

## Semis à la volée

# Une technique simple

**Le semis à la volée revient au goût du jour ! Il compense l'absence de ligne de semis par des débits de chantiers élevés, sans pour autant « bâcler » l'implantation de la culture. Sa réussite dépend essentiellement du bon positionnement des semences.**



**Bien adaptés aux sols secs et usants, les cover crop ont aussi l'avantage d'être imbouffables en présence forte de débris végétaux.**

**T**echnique ancestrale utilisée pour répartir les semences à la surface du sol avant un hersage, le semis à la volée a peu à peu régressé au profit du semis en ligne à l'aide d'éléments semeurs.

### Le semis à la volée regroupe des techniques très variées

Le Horsch Sème Exact et le Sémavator avaient ouvert la voie du semis des cultures à la volée, il y a déjà quelques années. Assez coûteux mais capables de fonctionner sur de gros volumes de végétaux sans préparation préalable, ils sont très performants pour assurer la levée des cultures en conditions sèches (Horsch

SE) ou en conditions plus humides derrière maïs grain (Sémavator).

D'autres formes de semis à la volée des cultures sont apparues plus récemment, en combinaison avec des outils de déchaumage superficiel non animés, plus rapides et moins coûteux. Leur utilisation se fait toujours dans une logique de réduction des coûts, d'augmentation des débits de chantiers ou de semis dans des débris végétaux en non labour. L'implantation des cultures intermédiaires, au moindre coût dans un fort volume de paille, en est l'exemple le plus fréquent. Les chaînes d'outils peuvent prendre des formes très variées (tableau 1), en fonction

du mode d'épandage et du recouvrement des semences.

Le semis à la volée après moisson sans recouvrir les semences (ou juste avec un roulage) est le plus économique mais trouvera ses limites en l'absence de pluies après le semis ou avec des semences nécessitant d'être enterrées. En revanche, si l'épandage est réalisé juste avant moisson, un mulch de paille broyée recouvrira les semences. Les crucifères ont une bonne aptitude à lever avec ce positionnement des semences. Cette technique a toutefois quelques contraintes : semis très précoce du couvert obligatoire, difficulté de détruire d'éventuelles adventices présentes à la récol-

Jérôme Labreuche  
j.labreuche@arvalisinstitutduvegetal.fr  
Aurélien Groult  
a.groult@arvalisinstitutduvegetal.fr  
ARVALIS – Institut du végétal

# à redécouvrir !

te, difficulté d'épandre certaines semences en grande largeur...

## L'épandage centrifuge est le plus délicat à réussir

Pour un dosage précis et une répartition uniforme des semences sur la parcelle, il existe différentes techniques d'épandage :

### • L'épandage mécanique

Il correspond à la distribution d'un semoir mécanique sur lequel la rampe de semis a été escamotée ou d'une trémie adaptée sur un châssis de déchaumeur. Cela permet de conserver la qualité de répartition d'un semoir « classique » sur toute la largeur de travail, tout en bénéficiant de la polyvalence des mécanismes de distribution avec différentes tailles de graines. Toujours efficace sur sols pentus, l'épandage mécanique possède l'inconvénient d'être coûteux et limité en débit de chantier (sauf dans le cas d'une trémie de semoir adaptée sur un déchaumeur).



**L'opération d'épandage doit permettre de doser précisément et de répartir de manière uniforme les semences sur l'ensemble de la parcelle.**

### • L'épandage pneumatique

Il s'agit dans la plupart des cas d'un épandeur à engrais équipé d'une rampe de répartition (type DPS 12). Apprécié

pour sa précision de dosage et de répartition, l'épandage pneumatique de la semence est pratiqué dans certaines conditions extrêmes telles qu'un sol usant, sec et dur, encombré de débris végétaux ou très humide... Il est aussi avantage par son autonomie puisque la trémie peut atteindre 1 500 litres de capacité, mais son plus gros intérêt réside dans son potentiel de débit de chantier (de 5 à 8 ha/h pour 12 m de largeur de travail).

