

SEMOIRS À DISQUES INCLINÉS

LA NOUVELLE RÉFÉRENCE en matière de semis direct ?



Différents types de semoir ont été testés sur deux ans avec différentes préparations du sol avant semis, notamment des semoirs à disques inclinés qui connaissent un regain d'intérêt chez les constructeurs.

Depuis 2014, une « ancienne nouvelle » innovation a fait sa réapparition en France en matière de semis direct : le disque incliné. Développé en France, à l'état de prototype, par le Cemagref dans les années 1980, ce principe a été repris puis commercialisé dans les années 1990 par le constructeur canadien Flexi Coil sous le nom de Barton Opener. Sans jamais véritablement connaître un réel succès commercial outre-Atlantique, il est peu à peu tombé dans les oubliettes. Le disque incliné connaît un regain d'intérêt à partir des années 2010 - en Amérique du Nord

avec les constructeurs Bourgault et Pillar, chez Boss en Australie et, plus récemment, en Europe de l'Ouest.

Un disque incliné a la particularité d'avoir un angle d'entrure, c'est-à-dire d'entrer dans le sol avec un angle par rapport à la verticale du sol. Nous considérons qu'un minimum de 10 degrés est nécessaire pour que le semoir soit considéré comme un disque incliné. Côté pratique, l'angle d'entrure occasionne une découpe du sol en biseau : le sillon se referme donc naturellement par gravité, sans recours à des forces excessives. En théorie, un disque incliné diminue donc les problèmes de fermeture de sillons rencontrés classiquement sur les sols à consistance semi plastique. Selon les constructeurs, l'élément semeur peut aussi avoir un angle d'attaque (l'angle que fait le plan du disque par rapport à la direction de l'avancement).

Des atouts agronomiques *a priori* intéressants

L'inclinaison du disque entraîne une pénétration naturelle dans le sol et nécessite donc moins de pression qu'un disque droit classique.

En savoir plus

La description des semoirs et leur effet éventuel sur le nombre d'épis sont disponibles sur <http://arvalis.info/1bs>.

COMPARATIF « SEMOIRS » : l'effet de la préparation du sol et du précédent est pris en compte

Type de semoir	Campagne 2016-2017 ⁽¹⁾	Campagne 2017-2018 ⁽²⁾
Semoirs semis direct à disques	SKY Easydrill, SEMEATO Tdng, HORSCH Avatar	SKY Easydrill, SEMEATO Tdng
Semoirs semis direct à dents	AMAZONE Primera, GUILBART T-Drill	AMAZONE Primera, GUILBART T-Drill
Semoirs semis direct à disques inclinés	AURENSAN GC, WEAVING GD 3000M	AURENSAN GC, WEAVING GD 3000M, SLY Boss
Semoir avec fissuration + dents semeuses	-	CLAYDON Hybrid M/T

(1) Trois préparations du sol : déchaumage, semis direct sur chaumes d'orge de printemps, ou semis direct dans couvert végétal.

(2) Quatre préparations du sol : déchaumage, semis direct dans repousses de colza, semis direct dans couvert végétal, ou semis direct sur chaumes d'orge de printemps.

Tableau 1 : Liste des semoirs testés sur les deux années d'essais. (Pour leurs caractéristiques détaillées, voir En savoir plus.)

Cette moindre pression se traduit, à largeur égale, par des machines plus légères que les disques classiques et par l'offre en machines portées (3 mètres, par exemple). Toutefois, en conditions sèches, ils ont eux aussi des limites - notamment le 3 m porté. D'autre part, en semis direct, le pliage des résidus dans le sillon (*hairpinning*) peut entraver la germination car des résidus s'interposent entre la graine et la terre. Avec les disques inclinés, ce phénomène serait atténué grâce à une meilleure expulsion de la paille et/ou à un moindre effet de poinçonnement. Afin de vérifier ces différentes allégations, des essais d'implantations de blé tendre ont été mis en place par Arvalis sur deux campagnes consécutives (récoltes 2017 et 2018). Plusieurs semoirs à disques inclinés ont été comparés à leurs homologues à dents et à disques (*tableau 1*).

