

Semis du maïs

Simplification du travail culture du maïs sont-ils c

Le maïs est une culture très exigeante vis-à-vis de la qualité structurale, tant en surface qu'en profondeur. Le non labour profond ou le travail superficiel permettent d'atteindre des rendements comparables au labour, mais ces techniques nécessitent une plus grande rigueur et ne sont pas adaptées à toutes les situations.

Aujourd'hui, les techniques de travail du sol pour implanter du maïs sont très variées. Elles reposent principalement sur des techniques à base de labour, mais aussi sur le non retournement du sol, voire sur le semis direct. Cependant, un certain nombre de facteurs agronomiques vont orienter les choix ou encore peuvent remettre en cause la pertinence de certains itinéraires techniques.

Le désherbage, la gestion des résidus (qualité sanitaire, ravageurs), la structure du sol, la rotation ou encore l'introduction de couverts végétaux sont autant d'éléments qui

vont influencer directement le choix de l'itinéraire technique favorable au meilleur résultat technico-économique de la culture du maïs.

Il est alors très important de déterminer le poids de ces facteurs susceptibles d'influencer le résultat final. Ainsi, plus l'itinéraire sera simplifié et plus les risques agronomiques pourront être amplifiés si un certain nombre de règles ne sont pas respectées.

Le maïs est une culture très exigeante vis-à-vis de la qualité structurale, tant en surface qu'en profondeur. Même si un certain nombre d'essais montrent que le non labour

profond ou le travail superficiel permettent d'atteindre des rendements comparables au labour, ces techniques nécessitent une plus grande rigueur dans le choix et la mise en œuvre des opérations culturales. Le labour facilite la gestion des résidus ou du désherbage, mais il est exigeant en temps de travail et en carburant.

En interculture longue

En interculture longue (par exemple une céréale à paille suivie d'un maïs), il est indispensable de bien gérer les résidus de culture, d'autant plus en travail superficiel. Il



▲ Afin de faciliter l'émiettement et limiter la présence de grosses mottes, il est souhaitable de labourer à une vingtaine de centimètres de profondeur avec une vitesse de travail suffisante.

Gilles Eschenbrenner
g.eschenbrenner@arvalisinstitutduvegetal.fr
ARVALIS – Institut du végétal

La rotation reste un élément clé pour favoriser la réussite des techniques en non labour. Plus les systèmes de cultures seront diversifiés et plus les alternatives aux difficultés rencontrées (pointe de travail, désherbage, maladies...) seront favorisées. ▼



© N. Cornec

du sol et ompatibles?



© N. Cornec

faut rechercher une répartition homogène des résidus pour limiter les risques de « faim d'azote » et favoriser les échanges entre le sol et la graine. Le broyage effectué par la moissonneuse au moment de la récolte peut être suffisant (d'autant plus si la répartition des menues pailles est effectuée par un répartiteur), mais il doit être complété par un déchaumage afin de garantir l'implantation de la

culture d'été par une meilleure décomposition des résidus et assurer leur dilution au niveau du lit de semences. La profondeur de cette opération sera adaptée aux quantités de résidus laissées par le précédent. Il est important de gérer le risque résidus en amont du semis afin d'optimiser les équipements du semoir pour faciliter son passage.

En sol argileux, dans une majorité de situations, si le la-

bour semble la solution la plus adaptée, il doit être réalisé en conditions optimales (sol friable) afin de limiter de trop nombreuses reprises, qui pourraient conduire à un fond de travail du lit de semences très marqué (d'autant plus qu'il est réalisé à l'aide d'outils animés) et donc pénalisant pour le système racinaire. Par ailleurs, afin de faciliter l'émiettement et limiter la présence de grosses mottes, il est souhaitable de labourer à une vingtaine de centimètres de profondeur avec une vitesse de travail suffisante. Contrairement aux idées reçues, il est totalement aberrant de rechercher un labour motteux en sol argileux : les conditions climatiques (gel, humectation et dessiccation) peuvent être insuffisantes pour faire évoluer naturellement le labour et au final engendrer beaucoup plus d'interventions pour préparer le lit de semences ou encore pour simplement réaliser le nivellement du lit de semences.

Ainsi, dans le cas d'une interculture longue, il est plus facile d'envisager un travail profond sans retournement. Cette opération peut être réalisée à l'aide de fissurateur (outil à dents provoquant le soulèvement du sol sans



En sol argileux, le labour semble la solution la plus adaptée, mais il doit être réalisé en conditions optimales afin de limiter de trop nombreuses reprises.

