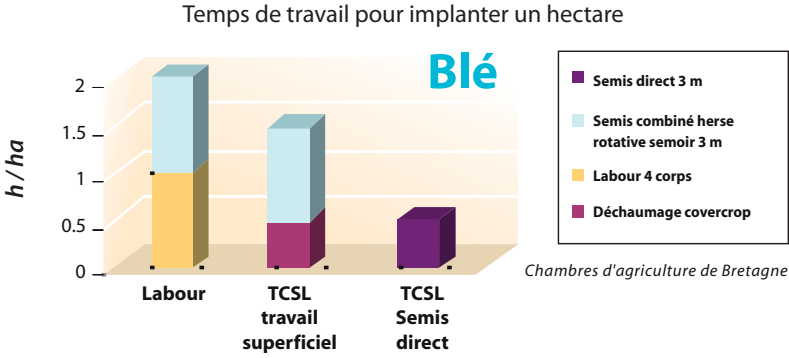
Consommation de carburant pour implanter un hectare



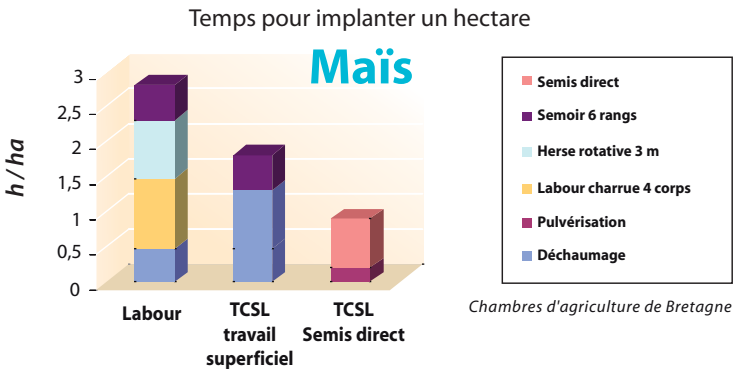
Pour le semis de maïs, les tendances sont les mêmes avec une économie encore plus forte pour le semis direct (30 à 35 litres de moins que le labour pour un hectare).

Temps de travaux

Des gains de temps significatifs



C'est surtout dans le cadre du semis direct des céréales que le gain de temps est important par rapport au labour (moins d'une demi-heure contre presque 2 heures / ha). Dans le cas des TCSL "travail superficiel" le gain existe mais il est plus réduit.

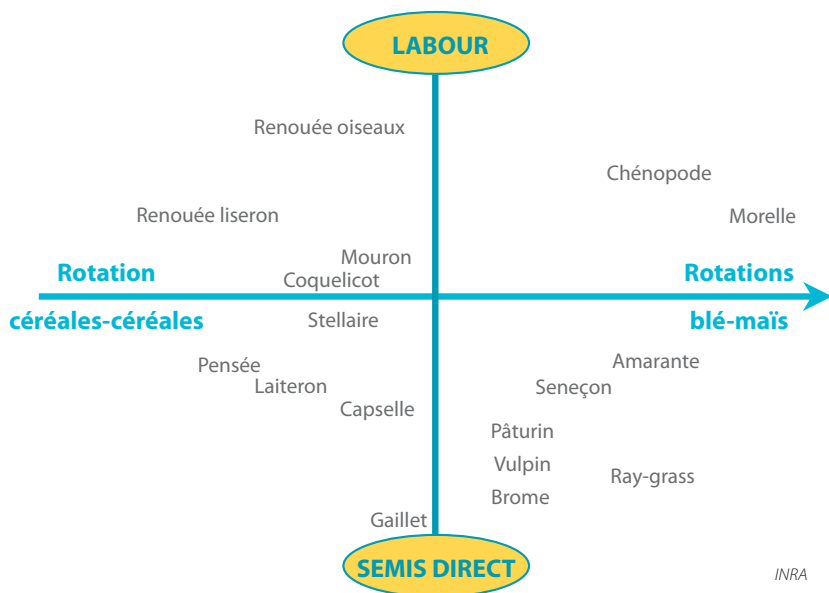


Pour l'implantation du maïs on retrouve également les mêmes tendances, $\frac{3}{4}$ heure / ha pour le semis direct contre plus de 2 heures et demie pour le labour. En TCSL "travail superficiel", le gain de temps est d'une heure par rapport au labour.

