

## UN POINT SUR

# l'état structural des sols

La météo particulièrement douce et pluvieuse de l'automne et du début de l'hiver a compliqué les arrachages de betteraves mais aussi les préparations de sol pour les futures betteraves. Une adaptation du travail au printemps permet de réussir l'implantation.

### Une météo hivernale particulière

Les cumuls de pluviométrie sont cette année supérieurs à la moyenne des dix dernières années, surtout pour les mois d'octobre et novembre, et les sols sont restés saturés. De plus, le nombre de jours sans pluie est particulièrement faible, ce qui a compliqué l'accès aux parcelles et pénalisé la qualité de travail. Les températures notablement douces n'ont, à ce jour, pas offert beaucoup de plages de gel utiles pour le travail du sol et l'hivernage des labours.

### Des situations hétérogènes selon les régions

Dans les sols limoneux, les premiers labours ont été faits en conditions difficiles et ont été refermés et repris en masse par les pluies qui ont suivi. Ils risquent d'être gorgés d'eau et difficiles à reprendre au printemps. Il est nécessaire de patienter pour avoir un ressuyage suffisant. En revanche, des labours plus tardifs ont pu être faits dans de meilleures conditions en janvier. Ils sont néanmoins très dressés et ont peu hiverné. Sauf conditions très favorables en février, il sera difficile de préparer les sols en un seul passage. Un premier passage permettra de niveler et un second d'affiner la terre. Pour les parcelles conduites en non labour, un ou deux mulchages ont souvent été réalisés lors des rares petites gelées. L'humidité est *a contrario* favorable au repiquage du couvert et un désherbage sera peut-être nécessaire pour le détruire avant la préparation de printemps.

**«Sauf conditions très favorables en février, il sera difficile de préparer les sols en un seul passage»**

Par exemple dans l'Aisne, l'état de surface des labours est globalement correct, notamment grâce à des bonnes structures de départ : deux années plutôt sèches, moisson, déchaumage et semis des couverts dans de bonnes conditions. Les couverts ont justement joué leur rôle en facilitant le drainage lors des excès de pluie. Mais les préparations sur gel sont par contre plus difficiles à évaluer car les gelées ont été légères. Il sera nécessaire de regarder l'état du sol en profondeur au moment de l'implantation. Dans les sols plus argileux de la région Centre, les labours ayant été réalisés précocement évoluent bien mais la préparation d'automne n'a pas toujours été réalisée. La reprise pourra y être compliquée. Les champs labourés tard n'auront pas eu le temps de travailler et seront difficiles à reprendre. Les terres plus légères de Champagne ont bénéficié de jours de gels un peu plus intenses, favorables aux travaux de reprise et aux derniers labours d'hiver. Les couverts qui n'avaient pas pu être détruits au mois de novembre ont également pu l'être durant cette période. La préparation des sols au printemps devrait pouvoir se faire dans des conditions habituelles.

### CE QU'IL FAUT RETENIR



Dans les **limons refermés** par la pluie, attendre afin d'avoir un **ressuyage suffisant** pour le semis de betteraves. Rester vigilant au **risque d'assèchement des labours les plus dressés** si les conditions sont favorables. L'humidité est favorable au **repiquage des couverts** dans les parcelles en non labour. Un désherbage avant le travail du sol peut être nécessaire.

### CHIFFRE CLÉ

**6**

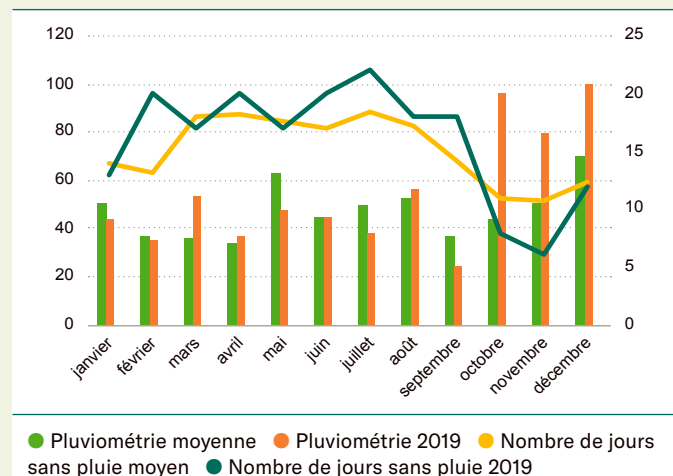
Nombre de jours sans pluie à Beauvais en novembre 2019.