La présence d'un couvert végétal

En interculture longue, la mise en place d'un couvert végétal nécessite d'adapter l'itinéraire technique de la culture suivante. La date de destruction du couvert devra être la plus précoce possible, surtout en labour et/ou en sol argileux. Une destruction trop tardive peut occasionner des sols plus humides au moment des semis, notamment lorsque les résidus du couvert constituent un mulch, ou encore favorisent la présence de ravageurs comme les limaces.

bouleversement) ou encore de cultivateur lourd (outil à dents type queue de cochon) permettant de restructurer le sol sur une profondeur voisine de 20 cm. Toutefois, plus le travail est superficiel et plus la dessiccation du sol sera lente au printemps.

Le travail profond avec ou sans retournement devra être effectué suffisamment précocement (fin d'été début d'automne) pour garantir un travail de qualité. Pour le travail superficiel, on pourra attendre la fin de l'hiver ou le début du printemps.

En sol limoneux, le travail profond doit être effectué dans un délai suffisamment proche du semis, afin de limiter les risques de reprise en masse du sol. Toutefois, cette solution provoque un chevauchement des pointes de travail. Il est

donc préférable de réaliser le labour un mois avant le semis afin d'avoir le temps de réaliser les préparations de surface tout en limitant les risques de reprise en masse. Il est encore plus important de réduire la profondeur du labour pour limiter la dilution de la matière organique (phénomènes de battance). Au vu de la qualité du labour (présence de mottes ou non), il pourra être utile d'effectuer « dans la foulée » une première reprise afin d'affiner l'horizon de surface et limiter au mieux le nombre d'interventions (trop de travail est souvent contraire à l'obtention d'un profil de sol de qualité, tant en surface qu'en profondeur). En effet, on oublie souvent les risques de tassement en profondeur occasionnés par ces passages répétés, qui peuvent nuire au développement ultérieur de

En interculture courte (monoculture de maïs), la gestion des résidus est essentielle, particulièrement en non labour. ▼

la plante. Afin de limiter au maximum les tassements, il est nécessaire de réaliser le labour à une vitesse suffisamment élevée. De plus, lors des préparations de surface, l'équipement du tracteur en roues jumelées ou pneus basse pression, complété par un tasse-avant (4 RM: attention à la motricité du tracteur) est particulièrement recommandé pour ce type de sol. Pour valoriser cet équipement, il est indispensable d'adapter la pression des pneumatiques à la charge afin de bénéficier au mieux de « l'écrasement » du pneumatique favorable à une plus grande surface de contact sur le sol.

Les techniques sans labour peuvent aussi trouver leur place dans ce système. Elles permettent à la fois de restructurer le sol en profondeur tout en facilitant la préparation du lit de semences et en maintenant la matière organique dans les horizons de surface. Mais elles requièrent une grande rigueur. Il faudra en particulier s'assurer que l'hu-

midité du sol est adaptée à la profondeur de travail de l'outil à dents. Il est souvent délicat d'associer un outil à dents et l'opération de semis. En effet, si les conditions d'humidité de surface sont adaptées, en profondeur le sol peut être plus humide et rendre l'opération d'ameublissement beaucoup moins efficace (par exemple combinaison strip till/semis).

▶ Les techniques sans labour peuvent à la fois de restructurer le sol en profondeur tout en facilitant la préparation du lit de semences et en maintenant la matière organique dans les horizons de surface.

Enfin, la difficulté d'une combinaison d'outils réside dans l'adaptation de la vitesse d'avancement qui peut influencer le résultat du travail tant en profondeur que sur la qualité du semis.

En interculture courte

En interculture courte (monoculture de maïs), la ges-

tion des résidus devient essentielle, particulièrement en non labour. En effet, la période favorable à la dégradation des résidus est écourtée (4 à 5 mois). Il est alors nécessaire d'intervenir mécaniquement pour limiter leur gêne au moment du semis. La gestion des résidus est aussi recherchée pour lutter contre les insectes foreurs qui ont une nuisibilité sur le rendement et un impact sur la qualité sanitaire.

