

# Semer après un co

Les couverts végétaux représentent une opportunité environnementale lorsque l'on travaille sans labour. Ils apportent aussi certains avantages agronomiques sur la structure du sol. La couverture du sol rend par contre l'implantation de la culture plus technique. Dans chaque situation agronomique, la conduite de l'interculture devra être adaptée aux enjeux liés à la structure du sol et aux contraintes rencontrées au semis. Ce dossier, qui complète celui de mars 2003, présente les résultats de nos derniers travaux sur le semis sous couvert.



## Structure du sol

### Les couverts protègent les sols fragiles

**Les couverts végétaux sont réputés pour leurs bénéfices sur la structure du sol. Cela se vérifie dans certains cas. La diversité des situations rencontrées en France (type de sol, durée de végétation et développement des couverts...) doit cependant inciter à nuancer ce discours. Ainsi, les couverts ont plus une action de protection des sols fragiles que de restructuration des zones compactes.**

**L**es couverts végétaux longs (prairie temporaire, jachère, graminées porte-graine...), ont des effets bien connus sur les propriétés physiques du sol et sa structure. Mais il faudrait savoir dans quelle mesure les observations faites sur ces couverts végétaux sont extrapolables à des cultures intermédiaires. Répondre à cette question constitue un moyen de cerner un des bénéfices attri-

bués aux cultures intermédiaires et de mieux gérer la conduite de l'interculture (espèces, dates de semis et de destruction...).

Les résultats décrits ci-dessous correspondent aux conclusions d'observations réalisées sur 11 couples sol nu/couvert (la comparaison a lieu au sein de la même parcelle). Le travail du sol était strictement identique entre les modalités. Plusieurs couverts

**L'implantation de cultures intermédiaires doit être réfléchie en fonction des avantages attendus (protection environnementale, restructuration des sols), mais elle impose une certaine technicité aux semis pour éviter toute perte de rendement.**

Jérôme Labreuche

[j.labreuche@arvalisinstitutduvégétal.fr](mailto:j.labreuche@arvalisinstitutduvégétal.fr)

ARVALIS – Institut du végétal

# ouvert végétal

ou dates de destruction étaient parfois comparés au sol nu. Les essais peuvent être de longue durée (jusqu'à 10 ans de comparaison) ou annuels. La méthode d'observation utilisée est celle du profil cultural pour apprécier la structure du sol. Les sols étudiés correspondent à des limons plus ou moins fragiles du grand ouest de la France et au limon argileux de Boigneville (91).

Ces suivis ont quelques limites : essais annuels pour certains sites, manque de finesse et de quantification de la méthode du profil cultural, nombre limité de sols représentés... Ils permettent cependant de confronter certaines idées couramment admises aux réalités du terrain.

## Pas d'effet notable sur certaines parcelles

Sur les 11 sites étudiés, 5 présentaient des structures sur sols nus d'excellente qualité, sans la moindre trace de dégradation ou de battance. Les sols correspondaient à des limons argileux (25 % d'argiles avec une bonne stabilité structurale) ou à un limon sableux très riche en matières organiques, dont la structure et la couleur faisaient penser à de la « terre de jardin ». Par expérience, on sait que ces situations très favorables permettent la mise en route des techniques sans labour sans la moindre difficulté : la « phase de transition » y relève du mythe. Les couverts n'y ont pas fondamentalement modifié la structure et ne permettent pas d'espérer de gains à ce niveau, même si les graminées comme le ray grass détruites début avril avant maïs présentent une densité raci-

naire très forte, notamment dans les premiers centimètres.

## Les couverts réduisent la battance des sols

Trois situations présentaient un profil cultural très favorable sur le sol nu, à l'exception d'une croûte de battance de quelques millimètres (sol limoneux battant ou limon argileux fortement affiné lors des déchaumages). On sait par expérience que cette petite croûte sédimentaire ne constitue pas un obstacle pour semer la culture. Elle peut par contre favoriser le ruissellement et, éventuellement, l'érosion dans une pente. Les cultures intermédiaires ont largement réduit la battance dans ces parcelles (observation dans les parcelles en mars-avril). La couverture du sol permet de réduire l'action destructurante des gouttes de pluie à la surface du sol. La moutarde a donné les résultats les plus satisfaisants dans les essais. Il semblerait que ce couvert soit plus efficace que d'autres grâce à sa vitesse de couverture du sol ainsi qu'à son taux de couverture proche de 100 % lorsqu'il est installé (*figure*). Il faut signaler que les couverts ont donné ces résultats intéressants même avec un développement moyen (1 à 2 t/ha de matière sèche) et une date de destruction précoce, proche du 1<sup>er</sup> décembre. On a pu observer que des moutardes ayant gelé avant Noël réduisaient plus la battance que des graminées détruites en février ou mars. Nous avons pu observer un cas de reprise en masse très superficielle (1 cm) sous des graminées, qui a généré l'im-

plantation en semis direct au printemps (sol dur et moindre éclatement de la ligne de semis), ce qui n'était pas le cas sous la moutarde.

