

**Le Corpen a organisé le 31 mars 2004 un colloque sur les techniques sans labour. Cet article reprend la communication réalisée à cette occasion par trois instituts techniques (Cetiom, ITB et ARVALIS-Institut du végétal). La faisabilité des techniques sans labour a été démontrée dans de nombreuses situations. Elles permettent de répondre à des enjeux économiques ou organisationnels. L'évolution du comportement du sol peut aussi être une autre source de motivation pour ces techniques. Le contexte phytosanitaire mettra de plus en plus en avant la nécessité de moyens de lutte agronomique basés sur des rotations adaptées.**

Jérôme Labreuche  
j.labreuche@arvalisinstitutduvégétal.fr  
ARVALIS – Institut du végétal

Michel Cariolle  
ITB

Lionel Quere  
CETIOM

# Les techniques sans s'adaptent à toutes

**A** lors que l'on se pose souvent la question de la faisabilité (ou de l'intérêt) des Techniques Sans Labour (TSL), le choix de la technique de non-labour est tout aussi important. En effet, derrière chaque technique se cachent des exigences (structure du sol, rotation, matériel nécessaire, qualité sanitaire) et des attendus (temps de travaux, protection des sols...) très différents.

## Chaque technique a ses exigences

Les différents types d'itinéraires se classent selon la profondeur de travail (restructuration) et le mélange des couches de terre (enfouissement des pailles, des éléments minéraux...). L'itinéraire sera considéré sur la durée de l'inter-culture (de la récolte au semis de la culture suivante).

Le **semis direct**, au sens strict, consiste à semer une culture directement sur un sol non travaillé. Seule la ligne de semis sera travaillée par les éléments semeurs. Ce sera le cas avec des semoirs spéciaux équipés le plus souvent de disques (plus rarement de socs ou dents semeuses). Le travail des éléments semeurs sur la ligne de semis est parfois facilité par le travail préalable de divers équipements (disques ouvreurs, roues chasse-débris...). Le semis direct peut aussi faire appel à des outils animés qui ne travaillent que la ligne de semis. Certains cultivateurs rotatifs sont ainsi équipés d'un rotor spécifique sur lequel seules quelques lames travaillent des bandes d'une dizaine de centimètres de large



sur 5 à 10 cm de profondeur (Rotasemis de Howard).

Les itinéraires avec **travail superficiel** sont plus variés. La profondeur de travail oscille entre 3 et 10 cm et concerne toute la largeur de l'outil. Ce

travail est de moins en moins réalisé par des outils animés et de plus en plus par des déchaumeurs de différentes conceptions (disques, socs, dents...). Certains semoirs dont le système de semis est

1 Choisir en intégrant toutes les conséquences			
Itinéraire	Enfouissement des débris végétaux et des adventices (à court terme)	Profondeur de dilution des matières organiques et minérales (à long terme)	Profondeur de modification de la porosité (à court et long terme)
Labour	Total	20 à 35 cm	20 à 35 cm
Pseudo labour	+++	15 à 25 cm	15 à 25 cm
Travail superficiel et décompactage	++	5 à 10 cm	20 à 35 cm
Travail superficiel	++	5 à 10 cm	5 à 10 cm
Semis direct	0	< 5 cm	0 cm

# labour les cultures



un labour à long terme (à profondeur de travail identique). Mais on retrouvera, après un pseudo labour, des débris végétaux en surface, de même que d'éventuelles adventices non enfouies. Les outils utilisés en pseudo labour sont largement représentés par la charrue Perrein, sorte de décompacteur dont les dents sont équipées de déflecteurs pour améliorer l'émiettement sur sol argileux. La plupart des décompacteurs peuvent aussi être utilisés en augmentant le nombre de lames (et parfois en les inversant 2 à 2). La machine à bêcher peut aussi réaliser un pseudo labour, mais elle est peu utilisée compte tenu de son coût d'utilisation.

**Le décompactage**, réalisé avec les outils de dernière génération, permet de restructurer le sol sur 20 à 35 cm sans mélanger les couches de terre. Ce travail profond est souvent réalisé en complément d'opérations de travail superficiel.

À noter que les labours réalisés ne sont pas non plus toujours identiques : profondeur variable, avec ou sans rasettes...

Le choix d'un type d'itinéraire aura des conséquences agronomiques, à court terme et aussi à long terme (en supposant que l'itinéraire soit ré-

pété de nombreuses années) (tableau 1).