1 Labour battu par les pluies.

2 Préparation hivernale des sols argileux durant les courtes périodes de gelées de janvier.



### Pluviométrie de la station de Beauvais



Données météorologiques de l'année 2019 à la station de Beauvais (60).

CONSEIL DE SAISON

# Simplifier le travail du sol en respectant les exigences de la culture

Les techniques de travail du sol sans labour sont une piste de réduction des coûts d'implantation et de protection des sols.

La suppression du labour et la simplification de l'itinéraire d'implantation peuvent être recherchées pour diminuer les charges de mécanisation, diminuer les temps de traction et le coût de main-d'œuvre associé, ou encore rationaliser et réduire le parc matériel de l'exploitation. Les techniques sans labour sont également mises en avant dans un objectif de conservation des sols (en particulier contre l'érosion) et concourent ainsi à la réduction de consommation d'énergie fossile.

Elles le sont plus souvent mises en œuvre pour toute la succession de culture, et souvent pour l'ensemble de l'exploitation. L'ITB a établi un grand nombre de références expérimentales,

qui portent sur différents niveaux de simplification, du simple remplacement de la charrue par un outil de décompactage jusqu'au travail de type TCS limité à l'horizon superficiel, voire au semis direct. Ces essais ont été conduits chez des agriculteurs déjà praticiens ou en transition vers ces modes de conduite, donc déjà exercés. Les principaux types d'itinéraires testés sont présentés en bas de page.

## Première étape : réussir la levée

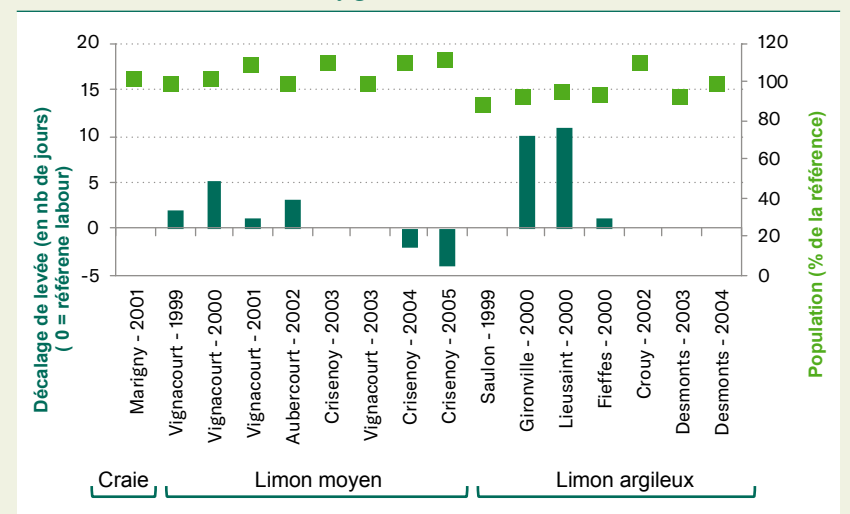
Quel que soit le mode de travail du sol choisi, la réussite se joue dès la phase de levée. La levée peut être plus lente en conduite sans labour (voir figure 1). Dans nos séries d'essais, le temps nécessaire pour atteindre

1 Les levées sont ralenties sur quelques sites, révélant des difficultés de mise en terre ou un manque de réchauffement en conduite très simplifiée.

