

# Les éléments clés de l'itinéraire

**En semis sous couvert, certains problèmes peuvent nuire à**

**l'implantation de la culture : structure du sol dégradée au cours de l'hiver, difficulté de semer en conditions ressuyées, contrôle des limaces... Certains choix techniques peuvent permettre de limiter ces risques s'ils ont été identifiés sur une parcelle.**

**Emmanuel Bonnin**  
(stagiaire ISARA)  
**Jérôme Labreuche**  
jlabreuche@itcf.fr  
**ARVALIS-**  
**Institut du végétal\***



\*ARVALIS - Institut du végétal, né de la fusion, le 18 décembre 2002, de l'ITCF et de l'AGPM-TECHNIQUE.

Afin de connaître les pratiques des agriculteurs réalisant des techniques sans labour pour implanter les cultures derrière des couverts végétaux, une enquête a été réalisée au printemps 2002 auprès d'une quinzaine d'agriculteurs qui exploitent dans différents milieux : Champagne crayeuse avec betteraves, Bretagne en sols limoneux ou sableux avec du maïs dans l'assolement et des effluents organiques, "Scopeurs" sur des sols variés (limons, argiles, argilo-calcaires) dans différentes régions (Brie, Centre, Ile-de-France, Bourgogne...). L'objectif de cette enquête, réalisée par Emmanuel Bonnin (élève ingénieur de l'ISARA) était de :

- connaître les pratiques de ces agriculteurs (itinéraires précis de la campagne 2001/2002) ainsi que le milieu dans lequel ils travaillent,
- évaluer les réussites et difficultés rencontrées, leurs motivations ainsi que leurs besoins d'information.

Une ou plusieurs parcelles implantées au printemps 2002 ont été plus particulièrement suivies sur la majorité des exploitations : itinéraire réalisé, qualité d'implantation de la culture observée lors d'un tour de plaine...

Afin d'avoir une vision globale de la qualité d'implantation obtenue sur l'ensemble des parcelles, une synthèse a été réalisée. Elle regroupe ces par-

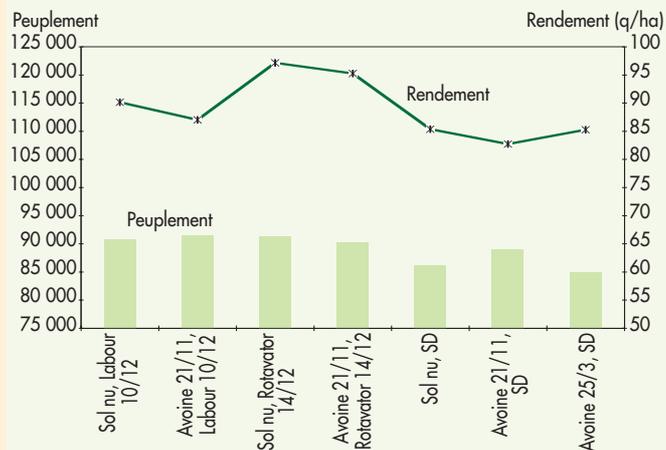
celles ainsi que des résultats d'essais obtenus à Boigneville (91) dans un limon argileux. Pour ces dernières, on a considéré que la levée est réussie derrière un couvert quand on obtient au moins 90 % de la levée obtenue sur sol nu. Pour

les parcelles agriculteurs, l'appréciation est plus subjective, n'ayant pas de comparaison stricte avec / sans couvert dans les mêmes conditions. Une levée fortement échelonnée n'a pas été considérée comme satisfaisante.