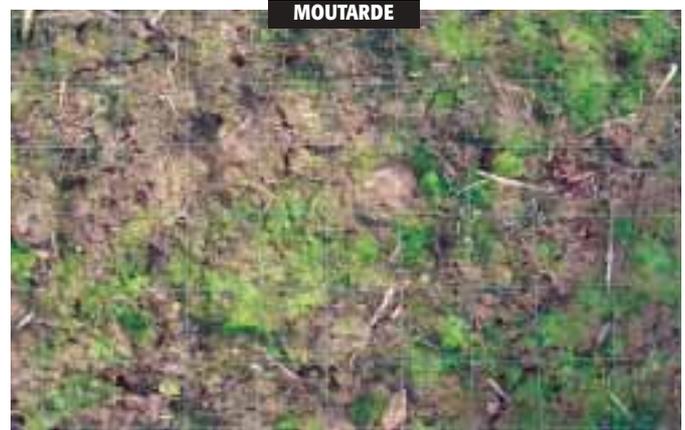
Notation de la battance début mars dans 2 essais (destruction chimique des couverts début décembre).



SOL NU



SEIGLE



MOUTARDE

LA MOUTARDE CHAMPIONNE POUR RÉDUIRE LA BATTANCE

## Les sols très fragiles reprennent moins en masse

Trois situations observées sur un sol nu montraient une reprise en masse en surface. L'horizon repris correspondait à la zone travaillée en été (déchaumage). La porosité n'avait pas complètement disparu (galeries de vers de terre, anciens pores créés par le travail du sol), mais les agrégats du sol étaient fortement ressoudés. La structure sous l'horizon repris en masse était assez favorable (pas de décompactage justifié). Les sols correspondaient à un limon sableux et à deux limons hydromorphes. Ces sols fragiles sont délicats lors de la mise en œuvre des techniques sans labour. On y parle de « période de transition » à juste titre. Une reprise en masse superficielle

peut limiter l'infiltration de l'eau en hiver et pénaliser les cultures d'automne. Les sols nus peuvent nécessiter une reprise de sol au printemps avant un maïs. A noter qu'une des trois parcelles était déjà en non labour depuis 6 ans (implantations avec un Horsch SE créant beaucoup de terre fine). Les couverts ont montré dans ces 3 parcelles des effets positifs. Le réseau racinaire permet de limiter la reprise en masse. Les couverts les plus performants semblent être les graminées à réseau racinaire dense dans les premiers centimètres, le ray grass notamment. La structure y était

**En haut, l'horizon déchaumé s'est repris en masse dans le sol resté nu.**

**En bas, dans la même parcelle, un ray grass a couvert le sol et a limité la reprise en masse.**



moins reprise en masse et plus grumeleuse, notamment sous les plantes du couvert (ce qui semble indiquer qu'une densité importante est souhaitable). Il faut signaler que ces graminées ont été détruites fin mars ou début avril avant un maïs. Les graminées détruites avant Noël semblaient beaucoup moins performantes. D'un point de vue pratique, quelques remarques s'imposent :

- des couverts limitant la reprise en masse permettront, si le sol est repris au printemps, de faire plus de terre fine et moins de mottes. L'excès de terre fine peut cependant être à double tranchant en sol fragile. Le semis direct peut être facilité par une moindre reprise en masse du sol.

- les couverts de graminées développés et détruits tard (le ray grass notamment) peuvent occasionner, si le sol est repris au printemps, la création de touffes végétales contraignantes. Ce constat ne sera bien sûr pas valable en vrai semis direct.

- même si les couverts peuvent limiter la reprise en masse, leur efficacité ne sera pas de 100 %, loin de là. Une réflexion complémentaire devra avoir lieu pour adapter le travail du sol à la fragilité de ces derniers, notamment les déchaumages (profondeur réduite, limiter la terre fine produite...).