## Développement des implantations sur des sols couverts

Les itinéraires mis en œuvre en TSL sont beaucoup plus variés que ceux réalisés avec labour. Ces choix résultent des contraintes de l'exploitation (parc matériel par exemple), du contexte agronomique excluant certaines pratiques et, bien sûr, des objectifs de l'agriculteur. Deux niveaux de préoccupation peuvent conduire ce dernier à opter pour les TSL. Le premier est agronomique et environnemental (protection des sols) ; le second est d'ordre économique et organisationnel.

À titre d'exemple, certaines pratiques tendent à implanter les cultures sur des niveaux de couverture du sol faible (sols bien déchaumés par exemple). Cela pourra résulter de contraintes agronomiques (réaliser des faux semis, favoriser la vitesse de ressuyage au printemps en sol argileux), du parc matériel peu adapté aux gros volumes de résidus végétaux ou d'un choix "sécuritaire".

À l'inverse, on assiste à un développement des pratiques visant à implanter les cultures sur des sols fortement couverts. Cela peut correspondre à du vrai semis direct ou à du semis sous couvert (implantation dans les résidus d'une culture intermédiaire parfois détruite peu avant le semis). Ce type d'itinéraire répond à la volonté de réduire le plus possible son temps de travail ou ses charges de mécanisation et à des considérations agronomiques, comme la lutte contre l'érosion. Les semoirs

spéciaux seront ici obligatoires.

## De bons résultats sur blé semé en bonnes conditions

Les essais de longue durée montrent une bonne faisabilité des TSL sur le blé. Cette culture s'implante à une période souvent favorable et la physiologie du blé offre une certaine souplesse par rapport à ses exigences en terme de qualité du lit de semences ou d'exigence vis-à-vis du peuplement levé.

Certaines expériences montrent toutefois les limites des TSL.

**Les implantations doivent se faire sur sol correctement ressuyé.**

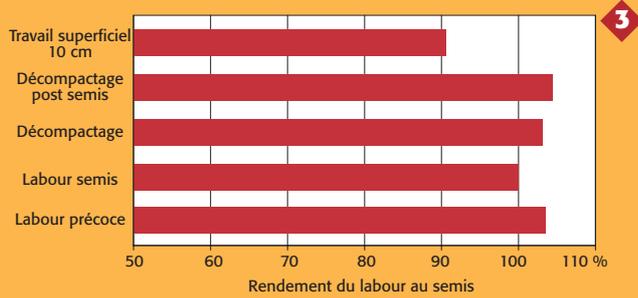
Les semis tardifs présentent quelques limites à cet égard. De plus, les parcelles où l'infiltration de l'eau sera limitée verront la culture de blé risquer de souffrir des excès de pluviométrie hivernale. Les défauts d'infiltration de l'eau en situations saturées sont souvent la résultante du cumul de plusieurs facteurs de risque : sol hydromorphe, tassement du sol, sols peu argileux et peu aptes à la fissuration... Dans ces situations, les TSL, et en particulier le semis direct, ne seront pas à leur avantage. Dans les exemples présentés dans le tableau 2 (Auzeville et Marçon non drainé), le précédent maïs grain peut avoir engendré un tassement du sol à la récolte non négligeable. Dans ces situations, de nombreuses précautions sont à prendre pour réussir en TSL : limiter le tassement du sol (ou éviter les précédents à risque), éventuelle-

combiné à un outil animé à axe horizontal (par exemple : Horsch Sème Exact, Sémavator) rentrent dans cette catégorie, même s'ils sont capables de semer directement sur un chaume non travaillé. De même, les semoirs spéciaux dits " de semis direct " sont le plus souvent utilisés en France sur un sol déchaumé (donc dans un itinéraire avec travail superficiel).

**Le pseudo labour** consiste à travailler le sol à une profondeur voisine de celle d'un labour mais sans retournement, ce qui évite de concentrer les débris végétaux en fond de travail. La dilution des matières organiques et des éléments minéraux sera équivalente à celle obtenue avec

2 Rendement en blé obtenu dans différents essais						
Stabilité structurale	Qualité du ressuyage	Lieu	Sol	Période	Rdt en % du labour	
					Travail superficiel	Semis direct
Moyenne	Bonne	St Aubin (85)	Limon moyen	71 à 82	104,2	104,4
Bonne	Très bonne	Boigneville (91)	Limon argileux	71 à 03	99,9	100,4
Mauvaise	Assez bonne	Marçon (72)	Limon battant drainé	80 à 87	98,4	96,2
Moyenne	Moyenne	Auzeville (31)	Limon argilo-sableux	72 à 81	99,1	94,6
Mauvaise	Mauvaise	Marçon (72)	Limon battant non drainé	80 à 87	95,8	92,5

## Le travail superficiel pénalisé en monoculture de maïs



Monoculture de maïs irrigué - Limon battant sur couche d'argile  
Région Midi Pyrénées - 10 situations

ment restructurer le sol en cas de besoin dans la rotation, favoriser la stabilité structurale (entretien calcique voire humique, couverts végétaux de longue durée comme les jachères ou les prairies...). Dans les cas extrêmes (sol franchement hydromorphe avec tassement du sol important), il n'est pas envisageable d'implanter du blé sans labour tandis que la charrue permettra plus facilement de semer maïs avec un résultat parfois médiocre à l'arrivée.