### • et l'épandage centrifuge

Il s'agit soit d'un épandeur à engrais, soit d'un épandeur à microgranulés. Adapté aux conditions extrêmes de sol comme l'épandeur pneumatique, l'épandeur à engrais centrifuge possède aussi une bonne autonomie et peut atteindre des débits de chantier très élevés. Le coût du passage est faible mais il se démarque surtout pour des utilisations sur sols accidentés du fait de l'absence de rampe de répartition. Cependant, la qualité de répartition n'égale pas les deux méthodes précédentes, notamment pour des très grosses ou très petites graines du fait de la sensibilité au vent et à la pente (graines légères) et de la capacité à recroiser uniformément les passages (graines lourdes). Les semences de très petite taille ou légères (trèfle, phacélie...)

permettent rarement un épandage centrifuge correct. Les crucifères permettent un épandage bien réparti en l'absence de vent sur des largeurs de 18 à 24 m selon leur poids de mille grains (au moins 24 m pour les graminées dans les mêmes conditions). Le poids de mille grains de nombreuses légumineuses permet un épandage de bonne qualité en grande largeur mais les graines peuvent se casser par le choc lié à la projection lors de l'épandage. Toutes ces restrictions limitent les possibilités d'utilisation de cette méthode.

**Les outils animés associés au semis à la volée (Horsch SE, Sénavator) sont de plus en plus fréquemment remplacés par des outils de déchaumage superficiel.**

## L'enterrage des semences demande de la rigueur

Contrairement à l'épandage de la semence qui ne demande pas d'exigence particulière hormis la qualité de répartition, le mode de recouvrement apparaît comme le point le plus critique de cette technique. En effet, les semences, enterrées avec le flux de terre, seront présentes de la surface du sol au fond de travail de l'outil. Un travail trop profond

### Quelques exemples de chantiers d'implantation utilisant le principe de semis à la volée

Système de semis	Epandage des semences	Mode de recouvrement des semences	Positionnement des semences
Sème Exact (Horsch)	Semoir pneumatique combiné au rotavator	Semis sous le flux de terre créé par le rotavator	Sur le fond de travail du rotavator (théoriquement non travaillé). Profondeur de semis égale à la profondeur de travail de l'outil.
Sénavator (Howard)	Semoir mécanique combiné au rotavator	Semis dans le flux de terre créé par le rotavator	Semences réparties de la surface à la profondeur de travail du rotavator
Caisson de semoir mécanique adapté sur un déchaumeur à disques indépendants	Caisson de semoir mécanique adapté sur le déchaumeur	Semis dans le flux de terre créée par le déchaumeur	Semences réparties de la surface à la profondeur de travail du déchaumeur
Epandeur à micro-granulés adapté sur un déchaumeur à disques indépendants	Epandeur à micro-granulés (avec tête de répartition) adapté sur le déchaumeur	Semis dans le flux de terre créée par le déchaumeur	Semences réparties de la surface à la profondeur de travail du déchaumeur
DP12 à l'avant du tracteur, vibroculteur à l'arrière	Semoir à engrais pneumatique	Semences recouvertes par le vibroculteur	Semences réparties de la surface à la profondeur de travail du vibroculteur
DP12 puis passage d'un cover crop	Semoir à engrais pneumatique	Semences recouvertes par le déchaumeur	Semences réparties de la surface à la profondeur de travail du déchaumeur
Epandeur à engrais (éventuellement avant récolte)	Semis centrifuge	Aucun (éventuellement paille broyée si épandage avant moisson)	En surface (éventuellement sous mulch de paille)

# Les outils de recouvrement du semis à la volée

## Les outils à disques type cover crop

Bien adaptés aux sols secs et usants, les cover crop ont aussi l'avantage d'être imbouillables en présence forte de débris végétaux. Mais leur principal atout réside dans leur très bonne capacité de recouvrement de la semence, laquelle sera encore améliorée par un rouleau arrière qui rappaie la graine et permet aussi de contrôler l'outil en profondeur de travail. Le cover crop figure parmi les outils de choix pour ce type de technique, même s'il craint les conditions humides et travaille assez irrégulièrement en profondeur et ce d'autant plus qu'il ne possède pas de rouleau arrière.