Désherbage : intervenir plus tôt

Travail du sol et composition de la flore

Le fait de ne plus labourer, conduit progressivement à une évolution de flore adventice.



En passant du labour au semis direct la flore sera composée de moins de dicotylédones et de plus de graminées (voir schéma).

Des applications plus précoces

Il est nécessaire d'intervenir plus tôt sur les cultures car les mauvaises herbes ne sont pas enfouies et par conséquent elles se développent plus rapidement et concurrencent précocement les cultures.

La présence de résidus en surface induit une baisse d'efficacité des herbicides racinaires (prélevés). Les herbicides foliaires sont donc à privilégier.

Agir sur l'interculture

Le déchaumage, les faux semis et l'utilisation de couverts végétaux denses ont un rôle important pour limiter le développement des mauvaises herbes. Les applications de glyphosate doivent être raisonnées. En TCSL "travail superficiel" et "travail profond", les interventions mécaniques sont à privilégier.

Néanmoins, dans le cas du semis direct, le recours au glyphosate reste nécessaire pour contrôler les graminées.



En **agrobio**, les adventices annuelles et vivaces sont difficilement maîtrisables en TCSL. Le labour superficiel (agronomique) semble constituer une piste intéressante (essai de Kerguéhennec 2003-2008).

Limaces : une vigilance accrue

Les TCSL, en laissant des débris des cultures précédentes en surface, créent les conditions favorables au développement des limaces. Deux principales espèces occasionnent des dégâts dans nos cultures : la limace grise et la limace noire.

La limace grise est l'espèce la plus répandue. Elle mesure 3,5 à 6 cm de longueur. Son corps de couleur grise laisse souvent apparaître des taches brunes qui forment une sorte de dessin sur le dos. Elle consomme les parties aériennes mais aussi les racines.



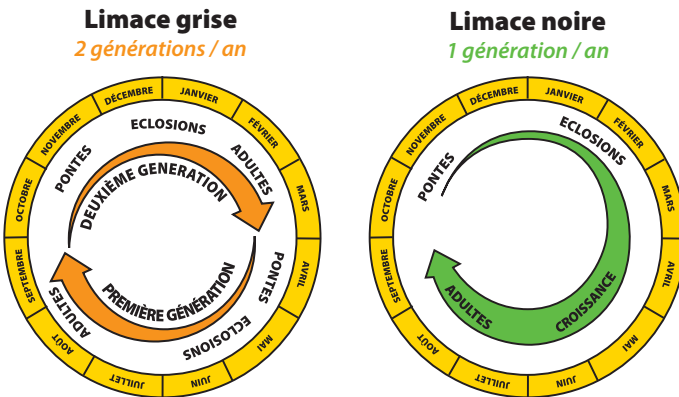
Limace grise

La limace noire est moins fréquente que la grise. Cependant, elle provoque des dégâts plus importants. Elle mesure de 2 à 3 cm. De couleur noire, elle est difficile à repérer car elle se confond avec le sol et vit sous terre.



Limace noire

Cycle de développement de la limace (source : ACTA-A. CHABERT)



Sous le climat breton, les limaces pondent toute l'année. Les périodes d'activité reproductrices les plus intenses se situent au printemps. Les **carabes** qui consomment les œufs de limaces contribuent à limiter leur population.

Eviter leur pullulation par des actions préventives

- Pratiquer le déchaumage mécanique (même très superficiellement) à la période des pontes ;
- Utiliser les éparpilleurs de menues paille sur les moissonneuses batteuses ;
- Garder des parcelles sans mauvaise herbe ou repousse au moins un mois avant le semis.

