

La culture du



maïs sur buttes



Le Tiger DT en sols lourds

La culture du maïs prend de plus en plus d'importance et pas seulement pour l'utilisation en ensilage. L'implantation du maïs s'avère très intéressante pour détasser des sols compactés par des rotations céréalières et ce, particulièrement en sols lourds. Comme nous le signalions déjà dans le n°1 de terraHORSCH, un travail de la ligne de semis avec un écartement de 75 cm est une alternative intéressante pour la culture du maïs.

L'utilisation du Focus CS est parfaitement adaptée à des sols légers ou moyens. En sols lourds ou très lourds, le système montre ses limites. Les résultats d'essai conduits sur plusieurs années n'ont pas montré de différences de rendements significatives par rapport à une conduite conventionnelle, mais nous n'arrivons pas à obtenir un gain de rendements. Si l'on analyse la zone où est née la technique du Striptill : 35° de latitude et qu'on la compare à l'Europe centrale, la grande différence réside au niveau des températures lors du cycle de végétation.

Dans les régions américaines spécialisées dans le maïs, les températures relevées dans la période décisive pour le rendement, c'est-à-dire de juillet à septembre, sont nettement supérieures à celles de l'Europe centrale. Des températures plus élevées conduisent naturellement à une augmentation de la température du sol. Ce phénomène intensifie la minéralisation de l'azote, fournissant ainsi les quantités de nitrates nécessaires au développement du maïs, pendant les phases de développement (sortie des panicules, fécondation).

Le maïs n'a pas de besoins importants en azote, pendant toute la période de végétation, mais en juillet/août, il a besoin d'une „explosion d'azote“. C'est le point qui bloque le Striptill classique. Comme nous le décrivions dans l'article Focus CS et TD (terraHORSCH 01/2010), seule l'espace travaillé par la dent est débarrassé des résidus, lors du travail de la ligne. Les interrangs restent couverts.

Cette couverture de mulch fonctionne comme une couche isolante et

en fait, le sol reste froid là où il n'est pas travaillé, c'est-à-dire entre les rangs. Pour nos situations en Europe centrale, cette température est trop basse et ne permet pas une minéralisation suffisamment rapide de l'azote en nitrate. Ce ralentissement de la minéralisation rapide de l'azote a un second inconvénient : il fournit de l'azote en fin de végétation et ralentit la maturité de la plante. Ces aspects nous font dire que le travail seul de la bande n'est intéressant avec le HORSCH Focus CS qu'en sols légers ou moyens.

Spécialement dans les régions avec des sols lourds, le maïscoltueur fait face à un défi au printemps, pour préparer au bon moment ses sols. S'il travaille tôt en saison, il intervient en sols mal ressuyés et provoque une compaction ou fabrique des „lards“. Si le travail du sol est tardif, on perd de précieuses journées de végétation et on diminue le potentiel de rendement de la plante.

Le challenge pour les sols lourds est d'obtenir au printemps, un ressuyage et un réchauffement du sol, sans devoir réaliser un travail du sol. Le meilleur moyen d'obtenir un réchauffement rapide et un ressuyage est tout simplement d'obtenir une surface importante de sol travaillé. L'implantation du maïs sur des buttes répond à ces conditions. Ces buttes doivent être réalisées à l'automne sur les sols lourds et grâce à leur importance, de permettre au gel de bien pénétrer le sol.

Comme ce sont des sols lourds, la formation des buttes n'est pas comparable à ce que l'on pratique avec les pommes de terre pour des raisons de consommation d'énergie. Nous avons donc construit une machine qui combine travail du sol et formation de buttes, le résultat de nos essais et réflexions a donné naissance au Tiger DT, qui possède 4 rangées de dents et un écartement de 37,5 cm.

La géométrie des dents est conçue de telle manière que, lors du travail du sol, on façonne des buttes avec un écartement entre sommets de 75 cm. Les deux premières rangées de dents décompactent le sol sous la future ligne de semis du maïs. Les deux dernières rangées travaillent entre les rangs. La profondeur de décompaction

est réglable de 20 à 35 cm, en fonction de la nature des sols, leur humidité et l'assolement. La terre provenant de la décompaction entre les rangées est utilisée pour construire des buttes. Ces dernières sont constituées de terre non tassée et de grosses mottes. Grâce à une surface plus importante exposée aux intempéries, l'alternance gel/dégel provoque un affaissement des buttes. Ainsi, sitôt le travail du sol effectué, leur taille varie de 20 à 40 cm en hauteur, pour seulement 10 à 20 cm au printemps.

Notre expérience montre que plus la butte est grossière à l'automne, plus l'efficacité du gel est importante. Pour la décompaction avec le Tiger DT, nous disposons de deux types de socs. Le soc MulchMix du Terrano et du Tiger a une largeur de 80 mm et est recommandé pour travailler les sols moyens, afin de former une butte d'une taille suffisante. Pour les sols lourds à très lourds, un soc de 40 mm de large est disponible. Sa forme étroite permet de diminuer l'effort de traction et de réduire l'effet de mélange.