80 % de levée est augmenté de deux jours en conduite de type TCS, mais parfois plus si la mise en terre est très déficiente (essais de Lieusaint ou Gironville). Les écarts sont plus rares en travail avec décompactage. Dans tous les cas, les populations finales sont rarement affectées. Les deux raisons des levées décalées, raisons souvent indissociables, sont un effet isolant des résidus végétaux, pailles et couverts maintenus en surface qui freinent le réchauffement de l'horizon superficiel, ainsi qu'un manque de contact terre-graine si la structure n'est pas suffisamment affinée. En ce sens, il est impératif de garder

un travail du sol superficiel suffisant avant semis, qui peut être anticipé dès les épisodes de gel en hiver par une intervention de répartition des résidus et de mélange superficiel. L'importance de la qualité de mise en terre proscriit les méthodes de semis direct, même avec le meilleur semoir à disques ouvreurs, tant le risque de manque de terre fine et de déficience de contrôle de profondeur est élevé (beaucoup de graines restent visibles en surface). Généralement, le maintien d'un déchaumage et d'un passage de type décompactage profond en fin d'été réduit fortement la quantité de résidus, facilitant le

Vitesse de levée et populations, itinéraire TCS comparés à un itinéraire avec labour (figure 1)



## ITINÉRAIRE AVEC DÉCOMPACTAGE

La charrue est remplacée par un outil à dents profondes, dents Michel, dents droites, pseudo charrue. L'outil agit par effet de vibration et doit être passé en conditions très ressuyées.



## TRAVAIL SUPERFICIEL

Déchaumages et préparations sont maintenus, sans travail profond. Les résidus en surface sont abondants au semis. Une préparation anticipée sur sol gelé permet de mieux les contrôler.



## SEMIS DIRECT

Il a fait l'objet de très peu d'expérimentations. C'est une technique à proscrire, quasiment incompatible avec les exigences de qualité de mise en terre de la betterave.



## TECHNIQUE STRIP TILL

Mode de conduite intermédiaire, concilient travail profond et limitation du volume de terre travaillé. La technique n'est pas abordée ici, elle a fait l'objet d'articles antérieurs (BF n° 1089).

semis, autorisant même un semoir conventionnel, mais laisse un sol trop nu pour espérer une forte protection contre la battance et l'érosion. C'est donc surtout dans les conduites en travail uniquement superficiel que la gestion des résidus, pailles et couverts d'automne doit être attentive. L'utilisation de chasse débris sur le semoir est aussi une mesure de sécurité. Sur ces points, la perspective de la disparition du glyphosate rendra ces itinéraires d'autant plus délicats à conduire. Des travaux communs aux instituts (Acta, Arvalis, Terres Inovia, Fnams, ITB) sont conduits pour apporter des solutions opérationnelles (projet AGATE en cours).

### L'enracinement conditionné par la structure en profondeur

La vitesse de levée n'est pas le seul point d'attention. Des productivités moins bonnes en non labour sont mesurées dans des essais sans problème de vitesse d'émergence. Ils sont alors dus à des enracinements perturbés par la structure trop hétérogène, soit latéralement (manque d'effet de fissuration de l'outil de décompactage s'il fait partie de l'itinéraire), soit

verticalement par la superposition d'un horizon travaillé très friable et d'un horizon plus profond beaucoup plus ferme (constat fréquent dans les expérimentations en TCS et discontinuité de structure qui peut être accentuée si toute la rotation est conduite de la même façon). Un conseil général : se montrer très attentif aux risques de compactages, surtout en sols de limon, dont la régénération sera très lente en l'absence de travail du sol profond. La meilleure façon d'appréhender ces risques est de rester opportuniste et de s'appuyer sur l'observation, pour décider des interventions selon l'état du sol en profondeur et l'évolution attendue. Un constat de sol compacté ou pris en masse dans l'horizon 10-30 cm décide de l'intervention de travail profond. Le labour n'est alors pas à exclure.