## Les couverts s'implantent mal en zones tassées

L'enracinement des couverts dans les zones compactes du sol (zones tassées, grosses mottes) est limité. Cela est très facile à observer avec les couverts pivotants comme les moutardes. L'enracinement des couverts à enracinement fasciculé n'a pas non plus une grande capacité à pénétrer les zones compactes (dans le cas d'une culture intermédiaire). En cas de compaction du sol, mieux vaut compter sur les processus naturels de fissuration du sol ou

encore sur le décompactage que sur les cultures intermédiaires. Il faut signaler qu'aucune des 11 parcelles observées ne justifiait l'usage d'un décompacteur.

Les couverts végétaux de longue durée comme la jachère ou les graminées porte-graine (durée de végétation d'environ 1 an) montrent par contre des effets spectaculaires sur la structure du sol, la disparition des mottes du profil (avec les graminées prairiales notamment). Ces couverts peuvent parfois être recherchés pour faire évoluer le comportement des sols fragiles difficile en techniques sans labour...

## A vos bêches !

Pour conclure sur ces observations, il ressort que les couverts ont plus une action de protection des sols fragiles que de restructuration des zones compactes. Même si l'effet d'un couvert n'est pas le même dans chaque parcelle, il s'explique souvent en partie par le comportement du sol resté nu. Sur un sol peu fragile, les couverts ne semblent pas fondamentaux dans la gestion de la structure du sol (ces sols sont souvent très satisfaisants à ce niveau, s'ils sont conduits correctement). Le non-labour s'y pratique d'ailleurs depuis de nombreuses années sans couverts et sans problème. La couverture du sol apporte par contre une réponse en sol fragile. Les couverts peuvent contribuer à maîtriser l'évolution de la structure de ces sols et améliorer l'infiltration de l'eau. L'implantation de la culture suivante doit cependant être maîtrisée car les couverts la rendent plus « technique ». ■

**Le discours agronomique à propos des couverts doit être nuancé et mis en relation avec chaque situation pédo-climatique.**

**Le sol sous un seigle détruit en mars (au milieu) est moins repris en masse et s'affine un peu mieux qu'un sol resté nu (en haut). La structure semblait plus favorable sous un ray gras (en bas) mais le réseau racinaire dense se prête mal à une reprise du sol.**



## Semer sans labour

# Une implantation plus technique

**Les couverts végétaux laissent des débris en surface et une humidité supérieure du sol dans les premiers centimètres. Cela peut parfois rendre plus difficile l'implantation de la culture suivante. La conduite de l'interculture doit être adaptée aux sols, aux cultures et aux outils de l'exploitation.**

**L**es contraintes avec lesquelles évolue l'agriculture vont renforcer la nécessité de réduire les temps de travaux passés à l'hectare ainsi que la prise en compte de la protection de l'environnement (nitrates, ruissellement, gibier...). Ces deux facteurs vont probablement concourir à développer la pratique du semis sous couvert, qui combine implantation sans labour et cultures intermédiaires (*encadré 1*).

Aujourd'hui, les techniques sans labour sont bien maîtrisées dans de nombreuses situations, en l'absence de cultures intermédiaires. C'est souvent la maîtrise technique de l'agriculteur qui fait le reste. L'introduction de couverts végétaux dans ces systèmes pose encore question quant à la maîtrise de l'implantation des cultures et aux itinéraires les plus adaptés aux conditions de l'exploitation.

Jérôme Labreuche  
j.labreuche@arvalisinstitutdುವégétal.fr

Aurélien Groutl  
a.groutl@arvalisinstitutdುವégétal.fr

Pierre Lajoux  
p.lajoux@arvalisinstitutdುವégétal.fr

ARVALIS – Institut du végétal

### Des conditions d'implantation plus difficiles

Les conditions physiques d'implantation des cultures sont modifiées par l'introduction des couverts végétaux.

L'encombrement de la surface du sol par des débris végétaux est différent. Les pailles peuvent se décomposer un peu plus vite, grâce à une humidité plus constante à la surface du sol. Le passage de semoir peut aussi expliquer la réduction des quantités de pailles en surface car il enfouit

ou « souille » en partie les pailles lors de l'implantation du couvert. Les quantités de paille à la surface du sol sont souvent du même ordre de grandeur entre un sol nu et un sol avec couvert (à déchaumage identique). Les cultures intermédiaires contribuent à laisser des débris végétaux en surface. Ce sera notamment le cas avec des espèces lignifiées comme la moutarde ou des couverts détruits peu avant le semis. En général, l'encombrement par les débris végétaux est au moins équivalent, parfois largement supérieur, derrière un couvert que sur sol nu (à travail du sol comparable). Cela contribue à renforcer l'intérêt des semoirs spéciaux.