Un broyage sous bec cueilleur peut être suffisant si l'on veut faciliter les opérations de travail du sol sans retournement et limiter le nombre de passages, à condition qu'il soit accompagné d'une opération de déchaumage. Par contre, si l'objectif principal concerne la gestion efficace des ravageurs, le broyage post-récolte est indispensable. Ainsi, le broyeur tracté à axe horizontal équipé de couteaux cuillères (aspiration) combinés à des couteaux en Y (déchiquetage), permettra d'affleurer le sol et donc de détruire au mieux le chaume de maïs. Cette opération devra être complétée par un déchaumage pour « extirper » le pied de maïs du sol et ainsi favoriser l'action du climat (gel, humidité) sur la dégradation des larves présentes dans les chaumes.

Dans un **sol argileux**, la mise en œuvre des techniques sans labour est plus délicate, en raison d'une humidité plus persistante. Le risque est grand de passer un outil à dents en conditions plastiques et d'arriver à une faible fissuration voire un effet inexistant (« coup de couteau dans le beurre »). Il est particulièrement important de suivre l'évolution de l'humidité du sol afin de positionner l'intervention dans les meilleures conditions. L'utilisation d'une bêche permet d'apprécier l'humidité du sol à la profondeur de travail concernée et d'apprécier sa friabilité ou au contraire sa plasticité.



© G. Eschenbrenner, ARVALIS-Institut du végétal

Aujourd'hui, le semis direct ne semble pas adapté à la culture du maïs dans toutes les situations. Il ne permet pas toujours de favoriser un développement adapté au potentiel de la plante. ►

© J. Labreuche, ARVALIS-Institut du végétal



Le semis direct

Aujourd'hui, le semis direct ne semble pas adapté à la culture du maïs dans toutes les situations. L'exigence du maïs vis-à-vis de la qualité du profil cultural est telle que le semis direct ne permet pas toujours de favoriser un développement adapté au potentiel de la plante. De très bons résultats ont été observés en semis direct dans des essais réalisés au nord de la Loire, en système céréalier maïs grain-blé. Par contre, pour des maïs à très forte productivité conduits en monoculture dans le Sud-Ouest, le semis direct semble beaucoup plus aléatoire. La structure du sol pourrait expliquer ces résultats, à l'instar de résultats obtenus en boulbènes (limons humides qui se reprennent en masse) où toutes les expériences sans travail profond ont conduit à des baisses significatives de rendement.

Un des gros avantages offerts par les sols argileux concerne la possibilité de réaliser le travail profond (avec ou sans retournement) dès que les conditions sont favorables. Dans ce type de sol, le risque de reprise en masse avant l'implantation de la culture d'été est alors quasi inexistant.

Dans un **sol limoneux**, si les conditions d'intervention paraissent moins exigeantes que pour un sol argileux, il ne faut pas pour autant négliger la rapidité des interventions qui suivront. Les opérations de labour ou de non labour seront positionnées quelques semaines avant le semis. La mise en place d'un pseudo labour (travail aux dents sans

retournement) doit être réalisée sur un sol suffisamment ressuyé (plage d'humidité plus restreinte que pour un labour).

Dans ce type de sol, les risques se situent à un autre niveau. Un affinement excessif peut conduire à une « croûte de battance » défavorable à la levée de la culture. Au contraire, le dessèchement du labour ou du non labour peut provoquer un lit de semences grossier si les interventions superficielles ont été trop retardées. Toute la difficulté réside dans le positionnement des opérations de reprise et de préparation du lit de semences. Elles devront avoir comme objectif de limiter la dessiccation du sol tout en préparant un lit de semences suffisamment affiné pour implanter le maïs. Le travail du sol sans retournement favorise la concentration de la matière organique dans les horizons de surface, offrant une meilleure résistance aux

► Le non labour est délicat dans les sols argileux.

phénomènes de battance tout en facilitant la préparation du lit de semences.

Les techniques à base de labour ou de pseudo labour offrent la possibilité de conduire le maïs avec une certaine sécurité. Plus l'itinéraire technique sera simplifié et plus l'exigence devra être grande

vis-à-vis des facteurs susceptibles d'accentuer les risques (tassement, implantation, ravageurs, mycotoxines...). Il est donc indispensable de bien connaître ces éléments pour positionner au mieux le choix de la technique qui sera à la fois dépendante du contexte pédo-climatique, mais aussi du temps qui devra être dégagé pour l'observation et ainsi garantir les résultats de ces techniques limitant le travail du sol. ■