

Techniques sans labour

Une exploitation de Bourgogne en sols argilo-calcaires ayant déjà partiellement optimisé ses charges de mécanisation dispose de moins de marges de manœuvre que dans d'autres exploitations. Mais, dans notre comparatif, quelques opportunités se dégagent.

Nous poursuivons nos études économiques concernant l'implantation des cultures avec une nouvelle région. Nous abordons ce mois-ci le cas d'une exploitation du Barrois située dans l'Yonne.

Deux types de sols sont présents sur l'exploitation (tableau 1) : des sols argilo-calcaires très caillouteux qu'il n'est pas possible de labourer et des sols argilo-calcaires plus profonds. La rotation est à base de cultures d'automne (colza-blé-orge d'hiver) dans les sols les plus superficiels.

Florian Crochet
f.crochet@arvalisinstitutduvegetal.fr

Jérôme Labreuche
j.labreuche@arvalisinstitutduvegetal.fr

Fabien Chambellant
f.chambellant@arvalisinstitutduvegetal.fr

Philippe Hauprich
p.hauprich@arvalisinstitutduvegetal.fr

Yves Messmer
y.messmer@arvalisinstitutduvegetal.fr

ARVALIS – Institut du végétal

Réduire ses coûts d'implantation dans le Barrois

La deuxième paille est principalement une orge de printemps dans les sols plus profonds.

La situation de départ de notre exploitation est déjà relativement optimisée (voir fiche « implantation sur labour »). Comme cela est fréquent dans cette région, il y a déjà eu une association d'exploitants ayant conduit à valoriser un parc matériel sur 300 ha avec 2 UTH.

▶ La baisse du nombre de chevaux par hectare explique une partie des écarts de charges de mécanisation entre les différents scénarii.

Le labour n'est pratiqué que sur un peu moins de la moitié des surfaces, puisque les sols très caillouteux et les blés de colza ne sont pas labourés. Le parc matériel est conçu pour faire de multiples passages rapides, que ce soit pour reprendre les labours ou pour semer. Le semis est par exemple réalisé avec un semoir solo 6 m travaillant à 10 km/h.

Jouer sur la répartition des temps de travaux

Malgré des performances économiques tout à fait honorables, le système avec labour pose quelques problèmes. Les temps de travaux sont mal

répartis au cours de l'année car ils sont principalement concentrés entre juillet et octobre. Les labours dans ces sols argileux laissent des structures fréquemment motteuses qu'il faut ensuite affiner. Ils remontent également des pierres qu'il faut broyer régulièrement. Nos calculs de charges de mécanisation intègrent, dans le scénario avec labour, le coût du broyage de 7 % de la surface par an (recours à l'entreprise). La simplification du travail du sol est d'autant plus intéressante qu'elle offre des marges de manœuvre dans un milieu où la marge à l'hectare est faible (cultures à potentiel limité).

L'itinéraire avec labour est ainsi comparé à quatre scénarii sans labour avec différentes options concernant les parcs matériels et itinéraires. Dans un cas, nous conservons



Les sols argilo-calcaires sont une des caractéristiques du Barrois.

le matériel traditionnel pour réaliser les opérations de travail du sol-semis. Dans deux autres scénarii, du matériel adapté aux techniques sans labour est acheté : semoir

Caractéristiques de l'exploitation (tab. 1)

| | |
|------------------------------------|--|
| SAU | 300 ha |
| Nombre d'UTH | 2,1 |
| Système | Grandes cultures |
| Type de sol | Sol argilo-calcaire moyennement profond à 60 % Sol argilo-calcaire caillouteux à 40 % |
| Assolement | 100 ha de colza (dont jachère) 100 ha de blé 60 ha d'orge d'hiver 40 ha d'orge de printemps |
| Climat | Région Nord-Est (exemple d'Essoyes dans l'Aube) |
| Matériel hors travail du sol-semis | Moissonneuse-batteuse 250 cv, 2 bennes de 14 et 16 t, épandeur 30 m, pulvérisateur 30 m |

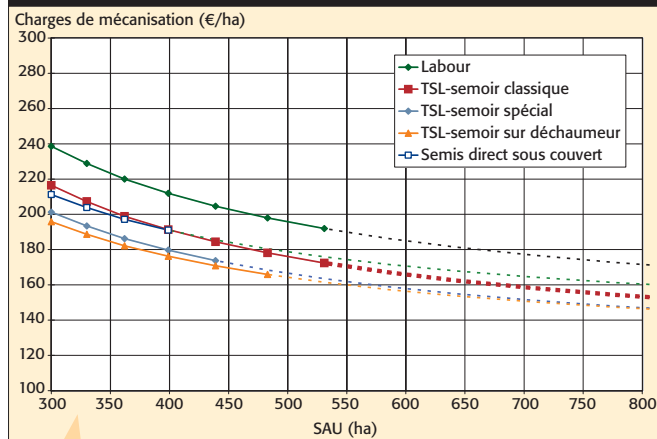
lourd à disques ou semoir intégré sur déchaumeur à dents. Dans un dernier scénario, un semoir spécial à disques est utilisé pour réaliser du semis direct sous couvert.