**Qualité d'implantation obtenue dans différentes parcelles agriculteurs et essais en techniques sans labour avec couverts végétaux - Campagne 2001/2002 (tableau 1)**

	Destruction précoce du couvert (< 1 <sup>er</sup> janvier)	Destruction tardive du couvert (> 1 <sup>er</sup> janvier)
Travail superficiel entre la destruction du couvert et le semis	<b>79 % de réussite</b> Causes d'échec : battance avant semis matériel non adapté	<b>75 % de réussite</b> Causes d'échec : non fermeture sillon gêne résidus couvert
Semis direct	<b>55 % de réussite</b> Causes d'échec : battance avant semis (craie) émiettement insuffisant limaces (2 cas sur 11)	<b>40 % de réussite</b> Causes d'échec : non fermeture sillon, bourrage lissage, vigueur limaces (2 cas sur 10)

**Résultats obtenus pour le maïs en 2002 sur l'essai travail du sol de Boigneville (figure 1)**



Il n'y a pas d'écarts significatifs sur la levée du maïs.



La destruction du seigle un mois avant le semis de l'orge (à droite) a maintenu plus d'humidité en surface que dans le cas d'une destruction précoce (à gauche). Le lissage du sillon observé dans la première situation semble expliquer le manque de vigueur de l'orge (Boigneville, 2002).

Ces observations sont consignées dans le *tableau 1*. Les situations ont été classées en fonction de deux critères : la date de destruction (chimique ou mécanique) du couvert, le travail du sol réalisé de la destruction du couvert au semis de la culture (travail du sol ou vrai semis direct). A noter qu'un outil combinant travail du sol et semis comme le Horsch Sème Exact a été placé dans la catégorie "travail du sol".

### Une reprise du couvert peut faciliter le semis

Même s'il est difficile de comparer des sols, semoirs et cultures différents, le *tableau 1* permet de donner des tendances et d'expliquer les principales causes d'échecs lorsqu'ils ont eu lieu.

Rappelons que la campagne étudiée (2001/2002) n'a pas toujours été favorable aux levées. En effet, la période très sèche allant de mi-mars à fin avril a permis de pouvoir intervenir plus facilement que d'habitude sur des sols ressuyés, mais l'absence de pluie après le semis ne pardonne pas le moindre défaut de positionnement de la graine.

En cas de travail du sol entre la destruction du couvert et le semis, trois cas sur quatre ont donné satisfaction, quelle que soit la date de destruction du couvert. Dans les quelques cas où un échec a pu être

constaté, on notera deux cas où le sol s'est refermé avant le semis, après avoir été travaillé. Le semoir a pu être gêné par des résidus malgré le travail du sol (semoir à socs). Dans un cas, le travail du sol derrière un couvert détruit tard a créé des touffes végétales (graminée) beaucoup plus gênantes qu'un couvert laissé en place pour un semoir spécial à disques.

En cas de semis direct, le taux de réussite est moins satisfaisant (50 % environ) avec une nuance en fonction de la date de destruction. Un cas est lié à un sol repris en masse superficiellement (couvert détruit tôt avant betterave en sol battant) avec un semoir à disques qui n'a pas pu positionner correctement la graine dans ces conditions. Un cas de bourrage du semoir a également été signalé. Toutes les autres situations révèlent des conditions de semis insuffi-

## Le déchaumage avant le semis du couvert Encadré 1



### Avantages

- ▶ enfouir les pailles et favoriser leur décomposition pour :
  - limiter la couverture du sol et favoriser le ressuyage du sol au printemps,
  - faciliter le semis avec certains semoirs,
- ▶ recréer de la porosité dans les premiers centimètres, ce qui facilite le ressuyage en sol argileux,
- ▶ faire lever des adventices, notamment des graminées (faux semis),
- ▶ perturber les populations de limaces,
- ▶ favoriser la levée du couvert avec certains semoirs ou semer le couvert combiné au déchaumage.