### La nécessité de décompacter avant maïs dépend de la rotation

L'expérience acquise sur maïs montre une grande sensibilité de la culture aux accidents d'implantation (levée réduite ou échelonnée). Une grande attention doit donc être portée à ce point.

Le maïs est très sensible à la compaction des sols. Des comparaisons entre sols tassés et non tassés ont montré des écarts de rendement d'environ 20% sur le rendement en grains et d'environ 35% sur le rendement plante entière. Certaines rotations mériteront une attention particulière, face à ce risque. C'est le cas de la monoculture de maïs, dont une synthèse d'essais est présentée dans la *figure 3*. Même si l'implantation du maïs y est correcte, l'itinéraire avec travail superficiel sur 10 cm est pénalisant car la structure du sol n'est pas favorable au-delà de la zone travaillée. Les itinéraires avec

**Il est possible d'obtenir des structures de sol favorables, même sans travail profond, dans des sols battants.**

travail profond (labour ou décompactage) permettent tous d'obtenir des structures plus favorables et les rendements sont très proches. Seul l'itinéraire avec labour au semis est très légèrement pénalisé car les levées y étaient un peu moins bonnes.

Une synthèse des essais ARVALIS-Institut du végétal comparant labour, travail superficiel et semis direct nous montre que la rotation est fondamentale vis-à-vis de la structure du sol. Dans l'ensemble des essais, la levée du maïs a été maîtrisée pour ne pas révéler de facteur limitant à ce niveau. Les rendements des TSL sans travail profond ont été équivalents au labour, dans les rotations maïs grain/blé. A noter que les résidus de cultures n'étaient pas exportés ou brûlés et qu'aucun effluent or-



ganique n'était épandu. Les sols portant ces essais étaient variés (du limon argileux au limon battant). Cela montre qu'il est possible d'obtenir des structures de sol favorables, même sans travail profond, dans des sols battants. Dans ces situations, même si l'activité de fissuration naturelle est faible, elle est suffisante, en complément de l'activité biologique, pour garder un bon équilibre structural. Le tassement du sol doit cependant être modéré (attention aux épandages d'effluents au printemps). Par contre, en rotation maïs/maïs, les TSL sans travail profond sont pénalisés, plus ou moins en fonction de l'intensité du tassement du sol. En effet, les phénomènes naturels de restructuration ne sont pas suffisamment rapides pour améliorer la structure en 6 mois et surtout qu'il s'agit de la période la plus humide de l'année. Le décompactage peut permettre de corriger ce problème. Les sols les plus légers peuvent être décompactés au printemps. Ce sera plus délicat à réussir en sol plus lourd car les sols y sont rarement ressuyés en profondeur entre octobre et avril.

### Le pois est délicat à réussir en non labour

Les essais réalisés sur pois protéagineux de printemps montrent que des précautions doivent être prises en TSL avec cette culture. La structure du sol doit d'abord ne pas



être compactée sur les 10 premiers centimètres. Si c'était le cas, les nodosités risqueraient de mal alimenter la culture en azote. Le pois peut, dans ces situations, être plus court, jaune et son rendement être pénalisé. L'autre écueil à éviter est un défaut de profondeur de semis. Le pois est très exigeant vis-à-vis de ce critère, en particulier si le temps est sec après le semis. Les TSL peuvent s'accompagner d'un défaut de recouvrement de la graine (manque de profondeur dû aux pailles, sol refermé avant semis et mauvais recouvrement des semences dans le sillon, sol insuffisamment ressuyé...). Il faudra donc être attentif à l'épaisseur de terre qui recouvre les semences. Dans certains cas, une reprise de sol très superficielle avant le semis peut faciliter les choses.

### La betterave peut aussi s'implanter sans labour

La betterave, est particulièrement sensible aux conditions de germination et de levée. Les populations finales obtenues avec la suppression du labour sont peu différentes de celles obtenues en conservant le labour.