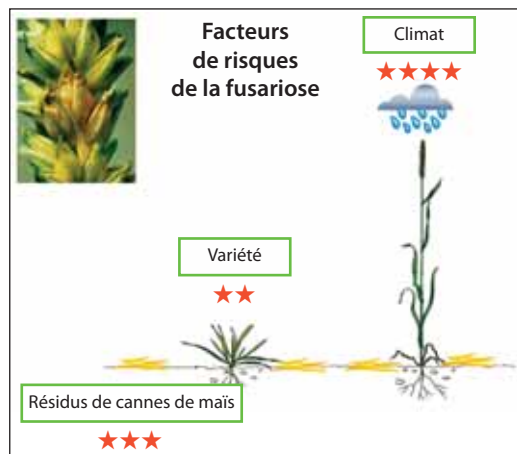
Vérifier leur présence par des pièges et ne traiter que si nécessaire

- Mettre des pièges c'est à dire quelques granulés anti-limaces sous un sac papier ou plastique.
- Observer les pièges, le matin.
- Intervenir dès la présence de 4 à 5 limaces au m².

Maladies : minimiser les risques de mycotoxines

Les fusarioses sur épis : principales responsables

Ce sont les fusarioses sur épis des céréales et celles du maïs qui produisent des mycotoxines préjudiciables à la qualité des grains. Celles-ci peuvent être influencées par le travail du sol (labour ou non labour) du fait de leur conséquence sur la présence ou non de résidus en surface.



Comme le montre le graphique ci-contre, les facteurs de risques des fusarioses sur épis du blé sont par ordre d'importance :

- 1 - Le climat doux et humide pendant la période de la floraison
- 2 - La présence de résidus en surface, liée au précédent surtout des cannes de maïs
- 3 - La sensibilité de la variété à la fusariose

Deux groupes de mycotoxines concernés :

Les mycotoxines du champ produites par des champignons du groupe des FUSARIUM : déoxynivalenol (DON), fumonisines (FB1, FB2), zéaralénone (ZEA), toxines T2 et HT2

Les mycotoxines du champ ou du stockage produites par des champignons du groupe des ASPERGILLUS : aflatoxines (Afla B1, B2, G1, G2).

Leur présence est dangereuse en raison de leur effet toxique sur la santé humaine et animale.

Normes actuelles (teneurs maximales)

Mycotoxines	Alimentation humaine (1)		Alimentation animale (2)	
Déoxynivalenol (DON)	Céréales	1 250 µg/kg	Céréales	8 000 µg/kg
	Maïs	1 750 µg/kg	Maïs	12 000 µg/kg
Zéaralénone (ZEA)	Céréales	100 µg/kg	Céréales	2 000 µg/kg
	Maïs	200 µg/kg	Maïs	3 000 µg/kg
Fumonisines	Maïs	2 000 µg/kg	Maïs	60 000 µg/kg
Aflatoxines			Céréales	20 µg/kg

1 - Règlement UE 1881 / 2006.

2 - Recommandation de la commission européenne du 17/08/06.

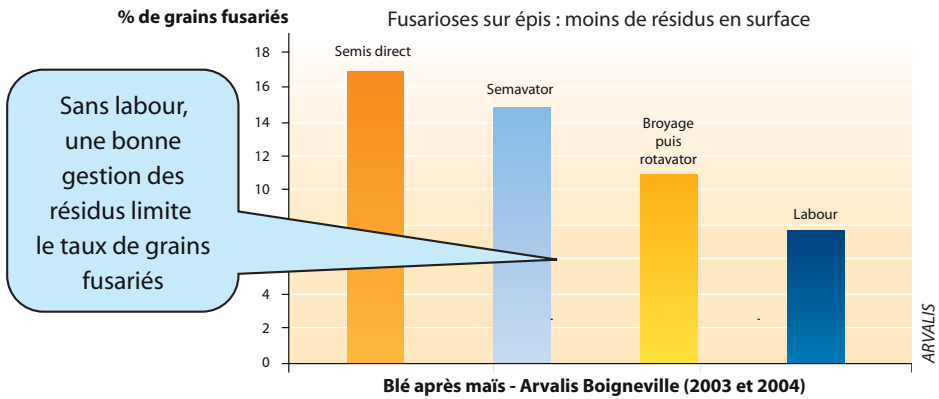
Il existe des normes spécifiques plus faibles pour les aliments complémentaires ou complets (exemple pour le porc, la norme est plus faible : 900 µg/kg de DON).