## Les déchaumeurs à disques indépendants

Moins pénétrants que les cover crop sur sols durs, les déchaumeurs à disques indépendants n'en possèdent pas moins une très bonne capacité à bien recouvrir la semence. Très bien contrôlés en profondeur par d'efficaces rouleaux arrières qui, pour certains, réalisent aussi un très bon rappuyage, les outils à disques indépendants conservent une profondeur de travail constante même en travail superficiel. Non limitée par les débris végétaux, leur vitesse d'avancement élevée les rend moins sensibles au bourrage en conditions humides. Cette vitesse d'avancement importante, associée à la projection de la terre sur une planche ou une herse, permet également, par effet de choc, de bien émietter la couche travaillée, très favorable à une bonne germination de la semence.

## Les déchaumeurs à dents rigides et disques de nivellement

Ils peuvent être intéressants dans le cadre d'une utilisation en présence forte de débris végétaux puisqu'ils bénéficient d'un dégagement important. Cependant, ils sont difficiles à contrôler en profondeur et notamment pour un travail superficiel. Comme l'ensemble des outils à dents, la tendance à l'andainage des grains et des résidus limite leur utilisation pour ce genre de technique. De plus, d'un point de vue agronomique, il existe un risque de lissage non négligeable, en conditions humides de printemps, lié au passage des socs larges qui équipent ces outils.

## Les vibroculteurs

Limité par son dégagement en présence forte de débris végétaux (après maïs grain par exemple), le vibroculteur peut présenter une excellente alternative pour peu que le déchaumage ait été suffisamment poussé avant le semis pour réduire les résidus. Apprécié pour sa capacité d'émiettement, il est cependant conseillé de l'utiliser à une vitesse de travail raisonnable afin de limiter l'effet d'andainage de la semence provoqué par le passage des dents.

## Les cultivateurs rotatifs

Très intéressant en conditions humides et sur des résidus de récolte importants (type maïs grain), le cultivateur rotatif est apprécié pour sa capacité à émietter, niveler et contrôler la profondeur de travail. Compte tenu de l'intérêt de la technique du semis à la volée d'un point de



En présence d'une faible quantité de résidus présents, le vibroculteur peut présenter une excellente alternative de recouvrement.

vue économique et du temps passé, son coût élevé limite son utilisation à ces conditions.

## Les déchaumeuses à socs

De conception comparable à une charrue, la déchaumeuse à soc constitue l'outil de référence pour recouvrir la semence. Cependant, pour un travail régulier et nivelé, elle nécessite une profondeur de travail minimum qui la limite, dans ces conditions, à une utilisation sur grosses graines (type pois, fèves...).

## Les herse de déchaumage

Les herse de déchaumage ont une action sur les pailles (répartition, fractionnement) et réalisent un travail très superficiel, après plusieurs passages. Ces outils sont bien adaptés aux sols argilo-calcaires (pailles en quantité limitée, présence de cailloux) et réservés aux conditions sèches. Leur travail très superficiel en fait d'excellents outils de faux semis ou d'implantation d'espèces adaptées (crucifères...). La profondeur de travail sera moins irrégulière sur sol mal nivelé qu'avec d'autres déchaumeurs. ■

va fortement pénaliser les semences placées en fond de travail. Un sol mal nivelé peut aussi poser problème car le travail de l'outil deviendra hétérogène, de très superficiel à profond. Il est donc essentiel de travailler sur un sol bien plat et de disposer d'un outil adapté à du travail superficiel (voir encadré ci-contre). La qualité de rappui par l'outil est aussi importante, notamment si le semis est suivi de conditions sèches.