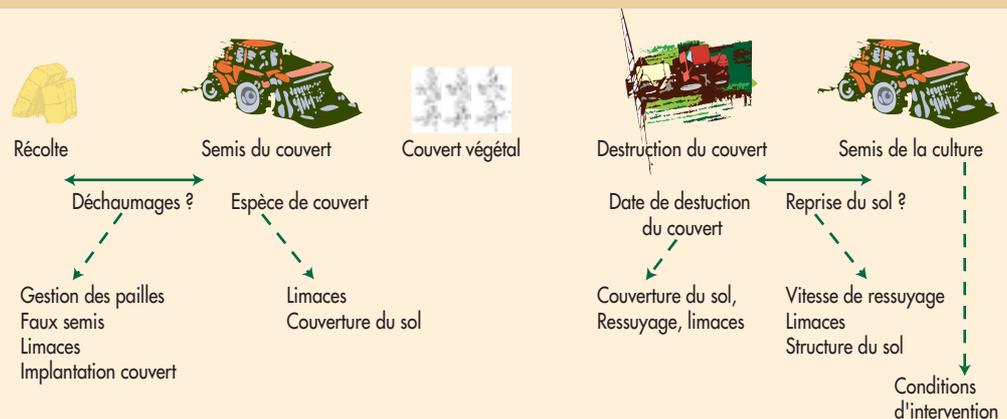
### Inconvénients

- ▶ faire trop de terre fine en sol battant,
- ▶ laisser un sol creux et desséché en cas de déchaumage profond (levée du couvert plus harsardeuse),
- ▶ temps de travail et coût,
- ▶ risque de dynamiser la levée d'adventices à cycle court (ex. : séneçon) pouvant fleurir dans le couvert (si déchaumage associé au semis du couvert).

Il faut privilégier les déchaumages superficiels (5 cm maximum) qui sont les plus adaptés au non labour : structure fine, semence du couvert sur un fond non desséché, faux semis efficace...

Le déchaumage peut permettre de minimiser certains effets indésirables des couverts au semis de la culture : ressuyage du sol ralenti, limaces. Si les déchaumages ne sont pas dénués d'inconvénients dans les sols les plus battants (les déchaumages profonds et fortement affinés notamment), un travail restant superficiel associé à un couvert bien développé a toutes les chances de ne pas évoluer défavorablement sous l'action des pluies hivernales (battance, reprise en masse).

### Éléments à prendre en compte dans le raisonnement de l'itinéraire technique (figure 2)



## Le choix de l'espèce de couvert

### Encadré 2

Différents critères existent pour choisir son couvert végétal. Certains ne sont pas spécifiques aux techniques sans labour (facilité d'implantation, adaptation à la rotation, coût...).

Parmi les critères pouvant être plus particulièrement pris en compte en non labour, nous avons pu noter :

#### ► la facilité de destruction du couvert

Certains sont difficiles à détruire avec des herbicides non sélectifs et nous ne disposons pas toujours de solutions de rattrapage efficaces ou économiques dans la culture. Il conviendra d'être vigilant avec certains couverts comme le radis avant betterave (rattrapage onéreux) ou le seigle avant orge de printemps (pas de rattrapage possible).

L'absence de destruction chimique (avec certains CTE par exemple) exclura la majorité des espèces de couvert, les graminées notamment.

#### ► la rupture du cycle des parasites

Des cas de transmission de viroses d'une graminée à la céréale suivante ont pu être observés. Le labour limite ce risque sans pour autant l'exclure.

Appétence des couverts vis-à-vis des limaces (figure 3)



Limaces grises



Limaces noires

Peu appétant	moutarde, phacélie, vesce, radis, avoine, blé	moutarde, phacélie, trèfle violet
Appétant	trèfle incarnat, trèfle violet RGI, orge d'hiver, tritiale	vesce, trèfle incarnat
Très appétant	colza, seigle JD	colza, seigle JD

Source : essais ITCF

#### ► l'appétence vis-à-vis des limaces

Certains couverts sont beaucoup plus appétants que d'autres (figure 3). On peut noter qu'il existe des différences assez nettes entre espèces de la même famille, par exemple les crucifères. Même si la couverture du sol peut favoriser les limaces par l'abri, la nourriture et l'humidité qu'elle procure, un couvert appétant peut constituer un facteur aggravant.