Mycotoxines : prévenir plutôt que guérir

Gérer les résidus pour limiter la propagation des champignons

Pour réduire les risques de contamination à partir de la surface du sol, il convient :

- de broyer finement les résidus pour activer leur dégradation (passage spécifique nécessaire)
- d'incorporer les résidus pour limiter les risques de propagation du champignon.



Choisir des variétés de céréales peu sensibles aux fusarioses

- ➔ Préférer des variétés dont la note est supérieure à 4 dans les situations à risques (particulièrement après maïs grain).

Appliquer une protection fongicide spécifique

- ➔ A réaliser de préférence au début de la floraison (sortie des étamines) quand les conditions sont favorables à la propagation du champignon (précipitations fortes et température supérieure à 20 °C). Cette protection permet de limiter le risque de contamination mais ne le supprime pas.

Nettoyer les céréales à la récolte

Les champignons se conservent aussi sur les grains.

Des précautions sont à prendre :

- ➔ Récolter si possible à des taux d'humidité inférieur à 15 %.
- ➔ Eliminer, lors de la récolte le maximum de petits grains et déchets, porteurs de champignons du sol par une ventilation suffisante. Le nettoyage permet un abattement significatif des teneurs en mycotoxines (moins 30 % de DON - Arvalis 2001).

La fertilisation : doses égales

Fertilisation azotée : apports plus précoces

Sur les essais de longue durée d'Arvalis conduits en fertilisation minérale, les quantités d'azote minéralisées ne sont pas différentes entre le labour et les techniques sans labour.

Néanmoins, la minéralisation plus lente en raison de sol moins réchauffé conduit à conseiller des apports plus précoces notamment pour les céréales.



Les déjections animales sont bien valorisées en TCSL. L'amélioration de la portance facilite les épandages.

Les déjections animales sont aussi bien valorisées par les cultures en TCSL qu'en labour.

L'amélioration de la portance du sol obtenue par les TCSL facilite les épandages plus précoces sur les cultures au printemps.

Fertilisation phospho-potassique : pas d'écart

Du fait de l'absence de retournement du sol, le non labour entraîne une concentration en surface des éléments P et K.

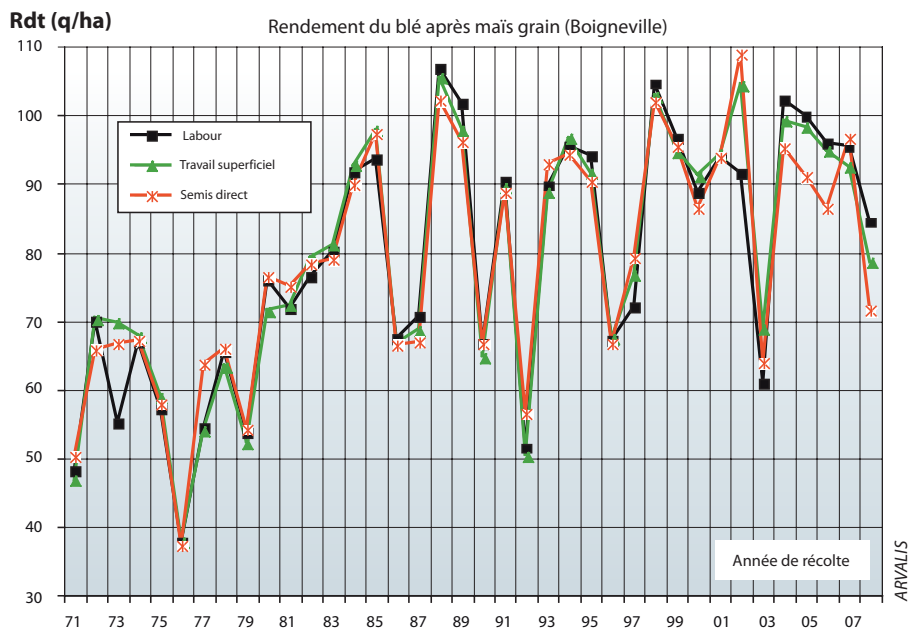
Le phosphore qui migre peu dans le sol a tendance à s'accumuler en surface. Le potassium migre plus facilement dans le sol. Son incorporation au sol par un travail superficiel est suffisante.