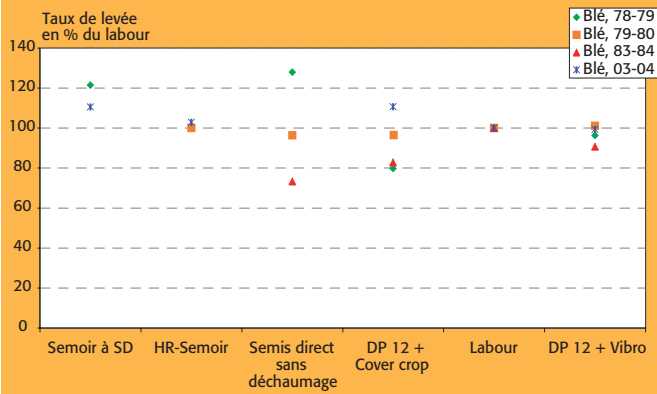
## Quatre essais probants

Plusieurs essais ont été réalisés sur un blé de paille (blé ou orge) à Boigneville (Essonne), en sol argilo-calcaire caillouteux autour de 1980 et dans un limon argileux en 2004 (figure 1). Les essais ont été déchaumés, à l'exception de la modalité "semis direct sans déchaumage". Le semis à la volée (suivi d'un déchaumage à 4-5 cm) se situe à un niveau de pertes un peu plus élevé qu'avec labour mais n'engendre en moyenne sur 4 ans qu'une perte de 5 à 10 plantes par mètre carré, sur une base de 250 grains/m<sup>2</sup>. En pratique, cela ne peut pas engendrer de chutes de rendement sur une culture comme le blé. Le semoir à semis direct (Bettinson ou Unidril) donne de très bons

**Avec un semis à la volée, les pertes à la levée sont relativement faibles : entre 5 et 10 plantes/m<sup>2</sup> pour 250 grains/m<sup>2</sup> semés.**

1

**TAUX DE LEVÉE EXPRIMÉ EN % DE CELUI OBTENU SUR LABOUR - 4 ESSAIS - BLÉS DE PAILLE À BOIGNEVILLE (91)**



**QUELQUES TECHNIQUES QUI MARCHENT**

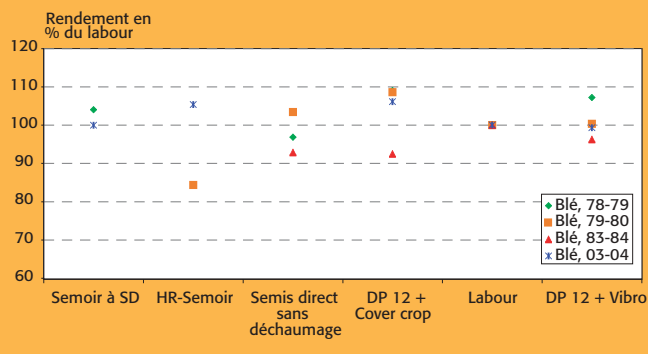


Semis avec un Sulky Unidrill sur sol déchaumé

**Quatre techniques aboutissent à des rendements satisfaisants.**

2

**RENDEMENT EXPRIMÉ EN % DE CELUI OBTENU SUR LABOUR - 4 ESSAIS - BLÉS DE PAILLE À BOIGNEVILLE (91)**



Semis à la volée enterré au cover crop

résultats sur 2 années. Le même semoir Bettinson sans déchaumage préalable donne des résultats plus irréguliers, parfois défavorisé par la gêne des pailles, parfois favorisé par une meilleure conservation de l'humidité du sol grâce au non déchaumage.

Les rendements obtenus sur ces 4 essais (figure 2) montrent que 4 techniques donnent de bons résultats :

- le semis sur labour,
- le semis avec un semoir à semis direct sur sol déchaumé,
- le semis à la volée enterré par un passage de cover crop,
- le semis à la volée enterré par un passage de vibroculteur. A noter que l'effet d'andainage par la dernière rangée de dents laisse une moins bonne régularité de peuplement que derrière le passage de cover crop.

D'autres expériences montrent des taux de pertes à la levée moins satisfaisants. Ainsi, un essai réalisé en 2004 sur orge de printemps à Boigneville (précédent paille avec 3 déchaumages) a donné des taux de levée de 88 % pour la herse rotative + semoir à disques, 81 % pour le Sulky Unidrill, 73 % pour le semis à la volée puis cover crop et 64 % pour le semis à la volée puis vibroculteur (tableau 2). Les pertes à la levée s'expliquent pour ce



Semis à la volée enterré au vibroculteur

**Résultat d'un essai réalisé en 2004 sur orge de printemps à Boigneville**

	Gr. semés/m <sup>2</sup>	Pl. levées/m <sup>2</sup>	% levée	Epis/m <sup>2</sup>	Rendement (q/ha)
Semis de précision 200 gr/m <sup>2</sup>	208	200	96	659	74,5
Semis de précision 300 gr/m <sup>2</sup>	305	313	103	745	72,7
HR + semoir	300	265	88	741	74,4
Unidrill	300	244	81	766	73,6
DP puis vibroculteur	300	193	64	727	72,6
DP puis cover crop	300	218	73	803	76,6

Dans la Sarthe

# Deux agriculteurs ont adopté cette

**D**ominique Defay et Emile Renou travaillent ensemble à Tennie dans la Sarthe. Jusqu'à l'été dernier, ils partageaient un Horsch SE de 4 m et un Smaragd, amortis sur environ 300 ha. Leur emploi du temps bien chargé (atelier porcin pour M. Renou ; atelier lait et responsabilités professionnelles pour M. Defay) les a conduits très naturellement vers les techniques sans labour.