La structure des sols très fragiles, notamment ceux qui sont sensibles à la reprise en masse, peut être plus favorable à l'implantation des cultures derrière des couverts. Dans les autres sols (majoritaires), il y aura peu d'écart entre sol nu et sol couvert (*voir article précédent*).

Les couverts ralentissent la vitesse de ressuyage du sol en surface au printemps. Cela peut conférer aux sols, notamment les plus argileux, un comportement plus « plastique » qui imposera de retarder de quelques jours le semis certains printemps humides ou

lors d'implantations en sortie d'hiver. Il existe deux facteurs à prendre en compte :

- la croissance du couvert. Les couverts détruits très tard au printemps peuvent prélever de l'eau du sol et contribuer à réduire l'humidité du sol, y compris en surface. Ce type de situation s'est rencontré le printemps (sec) 2003 pour des couverts détruits vers le 1<sup>er</sup> avril avant les semis de maïs.
- la couverture du sol, par effet de mulch, contribue à ralentir l'évaporation du sol par la surface. Les mulch les plus importants (en incluant les pailles et le couvert) limitent donc la vitesse de ressuyage du sol sur les premiers centimètres (*figure 2*). C'est un problème bien connu en vrai semis direct au printemps sans déchaumage. Les couverts détruits tardivement tendent à ralentir le ressuyage du sol les printemps humides. Pour plusieurs espèces de couvert, avec une destruction vers le 1<sup>er</sup> décembre, il existe des différences de vitesse de ressuyage au printemps. La moutarde, espèce la plus lignifiée, a un effet plus fort sur les humidités de surface que le seigle, essentiellement composé de feuilles et se décomposant plus rapidement (*figure 1*). La phacélie, le colza, le radis, le ray grass et l'avoine d'hiver ont montré des ten-

## Qu'est ce que le semis sous couvert ?

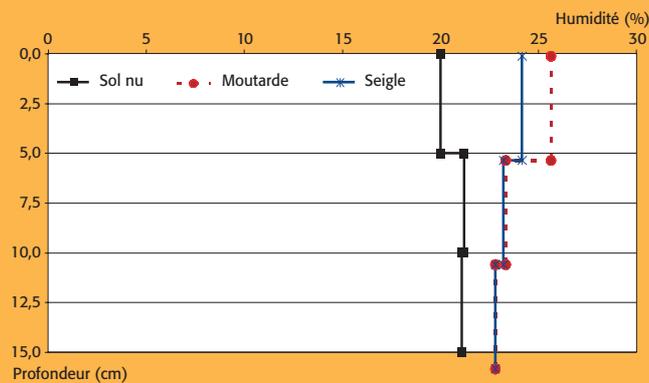
**L**e semis sous couvert consiste à semer directement, sans travail du sol préalable, une culture dans les résidus d'une culture intermédiaire. Il s'agit donc de combiner technique d'implantation sans labour et couverts végétaux. Le semis direct de la culture au printemps avec un semoir à disques permet de maintenir une certaine couverture du sol après le semis. Ce mulch sera cependant plus ou moins abondant en fonction de plusieurs facteurs : déchaumages, quantités de résidus de la culture précédente, type de couvert et date de destruction. Les deux photos ci-contre montrent deux pratiques françaises du semis sous couvert. Les itinéraires sont différents, comme les objectifs des agriculteurs et les contraintes rencontrées au semis. C'est cette diversité d'itinéraires qu'il faut savoir exploiter pour s'adapter aux contraintes de l'exploitation (sols, cultures, semoirs). ■



Ces betteraves ont été semées dans les résidus d'une avoine détruite chimiquement le 5 janvier. Le sol avait été déchaumé et décompacté en été.

## 1 Des différences de ressuyage marquées

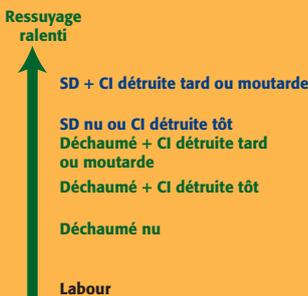
HUMIDITÉ DU SOL AVANT SEMIS AU PRINTEMPS, SUR TROIS TYPES DE COUVERTURE DU SOL : SOL NU, MOUTARDE ET SEIGLE.



Les couverts ont été détruits chimiquement le 1<sup>er</sup> décembre.