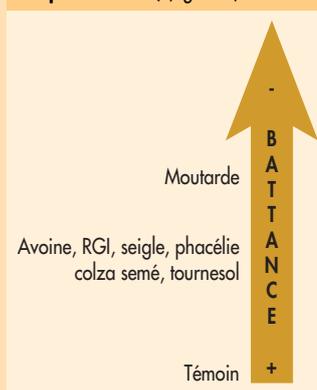
#### ► la couverture du sol et la vitesse de ressuyage du sol

En cas de destruction précoce du couvert (1<sup>er</sup> décembre environ), des différences de protection du sol ont pu être notées entre espèces de couvert. La moutarde a plus réduit la battance du sol que d'autres espèces (figure 4). Cela semble s'expliquer par la vitesse de couverture du sol puis le taux de couverture du sol.

La présence d'organes lignifiés (tiges de moutarde par exemple) permet de retrouver des résidus en surface en début de printemps en quantité plus importante que derrière des couverts essentiellement constitués de feuilles comme le seigle. Cette petite différence de couverture du sol au printemps s'est traduite par des vitesses de ressuyage du sol sur les cinq premiers centimètres sensiblement différentes. La moutarde et dans une moindre mesure le tournesol et l'avoine (stade I nœud à la destruction) ont limité l'évaporation du sol par rapport à la phacélie, au colza, au seigle.

En cas de destruction tardive du couvert, le choix de l'espèce de couvert semble moins discriminant sur le ressuyage du sol.

Battance observée en sortie d'hiver derrière plusieurs couverts végétaux détruits en entrée d'hiver (Boigneville - 91 et Rucqueville - 14) (figure 4)



↳ samment ressuyées (émiettement limité de la ligne de semis, faible recouvrement des semences, lissage ayant pénalisé le développement de l'orge...) ou des problèmes de limaces. Ces dernières n'ont d'ailleurs pas été si pénalisantes (climat sec de ce printemps, rotations intégrant beaucoup de cultures de printemps, sols peu argileux...). Rappelons pour mémoire que les itinéraires avec labour, non étudiés ici, n'ont pas toujours donné entière satisfaction en 2002. Des levées échelonnées ont fréquemment été observées sur des sols complètement desséchés en surface.

## Adapter l'itinéraire aux difficultés rencontrées

Si on exclut les problèmes liés à du matériel peu adapté au non labour, en particulier avec des couverts, le semis derrière un travail superficiel semble tout à fait satisfaisant. Le semis (direct) sous couvert pose encore de nombreuses questions dans certains sols concernant la vitesse de ressuyage au printemps en surface et les limaces. Le raisonnement des interventions allant de la récolte au semis (figure 1) peut permettre de progresser vers une gestion la plus adaptée possible à la parcelle en fonction du milieu : sensibilité à la battance, vitesse de ressuyage probable, activité des limaces... La principale contradiction du semis direct sous couvert est le compromis à trouver entre protection du sol et vitesse de ressuyage au printemps. Les encadrés 1 à 4 ont pour objectif de faire partager l'expérience acquise à ce jour sur des bases de raisonnement pouvant permettre d'adapter l'itinéraire aux contraintes de la parcelle. ■ (suite p 48)

(suite de la p. 46)

**Encadré 3**

**La date de destruction du couvert**

Si l'objectif est de limiter les fuites de nitrates, une destruction au 15 novembre est suffisante. En effet, les basses températures au-delà de cette date limitent la minéralisation et le potentiel d'absorption d'azote par les couverts.

Si l'on souhaite prolonger la couverture du sol, des effets négatifs sur les cultures peuvent s'observer. En effet, un couvert absorbant de l'azote au début du printemps n'en restituera qu'une partie à la culture suivante, engendrant ainsi un effet dépressif par rapport au sol nu. Cet effet azote ne peut pas toujours être compensé par un ajustement des doses d'azote. D'après nos résultats d'essai, la date de destruction au-delà de laquelle il ne faut pas aller pour éviter ces effets dépressifs varie en fonction de la culture :

- pois, orge de printemps : 1<sup>er</sup> février ou un mois avant semis,
- betterave : 1<sup>er</sup> décembre environ (source ITB),
- maïs, tournesol : 1-10 mars.

La betterave a de gros besoins en azote à la levée. Cela suppose la destruction du couvert végétal beaucoup plus tôt que pour un maïs, ce dernier étant plus "souple".