Les sols des deux exploitations sont drainants et partagés entre des limons argileux profonds sur calcaire et des sols argilo-calcaires plus superficiels. Les rotations varient selon les sols : maïs/pois/blé ; colza/blé/es-courgeon ; maïs/blé.

**Des agriculteurs qui font évoluer leurs systèmes de production**

Pour anticiper certaines évolutions réglementaires ou économiques et par goût pour l'innovation, Messieurs Renou et Defay font évoluer certaines de leurs pratiques. Ainsi, le blé de maïs tend à être remplacé par les orges d'hiver, beaucoup moins sensibles aux fusarioses (alimentation de l'élevage porcin). De nouvelles cultures sont également à l'étude (sorgho, mélange blé + féverole d'hiver destiné à l'ensilage...). Les sols désormais ne sont plus nus en automne car des cultures intermédiaires sont implantées systématiquement avant les cultures de printemps, sauf derrière maïs.

**Le Horsch SE remplacé par un autre principe de semis à la volée moins coûteux**

Messieurs Defay et Renou ont remplacé leur Smaragd



Les semences sont réparties entre 20 tuyaux qui débouchent à l'arrière de la 2<sup>e</sup> rangée de disques.

par un Rubin de 5 m. Doté de 40 disques de grand diamètre (610 mm), il est destiné à réaliser du déchaumage superficiel. Leur tracteur de 200 ch est nécessaire pour disposer d'une puissance de relevage suffisante et réaliser des reprises de sol un peu plus profondes en cas de besoin.

Familiarisés au semis à la volée grâce au Horsch SE, les deux agriculteurs ont eu l'idée d'utiliser leur déchaumeur pour implanter leurs cultures intermédiaires. Ils avaient aussi en tête l'idée d'implanter à terme leurs cultures de cette manière.

MM. Renou et Defay ont conçu et construit l'ensemble qui leur sert aujourd'hui à implanter leurs cultures. Il comprend :

- une trémie située à l'avant du tracteur. Sa position offre l'avantage d'équilibrer les masses sur le tracteur et de faciliter le ravitaillement en semences.



Un système de rallonge de tuyaux permet de moduler la profondeur de semis sans modifier la profondeur de travail.

# technique

- une tête de répartition provenant d'un semoir pneumatique et qui répartit les semences entre 20 tuyaux débouchant à l'arrière de la 2<sup>e</sup> rangée de disques.

L'originalité de la conception de cet ensemble de semis à la volée est la possibilité de moduler la profondeur de semis, selon la taille des semences, sans pour autant modifier la profondeur de travail. Pour des espèces nécessitant d'être peu recouvertes, les semences tombent de 50 cm de haut environ derrière chaque disque de la 2<sup>e</sup> rangée. Elles sont alors légèrement recouvertes et le lit de semences est rappuyé par le rouleau arrière du déchaumeur. Il est aussi possible pour des pois ou féverole d'enterrer plus profondément les semences grâce à des rallonges de tuyau leur permettant d'être mieux recouvertes.

Il est surprenant de constater au champ que le flux de terre créé par chaque disque permet de réaligner les semences sur une bande de 5 à 10 cm de large, créant un aspect assez proche du semis en ligne.

Le système de semis à la volée de Messieurs Defay et Renou a été utilisé la dernière campagne sans problème. Toutes les céréales d'automne ont été semées de cette manière, y compris derrière maïs grain. Sur ce précédent, la herse du Rubin a dû être enlevée pour éviter les bourrages. Ces résultats encourageants mériteront d'être confirmés un automne moins sec, notamment derrière maïs. Les cultures de printemps (pois, sorgho, maïs) ont eu de bonnes levées avec ce mode d'implantation.