Pour assurer la sécurité non-stop des dents, les TerraGrip sont équipées de sécurité hydraulique. Cette solution garantit une régularité du travail en profondeur jusqu'à 35 cm grâce au 800 kg de force d'escamotage. Si un obstacle survient, chaque dent peut s'escamoter de 30 cm en hauteur. Le réglage de profondeur s'effectue grâce à l'essieu situé au centre de la machine. Cet essieu est parfaitement intégré entre les quatre rangées de dents et on ne retrouve à aucun moment les traces de roues sur la préparation.

La machine produite actuellement est disponible en 6 m de large et grâce à ses 17 dents effectue la préparation pour semer le maïs en 8 rangs avec un interrang de 75 cm.

Pour la mise en place des buttes et du semis sur celles-ci, il est important d'obtenir des buttes parfaitement rectilignes, équidistantes même entre deux passages. Un écart de plus de 5 cm n'est pas permissible afin de réaliser un semis correct, surtout si le nombre de rangs du semoir ne correspond pas à la largeur de l'outil de travail du sol.

L'exactitude de l'écartement des buttes n'est pas toujours sans problè-

mes surtout avec des outils traînés et des dénivellations. Le Tiger DT ne fait pas exception et il subit des forces latérales. Face à la „ligne idéale“, les incidences les plus importantes proviennent des traces de décompaction du sol. Cependant, dans le souci d'assurer l'obtention de buttes rectilignes avec des écartements réguliers, le Tiger DT est équipé de deux disques de stabilisation pilotés. Ce pilotage actif de la machine (système „Implement Steer“) par l'hydraulique du tracteur permet, grâce à des vérins, de tenir l'appareil dans la trace du tracteur.

Le pilotage des vérins est réalisé par un GPS à guidage parallèle avec correction RTK (Real Time Kinematik). Cet équipement assure une précision de +/- 2 cm. Ce système de guidage pilote, non seulement le tracteur, mais également l'outil sur la trajectoire prévue. Le pilotage est effectué par un système de guidage monté sur le tracteur, il permet de piloter le tracteur et aussi la machine, de manière centralisée. Dans la pratique, une antenne GPS est installée sur le tracteur et une seconde sur la machine.

Pour le signal de correction RTK, le choix existe entre une antenne fixe ou bien une station de référence disposée au bord du champ. Les buttes et traces réalisées à l'automne sont mémorisées par le système et peuvent être ré-utilisées lors du semis au printemps.

Le travail du sol

Nos expériences cumulées ces quatre dernières années sur l'implantation du maïs sur buttes ont montré de nombreux avantages. Tout d'abord, le fait de travailler les terres à l'automne, permet de disposer de plus de temps. Si le maïs succède à une céréale, nous réalisons le travail du sol et les buttes fin août, début septembre en conditions généralement sèches. Nous réalisons ce travail directement sur chaumes ou après un déchaumage superficiel, par exemple avec notre Joker.

La deuxième variante a l'avantage de stimuler la levée des adventices et repousses qui seront ensuite détruites mécaniquement par le travail profond. La fenêtre de travail s'agrandit



ensuite pour le Tiger DT, dans le cadre d'une rotation maïs ou maïs ensilage / maïs. Derrière un maïs grain, un broyage efficace, au mieux un mélange superficiel des résidus avec un outil à dents ou un déchaumeur à disque ont montré des avantages. Si la récolte de maïs s'éternise et que les conditions pour travailler le sol ne sont plus adaptées, l'emploi du Tiger DT après un gel léger est envisageable.

Les buttes constituées au départ de terre soulevée, de mottes et parties fines, sont travaillées intensivement par le climat et sont bien structurées au printemps pour permettre un semis sans travail du sol, avec une structure propice à une levée sûre du maïs.

La surface „tôle ondulée“ des buttes apporte d'autres avantages intéressants. Le réchauffement du sol dans l'environnement de la graine de maïs est un critère déterminant pour décider d'un semis de maïs. La plupart des maïsiculteurs considèrent qu'une température de 8°C est un minimum pour obtenir une levée sûre du maïs. Le but est donc d'obtenir le plus rapidement ce seuil de température, pour bénéficier d'un maximum de jours de végétation.

La montée en température des sols est étroitement liée à la surface exposée à la lumière, à son degré de couverture et au volume d'air contenu (état de soulèvement). C'est justement à ce niveau que le travail du Tiger DT prend son importance. Il favorise l'exposition à la lumière d'une grande surface grâce aux buttes, à l'absence de résidus et un gros volume d'air emprisonné dans le sol, grâce au travail ciblé et intensif.

Si l'on observe le mode de ressuyage d'un sol, on trouve un autre avantage à cette structure de buttes. La structure volumineuse de la butte non recouverte assure un ressuyage rapide, ce phénomène s'effectuant dans un mouvement du haut vers le bas, le semis peut être réalisé plus tôt.

Le mode de circulation de l'eau dans le sol favorise la culture en buttes car la capillarité amène toujours l'eau vers le point le plus haut. Au niveau de ce point dominant, le sommet de la butte, se trouve le maïs qui bénéficie d'une bonne alimentation hydrique.