Le coût de mécanisation total, incluant l'implantation des cultures et la récolte, obtenu pour nos cinq stratégies de mécanisation, est présenté sur la figure 1. La méthode de calcul a été présentée dans *Perspectives Agricoles* n°326, page 50.

La puissance de traction, un facteur déterminant

Le coût de traction est le principal facteur explicatif des écarts économiques obtenus entre les différentes stratégies d'implantation des cultures. Le nombre de chevaux par hectare est un indicateur à surveiller de près. La situation de départ est relativement basse, avec 1,4 cv/ha (effet surface). Nous avons considéré qu'à moyen ou long terme, il n'est plus utile de maintenir trois tracteurs sur l'exploitation dans les scénarii simplifiés avec un semoir spécial. En effet, deux suffisent avec des temps de travaux réduits et bien répartis. Autrement dit, les techniques

Charges de mécanisation obtenues pour cinq parcs matériels correspondant à cinq modes d'implantation des cultures (fig. 1)



Les courbes en trait plein représentent les coûts obtenus pour des surfaces permettant une prise de risque acceptable vis-à-vis du climat.

simplifiées permettent surtout de faire des économies à moyen ou long terme en évitant de renouveler certains tracteurs, voire en retardant cette échéance. L'économie à court terme (fuel, réparation...) est beaucoup plus limitée sur la mécanisation et concerne surtout la main-d'œuvre.

Entre matériel et main-d'œuvre

La situation de départ, avec labour partiel et un parc maté-

riel valorisé sur 300 ha, est déjà partiellement rationalisée. Il reste encore un certain potentiel d'économies à faire sur les charges de mécanisation, mais pas autant que dans les études traitées dans les trois numéros précédents (Champagne berrichonne, Champagne crayeuse et Pays-de-la-Loire).

En trouvant un 3^e partenaire, le parc matériel pourrait être valorisé sur une surface passant à 450 ha, avec environ 40 €/ha d'économies sur la mé-

canisation. L'aspect humain peut freiner ou au contraire favoriser une évolution dans ce sens.

On peut également gagner 20 à 40 €/ha sur les charges de mécanisation en optant pour des itinéraires simplifiés sans labour. Dans ce cas, l'agronomie ne devra pas être oubliée car le désherbage peut être plus complexe à gérer avec ce genre de rotation à base de cultures d'automne, comme cela l'a été déjà évoqué précédemment (*Perspectives Agricoles* n° 326, page 49). Une augmentation de 20 €/ha/an du coût de désherbage en culture peut annuler l'économie sur les charges de mécanisation de certains scénarii.

En d'autres termes, pour réussir à améliorer la marge nette par rapport au système avec labour, l'exercice est complexe. La rationalisation du parc matériel ou la valorisation de la main-d'œuvre libérée sont indispensables pour y arriver. L'usage de moyens de lutte agronomique contre les adventices est également vivement recommandé!

Rendez-vous dans le prochain numéro avec une autre région! ■

La gestion des pailles à l'étude sur colza

Les Chambres d'Agriculture de l'Yonne et de Côte-d'Or, le CETIOM et ARVALIS-Institut du végétal ont réalisé un essai sur les techniques d'implantation du colza à Châtel-Gérard (89).

Trois années d'études ont eu lieu, sur sol argilo-calcaire superficiel. Le principe de l'essai consistait à utiliser différents semoirs sur plusieurs préparations de sol, sur un précédent blé ou orge d'hiver, pailles restituées. Sur la figure 2, nous avons extrait quelques modalités où différents semoirs sont utilisés sur chaume intact (« SD ») ou sur deux passages de cover crop avec rouleau (« 2D »). Le Horsch SE permet d'assurer de bonnes levées, que ce soit avec ou sans déchaumage.