D'après la synthèse de nos résultats d'essais, la date de destruction du couvert est un critère plus pertinent que son développement pour expliquer des effets dépressifs. Des petits couverts détruits tard (fin mars, début avril) entre deux maïs ont eu dans certains cas des effets très prononcés pour les raisons évoquées plus haut. Des couverts végétaux très développés (5 t/ha de matière sèche environ), mais détruits fin février avant maïs n'ont pas montré d'effets négatifs sur la culture suivante.

Un autre élément à prendre en compte dans le choix de la date de destruction du couvert est le compromis à trouver entre protection du sol et vitesse de ressuyage au printemps. Un couvert détruit tard absorbe de l'eau sur l'ensemble de la profondeur d'enracinement (90 cm environ). Il va par contre réduire l'évaporation du sol qui se fait par la surface et ainsi retarder le ressuyage du sol sur les premiers centimètres proportionnellement à la couverture du sol.

Les destructions tardives de couverts peuvent également favoriser l'activité des limaces. Lorsqu'elles sont réalisées au dernier moment avant semis, certains échecs de désherbage ont pu être constatés. Le couvert peut cacher une partie des adventices (effet parapluie) qui ne seront pas détruites.

**Reprise de sol ou semis direct ?**

**Avantages d'une reprise de sol**



- ▶ favoriser le ressuyage du sol avant semis ainsi que son réchauffement,
- ▶ favoriser le recouvrement de la graine en faisant un peu de terre fine,
- ▶ perturber l'activité des limaces,
- ▶ réduire la gêne mécanique des résidus avec certains semoirs,
- ▶ peut faciliter la destruction de certains couverts végétaux.

**Inconvénients d'une reprise de sol**



- ▶ peut favoriser la battance (terre fine en sol battant),
- ▶ risque de redynamiser la levée d'herbes au semis,
- ▶ risque de faire un lit de semences grossier, en sol argileux notamment en cas d'intervention sur sol non ressuyé ou non gelé,
- ▶ peut créer des touffes végétales, avec des graminées détruites tard notamment, gênant parfois plus le semis que le couvert en place,
- ▶ temps de travail et coût.

Une reprise superficielle du sol permet de sécuriser la levée de la culture en favorisant le ressuyage du sol en surface et le positionnement de la graine (éclatement de la ligne de semis, recouvrement des semences...). L'activité des limaces sera réduite, si le lit de semences réalisé est fin.

Ce type d'intervention est à raisonner en fonction de la texture du sol : intérêt plus ou moins flagrant vis-à-vis du ressuyage, date d'intervention envisageable...

Le travail du sol peut rester très localisé :

- travail uniquement sur la ligne de semis (roues chasse-débris) pour limiter la gêne des résidus végétaux vis-à-vis de certains semoirs et favoriser le réchauffement du sol,
  - travail superficiel pour permettre de faire un lit de semences non grossier et maintenir des débris végétaux en surface qui peuvent limiter la battance dans certains sols.
- Il faut avoir en tête que le sol gèle plus lentement sous un couvert que nu. Cela réduira le nombre de jours potentiels pour réaliser un travail sur sol gelé comme cela est souvent pratiqué dans le nord-est de la France en sol argileux. Dans ces derniers, si le semis direct sous couvert semble très difficile à réussir pour des raisons de ressuyage des terres au printemps, y réaliser un travail superficiel non grossier pose autant de questions de faisabilité hormis en cas de gel hivernal prolongé ou de très grande patience au printemps.

**Encadré 4**



*Lorsqu'il est possible de semer sur sol bien ressuyé, le semis sous couvert peut permettre un excellent positionnement de la graine avec les semoirs adaptés.*



*Le passage de Rotavator réalisé en décembre 2001 a produit une granulométrie légèrement plus grossière derrière un couvert (à droite) que sur sol nu (à gauche). L'hiver a permis aux mottes de ce limon argileux d'évoluer. Le comportement du sol était identique entre les deux situations au semis.*