Aujourd'hui, un semoir pour semis direct est principalement utilisé en situations de non-travail du sol, derrière des pailles pour implanter un couvert végétal ou du colza, derrière des repousses de la culture précédente (par exemple, blé après un colza), ou bien encore derrière un couvert végétal vivant ou mort. À côté de ces utilisations classiques en semis direct, des implantations après un travail du sol superficiel peuvent également survenir pour gérer des problèmes de ravageurs (mulots...), voire d'adventices (en cas d'interdiction du glyphosate).

C'est pourquoi plusieurs préparations de sol avant semis ont été expérimentées, afin de tenter de balayer l'ensemble des situations décrites. Pour l'année 2016-2017, avec un précédent orge de printemps d'un bon niveau de productivité, trois situations ont été créées : déchaumage superficiel, semis direct sur chaumes rebroyés et semis direct dans un couvert végétal vivant. Pour l'année suivante, on retrouve du semis direct sur chaumes rebroyés avec précédent orge de printemps, mais le déchaumage superficiel, le semis direct dans des repousses et le semis direct dans un couvert végétal vivant ont été réalisés derrière un colza.

Des levées influencées par la préparation du sol

Pour évaluer la performance des semoirs sur les deux années d'essai, des comptages de levée intermédiaire et finale ont été réalisés. On peut considérer que la réussite de la levée

LEVÉES 2016-2017 : une interaction significative entre type de semoir et préparation du sol

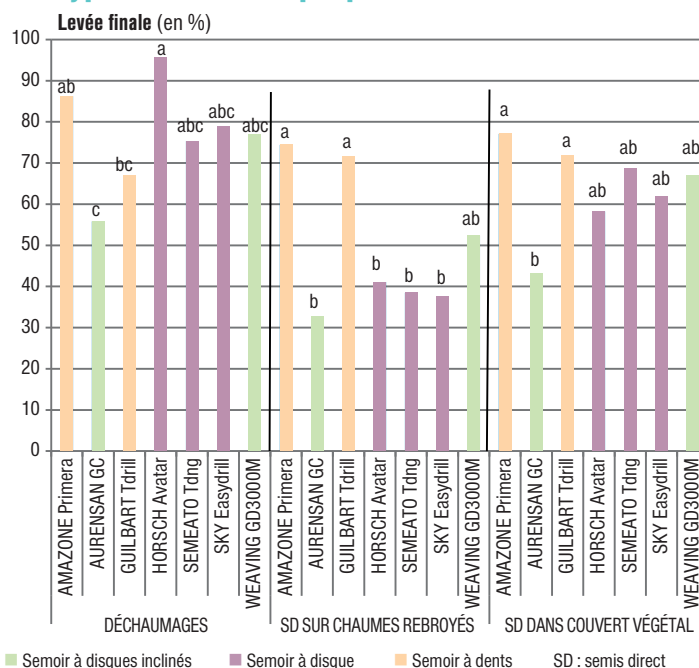


Figure 1 : Pourcentage de levées finales pour l'essai 2016-2017, selon la préparation du sol et le type de semoir. Test statistique de Tukey réalisé par type de préparation des sols.



Le constructeur Sly propose en option des chasses-débris dont on peut régler l'agressivité depuis la cabine via un système de poumons pneumatiques.

est *a priori* subordonnée à deux facteurs : la préparation du sol et l'efficacité des semoirs. L'impact de ces facteurs diffère selon l'année : seul le facteur semoir est significatif en 2017-2018, alors qu'il y a une interaction significative entre la préparation de sol et le type de semoir la première année d'essai (figure 1). En 2016-2017, le déchaumage superficiel apparaît, logiquement, comme la préparation du sol la moins discriminante, avec un taux de levée moyen de 76 % et de faibles écarts entre semoirs. À l'inverse, le semis direct sur chaumes rebroyés est la situation la plus difficile : 49 % de levée en moyenne et de gros écarts entre éléments semeurs, avec un net avantage des dents sur les disques inclinés et disques droits. Enfin, la situation « semis direct dans couvert végétal » est intermédiaire : taux de levée moyen de 64 % et écarts plus faibles entre les différents éléments semeurs. Précisons que le couvert végétal de cette dernière situation n'a pas atteint une biomasse importante

(moins de 1 t de matière sèche par hectare), ce qui n'a pas posé de problème aux

semoirs à dents. (Les résultats moyens du semoir Aurensan s'expliquent par une usure avancée des pièces travaillantes du semoir de démo rendant impossible tout semis à 3 cm de profondeur.)

