

# Les couverts végétaux modifi

**Alors que leur action de protection des sols fragiles est souvent mise en avant, les couverts végétaux auront pour conséquences de limiter la vitesse de ressuyage des terres sur les premiers centimètres au printemps.**

**Lorsque le couvert est laissé en place au printemps, sans travail du sol, les éventuels bénéfices retirés du couvert sur la structure du sol ne devront pas être gâchés par des semis en conditions mal ressuyées.**

L'absence de travail du sol combinée à la présence de couverts végétaux lors de l'interculture est une grande réussite dans certains pays tropicaux comme le Brésil (voir encadré 1). La motivation du semis sous couvert y est la protection des sols, soumis à une dégradation intense. On y parle d'ailleurs d'agri-

culture de conservation (des sols).

Le semis sous couvert de betteraves se pratique depuis 10-15 ans environ en Champagne crayeuse. Cette pratique jusqu'alors très confidentielle commence à se développer sur d'autres cultures de printemps avec pour motivation la combinaison des techniques sans labour, déjà largement pratiquées, avec la présence de couverts végétaux. Ces derniers peuvent répondre à plusieurs objectifs : protection des sols ou du gibier, matières organiques, respect de la réglementation, piégeage des nitrates, réduction des temps de travaux...

De nombreuses questions sont posées par l'introduction des couverts dans les systèmes sans labour dans nos conditions françaises :

- la présence d'un couvert vé-

gétal à une période où le sol est quelquefois travaillé. Cela peut limiter le créneau pour réaliser des faux semis. Les périodes de travail du sol peuvent également être décalées en sol argileux.

- une protection du sol qui a des avantages en sol fragile. Par contre, la couverture du sol peut limiter les processus d'échanges entre celui-ci et l'atmosphère, avec des conséquences par exemple sur le ressuyage des terres sur les premiers centimètres au printemps.

Les encadrés 2 et 3 ont pour objectif de relater les modifications du comportement du sol engendrées par les couverts végétaux. Nous aborderons uniquement le cas des systèmes sans labour.

## Compromis entre protection et ressuyage du sol

En fonction du contexte pédologique (vitesse naturelle de ressuyage, comportement plus ou moins plastique à l'état humide, risque d'érosion...), les avantages et limites des couverts végétaux ne sont pas les mêmes.

Les couverts limitent la dégradation naturelle de la structure des sols fragiles : battance, reprise en masse des buttes de craie, sables et limons battants... Ce sera d'autant plus vrai que les sols auront été travaillés et affinés avant le semis du couvert ou les années précédentes. Les conséquences sur le ressuyage du sol seront assez limitées, en



Sol érodé au Brésil.

situation non hydromorphe tout du moins.

En sol plus lourd, notamment les sols à 30 % d'argile ou plus, leur très bonne stabilité structurale et aptitude à fissurer limite les espoirs d'action positive des couverts végétaux sur la structure du sol (elle est déjà souvent très satisfaisante, hormis en cas d'argiles de mauvaise qualité). La réduction de la vitesse de ressuyage du sol pose au contraire bien des questions. Une reprise superficielle du sol pose autant de questions par rapport aux conditions de travail probables.

Le type de culture semée au printemps peut également jouer sur la qualité du semis. Le maïs, semé plus tardivement qu'une orge de printemps, bénéficiera d'une évaporation du sol plus forte. De même, la conception des semoirs monograinne les rend plus aptes à créer un lit de semences correct en conditions tout juste ressuyées que la majorité des semoirs à grain. ■

**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.

# ent le comportement du sol

## Encadré I

### Sud du Brésil : région propice au semis sous couverture végétale

d'après des informations du CIRAD



Le semis sous couverture est incontestablement une réussite au Brésil dont la faisabilité n'est plus à démontrer. Le Brésil est majoritairement constitué de sols ferrallitiques formés sur du grès. La texture de ces sols est argilo-sableuse à sableuse. Les argiles étant complexées par le fer, les sols ont un comportement proche de nos sols sableux, ce qui leur confère une faible cohésion et une grande sensibilité à l'érosion. Ces sols sont très filtrants, acides, saturés en aluminium et naturellement pauvres chimiquement.