**MM. Defay et Renou sèment toutes leurs cultures d'automne avec ce système.**

## Les nouvelles technologies ne sont pas en reste

Même si le concept de semis à la volée peut paraître rudimentaire, les nouvelles technologies seront également présentes sur l'ensemble de semis et déchaumage. En effet, Messieurs

Renou et Defay ont installé une caméra permettant de visualiser depuis la cabine le niveau de semences présent dans la trémie. Un compteur à grain permettra également d'améliorer et de faciliter le réglage de la quantité de grain semée. ■



**Les blés issus du semis à la volée ont donné pleine satisfaction.**

dernier par un climat assez sec après le semis, un positionnement superficiel des semences et un faible rappui. Les rendements n'étaient cependant pas significativement différents. Cet essai nous montre que les implantations de printemps seront plus délicates à réussir en semis à la volée qu'à l'automne car la profondeur de semis et le rappui du lit de semences ont beaucoup plus d'importance en cas de printemps sec qu'ils n'en ont à l'automne sur blé.

La qualité des préparations de sol (profondeur, nivellement) a aussi toute son importance, comme en témoigne Vincent De Bandt, technicien au GRCETA de l'Evreucin (*encadré page suivante*).

## Une technique rapide et économique sur précédent paille

En présence d'un semoir spécial sur l'exploitation, le semis à la volée présentera rarement de l'intérêt. On peut cependant citer le cas des semis combinés à un déchaumeur très large (8-12 m), comme certaines herse de déchaumages, qui permet d'augmenter encore les débits de chantiers. Le semis à la volée peut aussi permettre de combiner le semis et l'incorporation d'un herbicide de pré-semis avant colza par exemple.

Ce sera en l'absence de semoirs spéciaux mais avec un bon déchaumeur que le semis à la volée peut prendre tout son intérêt. Sur un précédent paille avec de fortes quantités de résidus après récolte, les semoirs conventionnels vont nécessiter des préparations coûteuses : un labour ou une préparation très soignée sans labour. Le labour présente d'ailleurs des limites en conditions très sèches dans certains sols, notamment avant colza (difficulté voire impossibilité de labourer, lits de semences grossiers peu adaptés aux

## Vincent De Bandt, technicien au GRCETA de l'Evreucin dans l'Eure

« Cette technique demande beaucoup de rigueur »

### Perspectives Agricoles : Quelle est l'expérience du GRCETA de l'Evreucin concernant le semis à la volée ?

**Vincent De Bandt :** Nous avons toujours eu des adhérents qui ont pratiqué le semis à la volée sur des petites parcelles ou en cas de re-semis. L'enterrage du grain se faisait alors avec de simples herse. Certains adhérents ont investi dans des semoirs spécifiques pour le non labour et se sont aperçus des coûts élevés (coût à l'achat, usure rapide des disques...). Ils ont réfléchi au semis à la volée, avec l'apparition des déchaumeurs adaptés au travail superficiel comme les outils à disques indépendants ou les cover crop de dernière génération. Avec ces outils, cette technique semblait envisageable, pour des coûts raisonnables.

### P.A. : Quand avez-vous commencé à travailler sur le semis à la volée ?

**V. De B. :** Nous avons réalisé notre premier essai à l'automne 2002, à l'aide d'un adhérent passionné de mécanique. Cet essai, en deuxième blé, a permis de

comparer le semis en ligne avec un Unidrill au semis à la volée (épandeur centrifuge 24 m) suivi de différentes modalités d'enfouissement du grain (Disc'O Mulch, herse étrille, roulage...). Malgré une campagne difficile (gel, sécheresse, échaudage...), les modalités semées en ligne ou à la volée étaient équivalentes en rendement, à l'exception de l'épandage des grains simplement roulé qui a décroché.

### P.A. : Ces résultats encourageants ont-ils été confirmés ?

**V. De B. :** Tout à fait, nous avons réitéré le même type d'essai à l'automne 2003 en réalisant 2 essais. Nous nous sommes à nouveau appuyés sur un agriculteur qui sème désormais tous ses blés et colza à la volée. Son ensemble de semis comprend un Disc'O Mulch porté de 5 m et une trémie Accord montée à l'avant du tracteur. Elle a été adaptée pour créer une rampe de semis sur 5 m de large (au lieu de 4 m) et est alimentée hydrauliquement, en l'absence de prise de force avant. Un essai, en monoculture de

blé, a été implanté le 13 octobre en conditions très sèches. Les rendements sont identiques entre semis en ligne et semis à la levée. Ce dernier s'est cependant traduit par de fortes pertes à la volée. Pour avoir le même peuplement levé, il a fallu renforcer les densités de semis de 50 % en semis à la volée enterré par un déchaumeur, en comparaison au semis en ligne classique. Il faut dire que le sol moyennement nivelé a engendré une profondeur de travail et donc de semis hétérogène. Cela a été pénalisant en conditions sèches.