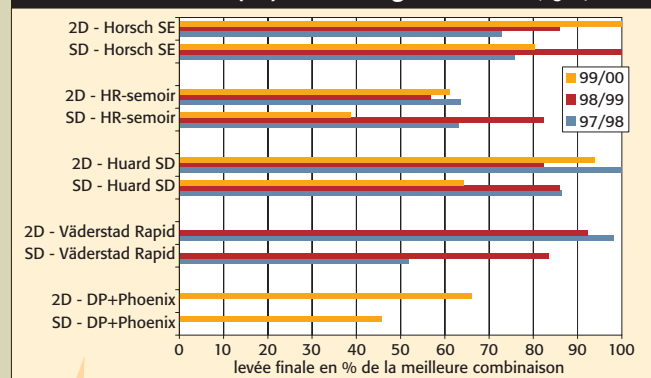
Le couple herse rotative-semoir (« HR-semoir ») donne également des performances comparables entre sol déchaumé ou non dans cet essai. La taille des brins de paille doit cependant être compatible avec la conception de la rampe de semis... La qualité de levée est globalement moins bonne avec cet outil de semis qu'avec des outils conçus pour fonctionner dans les débris végétaux.

Les semoirs spéciaux à disques (Huard SD, Väderstad Rapid) donnent de bons résultats, mais sont légèrement pénalisés par l'absence de déchaumage.

Le semis à la volée recouvert par un outil de travail très superficiel (« DP + Phoenix ») n'assure pas les meilleures levées, mais se situe au niveau du combiné herse rotative-semoir (comparaison à effectuer sur la campagne 1999/2000).

Les rendements ont été mesurés l'année la plus difficile pour les levées (campagne 1999-2000). Il n'y avait pas d'écarts significatifs. Il faut dire que les levées allaient de 14 à 41 plantes/m².

Qualité de levée obtenue sur colza dans l'essai de Châtel-Gérard (89), en sol argilo-calcaire (fig. 2)



Source: Chambres d'Agriculture de l'Yonne et de Côte-d'Or, CETIOM et ARVALIS-Institut du végétal.

Le déchaumage facilite la levée du colza pour la majorité des semoirs.

Implantation sur labour

| | Surface de base | Surface maxi |
|--------------------------------------|-----------------|--------------|
| Surface (ha) | 300 | 531 |
| Capital investi en matériel (€/ha) | 1738 | 982 |
| Puissance de traction (cv/ha) | 1,40 | 0,79 |
| Carburant (l/ha) | 64 | 64 |
| Temps de travail (h/ha) | 2,99 | 2,99 |
| Charges de méca totales (€/ha) | 239 | 192 |
| Productivité du travail (t/UTH) | 1286 | 2276 |
| Coût travail du sol-semis (€/ha) | 100 | 79 |
| Coût d'implantation (€/ha) | 123 | 102 |
| Temps de travail du sol-semis (h/ha) | 1,45 | 1,45 |

POINTS FORTS

- Les systèmes incluant un labour au moins occasionnel sont simples à gérer car ils limitent les désagréments des rotations de cultures d'automne. Ils facilitent la gestion des pailles et des graminées adventices ainsi que du parasitisme du colza (géranium, phoma...).
- Ce système est déjà partiellement optimisé au niveau économique : surface d'amortissement du matériel, non labour partiel, outils assez larges et rapides...

POINTS FAIBLES

- Le labour en sol argilo-calcaire est une pratique qui est pénalisée par la création de structures de sol creuses et motteuses. De nombreux passages sont ensuite nécessaires pour obtenir des lits de semences les moins grossiers et les plus rappuyés possibles, avec une certaine dépendance vis-à-vis du climat.
- Des grosses pierres peuvent être remontées par le labour, ce qui entraîne la nécessité de les andainer et les broyer.



Quelques détails

3 tracteurs de 180, 140 et 100 cv ; charrue 7 corps ; herse rotative 4,5 m ; cover crop 4,5 m ; rouleau 8 m ; vibroculteur 6,6 m ; semoir pneumatique solo à socs 6 m ; implantation sans labour avec 2 déchaumages (sols caillouteux et blé) ; implantation avec labour suivi de 2 à 4 passages pour les 45 % restants des surfaces ; semis avec semoir traditionnel solo ; roulage après semis du colza ; andainage-broyage des cailloux par entreprise (20 ha sur 300).
Le coût du broyage des cailloux par entreprise est inclus dans les charges de mécanisation.

- Les limaces peuvent être favorisées en cas de mauvaise évolution des labours.