D'après les 24 essais de l'ITB menés de 1997 à 2002, les cinétiques de levées sont plus lentes en l'absence de labour. Le stade 50% de la levée finale est atteint en moyenne 2,7 jours plus tard en l'absence de labour et l'écart se creuse avec 5,5 jours au stade 80% de levée. On remarque, *figure 4* également que ces délais tendent à diminuer avec la teneur en argile. Ces difficultés à la levée s'expliquent par un retard de



germination lié à la présence plus importante de débris végétaux dans les horizons de surface et à un moindre contact semences-terre fine. La maîtrise progressive des itinéraires techniques par les agriculteurs ainsi que les réglages optimisés des organes de mise en terre des semoirs tendent à limiter ces retards dans la pratique.

Lorsqu'une reprise profonde de l'horizon cultivé est conservée, les rendements en sucre ne sont pas affectés en moyenne. Toutefois, on note que l'enracinement est fortement perturbé par la suppression du labour : le taux de racines "fourchues" augmente de plus de 20 % en moyenne dans les essais. Cet effet est cependant variable selon les matériels utilisés et surtout selon les types de sols.

L'absence de reprise profonde de l'horizon cultivé entraîne une baisse significative des rendements en sucre, -

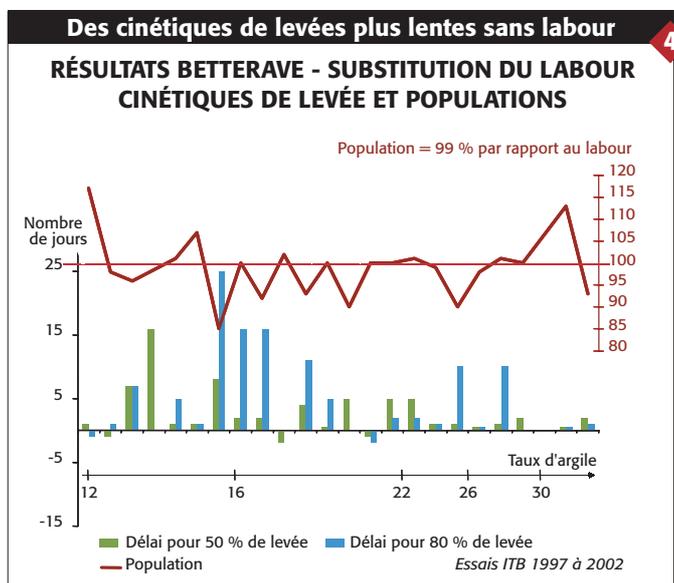
3,8% en moyenne sur les 15 essais réalisés par l'ITB de 1997 à 2002.

En culture de betteraves, ces résultats accompagnés des observations effectuées sur les essais ont permis de dégager un ensemble de conseils destinés aux exploitants désireux de s'engager dans la démarche de suppression du labour. Les sols, présentant le moins de risques d'échec sont les sols limono-sableux, les sols crayeux ainsi que les argilo-calcaires. Les sols limono-argileux nécessitent un travail profond. Les cultures intermédiaires, en maintenant la structure en profondeur, sont particulièrement bien valorisées dans ces conditions. Mais leur mise en place nécessite un itinéraire adapté. En règle générale, en sols argileux le travail profond peut être supprimé.

Quelles que soient les conditions pédologiques, la démarche de suppression du labour nécessite toujours une certaine circonspection basée sur l'observation régulière de l'évolution du sol et du développement des cultures.

### La gestion des pailles est capitale avant du colza

Un travail de diagnostic en parcelles agricoles mené par le Cetiom montre que le phénomène majeur observé est



une faible croissance automnale du colza. Deux explications principales motivent cette faible croissance :

- les pailles de la céréale précédente, lorsqu'elles sont conservées et peu dégradées par des interventions mécaniques, gênent le démarrage du colza : vitesse de levée plus lente, hypocotyle allongé donc plus sensible aux maladies, moindre compétitivité face aux mauvaises herbes ;

- lorsqu'en travail sans labour un sol compacté n'est pas travaillé en profondeur et que sa capacité naturelle de restructuration ne suffit pas à recréer une structure favorable, l'enracinement est pénalisé avec, pour conséquence, des carences nutritionnelles. Outre la plus faible croissance automnale du colza, un mauvais enracinement rend la culture plus sensible à des stress de fin de cycle (déficit hydrique, excès d'eau) et, potentiellement plus sensible à des parasites opportunistes comme le phoma. Les causes physiologiques (échaudage, asphyxie racinaire) restent cependant majoritaires devant les causes sanitaires (nécroses au collet dues au phoma) pour expliquer les dessèchements précoces observés.