En 2017-2018, comme le précédent colza (cas de trois situations expérimentées) est connu pour être peu discriminant, une quatrième préparation du sol a

« En semis direct sur chaumes d'orge, les écarts entre éléments semeurs sont importants, avec un net avantage des dents sur tout type de disques. »



été testée : un semis direct effectué sur les chaumes d'un précédent orge de printemps, afin d'avoir une situation compliquée analogue à l'année précédente. Paradoxalement, il n'y a qu'un très faible écart de levée moyenne entre les différentes préparations de sol. Dans le meilleur des cas (situation après déchaumage), on obtient 85 % de levées, et 80,5 % en semis

direct sur chaumes. Avec un développement de 2 t MS/ha, le couvert, composé essentiellement de phacélie et de vesce de printemps, n'a pas posé de problème

aux différents semoirs : la levée moyenne est de 81 % (80,3 % pour les repousses de colza).

Le semoir SLY Boss décroche par rapport à l'ensemble des autres, sans raison claire (figure 2). La mise en terre, de très bonne qualité, peut toutefois être écartée ; la partie distribution du semoir de démonstration pourrait être en cause. La relativement bonne levée du blé en semis direct sur chaumes est plus surprenante : alors que la situation est similaire à l'année passée (même précédent cultural, meilleur rendement de l'orge de printemps à la récolte 2017, paille restituée et rebroyée), les pourcentages de levée sont très différents, et la préparation du sol n'est pas du tout discriminante. La dégradation de la paille a peut-être été plus importante durant l'été 2017 où le cumul de précipitations a dépassé 200 mm entre le semis du couvert végétal et le semis du blé tendre, soit 5 fois plus que l'année précédente !

Le bouleversement de terre, un autre facteur d'importance

Le bouleversement de terre a été mesuré dans les essais afin d'évaluer l'effet « faux-semis » de la machine. En effet, tout passage d'outil (travail du sol, semis ou désherbage mécanique) initie des levées des graines situées dans les premiers centimètres du sol parce que la terre est remuée. L'un des buts du semis direct strict est précisément de très peu bouleverser la terre lors du semis afin de limiter la

LEVÉES 2017-2018 : un effet semoir uniquement, sans prédominance marquée

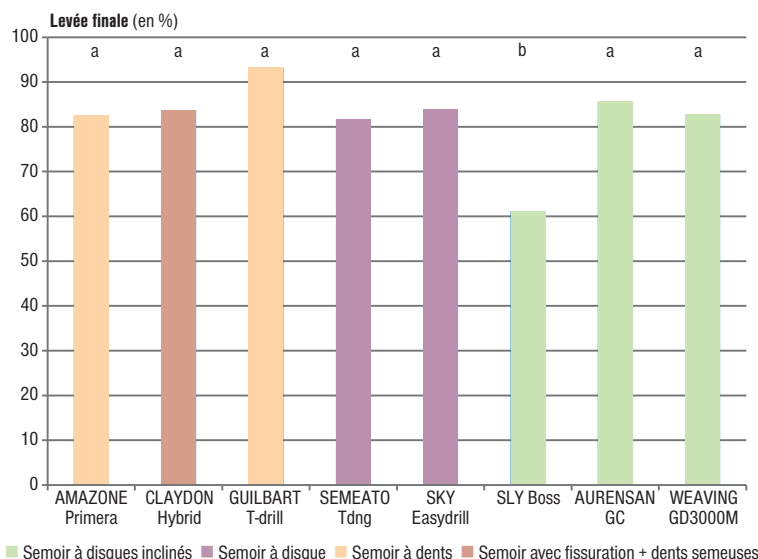


Figure 2 : Pourcentage de levées finales pour l'essai 2017/2018, selon le type de semoir.

levée des adventices dans la culture de vente.