Aucun problème d'alimentation des cultures en ces 2 éléments n'est constatée.

Des rendements identiques

L'effet "année" très important

Les essais longue durée de Boigneville ne montrent pas d'écart significatifs entre les différentes techniques de travail du sol. L'effet "année" est plus important.



Des écarts possibles au cours des premières années

Si les rendements deviennent identiques au bout de quelques années, ceux-ci peuvent être réduits sur les premières campagnes en raison de problèmes de semis. En effet, on observe parfois au départ des problèmes de pertes de plants liés aux mauvaises conditions de levée, (présence de résidus, dégâts des limaces mal maîtrisés...). Pour les sols hydromorphes se ressuyant mal, les pertes peuvent être importantes et ce, quelles que soient les cultures.

Souplesse pour les céréales

Les céréales disposent d'une capacité de compensation importante et les baisses de peuplement affectent peu le rendement dès lors que l'implantation est effectuée après un ressuyage suffisant.

Attention pour le maïs

Le maïs, au contraire des céréales, a une plus faible capacité de compensation. Tout manque à la levée significatif se traduit par une baisse de rendement. Généralement dans le contexte breton on compte environ 5 % de baisse, toutes techniques confondues les premières années.

Pas de différence pour le colza

Malgré un impact sur la forme du pivot, surtout en semis direct, il n'y a pas de différence de rendement selon les techniques. La capacité de compensation du colza est très forte.

Pas de différence pour les légumes frais

Le “non labour” occasionnel est possible

Dans un souci de gain de temps et d'économie d'énergie, il est possible de faire du non labour occasionnel. Cependant, il est nécessaire de réunir certaines conditions :

Faire le bon choix de parcelles :

Pour éviter des échecs lors du passage en non labour, il est prudent d'écartier :

- Les parcelles hydromorphes où l'eau s'infiltrerait lentement,
- Les parcelles drainées,
- Les parcelles ayant subi des tassements sévères.

Privilégier certaines cultures

Les céréales et le colza ont des possibilités de compensation des pertes à la levée. Les TCSL présentent donc moins de risques pour ces cultures.

Utiliser prioritairement le matériel disponible sur l'exploitation ou en CUMA

L'investissement à titre individuel dans du matériel spécifique coûte très cher et ne peut être rentabilisé qu'avec beaucoup de surfaces.

Pour la pratique du labour

Réduire la profondeur de travail du sol le plus possible permet de concentrer davantage la matière organique du sol en surface et de réduire la consommation de carburant.

Engager la réflexion sur le système par une approche plus globale

Une réflexion globale s'impose car il ne s'agit pas seulement de l'abandon de la charrue au profit d'un autre outil de travail du sol. Pour préserver le revenu des agriculteurs, la réflexion globale doit s'adapter à chaque système d'exploitation. Pour la Bretagne, région spécialisée principalement en élevage (bovin, porc, volaille), les productions végétales sont destinées surtout à l'alimentation animale. La conduite des systèmes de culture doit prendre en compte cette "donne" et intégrer plusieurs facteurs : la qualité des produits, le travail disponible, le matériel, le sol, la gestion des intrants cultures, l'évolution de la flore et de la faune, le respect de l'environnement... Il est désormais nécessaire de gérer tous ces facteurs avec le maximum de cohérence.



Se faire accompagner dans son apprentissage

Pour une prise de risque minimale ; cela passe par :

- la mise en place de formations à l'observation et à la compréhension du fonctionnement du sol
- la constitution de groupes d'échanges pour le partage d'expériences .
- Le suivi individuel pour aider à la mise en œuvre.



L'échange d'expériences entre agriculteurs est indispensable pour pouvoir se perfectionner sur certains aspects techniques

S'appuyer sur les dernières références

Les essais en station et en réseau d'exploitations se poursuivent car des questions demeurent notamment dans le domaine environnemental.



Expérimentations en place à la station de Kerguéhennec (56)

Sigles et lexique

• **TCSL** : Techniques Culturelles Sans Labour

D'autres appellations existent : TCS, "Techniques Culturelles Simplifiées", "Techniques de Conservation des Sols". Toutes ces techniques ont pour dénominateur commun l'abandon du labour.