Les comparaisons de techniques d'implantation réalisées conduisent aux résultats suivants :

- l'avancement des dates de semis a peu d'effet sur la croissance automnale tandis que l'apport d'azote a des effets plutôt négatifs (pénalisation de l'enracinement, risque accru d'élongation) ;

- un double déchaumage superficiel apparaît comme la meilleure solution pour gérer les pailles (mais les pertes à la levée restent importantes) ;

- l'utilisation, en sols compactés, d'outils à dents à une profondeur de 10-15 cm améliore la structure du sol et, en conséquence, les enracinements et les absorptions d'azote ;

- la gestion des graminées doit être particulièrement rigou-



reuse en TSL : épuisement du stock semencier par des faux-semis en interculture, raisonnablement sur la rotation, gestion optimale du mulch pour réduire son effet écran, interventions précoces dans le colza en cas de levées importantes....

### **Déchaumer rapidement après la récolte pour éviter le phoma**

Ces résultats expérimentaux permettent de proposer des conduites du colza en TSL adaptées selon les situations.

- Les sols de type limons, en particulier ceux à faibles taux d'argiles et de matières organiques, sont sensibles à la compaction. Il conviendra donc dans ces sols d'être très rigoureux quant à la gestion de la structure de sol. Lorsque cela s'avère nécessaire, un travail de fissuration profonde avec un outil à dents est donc conseillé. La conservation des pailles dans ces sols fragiles permet d'en améliorer la teneur en matières organiques

et donc les capacités de restructuration naturelle.

- La structure est moins problématique en sols argilo-calcaires. La gestion de la paille en revanche s'avère plus délicate. Il est alors conseillé de travailler en conditions sèches avec une herse peigne pour réduire les brins de paille et diminuer l'épaisseur du mulch, tout en limitant les remontées de cailloux. La gestion des mauvaises herbes est aussi difficile et passe par un programme de désherbage de présemis prélevée, complété éventuellement par une intervention précoce de post-levée.

Le fait de laisser les résidus en surface après la récolte du colza augmente le risque de production et de libération de spores de phoma. Il est alors conseillé de déchaumer rapidement après la récolte pour dégrader les résidus potentiellement sources de contamination à l'automne pour les colzas environnants.

La réussite du colza implanté sans labour dépend de l'état

du profil cultural après la récolte de la céréale et de la capacité de l'agriculteur à adapter en conséquence ses techniques. La réalisation d'un profil de sol sur les trente premiers centimètres permet de dresser un diagnostic de l'état du sol et si besoin de décider un travail profond. La gestion des pailles doit ensuite être raisonnée en fonction des modalités de semis prévues.

### **Le tournesol est délicat à implanter**

Les principaux facteurs limitants à la production du tournesol conduit en non labour sont les suivants :

- les conditions de ressuyage du sol au printemps ne sont pas toujours optimales. Ceci peut induire une impossibilité totale à semer avec des outils de semis direct, un retard de semis parfois en dehors des périodes optimales conseillées, de mauvaises conditions de semis ;

- les structures de peuplement sont souvent problématiques avec des irrégularités dans l'espace et dans le temps des levées. L'état de nivellement des parcelles, la difficile gestion des pailles, la difficulté à bien positionner la graine, les dégâts de limaces peuvent expliquer ces mauvaises structures de peuplement ;

- les enracinements sont parfois limitants (pivots coudés, fourchus), le plus souvent en raison d'une absence de travail profond en sols fragiles et compactés.

Avec sa racine pivotante et son cycle court, le tournesol exige une structure de sol optimale pour permettre un bon enracinement. Il est donc impératif d'apporter le plus grand soin à la qualité de cette structure :

- éviter de travailler le sol en conditions humides, retarder le semis si nécessaire ;

- limiter les passages d'outils pour éviter les tassements et utiliser si possible des pneus basse-pression ;

- préférer les outils à dents aux outils à disques qui créent des

lissages préjudiciables à la progression des racines.

Si les profils révèlent des zones compactes, il ne faut pas hésiter à fissurer après la récolte du précédent ou à l'automne et implanter des cultures intermédiaires pour tenir et développer un état de porosité optimal.

L'interculture doit être mise à profit pour la lutte contre les vivaces par l'utilisation d'herbicides totaux. Il est également important d'anticiper la lutte contre les limaces favorisées par la présence de résidus végétaux en surface : une intervention mécanique de surface ou chimique 4 à 6 semaines avant le semis permet alors de réduire les populations.