### La productivité rarement très pénalisée

En maintenant le décompactage, on suit un itinéraire très comparable aux itinéraires avec labour, c'est plus le positionnement des passages que leur nombre qui est modifié. Il est donc logique de constater des résultats de

#### CHIFFRES CLÉS

2

c'est le nombre moyen de jours nécessaires pour atteindre 80 % de levée en technique simplifiée.

2

Les interventions maintenues en itinéraires avec décompactage les différencient peu des itinéraires avec labour, les résultats de productivité sont très comparables.

3

En travail plus simplifié et sans intervention profonde, la productivité est plus systématiquement pénalisée.

4

Les coûts présentés correspondent à des conduites représentatives, avec et sans décompactage, avec toujours maintien de préparations et déchaumage, comparés à un itinéraire avec labour. Les coûts de traction incluent main-d'œuvre et carburant.

5

Les temps de travaux entre modes d'implantation, établis selon des débits de chantiers standards, sont plus contrastés que leurs coûts respectifs.

productivité très proches des itinéraires labourés mis en comparaison dans les essais (en moyenne 101 % de la productivité du labour, *figure 2*). Quelques baisses de rendements sont dues à des levées ralenties, au-delà de cinq jours en plus pour atteindre 50 % de levée, toujours relativement au labour (essais de Vignacourt en 98, Mespuits en 2006...). En itinéraire limité à un travail de surface (*figure 3*), la productivité est plus régulièrement pénalisée (en moyenne 96 % du rendement sucre obtenu en labour), soit par la levée ralentie (Lieu-saint en 2000), souvent en raison d'un enracinement perturbé par la structure refermée en profondeur, révélé par un taux de fourchage élevé. À noter une référence intéressante, l'essai de Crisenoy en 2005, marqué par une battance forte et une prise en masse du labour au printemps, et un effet protecteur des résidus en travail simplifié qui se traduit par un gain de rendement notable.

### Évaluation économique

Les économies sont modestes avec un simple remplacement du labour par un décompacteur, et c'est le choix,

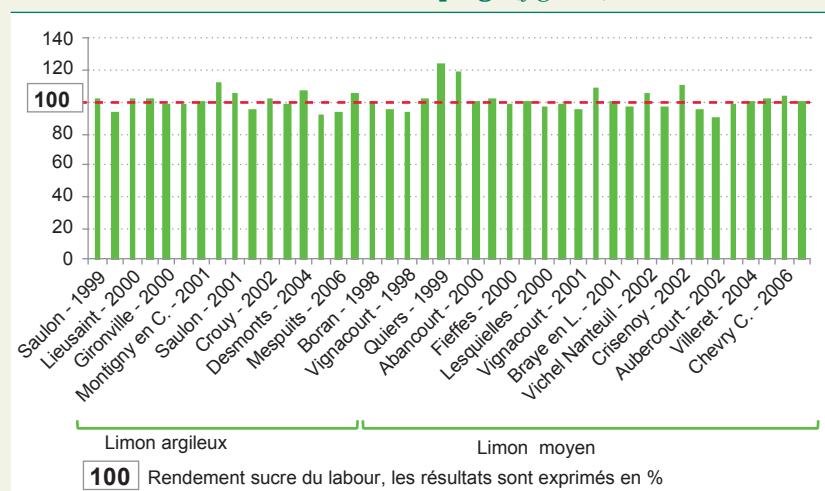
plus technique, d'un itinéraire en travail superficiel qui représente un gain conséquent. Un itinéraire TCS peut, au fil du temps, conduire à un sol refermé et densifié, qui peut favoriser les difficultés d'enracinement. Sans doute une alternance des conduites et un travail de décompactage opportuniste sont un bon compromis. Le même constat est fait pour les temps de travaux, où le gain en travail simplifié est encore plus marqué (*voir figure 5*).