• **MO** : Matière Organique du sol exprimée en %. Sa teneur est calculée à partir de l'analyse du carbone organique total auquel il est appliqué un coefficient multiplicateur.

• **GES** : Gaz à Effet de Serre. Les principaux gaz émis par l'activité humaine sont : le gaz carbonique (CO₂), le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O).

• **Mycotoxines** : molécules produites par des champignons microscopiques. Elles peuvent se révéler toxiques pour un certain nombre d'animaux et pour l'homme qui en consommerait directement via des aliments d'origine végétale principalement.

• **Porosité du sol** : elle correspond au volume des vides du sol exprimé en % du volume total. Elle comprend 2 types de porosité :

- La macroporosité dans laquelle circule l'eau par gravité
- La microporosité qui permet de retenir l'eau pour l'alimentation de la plante

• **Percolation** : circulation verticale de l'eau par gravité.

• **Vie du sol** : elle comprend la faune et la flore du sol :

- La faune se compose de la macrofaune (vers de terre), la mésofaune (collembolles et acariens) et la microfaune (protozoaires et nématodes).
- La flore se compose des algues, des champignons, des actinomycètes et des bactéries.

Pour en savoir plus

- ADEME (2007) Impacts environnementaux des techniques culturales sans labour en France – Colloque, Paris
- AGRESTE (2006). Enquête "pratiques culturales"
- Chambres d'agriculture de Bretagne (2008). Enquête sur les pratiques en TCSL
- Heddadj D., Gascuel-Oudou C., Cotinet P., Hamon Y. (2005). Mode de travail du sol, ruissellement et propriétés hydrodynamiques sur un dispositif expérimental de l'ouest de la France. *Etudes et Gestion des Sols*, 12, 1, pp. 53-66
- Réal B., Labreuche J., Heddadj D. (2005). L'impact du travail du sol sur les transferts de produits phytosanitaires. *Perspectives Agricoles* – N° 309
- UMR SAS INRA-Agrocampus, UMR Ecobio et UMR IRISA – université de Rennes1, LBEM- Université de Bretagne Occidentale, UMR Micobiologie-INRA Dijon et UMR EGC –INRA Grignon – 2006 – Evaluer et modéliser la gestion des matières organiques associée à une réduction du travail du sol en vue d'une agriculture durable. Site expérimental de Kerguéhennec. Travaux en cours.

**Document édité et réalisé
par les Chambres d'agriculture de Bretagne
avec la participation d'Arvalis-Institut du Végétal**

Chambre d'agriculture des Côtes d'Armor

Avenue du chalutier "sans Pitié"
BP 540 22195 Plérin Cedex
Tel. 02 96 79 22 22 – Fax 02 96 79 21 00

Chambre d'agriculture d'Ille-et-Vilaine

Rond Point Maurice Le Lannou
CS 14226 – 35042 Rennes Cedex
Tel. 02 23 48 27 10 – Fax 02 23 48 27 11

Chambre d'agriculture du Finistère

5 allée Sully
29322 Quimper Cedex
Tel. 02 98 52 49 49 – Fax 02 98 52 49 68

Chambre d'agriculture du Morbihan

Avenue du général Borgnis Desbordes
BP 398 56009 Vannes Cedex
Tel. 02 97 46 22 29 – Fax 02 97 46 22 87

Chambre Régionale d'agriculture de Bretagne

Rond Point Maurice Le Lannou
CS 14223 – 35042 Rennes Cedex
Tel. 02 23 48 27 80 – Fax 02 23 48 27 48

**Réalisé dans le cadre du comité de pilotage
de l'opération "Sol et Vie - Le travail du sol en question"
composé des représentants professionnels
des Chambres d'agriculture, des CUMA et de BASE.**

Coordination : Djilali HEDDADJ, Louis LE ROUX

Equipe Projet : Djilali HEDDADJ, Pierre DEMEURE, Denis LEBOSSE, Louis LE ROUX, Vincent MUNIN, Soazig PERCHE, Jean-Philippe TURLIN : Chambre d'agriculture de Bretagne, Jérôme LABREUCHE, Eric MASSON, Joël THIERRY : Arvalis Institut du Végétal.

