



La voie à suivre pour obtenir de meilleurs rendements

La précision dans toutes les opérations de travail
Oxygénation et une gestion de l'eau qui fonctionne
Nutrition des plantes – application d'engrais dans le profil
Développement durable

JOY
OF FARMING

JOY OF FARMING



SOMMAIRE

LA PYRAMIDE DE LA GESTION MODERNE	4
L'ENVIE D'ALLER PLUS LOIN...	4
LA PRÉCISION	5
LA GESTION DES RÉSIDUS DE MOISSON	6
LA GESTION DES RÉSIDUS DE MOISSON APRÈS UNE CULTURE DE CÉRÉALES	6
LA GESTION DES RÉSIDUS DE MOISSON APRÈS UNE CULTURE DE COLZA D'HIVER	8
LA GESTION DES RÉSIDUS DE MOISSON APRÈS UNE CULTURE DE MAÏS	10
UNE PRÉPARATION PRÉCISE DU LIT DE SEMIS	12
MISE EN PLACE D'UN COUVERT DANS DES CONDITIONS HUMIDES ET SÈCHES	16
LE ROULAGE	18
L'AIR DANS LE SOL ET UNE GESTION DE L'EAU QUI FONCTIONNE	19
L'AIR CONTENU DANS LE SOL EST DÉCISIF POUR LE RENDEMENT	19
LA GESTION DE L'EAU, LA CLÉ MENANT À DE MEILLEURS RENDEMENTS, QUE CE SOIT DURANT LES ANNÉES SÈCHES OU DURANT LES ANNÉES HUMIDES	24
NUTRITION DES PLANTES PAR LES RACINES	26
L'APPLICATION D'ENGRAIS DANS LE PROFIL DU SOL	26
IMPACT DE L'APPLICATION D'ENGRAIS DANS LE PROFIL DU SOL SUR L'ARCHITECTURE DES RACINES	26
LES NUTRIMENTS IDÉAUX POUVANT ÊTRE APPLIQUÉS PAR UN SYSTÈME D'APPLICATION D'ENGRAIS DANS LE PROFIL DU SOL	28
LA DYNAMIQUE DU PRÉLÈVEMENT DU PHOSPHORE ET DES AUTRES NUTRIMENTS	29
L'APPLICATION D'ENGRAIS DE DÉMARRAGE EN PLANCHES	31
UNE APPLICATION PRÉCISE DE L'ENGRAIS DE DÉMARRAGE	32
L'APPLICATION D'ENGRAIS DURANT LA PHASE DE VÉGÉTATION DES CULTURES EN RANGS	33
UN SYSTÈME COMPLET POUR L'APPLICATION D'ENGRAIS	34
DÉVELOPPEMENT DURABLE	36
L'ENGRAIS VERT	36
LE BINAGE ENTRE RANGS	38
L'AMEUBLISSEMENT EN PROFONDEUR	38
LES DIFFÉRENTES MACHINES DE LA PYRAMIDE DE L'AGRICULTURE MODERNE	39

LA PYRAMIDE DE LA GESTION MODERNE



L'ENVIE D'ALLER PLUS LOIN...

Dans le monde entier, on observe de grandes différences dans les résultats obtenus par les fermes et ce, malgré le fait qu'elles gèrent leurs sols dans les mêmes localités et qu'elles doivent faire face à une même qualité de sol et à une même quantité de précipitations.

Le « copiage » des règles paramétrées fonctionne sans aucun doute. La concurrence entre les différents fermiers est certainement aussi un important facteur de motivation. Le facteur principal, c'est le bénéfice. La concurrence entre les fermes vous donne cependant envie d'être encore meilleurs et d'aller plus loin, tout comme c'est le cas dans le domaine du sport. Si le temps le plus rapide pour parcourir un 100 m est de 9 secondes, ce sera un temps qui ne sera pas souvent battu, mais il sera possible de s'en rapprocher.