## 2 Protection des sols fragiles mais ressuyage difficile.

IMPACT DU MODE DE TRAVAIL DU SOL ET DES COUVERTS VÉGÉTAUX SUR L'HUMIDITÉ OBSERVÉE SUR LA COUCHE 0-5 CM.



dances proches du seigle. Le tournesol et l'avoine de printemps ont un comportement intermédiaire. Les écarts sont plus limités entre espèces, si la destruction s'effectue au printemps, peu avant le semis de la culture.

Les techniques qui laissent le plus de débris végétaux à la surface du sol lors du semis (couverts lignifiés, absence de déchaumage, destruction tardive des couverts) peuvent être recherchées pour leur effet de couverture dans les sols les plus fragiles. Il faut cependant bien prendre en compte le revers de la médaille, à savoir des conditions de semis ressuyées qui seront moins faciles à obtenir les printemps humides ou en sortie d'hiver. Les choix techniques qui découlent de ces constats ne seront pas forcément les mêmes dans des sols argileux (bonne

stabilité structurale et risque de plasticité du sol important) et dans des sols limoneux battants ou limono-sableux (fragilité naturelle plus forte, ressuyage souvent plus rapide et comportement à l'état humide moins défavorable).

## Des levées parfois pénalisées

La figure 3 synthétise des essais en semis sous couvert réalisés en 2002 et 2003 à Boigneville (91), sur un limon argileux. Pour comparer des choses comparables, étaient présents sur la même parcelle un sol nu et un sol avec une

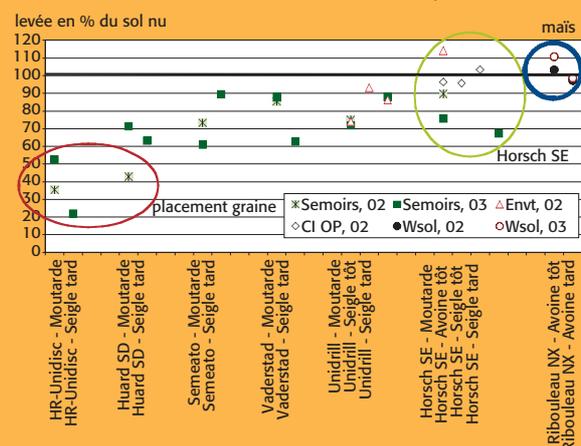
moirs 2002 et 2003 ainsi que CI OP 2002), alors que les trois autres ne l'étaient pas (essais dits « environnement » en 2002 et « Travail du sol » en 2002 et 2003). La culture semée au printemps était de l'orge de printemps pour 4 essais et du maïs pour les 2 années sur l'essai travail du sol de longue durée (à droite sur la figure 3). La moutarde a gelé entre fin novembre et début janvier. Le seigle ou l'avoine dits tôt ont été détruits vers le 1<sup>er</sup> décembre. Les destructions tardives de seigle ont eu lieu 3 semaines avant le semis d'orge de printemps et celles d'avoine autour du 1<sup>er</sup> avril avant un maïs (l'avoine avait cependant gelé à 50 % l'hiver 2002/2003).

Les levées pour la situation derrière culture intermédiaire sont exprimées en pourcent de celles obtenues sur sol nu. Le climat des printemps 2002 et, surtout, 2003 a eu un impact sur les critères qui ont pu favoriser les levées (encadré 2). En cas de levées échelonnées, seules les levées survenues avant les pluies ont été prises en compte (les levées ultérieures ayant un potentiel de rendement très aléatoire).

Sur le maïs, le semis direct, sur chaume avec ou sans avoine, s'est réalisé sur un sol bien ressuyé et ayant gardé suffisamment de fraîcheur pour permettre de très bonnes levées. Le placement de la grai-

## 3 Une bonne maîtrise du placement des grains avec le Horsch SE

LEVÉES OBTENUES EN SEMIS SOUS COUVERT (EN % DU SOL NU).



Ce maïs est semé dans une avoine détruite le 5 mars. Cette dernière avait été semée directement sur chaume (pailles ramassées) avec un semoir à disques.