### CE QU'IL FAUT RETENIR

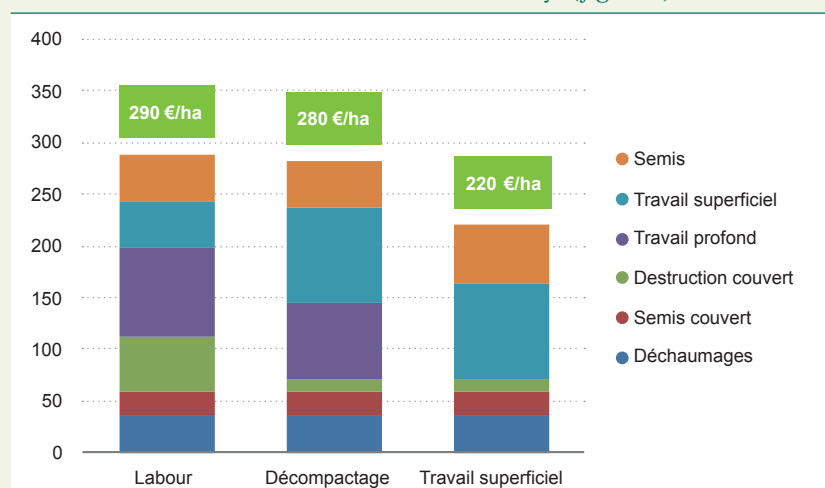


La simplification du travail du sol ne doit pas aller trop loin : maintien de déchaumage(s), de préparation(s) pour une qualité de mise en terre optimale. La conduite en travail superficiel est délicate, une alternance avec un décompactage est préférable à un itinéraire en TCS continu.

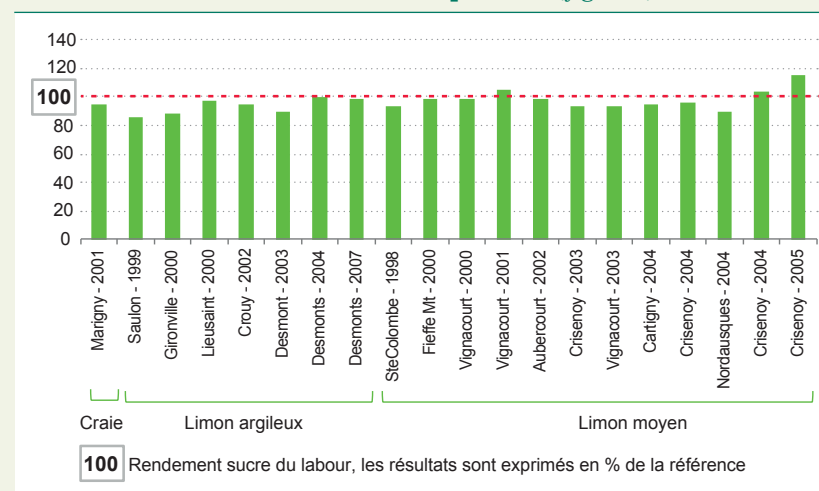
### Résultats des itinéraires avec décompactage (*figure 2*)



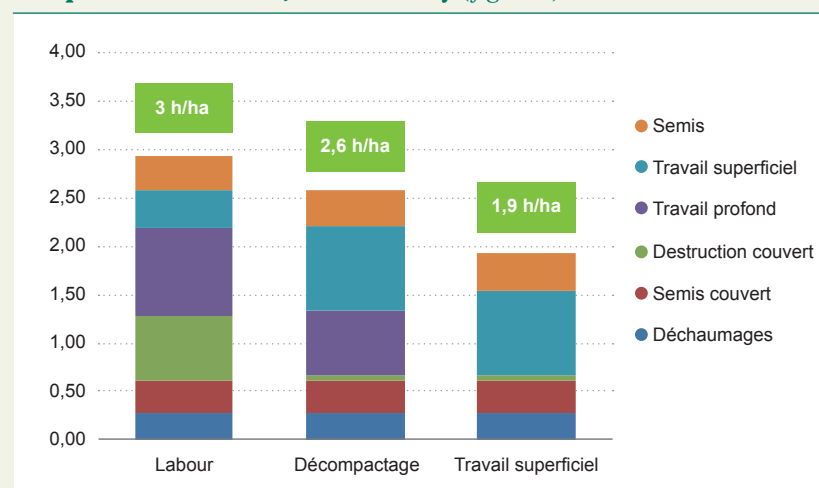
### Coût des interventions - référence essai de Vimy - (*figure 4*)