Le tournesol peut compenser des irrégularités de peuplement, mais il ne faut pas descendre sous certains seuils de densité et de régularité dans l'espace et dans le temps. Une légère reprise de surface est alors une pratique appropriée, mais elle ne doit pas aller plus profond que la future profondeur de semis, au risque d'assécher le profil. Ceci permet de sécuriser le lit de semences, de réchauffer le sol, de zoner l'humidité à 3-4 cm de profondeur, de déranger certains parasites comme les limaces et de faire lever certaines adventices. Une bonne répartition des pailles et un bon nivellement du sol constituent également deux facteurs importants pour une levée de qualité.

En semis direct, le réchauffement du sol est plus lent, ralentissant les levées. Il faut donc attendre un réchauffement du sol suffisant pour semer. L'activité des limaces doit être très surveillée dans les jours qui précèdent le semis afin de décider d'une intervention au semis en plein ou sur la ligne. Puis la surveillance s'impose entre le semis et la levée et au cours des premiers stades. Une intervention est alors conseillée si l'on détecte des limaces, avant que les premiers dégâts ne

soient constatés. L'incorporation du tréflan reste possible lors d'une reprise de surface ou même en cas de semis au Horsch SE. Son positionnement superficiel (3-5 cm) autorise tout de même de bonnes efficacités. Le reste du programme ne change pas par rapport aux situations labourées.

### Le préalable : de bonnes conditions d'implantation

La gestion des résidus de cultures est essentielle pour la réussite en non labour. Il faut prendre en compte la quantité et la nature des débris végétaux en surface (pailles, résidus de culture intermédiaire...). Le semoir utilisé sera par ailleurs plus ou moins apte à passer dans cette quantité de débris végétaux. Les préparations de sol de type déchaumage visent à ramener la quantité de débris végétaux à un niveau compatible avec les possibilités qu'offre le semoir. Dans certains cas, avec des semoirs spéciaux, il est possible de réaliser du vrai semis direct.

Le respect de la structure du sol est, lui aussi, fondamental. Il est nécessaire pour permettre l'infiltration de l'eau sous les cultures d'automne en sol hydromorphe et pour favoriser l'enracinement des cultures de printemps. À cet effet, il convient de limiter autant que possible les interventions à l'origine de compactations du sol : préparation en sol mal ressuyé, passages d'engins lourds... Dans certains cas, le recours à un décompactage peut devenir nécessaire afin, par exemple, de restructurer un sol fortement dégradé par des récoltes en mauvaises conditions (arrachage tardif des betteraves, récolte du maïs en condition humide).

Les semis en conditions mal ressuyées peuvent être pénalisants. Pour des cultures d'automne comme le blé, les semis tardifs (no-

vembre) sans labour peuvent poser problème certaines années. L'adaptation des rotations peut être une solution, en modifiant son assolement en fonction de l'année ou en prévoyant d'emblée des cultures de printemps derrière les précédents libérant le sol assez tard ou, encore, en avançant les dates de récolte. En semis de printemps, les implantations précoces (orge ou pois) en sol argileux ou hydromorphe sont plus délicates sans labour qu'avec. Le semis doit certaines années être retardé pour attendre un ressuyage suffisant dans les premiers centimètres. La couverture du sol (pailles ou résidus du couvert) accentue ce phénomène. Il convient donc d'être vigilant avec le vrai semis direct et les couverts détruits tard en sol ressuyant lentement pour les semis de février-mars. D'autres situations (sol moins lourd, semis plus tardif de maïs) posent beaucoup moins de problème de ressuyage au semis. La couverture du sol pourra donc y être plus importante, à plus forte raison si la nécessité de protéger le sol se fait sentir (parcelle inondable, en pente ou battante).

### Désherbage : des effets à moyen terme

Le non enfouissement des semences d'adventices peut faire craindre une forte augmentation des levées de celles-ci. L'expérience a cependant montré que les TSL

avaient des effets très variables sur la maîtrise de la flore. Notons que les effets des TSL sur la flore se manifestent au bout de 3-4 ans de non retournement du sol.

Ce sont essentiellement les graminées dont les semences ont un taux annuel de décroissance (TAD) élevé qui sont fortement défavorisées par le labour. Ainsi, les semences de brome ont peu de chances de survie en cas de labour (TAD d'environ 95%). Les dicotylédones sont beaucoup moins maîtrisées par le labour, en raison d'une durée de survie des semences beaucoup plus importante.

La rotation est un autre facteur à prendre en compte. L'alternance des cultures, où chaque adventice pourra lever plus ou moins facilement en fonction de la date d'implantation de la culture, aura un rôle sur l'évolution du stock semencier. La succession de cultures d'automne et de cultures de printemps permettra de naturellement juguler les populations d'adventices, car peu sont capables de se développer dans les 2 types de cultures. De même, l'alternance de cultures graminées et de cultures dicotylédones sera favorable (spectres des herbicides différents).