Dans le domaine de l'agriculture, l'objectif, ce sont les rendements atteints. L'agriculture doit composer avec des facteurs qui ne peuvent pas être influencés, mais il existe un grand nombre de procédés et de systèmes de travail du sol qui peuvent améliorer les rendements de manière constante. Pour y arriver, il faut :

- De la **précision** dans toutes les opérations qui sont réalisées dans le cadre de la production végétale.
- L'**oxygénation** et une **gestion de l'eau** qui fonctionnent permettent d'améliorer les rendements.
- Une **nutrition des plantes efficace et ciblée** pour obtenir un meilleur rapport entre les rendements et les frais investis.
- Un **développement durable** pour que tout ce que nous faisons ne déprécie pas notre principal facteur de production – le sol. Le sol reste aussi sain pour les générations à venir.

Un fermier n'aura qu'un très faible pouvoir d'impact sur les prix d'achat des commodités, mais il pourra devenir concurrentiel en impactant ses rendements.



LA PRÉCISION



source : wikipedia.org



source : wikipedia.org



Le terme de précision consiste en un sens du détail qui se transforme pratiquement en perfectionnisme. Dans le domaine de la production végétale, il n'est pas possible de ne réaliser certaines opérations qu'à moitié ou de ne les réaliser que partiellement. Le résultat sera un bénéfice plus important, généré par une augmentation des rendements, parfois aussi au prix d'une partielle augmentation des frais. La croissance des rendements est supérieure à la croissance des frais à investir.

La précision commence dès la fin des moissons, par une gestion correcte des résidus végétaux. La gestion des résidus de moissons est souvent sous-estimée. Si les résidus de moissons de la plante précédente ne sont pas correctement enfouis dans le sol, on verra apparaître de nombreux problèmes tels que des maladies (voir la photo ci-dessus) ou la prolifération des animaux nuisibles (voir la photo à gauche).

Les amas de paille compliquent le déchaumage.



Les amas de paille sont un endroit idéal pour la multiplication des limaces et des petites limaces.



Blocage du sol en raison d'importants amas de résidus. Une couverture de résidus végétaux imperméable se forme dans le sol.



Un lit de semis inapproprié pour la plante suivante, etc.

LA GESTION DES RÉSIDUS DE MOISSON



Les techniques agricoles modernes permettent d'atteindre d'importants rendements en produits à moissonner, mais cela entraîne également une augmentation de la production des produits secondaires liés à la culture des plantes. On observe ainsi une augmentation de la production de produits secondaires telle que la paille des plantes à grains ou les hauts chaumes laissés par le maïs d'ensilage. Ces produits ont une teneur élevée en carbone et une faible teneur en azote et en soufre. Le rapport entre le carbone et l'azote dépasse souvent une valeur de 1:80 et dans le cas du soufre, ce rapport est souvent supérieur à 1:200. Si ces résidus étaient enfouis dans le profil du sol à l'aide d'un cultivateur ordinaire permettant de réaliser un déchaumage, soit sans aucune addition d'azote N (éventuellement de soufre S) provenant des engrais, cela entraînerait une immobilisation de ces nutriments dans le sol, ce qui n'est pas désirable. Outre cela, la décomposition des brins de paille dans le sol serait ralentie en raison de la faible activité microbienne du sol. Les impacts sur la production agricole se manifestent dès la croissance de la plante qui est semée juste après une plante préliminaire produisant d'importantes quantités de résidus de moisson (paille). Les plantes suivantes montrent en effet un déficit d'azote dont les formes minérales ont été consommées par les microorganismes du sol qui en ont besoin pour leur propre nutrition et ce, en décomposant les substrats carboniques, ce qui nécessite beaucoup d'énergie. La lente décomposition de la paille entraîne donc une accumulation de résidus de moisson dans le profil du sol. La gestion de l'eau dans le sol est perturbée et les pores capillaires ne peuvent plus distribuer l'humidité se trouvant dans les couches inférieures du sol vers les graines en germination. En fin de compte, cela mène à un ralentissement de la croissance verticale des racines des plantes.

LA GESTION DES RÉSIDUS DE MOISSON APRÈS UNE CULTURE DE CÉRÉALES

La gestion des résidus de moisson après une culture de céréales dépend de l'utilisation qui est faite de la paille. Lorsque la paille est pressée, la gestion des résidus de moisson est beaucoup plus simple. Il est important de presser rapidement la paille et de l'évacuer du terrain afin qu'il soit possible de réaliser au plus vite un déchaumage à l'aide d'un court déchaumeur à disques SWIFTERDISC équipé de disque de 520 mm de diamètre. Réaliser un déchaumage rapide et à faible profondeur permet :

- de réduire le risque de dessèchement du terrain et de conserver l'humidité pour les plantes à venir,
- de démarrer la croissance contrôlée des repousses.