### Résultats des itinéraires en travail superficiel (*figure 3*)



### Temps d'interventions, essai de Vimy (*figure 5*)



RÉSULTATS D'EXPÉRIMENTATION

# Betteraves en itinéraires simplifiés : bilan de l'essai longue durée de Boigneville

Le dispositif expérimental de longue durée, conduit par Arvalis sur le site de Boigneville, a expérimenté des techniques culturales simplifiées et des itinéraires en semis direct dans une rotation avec betteraves.

L'essai, conduit de 1998 à 2017, a comparé trois modes d'implantation : une conduite conventionnelle avec labour et préparation (modalité L0), une conduite sans

labour avec travail du sol superficiel (modalité L1), une conduite en travail localisé ou semis direct. Cette dernière modalité a été subdivisée en deux sous-modalités (L2 et L2') en cours d'essai.

### Résultats de levée

Le semis direct est nettement en deçà des autres techniques concernant les critères de vitesse de levée et de population finale, même si les semoirs sont devenus progressivement plus performants dans ces conditions extrêmes (figure 2). Ce résultat est expliqué par un manque de contact terre-graine. En revanche, le semis direct ainsi que les conduites les plus simplifiées ressortent favorablement en conditions de printemps sec

(en 2002 et 2003). Même si la technique n'a été insérée que récemment dans la conduite L2 de l'essai de Boigneville, l'implantation par un travail du sol au strip till se révèle aussi performante à la levée que la conduite en labour et travail superficiel.

### Des résultats de rendement moins contrastés

En productivité, le travail superficiel, et la modalité de semis localisé puis semis direct, sont en retrait (figure 3). Un effet de compensation permet aux faibles populations en semis direct d'approcher le niveau de productivité des parcelles en travail superficiel. Les années les plus récentes sont plus nettement en défaveur du semis direct, évolution qui peut révéler une

### CHIFFRE CLÉ

20

années, durée de conduite de l'essai systèmes de travail du sol de Boigneville.

prise en masse progressive des horizons profonds.

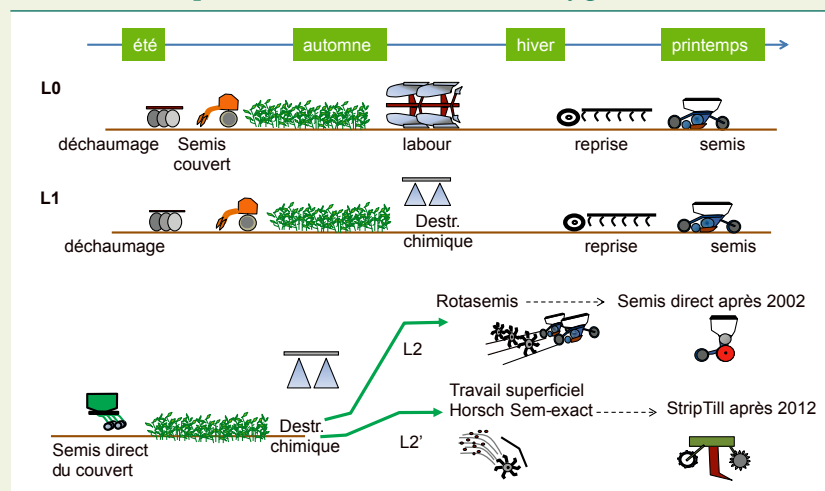
L'essai met surtout en défaut la conduite en travail superficiel. Les taux de racines fourchues des autres modalités sans labour sont intermédiaires entre celles de la modalité labour, la plus favorable, et le travail superficiel sans labour (figure 4). La succession d'un horizon travaillé en superficie et d'un horizon refermé contraind l'enracinement.