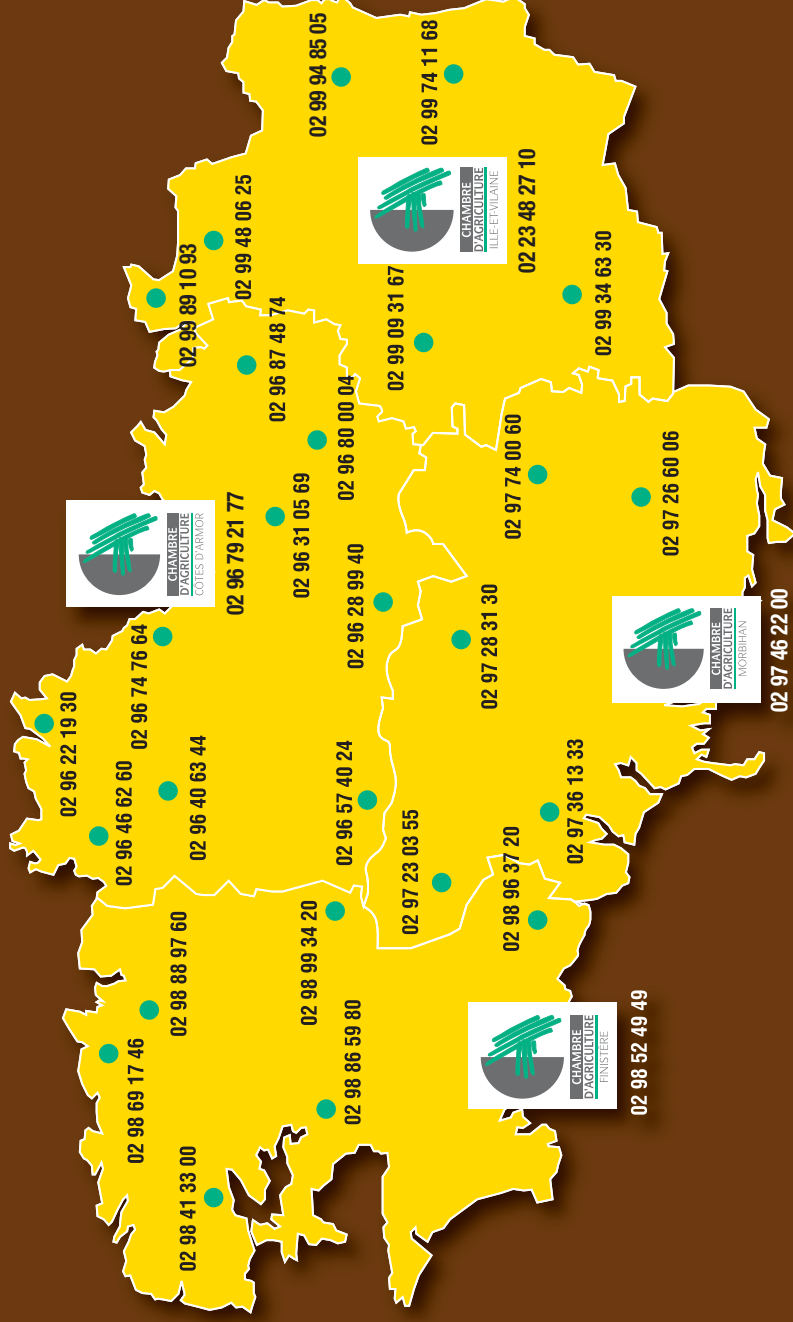
**Avec la participation financière de :
Conseil Régional de Bretagne, Etat, Europe**



**Les références sont issues d'études et de travaux expérimentaux
réalisés avec l'appui financier de :**

Conseil Régional de Bretagne,
Conseils Généraux des Côtes d'Armor, du Finistère, d'Ille-et-Vilaine et du Morbihan,
Etat, CASDAR, Europe

***Pour toute information
contactez le conseiller agronomie-cultures proche de chez vous***



Chambres d'agriculture de Bretagne : un réseau de compétences de proximité