Le climat est équatorial au nord avec une pluviométrie de 2000 à 3000 mm répartis sur 7 mois (saison humide). Les pluies peuvent être très intenses (100 mm en 1 heure). La pluviométrie, combinée à des températures élevées et à des sols fragiles, a plusieurs conséquences :

- ▶ une érosion quelquefois très forte, sans comparaison possible avec ce qu'on peut observer couramment en France,
- ▶ une dégradation des matières organiques très rapide. Les pailles laissées en surface sont décomposées à 70 % en 3 mois lors de la saison humide, ce qui réduit fortement leur action de protection des sols. Après défrichage de la forêt ou de la savane, le taux de matières organiques peut passer de 2,5 % à 1 % en 6 ans, si le sol est travaillé de manière intensive (pour mémoire, en France, la mise en culture de forêts provoque une division de taux de matières organiques par deux en environ 20 ans).
- ▶ un drainage profond et intense qui entraîne la majorité des éléments nutritifs.

C'est au Parana que le semis sous couverture végétale est le plus pratiqué. Cette région du Brésil connaît un climat subtropical. Les hivers (austraux) y sont plus frais qu'en zone tropicale. La pluviométrie est plus limitée (1100 à 1800 mm), mais très bien répartie sur l'année. Il existe rarement une semaine sans pluie. Les pentes sont longues (voir photo) et quelquefois fortes, ce qui rend le risque d'érosion très fort.

Les pratiques traditionnelles consistent à travailler le sol avec un cover-crop lourd ("offset") sans réaliser de travail profond. Ces sols à comportement de type sableux sont ainsi affaiblis, voire déstructurés et tassés (passages en conditions humides) et laissés sans résidus végétaux en surface. Cela se traduit par des sols compactés en profondeur avec des conséquences sur l'enracinement des cultures et l'infiltration de l'eau. Les sols sont soumis à une érosion intense (hydrique et éolienne) en surface.

Ces pratiques traditionnelles se traduisent par des charges de mécanisation élevées, des rendements qui baissent, ce qui remet en cause la pérennité d'exploitations devant produire au cours mondial sans toucher de primes. Les sols perdent, par ailleurs, peu à peu leur potentialité agricole.

Ces constats ont amené le CIRAD à travailler depuis 30 ans environ le semis sous couverture végétale. Il consiste à réaliser du vrai semis direct (aucun travail du sol) en présence de couverts végétaux lors de l'interculture. Ces derniers ont plusieurs rôles :

- ▶ protéger le sol car les résidus de récolte remplissent difficilement ce rôle,
- ▶ réaliser un travail de restructuration du sol grâce à un réseau racinaire très puissant et apporter de la matière organique au sol,
- ▶ quelquefois permettre une 2<sup>e</sup> récolte (grain ou plus souvent fourrage pour l'engraissement de bovins),
- ▶ recycler les éléments minéraux en évitant leur lessivage en profondeur.

Les couverts végétaux ont un très gros potentiel de croissance grâce à la chaleur rencontrée au Brésil (souvent 5 à 10 t/ha de matière sèche). Ce sont des graminées ou des légumineuses choisies en fonction de leur potentiel de restructuration du sol et de la culture suivante.

Certains couverts sont pérennes, c'est-à-dire qu'ils sont régulés chimiquement au semis de la culture principale. Ils se développent peu sous la culture et repartent après la récolte. Ce système de production réussit à plusieurs conditions : utilisation d'herbicides non sélectifs avant semis, semoirs spécialement conçus, choix d'un couvert s'intégrant bien à la rotation, rotation des cultures pour maîtriser naturellement le développement d'adventices ou de certaines maladies.



Semoir Semeato dans une fétuque.

Paysage du Parana.

**Encadré 2**

**Structure du sol protégée**

**Une restructuration limitée du sol**

Lorsque les cultures intermédiaires sont implantées sur des structures de sol dégradées, leur développement est souvent limité, notamment chez les dicotylédones. La durée de vie de ces couverts leur permet rarement d'améliorer une structure défavorable au moment où ils sont semés. Les jachères et prairies ont des effets beaucoup plus nets, en relation avec une durée de végétation plus longue et un développement beaucoup plus important.

**Une reprise en masse plus limitée de la couche arable**

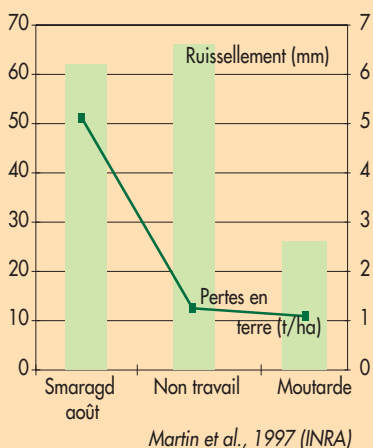
Les sols à faible stabilité structurale (limons battants, sables) peuvent se refermer en cas d'hiver humides ou de sols hydromorphes. Les déchaumages, s'ils ont formé beaucoup de terre fine et *a fortiori* s'ils ont été profonds, laissent dans ces sols une terre qui évolue mal en hiver ("éponge" ressuyant mal, pouvant reprendre en masse). Les couverts végétaux, éventuellement précédés d'un déchaumage très superficiel, permettent d'éviter à la structure du sol de se dégrader sous l'action du climat. Les couverts doivent cependant être bien développés pour jouer ce rôle. Ils peuvent ainsi faciliter dans ce cas les techniques sans labour avec des sols retrouvés en meilleur état en sortie d'hiver.