### Alterner culture de printemps et culture d'automne

En pratique, la succession de cultures d'automne tend à





favoriser les graminées comme le vulpin, le brome... , plus particulièrement en non labour. Le gaillet (germination superficielle) est aussi concerné avec cette rotation. Les successions de cultures de printemps favorisent les graminées estivales comme la sétaire, plus particulièrement en non labour. Les vivaces sont aussi favorisées en succession de cultures de printemps en non labour (moindre perturbation des rhizomes). Une succession de cultures d'automne et de cultures de printemps tend naturellement à maîtriser les infestations d'adventices. Avec cette rotation, les TSL donnent de très bons résultats. À titre

d'exemple, la rotation maïs/blé, bien que courte, permet une bonne maîtrise des adventices, avec ou sans labour, car l'alternance de périodes de germination en automne et au printemps prend à contre-pied la majorité des adventices.

La maîtrise du désherbage en TSL nécessite beaucoup de rigueur. Le sol doit être exempt d'adventices viables lors du semis. Les herbicides non sélectifs sont souvent utilisés à cette fin. Les itinéraires avec labour peuvent aussi être concernés, en cas de labour reverdi. Le désherbage dans les cultures doit aussi être le plus rigoureux possible, en particulier contre les graminées.



Certaines craintes sont souvent invoquées à propos de l'efficacité des herbicides en TSL continues : effet écran des pailles, dégradation des matières actives liée à l'activité micro-biologique, à la baisse du pH en surface, adsorption sur les matières organiques en surface... D'autres observations ont au contraire montré que de fortes quantités de débris végétaux en surface pouvaient limiter la levée d'adventices (par effet d'ombrage, à stock semencier identique). En pratique, c'est surtout l'évolution du stock semencier sur les premiers centimètres qui explique les échecs de désherbage en TSL.

Les itinéraires doivent aussi être adaptés à l'évolution de la flore pour l'endiguer. Les faux semis (déchaumages superficiels) permettent de faire lever des adventices avant l'implantation des cultures, afin de réduire le stock semencier. Cette pratique est courante dans les rotations courtes afin de contrôler les bromes, le ray grass...

## **Des ravageurs pas forcément plus nombreux**

Les attaques de tipules ne sont pas influencées par le mo-

de de travail du sol. Les populations ont par contre tendance à augmenter en présence de cultures intermédiaires, ces dernières attirant les adultes lors de la ponte des œufs. Les dégâts derrière les couverts ne sont cependant pas forcément plus importants que sur sol nu. Les larves de tipules peuvent consommer la matière organique des couverts, si elle est présente en quantité suffisante, sans toucher aux plantules de betterave. Les couverts peu développés avant leur destruction semblent favoriser les attaques de tipules sur betterave.

La relation entre travail du sol et attaques des limaces n'est pas simple. Les lits de semences motteux favorisent l'activité des limaces. L'absence de déchaumage a pu montrer une augmentation de l'activité des limaces dans certains essais avec de fortes populations de mollusques, mais cela n'est pas une règle générale, le semis direct n'étant pas forcément plus attaqué que le labour dans certains essais à population modérée. Le semis sous couvert, avec une destruction tardive pour ce dernier, ressort par contre comme un facteur favorisant. Parmi les techniques de lutte agronomique à mettre en avant en cas de fortes infestations, on peut citer le déchaumage (à condition de réaliser un travail fin et rappuyé) et le roulage des sols motteux après semis (en particulier les sols argileux et labourés). Les couverts végétaux peuvent aussi être choisis en fonction de leur aptérence et la date de destruction ne devra pas être trop tardive en cas de fortes populations de limaces.

## **Les fusarioses à surveiller selon les précédents**

Les TSL n'ont pas d'impact sur le développement de la majorité des maladies. On peut même observer une réduction des attaques de piétin verse. Quelques maladies peuvent, au contraire, être favori-

sées (fusarioses et helminthosporiose des céréales, phoma sur colza).

La quantité de grains fusariés est d'abord influencée par le climat et, ensuite, par le précédent. Le mode de travail du sol agit en interaction avec ce dernier, au niveau de la quantité de résidus du précédent en surface, source plus ou moins importante de contaminations. Sur des précédents favorables aux fusarioses du blé, comme le maïs ou le sorgho, le non labour accroît le risque de contamination des grains. Par contre, sur d'autres précédents comme les betteraves ou le blé, le mode de travail du sol n'a pas d'influence sur les fusarioses. Il est conseillé d'éviter de cumuler plusieurs facteurs de risque. Ainsi, le choix d'une variété peu sensible aux fusarioses est recommandé en situation à risque. Une protection fongicide efficace peut alors être nécessaire dans ces situations. L'enfouissement des résidus de la culture précédente (résidus de maïs avant blé) a un impact sur le risque de contamination du blé en cas de printemps pluvieux. Le semis direct du blé de maïs est ainsi plus risqué qu'une implantation avec travail superficiel.