### 2003 : favorable au semis direct

Le climat des années 2002 et 2003 a été assez comparable de février à mi-mai. Les semis d'orge ont pu se réaliser sur des sols correctement ressuyés, notamment en 2003. Le temps sec ayant suivi les semis a cependant présenté un piège. En effet, les lignes de semis mal refermées ou grossières se sont très vite desséchées. De même, les graines semées trop superficiellement ont dû attendre les pluies (ou une irrigation) pour lever car elles étaient "dans le sec". Sur le maïs, les sols étaient parfaitement ressuyés mi-avril. Les situations qui ressuient traditionnellement assez lentement, comme le semis direct, étaient très favorables car elles avaient gardé de la fraîcheur. Au contraire, les labours réalisés avant l'hiver étaient complètement desséchés en surface au printemps. Ce constat explique des levées rapides en semis direct et plus lentes sur labour dans nos sols. Dans ce dernier cas, les semences ont dû attendre les pluies survenues 10 jours après le semis pour commencer à germer.

En 2003, le facteur limitant pour le maïs et les betteraves dans l'essai « travail du sol de longue durée de Boigneville » a été le facteur hydrique. Le semis direct affiche par rapport au labour un gain de rendement de 8 q/ha sur maïs et de 9 t/ha à 16 sur betteraves. Le travail superficiel se situe à un niveau intermédiaire. Cette performance du semis direct n'a pas été observée les années sèches 1976 et 1996 ainsi qu'en 2002. L'humidité du sol en surface en semis direct est par contre un handicap à gérer certaines années humides (conditions de semis plus plastiques, réchauffement du sol plus limitant...).

ne a été parfaitement maîtrisé (profondeur, fermeture du sillon) avec le semoir spécial lourd utilisé (Ribouleau NX). Les roues chasse-débris n'ont pas été utilisées pour permettre un bon placement des semences (le semoir s'étant avéré suffisamment lourd) mais pour favoriser le réchauffement du sol. Les couverts, notamment l'avoine détruite tardivement, ont augmenté l'humidité du sol au semis sur les premiers centimètres. Cela a été sans conséquence dans les contextes climatiques 2002 et 2003. A noter que les limaces, lors des pluies survenues fin avril et début mai des 2 années, ont provoqué quelques dégâts sur les feuilles de maïs en semis direct sur les couverts détruits au 1<sup>er</sup> avril (et uniquement sur cette modalité).

Sur l'orge de printemps, le contexte est globalement moins favorable aux levées. Les sols étaient un peu moins bien ressuyés sous les couverts, notamment en 2002. Le climat sec des 4 semaines qui ont suivi n'a pas pardonné le moindre défaut de placement des graines (profondeur ou fermeture du sillon). Tous essais confondus sur orge, le Horsch SE a permis une bonne maîtrise du placement des graines, avec ou sans couvert. Les levées d'orge sont comparables avec ce semoir.

Les autres semoirs ont un peu moins bien maîtrisé la qualité de placement des graines sous les couverts (lit de semences plus grossier sous la moutarde car le sol était plus « plastique », sol plus dur et s'émiettant moins bien sous le seigle détruit tard). Les 3 semoirs Sulky Unidrill, Väderstad Rapid et Séméato TDNG ont donné des résultats comparables. Le Huard SD 3000 a été pénalisé en 2002 en raison d'un semis trop profond (les 2 disques ont remonté des « lards » sous la moutarde). L'ensemble herse rotative - semoir conventionnel à disques est largement pénalisé car les semences ont été positionnées trop superficiellement, à cause des débris végétaux de moutarde ou de seigle.

### Des rendements comparables

La bonne maîtrise des implantations du maïs a permis d'obtenir des rendements proches avec et sans couverts.

Les rendements des essais présentés figure 3 sont reportés sur la figure 4.

L'augmentation de 10 q/ha après l'avoine détruite tôt en 2003 n'est pas expliquée sur maïs.

Sur l'orge de printemps, les levées moins bien maîtrisées en semis sous couvert ont été largement compensées. Cela s'explique par les levées échelonnées (non comptabilisées sur la figure précédente) qui ont permis une certaine compensation, complétées par le tallage des orges. Les mauvaises qualités de levée obtenues avec l'ensemble herse + semoir à disques les 2 années et le Huard SD en 2002 sont à peine pénalisées. Pour les autres semoirs, les rendements derrière moutarde sont équivalents voir légèrement supérieurs à ceux obtenus sur un sol nu. Les rendements derrière le seigle détruit peu avant le semis d'orge (« seigle tard ») sont pénalisés de 7 à 15 q/ha par rapport au sol nu. Cet effet s'expliquerait par un phénomène d'allélopathie. Par contre, rien n'est à signaler avec du seigle détruit vers le 1<sup>er</sup> décembre. On pourra noter qu'en fonction des essais, l'effet des couverts sur le rendement est assez aléatoire, positif ou négatif. Cette variabilité est observée depuis plusieurs années dans des essais de longue durée, avec ou sans labour (encadré 3).