A noter que certaines pratiques comme le broyage des couverts végétaux ne vont pas dans le sens d'une amélioration de la structure du sol, vu les risques de tassement du sol.

**Une battance nettement réduite**

La protection de la surface du sol contre l'action des gouttes de pluie est un atout des couverts végétaux. Cela évite ou retarde l'apparition d'une croûte de battance dans les sols à faible stabilité structurale et affinis. Le sol couvert garde une meilleure capacité d'infiltration de l'eau couvert que le sol nu.

Les cultures intermédiaires sont ainsi conseillées pour réduire l'érosion automnale ou hivernale dans certaines régions comme le pays de Caux.



Sol déchaumé et laissé nu.

Sol déchaumé et couvert par une moutarde.

**Encadré 3**

**Les échanges sol-atmosphère sont limités**

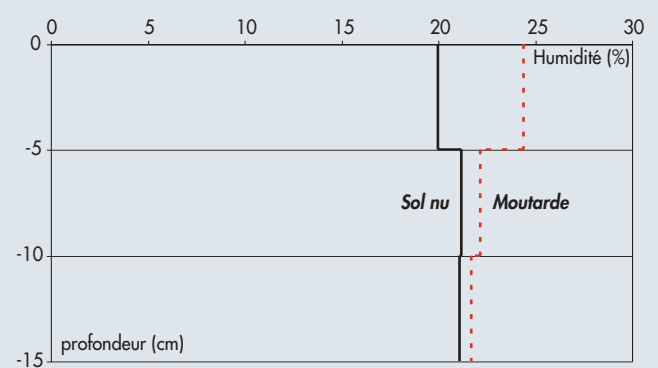
Les couverts végétaux agissent comme un écran entre l'atmosphère et le sol. Ils permettent de protéger ce dernier, mais limiteront les échanges d'eau et d'énergie qui ont lieu à la surface du sol. A noter que la couverture du sol peut être assurée par un couvert végétal ou tout simplement les résidus de culture du précédent (chaume laissé intact).

**Un ressuyage du sol ralenti au printemps**

Les couverts végétaux absorbent de l'eau pour croître. Hormis en cas de destruction très tardive, ils n'affectent pas la réserve en eau du sol au moment du semis de la culture. La présence de résidus à la surface du sol (paille, couvert) va par contre limiter l'évaporation du sol. Cela conduit à une humidité du sol un peu plus forte sur les premiers centimètres du sol. Ce phénomène est très peu marqué à l'automne, mais l'est beaucoup plus au printemps. Il semble d'autant plus important que le sol est lourd et ressuyé naturellement mal. Ainsi, en sol argileux, les sols sous un couvert encore en place gardent un comportement "plastique" plus longtemps que les sols déchaumés et nus.

Ce constat pose de nombreuses questions en semis de printemps :

- la diminution du nombre de jours disponibles pour pouvoir semer en bonnes conditions,
- la conception des semoirs à semis direct qui devront éviter de décoller de la terre du sillon et de produire ainsi une granulométrie grossière du lit de semences,
- d'éventuelles pénalités de rendement pour cause de semis retardé,
- la paradoxe d'avoir en sol fragile (limon battant, limon sableux...) quelquefois une meilleure structure en sortie d'hiver comparé à un sol nu, mais de devoir attendre plus longtemps des conditions ressuyées sous peine de créer un mauvais lit de semences.



**Une plus grande inertie thermique**

La couverture du sol limite l'arrivée des rayons lumineux au niveau du sol et limite le ressuyage du sol au printemps. Ces deux facteurs rendent le réchauffement du sol plus lent au printemps. Certaines cultures comme le maïs sont très sensibles à ce phénomène (*Perspectives Agricoles n°287, février 2003*). A noter qu'une comparaison avec/sans avoine n'a pas montré de gros écarts en situation non déchaumée car les pailles assurent une forte couverture du sol. Les écarts sont plus importants sur un sol préalablement déchaumé, au niveau de l'humidité en surface et de la température du sol.