Sur colza, la tendance est la même pour le phoma que pour les fusarioses du blé. L'allongement des rotations, l'enfouissement des résidus de culture et le choix de variétés peu sensibles permettent de limiter les attaques.

## Pas d'augmentation systématique dans la marge nette

Les études économiques réalisées par ARVALIS-Institut du végétal ont montré que la marge nette n'augmente pas systématiquement en passant d'itinéraires avec labour aux TSL. Ce sera seulement le cas dans certains cas de figure :

- si le temps libéré est valorisé (diversification...) ou permet d'économiser de la main d'œuvre ;

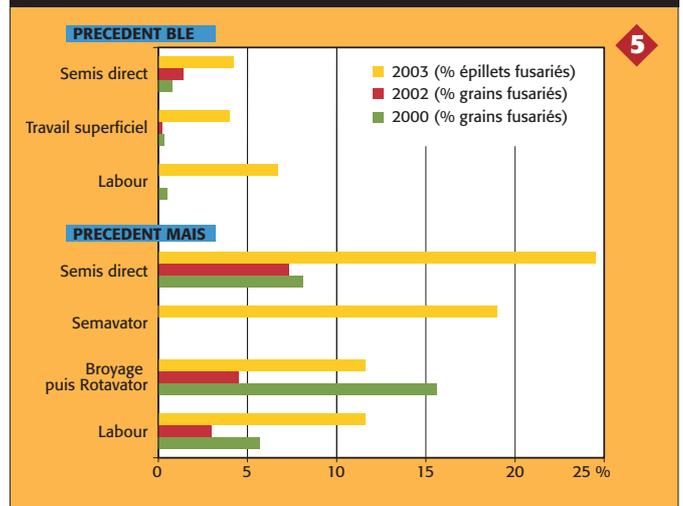
- si les itinéraires retenus sont très proches du vrai semis direct (peu pratiqué) ;

- si le nouveau parc matériel adapté aux TSL permet une réduction de l'investissement valeur à neuf (en €/ha). Cela souligne la nécessité d'amortir le matériel sur des surfaces importantes.

Dans de nombreuses situations, le parc matériel valeur à neuf est aussi onéreux avec labour que sans labour. Dans ces situations, la réduction des heures de traction permet une réduction des charges de mécanisation compensée par une légère hausse du coût de désherbage, pendant l'interculture en particulier. Il faut aussi signaler que les TSL s'accompagnent encore souvent de nombreux passages (déchaumages, décompactage) qui ont un coût.

Les TSL permettent par contre une réduction quasi-systématique des temps de travaux et facilitent l'organisation du travail sur l'exploitation (en particulier si l'ex-

## L'enfouissement des résidus de maïs limite les fusarioses



ploitant travaille seul ou en sol léger). À noter que le choix des itinéraires ou du matériel a un impact important sur la réduction des temps de travaux.

## Gérer tous les objectifs en cohérence

La pertinence d'un système de production se juge par rapport aux objectifs que s'assigne l'agriculteur, ainsi que ceux de son environnement. Des préoccupations d'ordre économiques (coût, investissements requis, temps de travaux), qualitatives (réponses aux attentes du marché, qualité sanitaire) et environnementales (érosion, quantité de phytos utilisés...) sont souvent à gérer conjointement. On ne peut aujourd'hui opposer ces objectifs, car tous sont potentiellement importants.

C'est l'adaptation du système de production (rotations,

itinéraires, matériel...) au contexte de l'exploitation qui assure cette cohérence. Le savoir-faire de l'agriculteur est essentiel.

De manière très globale, les TSL répondent à certains besoins qui seront de plus en plus pressants. Les agriculteurs devront de mieux en mieux valoriser leur temps de travail. De même, la couverture du sol est de plus en plus mise en avant pour favoriser l'infiltration de l'eau. Par contre, le contexte phytosanitaire de plus en plus lourd (retrait de molécules, nécessité de réduire la pollution des eaux, normes de teneurs en mycotoxines...) va plaider en faveur des mesures de lutte agronomique. Les rotations sont fondamentales à cet égard. Cette nécessité se fera plus particulièrement sentir en l'absence de labour.