### Un itinéraire qui anticipe les conditions de semis

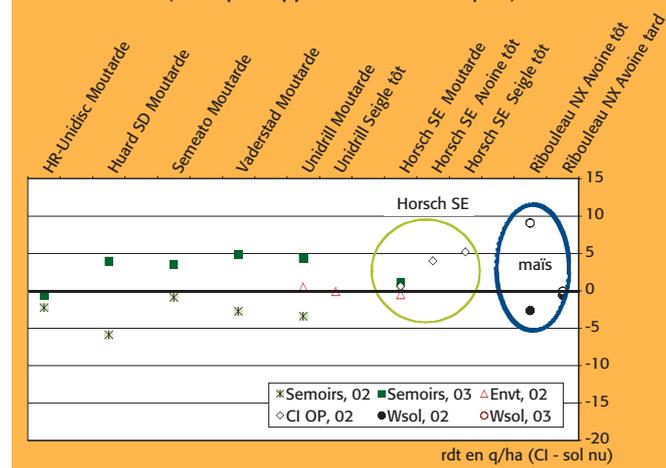
En semis sous couvert, on cherche parfois à atteindre différents objectifs : réduction du temps de travail, protection des sols et de l'environnement et, bien sûr, implantation de la culture.... Certains peuvent être contradictoires.

Il faudra chercher le meilleur compromis. La dualité entre une forte couverture du sol pour le protéger et des conditions de semis pas trop contraignantes (ressuyage, débris végétaux) est à bien garder en tête.

Dans les encadrés 4 et 5,

### Un effet variable des couverts sur le rendement.

RENDEMENTS OBTENUS EN SEMIS SOUS COUVERT (écart par rapport au sol nu en q/ha).



# Effet positif de la maîtrise du couvert

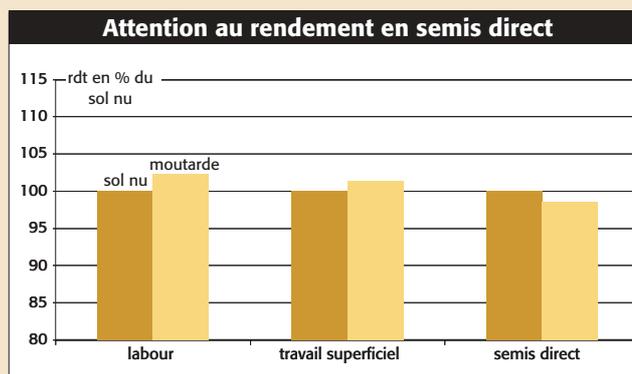
**L**es cultures intermédiaires permettent un léger gain de rendement, comparé au sol nu. Nos différents sites d'essais pluriannuels ne répondent pas de la même manière : sur certains, le gain de rendement est nul alors que sur d'autres, le gain est de 10 % de rendement sur blé et betterave comme à Thibie (sol de craie dans la Marne). Précisons que ces situations sont le plus souvent labourées, en sol plutôt léger et sans problème d'implantation pour la culture suivante. En moyenne, les couverts apportent un gain de rendement de 2 %, tous sites confondus avant blé, l'orge

de printemps et le pois de printemps (la tendance moyenne est à l'égalité avant du maïs). Derrière ces tendances moyennes se cachent des effets variables, légèrement positifs ou négatifs selon les essais. Les causes des augmentations de rendement ne sont pas clairement identifiées.

Ces tendances peuvent être illustrées par les résultats d'un essai de longue durée implanté à Boigneville (91) depuis 1994. La présence ou l'absence d'un couvert de moutarde est croisée avec 3 modes d'implantation : labour, travail superficiel avec un Horsch SE ou semis

direct avec un semoir spécial à disques. Le rendement est exprimé pour chaque mode de travail du sol en % du sol nu. La bonne maîtrise des implantations des cultures permet au couvert d'apporter en moyenne 2 %

de rendement sur labour et 1 % avec travail superficiel. Une maîtrise un peu moins satisfaisante de l'implantation des cultures fait perdre 1 % de rendement derrière la moutarde en semis direct. ■



## 4 Semis d'orge ou de pois de printemps

**S**ur un précédent pailles restituées, l'expérience acquise en travail superficiel (2 déchaumages superficiels en été) montre des résultats très satisfaisants. L'état du lit de semences au printemps (structure, pailles, ressuyage) n'est pas limitant et permet une excellente implantation des cultures, notamment avec des semoirs spéciaux.