Implantation sans labour avec matériel classique

| | Surface de base | Surface maxi |
|--------------------------------------|-----------------|--------------|
| Surface (ha) | 300 | 531 |
| Capital investi en matériel (€/ha) | 1639 | 926 |
| Puissance de traction (cv/ha) | 1,40 | 0,79 |
| Carburant (l/ha) | 60 | 60 |
| Temps de travail (h/ha) | 2,71 | 2,71 |
| Charges de méca totales (€/ha) | 216 | 172 |
| Productivité du travail (t/UTH) | 1286 | 2276 |
| Coût travail du sol-semis (€/ha) | 76 | 58 |
| Coût d'implantation (€/ha) | 96 | 78 |
| Temps de travail du sol-semis (h/ha) | 1,17 | 1,17 |

POINTS FORTS

- Ce système sans labour est basé sur du matériel existant et non spécifique, donc avec peu ou pas d'investissements.
- Les techniques sans labour sont déjà maîtrisées car leur pratique est déjà mise en œuvre dans les sols les plus caillouteux (labour impossible).
- Les implantations d'automne sont facilitées par l'obtention plus régulière de lits de semences fins et rappuyés.
- Performance tout à fait honorable du système, notamment au semis. Le semoir solo 6 m travaillant à 10 km/h n'y est pas étranger.

POINTS FAIBLES

- Le semoir classique est sensible à la gêne provoquée par les pailles. Une certaine attention doit être portée à la préparation du sol, notamment avant colza. Nous avons par exemple intégré un



Quelques détails

3 tracteurs de 180, 140 et 100 cv ; cover crop 4,5 m ; rouleau 8 m ; vibroculteur 6,6 m ; déchaumeur à dents 6 m ; semoir pneumatique solo à socs 6 m ; implantation sans labour avec 2 à 3 déchaumages par an ; semis avec semoir traditionnel solo ; roulage après semis du colza.

déchaumage supplémentaire dans ce cas. Les sols argilo-calcaires caillouteux ne sont pas les plus gênants à ce niveau car les cultures à potentiel moyen y laissent des quantités de pailles modérées. Les cailloux facilitent aussi le travail de gestion des pailles par le déchaumeur.

- Les déchaumeurs classiques, s'ils ont le mérite d'être présents sur l'exploitation, peuvent pour certains avoir quelques limites : déchaumages trop profonds pour faire un bon faux semis, mélange terre-paille parfois moyen, rouleau arrière souvent absent...

Implantation sans labour avec semoir spécial

| | Surface de base | Surface maxi |
|--------------------------------------|-----------------|--------------|
| Surface (ha) | 300 | 439 |
| Capital investi en matériel (€/ha) | 1410 | 964 |
| Puissance de traction (cv/ha) | 0,93 | 0,64 |
| Carburant (l/ha) | 53 | 53 |
| Temps de travail (h/ha) | 2,28 | 2,28 |
| Charges de méca totales (€/ha) | 201 | 174 |
| Productivité du travail (t/UTH) | 1286 | 1881 |
| Coût travail du sol-semis (€/ha) | 61 | 52 |
| Coût d'implantation (€/ha) | 76 | 67 |
| Temps de travail du sol-semis (h/ha) | 0,74 | 0,74 |



POINTS FORTS

- L'investissement dans du matériel de déchaumage et semis adapté aux techniques sans labour est plus sécurisant sur un plan technique. La capacité du semoir à bien fonctionner dans les résidus végétaux est valorisée dans notre exemple avec une réduction du nombre de déchaumages.
- Itinéraire très économique et rapide.
- Semoir spécial bénéficiant d'une grosse trémie, donnant une forte autonomie au semoir.

POINTS FAIBLES

- Nécessité de bien raisonner le choix des outils spécifiques, afin d'éviter des reventes rapides et coûteuses.
- Les semoirs spéciaux à disques travaillant sur sol préparé sont plus vite arrêtés en conditions humides que les semoirs à socs ou à dents ou encore que les semoirs spéciaux en direct sur couvert végétal.

Quelques détails

2 tracteurs de 180 et 100 cv ; cover crop 4,5 m ; semoir spécial à disques 4 m ; implantation sans labour avec 1 déchaumage par an.



Implantation sans labour avec semoir intégré sur déchaumeur

| | Surface de base | Surface maxi |
|--------------------------------------|-----------------|--------------|
| Surface (ha) | 300 | 483 |
| Capital investi en matériel (€/ha) | 1279 | 795 |
| Puissance de traction (cv/ha) | 0,80 | 0,50 |
| Carburant (l/ha) | 56 | 56 |
| Temps de travail (h/ha) | 2,65 | 265 |
| Charges de méca totales (€/ha) | 196 | 166 |
| Productivité du travail (t/UTH) | 1286 | 2070 |
| Coût travail du sol-semis (€/ha) | 58 | 50 |
| Coût d'implantation (€/ha) | 78 | 10 |
| Temps de travail du sol-semis (h/ha) | 1,11 | 1,11 |

POINTS FORTS

- Les semoirs intégrés sur déchaumeur se professionnalisent avec de plus en plus de solutions proposées par les constructeurs. Le même outil peut préparer le sol ou semer une culture. L'investissement à réaliser est modéré, notamment si on le compare à la largeur et à la surface d'amortissement potentielle. Nous avons retenu le cas d'un outil à dents, bien adapté aux petites terres.
- Itinéraire très économique et assez rapide.
- Le semoir à dents permet un bon positionnement des graines. Ce dernier sera équivalent à celui obtenu avec des éléments semeurs à socs, voire meilleur dans les résidus végétaux ou les cailloux. Les dents permettent également des vitesses d'évolution élevées.