### P.A. : Quelles conclusions tirez-vous de cette expérience ?

**V. De B. :** Elle est globalement positive et très encourageante. Nous allons poursuivre les essais. Par contre, la préparation de sol est primordiale, peut être encore plus qu'en TCS avec un semoir en ligne. Nous avons commencé à anticiper dès la moisson par une bonne gestion des pailles (hauteur de coupe, humidité lors de la récolte...). Ensuite, les déchaumages devront rester très superficiels et surtout aboutir à un terrain parfaitement nivelé. ■



Les outils à disques indépendants se démarquent notamment des cover crop par leur bonne capacité d'émiettement de la couche travaillée.

petites semences). En non labour, le brûlage des pailles, qui a été fréquemment pratiqué pour des raisons « pratiques » l'est de moins en moins. Face à ces limites, le semis à la volée peut apporter une solution. Il permet des économies, en comparaison aux semoirs conventionnels, notamment en permettant de réduire le coût des préparations de sol sur précédent pailles restituées (tableau 3). Les écarts seront par contre plus limités en non labour sur d'autres précédents (pois, colza, pailles ramassées...).

Il existe quelques fermes en France qui ont fait le choix d'implanter toutes leurs cultures en semis à la volée. Ce choix est motivé par la volonté d'améliorer les débits de chantiers et de réduire les coûts en rationalisant au maximum le parc matériel. Un déchaumeur performant et adapté au travail superficiel (5 cm ou moins) est combiné à un système de semis parfois très économique (DP 12 à l'avant du tracteur, caisson de semoir sur le déchaumeur...). La faisabilité de ce schéma n'est plus à démontrer sur des rotations à base de cultures d'automne (colza, blé, orge d'hiver). A noter que la combinaison d'un déchaumeur à dents et d'un système de semis derrière chaque dent (type Semeflex d'Agri-Structures) peut aussi rentrer dans la même logique économique, même s'il s'agit ici de semis en ligne. ■

### Exemple d'impact du semis à la volée sur les coûts d'implantation

3

SITUATION	Précédent pailles restituées	Précédent pailles exportées ou colza	Tous précédents	
			Semis à la volée 1	Semis à la volée 2
ITINERAIRE	Classique avec rebroyage	Classique sans rebroyage		
Août	Rebroyage puis déchaumage	Déchaumage	Déchaumage	Déchaumage
Septembre	Déchaumage	Déchaumage	Déchaumage	Déchaumage
Octobre	Glyphosate puis herse rotative - semoir	Glyphosate puis herse rotative - semoir	Glyphosate puis déchaumeur + caisson	Glyphosate puis épandeur centrifuge puis déchaumeur
Temps de travail en h/ha (dont octobre)	2,0 (0,6)	1,4 (0,6)	1,3 (0,5)	1,4 (0,6)
Coût d'implantation (€/ha)	150	139	134	131

- La surface de l'exploitation est de 150 ha en rotation colza/blé/escourgeon. Le sol est de consistance moyenne (type argilo-calcaire caillouteux ou limon argileux).
- On suppose que dans le scénario avec semis à la volée (occasionnel), l'agriculteur garde toujours un broyeur 4 m et l'ensemble herse rotative + semoir 4 m pour travailler une partie de l'exploitation. Dans le scénario « volée 1 », un investissement spécifique est réalisé pour le semis à la volée : un caisson de semoir estimé à 3 000 euros posé sur le déchaumeur à disques indépendants de 3 m. Dans le scénario « volée 2 », un passage d'épandeur centrifuge 24 m est réalisé avant le passage de déchaumeur (aucun investissement spécifique n'est réalisé).
- En faisant l'hypothèse (non présentée dans ce tableau) que l'agriculteur réalise du semis à la volée sur l'ensemble de l'exploitation, la réduction du capital investi en matériel (broyeur, herse rotative et semoir revendus) permet de réduire le coût d'implantation à 107 euros.