### CE QU'IL FAUT RETENIR

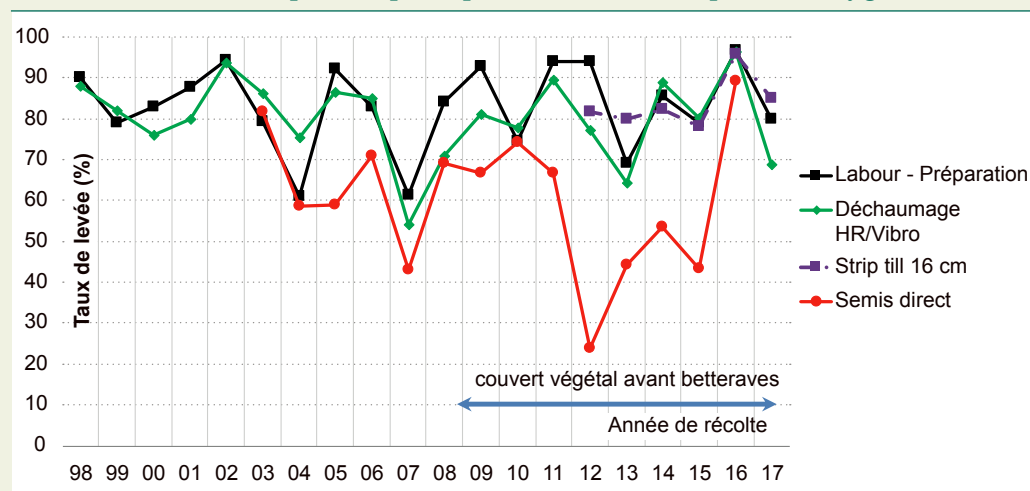


- L'essai a mesuré sur le long terme des techniques évolutives, mais toujours très simplifiées.
- L'essai est cohérent avec les résultats présentés en pages 2 et 3 : importance de la phase de levée, des retards de levée qui ne se traduisent pas nécessairement par des conséquences fortes sur le rendement.

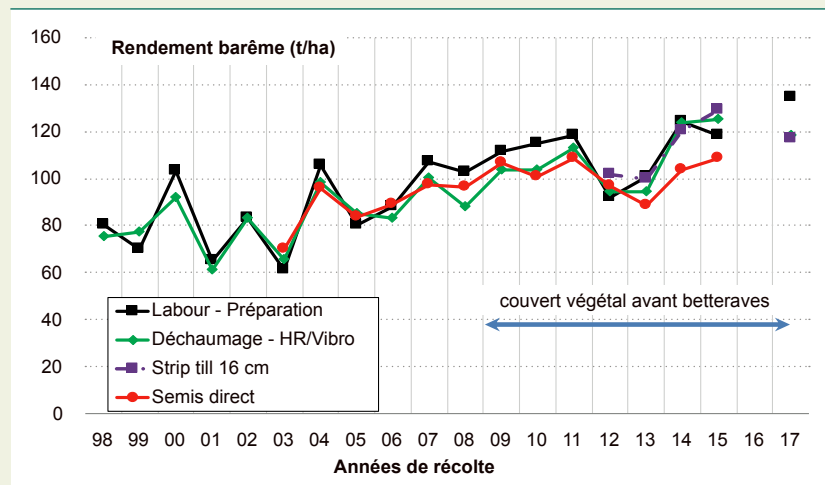
### Itinéraires comparés dans l'essai et évolutions (figure 1)



### Taux de levée finale (%) pour les principales modalités d'implantation (figure 2)



### Productivité des principales modalités d'implantation (figure 3)



### Taux de fourchage des principales modalités d'implantation (figure 4)