L'état initial du sol, le type d'élément semeur, la vitesse de semis sont autant de facteurs influençant le bouleversement de la terre. Pour chercher à connaître l'influence de l'élément semeur, toutes les machines ont travaillé à 6 km/h. Malgré cette bonne volonté, nous n'avons pu mesurer des levées d'adventices dans le blé car la parcelle de 2016-2017 était propre et celle de 2017-2018 avait un salissement trop hétérogène.

Toutefois, les observations faites au semis confirment que les semoirs à disques inclinés bouleversent la terre au même niveau que les semoirs à disques, alors que le semoir Claydon (dents de fissuration + dents semeuses) produit logiquement un bouleversement important.

Pas d'effet significatif du type de semoir sur le rendement

Ces essais analytiques ont été mis en place avec l'objectif de conduire la culture jusqu'à la récolte. Entre les mesures de levée et le rendement final, le dénombrement du nombre d'épis/m² permet d'avoir une mesure intermédiaire d'une des principales composantes du rendement. À l'image des levées, le peuplement d'épis pour l'essai 2016-2017 montre encore une interaction « préparation du sol x semoir », mais de moindre importance. La modalité « semis direct sur chaumes » présente le plus faible nombre d'épis : 472 épis/m², contre 488 et 498 pour le semis direct dans un couvert végétal et le déchaumage. Dans l'essai 2017-2018, il y a un fort effet préparation et un effet semoir. Le semoir à disques inclinés Sly est toujours en retrait par rapport aux autres machines, même si l'écart est moindre. Le semis direct sur chaumes compte, lui aussi, statistiquement moins d'épis que les trois autres types de préparation du sol (voir *En savoir plus*).

RENDEMENT 2018 : un effet marqué de la préparation du sol sur la récolte

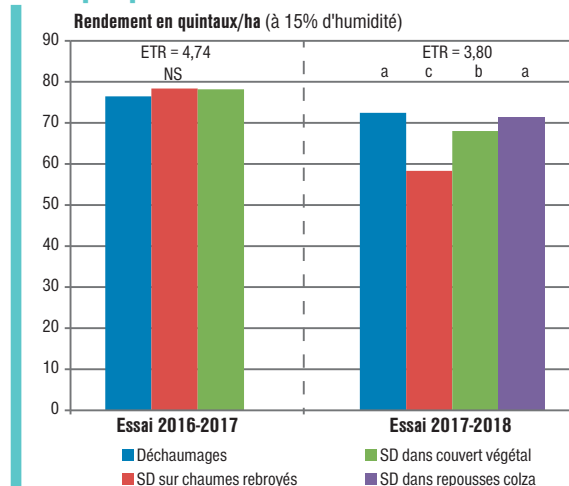


Figure 3 : Rendement du blé tendre (en quintaux/ha) pour les différentes modalités de préparation du sol.

SD : semis direct.

Concernant le rendement, la conclusion générale est en partie identique pour les deux essais. Il n'y a aucun effet statistiquement significatif du semoir sur le rendement, prouvant une fois encore que les phénomènes de compensation sont importants. Les préparations de sol sont, en revanche, discriminantes à l'analyse statistique en 2017-2018 (figure 3), avec un net décrochement du semis direct sur chaumes en lien, surtout, avec un sol ayant une plus faible réserve hydrique.

Damien Brun - d.brun@arvalis.fr

Aurélie Geille

Sylvain Bureau

Pascal Boillet

ARVALIS - Institut du végétal

© D. Brun - ARVALIS-Institut du végétal



Un semoir pourvu de dents de fissuration peut intervenir en direct dans des petits couverts (ici Claydon, sur repousses de colza) mais il nécessite une puissance importante (150 à 180ch pour le 3 m).