Notre expérience faite en République tchèque durant la phase de développement du Tiger DT a montré que le semis, peut être effectué 7 à 10 jours plus tôt qu'en semis conventionnel. Ce gain de temps est déterminant lorsque l'on recherche un rendement élevé de la culture. De surcroît, il augmente aussi fortement le débit de chantier au semis.

Le semis

Le semis du maïs sur les buttes est effectué par un semoir monograine classique de semis sous mulch. Cette machine, un semoir Maïstro RC/CC est équipé du même système de disques de guidage que le Tiger DT. Ce système permet le maintien de l'élément semeur exactement sur le milieu de la butte. Pour un semis sans incident, il est nécessaire que les buttes restent bien formées et que les traces laissées à l'automne soient bien visibles. Dans le cas contraire, il faudra suivre à nouveau les buttes et enregistrer « manuellement » la trajectoire.

Les voies du tracteur et du semoir doivent être adaptées à l'écartement

des buttes. La voie de la remorque semoir est de 3.00 m. Selon la conception du tracteur, celui-ci peut avoir une voie de 1.50 – 2.25 ou 3.00 m. Une voie de 2.25 m a l'inconvénient que le semoir doit être désaxé de 37,5 cm par rapport au tracteur. Pour les pneus, une dimension de 540 mm est idéale.

Les buttes qui ont été travaillées intensivement par le gel et le climat laissent un lit de semence idéal pour le maïs. Une fois que la température du sol atteint 8°C et que les buttes sont ressuyées, le semis de maïs peut commencer. Le semis est toujours effectué avec une fertilisation localisée afin de stimuler les jeunes plantes.

Il ne faut pas se concentrer sur la fertilisation azotée car la jeune plante a des besoins faibles en azote, lors des 45 premiers jours de végétation. En revanche, on privilégie pour son développement, du phosphore, du potassium et dans certains types de sols, du magnésium. Nos essais ont montré que 25 à 35 kg/ha d'azote, placés sous la ligne de semis, sont suffisants. Pour la composition, il faut éviter la forme nitrique qui provoque un développement végétatif alors que l'on recherche un équilibre entre racines et végétation.

Le restant de l'azote peut être épandu sous forme d'urée avant le semis ou au stade 4 feuilles.

Le phosphate et le potassium doivent être adaptés au type de sol. Sur un sol bien pourvu, un apport de 20 à 30 unités de phosphate apporte un plus surtout quand les conditions requises pour la croissance sont mauvaises.

L'engrais est apporté en bandes à une distance de 6 cm à côté de la

ligne de semis et 5 cm en dessous de la semence. Un contact direct entre semence et engrais doit être évité pour écarter toutes brûlures racinaires. La profondeur de semis du maïs varie en fonction des sols et du climat de 3.5 cm à 6 cm.

Le plus important est de mettre la graine au contact de l'humidité pour obtenir une levée rapide. Si une graine de maïs ne lève pas rapidement, elle peut se décomposer ou perdre sa faculté germinative. Une fois la graine déposée, elle doit être recouverte et appuyée dans le sol, afin d'éviter le dessèchement de la zone et assurer la capillarité. Le ré-appui s'effectue avec le Maïstro CC/RC par deux roulettes disposées en V, dont on peut régler facilement la pression.

Poursuite du projet

Comme chaque nouvelle technique de culture, il faut aller jusqu'au rendement final pour tirer des conclusions. Les résultats de ces quatre dernières années furent en moyenne positifs. Les quantités récoltées et pesées (sec) ont été de 10 % supérieures à la méthode d'implantation conventionnelle. Cette progression de rendement est certainement due à plusieurs facteurs. Pour nous, la plus grande influence est l'absence de travail du sol au printemps. Un autre avantage est l'implantation plus précoce ou plutôt une fenêtre plus grande pour semer, qui permet d'augmenter le rendement.

La fertilisation en profondeur, lors de la formation des buttes, peut être un aspect intéressant à travailler. L'apport de phosphate et de potas-

sium sous la ligne de semis est une solution intéressante qui permettrait de placer l'engrais, de façon encore plus précise, dans la zone explorée par les racines. Le thème „nutrition des plantes” sera de plus en plus abordé lorsque l'on observe l'augmentation permanente des cours du phosphate mais aussi de la potasse.

La gestion des populations adventices peut être réalisée avec les mêmes produits qu'en semis traditionnel. A ce sujet, le travail du sol avec des buttes aérées offre un intérêt supplémentaire, car le sol soulevé avec des mottes n'est pas un milieu favorable pour la levée des adventices et des repousses de céréales. On observe le même phénomène sur des sols labourés grossièrement. La raison principale semble être l'absence de ré-appui.

Au printemps, un passage de glyphosate avant ou aussitôt après le semis peut être conseillé en fonction du degré d'infestation. Pour poursuivre nos essais de culture sur buttes, environ 200 ha répartis en 12 parcelles différentes (majoritairement en sols lourds) ont été buttés en octobre 2010, parfois en conditions humides.

Au printemps 2011, ces buttes vont être semées avec un Maïstro 8 CC équipé des disques et d'un guidage afin d'assurer le semis du maïs sur le sommet de la butte. 