POINTS FAIBLES

- Les combinés déchaumeur-semoirs, majoritairement en version portée, disposent d'une autonomie assez faible en semences, comparé à certains semoirs spéciaux. Cet aspect limite la potentialité

Quelques détails

2 tracteurs de 140 et 100 cv ; cover crop 4,5 m ; semoir intégré sur déchaumeur à dents 4 m ; implantation sans labour avec 2 déchaumages par an.

Même si, théoriquement, il est possible de réaliser toutes les opérations de travail du sol-semis avec certains semoirs sur déchaumeurs à dents, nous avons retenu une hypothèse avec présence supplémentaire d'un déchaumeur à disques. Ce dernier réalise le premier déchaumage, juste après la récolte. Le déchaumeur à dents réalise le deuxième passage où il sera notamment apprécié pour sa capacité à bien répartir les résidus végétaux.

de la machine, notamment avec certains parcellaires. Le caisson de semis peut aussi souffrir des vibrations. Les versions avec trémie à l'avant du tracteur résolvent en partie ces problèmes, mais augmentent l'investissement.

- Les semoirs à dents donnent de bons résultats, à condition de travailler sur des sols bien nivelés car l'élément semeur est suspendu au chassis de la machine.
- Il est utile dans certaines situations de recourir, en complément aux semoirs à dents, à un déchaumeur spécifique à disques pour réaliser le premier déchaumage.
- Nécessité de bien raisonner le choix des outils spécifiques, afin d'éviter des reventes rapides et coûteuses.

Implantation en semis direct sous couvert

| | Surface de base | Surface maxi |
|--------------------------------------|-----------------|--------------|
| Surface (ha) | 300 | 399 |
| Capital investi en matériel (€/ha) | 1306 | 982 |
| Puissance de traction (cv/ha) | 0,80 | 0,60 |
| Carburant (l/ha) | 49 | 49 |
| Temps de travail (h/ha) | 2,38 | 2,38 |
| Charges de méca totales (€/ha) | 211 | 191 |
| Productivité du travail (t/UTH) | 1286 | 1710 |
| Coût travail du sol-semis (€/ha) | 72 | 66 |
| Coût d'implantation (€/ha) | 94 | 88 |
| Temps de travail du sol-semis (h/ha) | 0,84 | 0,84 |

POINTS FORTS

- Le parc matériel est très restreint.
- Temps de travaux très limités, notamment par l'absence de travail du sol. Les charges sont également réduites par rapport au système avec labour.
- Les couverts ont un impact environnemental positif (limitation des fuites de nitrates, biodiversité et gibier...).

POINTS FAIBLES

- La réduction des charges est moins importante que dans les deux cas avec du matériel spécifique avec déchaumage. Le coût du couvert végétal en est une cause, de même qu'un semis assez lent.
- Système très pointu à gérer et susceptible d'être pénalisé en cas de mauvaise implantation (mauvaise répartition des pailles, limaces, mulots...).



Quelques détails

2 tracteurs de 140 et 100 cv ; système de semis sous la barre de coupe ; semoir spécial pour semis direct 4 m ; implantation en semis direct sans déchaumage ; présence d'un couvert végétal (repousses de colza avant blé, couvert implanté sous la coupe avant orge).

L'implantation des couverts avant orge d'hiver ou de printemps (semis sous la coupe) est prise en compte dans les charges de mécanisation. Le coût des semences de couvert (15 €/ha pour un tiers de la surface) est pris en compte dans le coût d'implantation.

Le semis direct sous couvert est un système innovant qui se développe en France. Il consiste à semer sur des sols non travaillés et avec des couverts végétaux (dont les repousses de colza). Le semis est réalisé dans notre exemple avec des semoirs à disques fonctionnant à faible vitesse (5 km/h). Au niveau des adventices, cette technique ne fait aucun faux semis, mais présente l'avantage de créer peu de terre fine lors du semis, ce qui contribue à limiter les levées de mauvaises herbes dans la culture.