En vrai semis direct, sans

déchaumage, toujours sur un précédent de pailles restituées, la qualité d'implantation des cultures est moins régulière, notamment pour du pois. Le sol ressuie moins facilement et ce sont surtout les pailles non enfouies qui posent un souci, y compris avec des semoirs spéciaux (à l'exception du Horsch SE). Ces constats nous conduisent à privilégier, derrière une paille, au moins un déchau-

mage superficiel qui sera rentabilisé. A signaler que le semis direct ne nous pose pas de problème sur les parcelles d'orge de printemps pour un précédent pois.

Nos sols naturellement bien structurés ne permettent pas de valoriser l'effet de protection de la structure du sol par les couverts. Ces derniers peuvent par contre être recherchés pour d'autres raisons (nitrates, gibier, régle-

mentation...). Dans ce contexte et face aux risques de plasticité du sol lors du semis au printemps, nous ne cherchons pas à maximiser le développement des cultures intermédiaires. Un itinéraire classique semble un bon compromis (semis la deuxième quinzaine d'août et destruction entre le 15 novembre et le 1<sup>er</sup> janvier).

Des essais sont en cours pour affiner nos connaissances sur l'impact des différentes espèces de couvert sur les conditions de semis (ressuyage, lit de semences...).

Au printemps, la plus grande vigilance s'impose pour semer sur un sol bien ressuyé. Les couverts peuvent retarder le semis de 4-5 jours certaines années. Un semis en direct dans les résidus du couvert semble convenir aux semoirs spéciaux. ■



nous vous présentons comment nous abordons les itinéraires en semis sous couvert pour des implantations d'orges ou de pois de printemps et de maïs. Nous avons retenu l'exemple des sols rencontrés sur notre station de Boigneville, où nous disposons de plus de 30 ans d'expérience des techniques sans labour et de quelques années en semis sous couvert. Le sol est un limon argileux (24% d'argile environ), assez profond sur du calcaire fissuré. La stabilité structurale est bonne, ainsi que la fissuration naturelle en été quand le sol sèche. Ce sol peut avoir un comportement « plastique » lors d'implantations, avant un essuyage suffisant. Les itinéraires présentés n'auront de valeur pour d'autres exploitations que par le raisonnement. Chaque situation (sols, cultures, semoirs) doit en effet être analysée au cas par cas. ■

## 5 Semis de maïs

**S**ur un précédent pailles restituées, l'expérience acquise montre que, dans nos sols, le semis direct peut se pratiquer avec beaucoup moins de risques sur un maïs que sur une orge ou un pois. En effet, la période de semis plus tardive est plus favorable à un meilleur ressuyage du sol. De même, la conception des semoirs monograinne lourds les rend plus aptes à s'affranchir de grosses quantités de débris végétaux que les semoirs à grains spéciaux. Cela est aussi valable pour leur capacité de fermeture du sillon en sol tout juste ressuyé.

Le déchaumage superficiel peut se concevoir comme une « assurance ». Il permet-

tra de trouver plus facilement de bonnes conditions de semis les printemps humides et pourra être valorisé en cas de pression parasitaire assez importante (limaces, graminées). L'incorporation des résidus sera d'ailleurs indispensable si le semoir monograinne utilisé est à socs ou à disques mais trop léger pour le vrai semis direct. De même, le semis du couvert en direct sur chaux nécessite un semoir à grains spécial.

La qualité structurale de nos sols permet que le couvert soit conduit sans maximiser son développement. Un semis la 2<sup>e</sup> quinzaine d'août et une destruction entre le 15 novembre et le 1<sup>er</sup> janvier peuvent sembler suffisante. ■

Par contre, des destructions plus tardives, courant février voire début mars ont donné des résultats intéressants en 2002 et 2003. Nous manquons de recul pour évaluer le risque pris des printemps humides (limaces, ressuyage du sol). C'est un aspect à travailler, notamment pour les sols fragiles pour lesquels des destructions tardives des couverts pourraient être mieux valorisées que dans nos limons argileux (structure du sol et infiltration de l'eau, voire réglementation). Pour limiter cette prise de risques et éviter d'avoir un mulch en surface très important (pailles + couvert) ralentissant le ressuyage du sol en surface, les destructions tardives des couverts peuvent être envisagées uniquement sur un sol déchaumé superficiellement en été. ■