Les repousses pourront ensuite être liquidées de manière mécanique en répétant le déchaumage ou de manière chimique en appliquant des glyphosates.

Si les résidus de moissons produits par les céréales restent sur la parcelle, il est nécessaire de passer aux opérations suivantes en fonction des rendements atteints.

RENDEMENT INFÉRIEUR À 8 T/HA

- Si le rendement a été inférieur à 8 t/ha, il sera possible d'utiliser un déchaumeur à disques SWIFTERDISC équipé de disques de 520 mm de diamètre peu de temps après les moissons. Un déchaumage rapide réduit le risque de perte de l'humidité du sol et le rouleau arrière presse les graines des repousses sur le sol, ce qui permet de démarrer la croissance régulière des repousses. Ces dernières pourront ensuite être détruites mécaniquement en réalisant un nouveau déchaumage ou, en alternative, en utilisant une protection chimique à base de glyphosates.

Il est indispensable de vérifier que les résidus sont épanchés de manière régulière derrière le broyeur de la moissonneuse-batteuse. Si ce n'est pas le cas, il sera nécessaire d'utiliser une herse de champ STRIEGEL-PRO avant de réaliser le déchaumage.

UN RENDEMENT SUPÉRIEUR À 8 T/HA SIGNIFIE QUE LA MASSE DE RÉSIDUS DE MOISSONS PEUT ATTEINDRE OU DÉPASSER LES 6,4 T PAR HECTARE.

- Si le rendement est supérieur à 8 t/ha, il sera nécessaire de procéder dans l'ordre suivant :

1. Broyer et épancher les résidus de manière uniforme sur la parcelle.
2. Enfouir et mélanger uniformément les résidus au sol.



1. Il existe deux possibilités pour broyer et épancher les résidus de manière uniforme sur la parcelle.

Première option : utiliser un broyeur MULCHER à axe de rotation vertical qui broiera les résidus et les épanchera de manière uniforme sur la parcelle.

Seconde option : utiliser une herse de champ STRIEGEL-PRO qui épanchera uniformément la paille sur la parcelle et mettra ainsi en place de bonnes conditions pour la croissance des repousses.

2. Enfouir et mélanger uniformément les résidus au sol

Si la masse de paille produite dépasse les 6,4 t/ha, il sera nécessaire d'avoir recours à un déchaumeur à disques ATLAS équipé de disques de 620 ou de 660 mm de diamètre. La taille des disques et la masse de la machine assureront un excellent mélange et un excellent recouvrement des résidus de moisson et ce, en un seul passage.

Si le rendement en céréales dépasse les 10 t, il conviendra de traiter encore une fois le chaume ayant été déchaumé et ce, à l'aide d'une machine STRIEGEL-PRO.



Si vous n'avez pas desséché les résidus de colza, il sera nécessaire de passer sur le champ avec un broyeur qui broiera les résidus coriaces et les épandra ensuite uniformément sur le terrain.

Pourquoi utiliser un broyeur sur le chaume du colza et quel broyeur choisir ?

- Un broyeur qui broie et raccourcit les tiges de colza et les épand ensuite de manière uniforme sur la parcelle.
- Un broyeur qui a un rendement élevé, défini par sa largeur de prise.
- Un broyeur qui ne nécessite qu'une faible force de traction et qui ne demande pas au tracteur de consommer beaucoup de carburant.

Le colza forme d'importantes quantités de biomasse aérienne qui peut être très coriace (couvert non-desséché) et qu'il sera donc difficile d'enfourer dans le profil du sol. Après la moisson du colza d'hiver, les agriculteurs ne disposent souvent que de très peu de temps pour détruire les repousses et décomposer les résidus végétaux avant de pouvoir mettre en place un nouveau couvert, habituellement composé de céréales puisque le colza est une excellente plante préliminaire et une plante qui est souvent utilisée pour interrompre le cycle des céréales. Pour que le travail du sol puisse être réalisé, il est important que les résidus de colza soient uniformément découpés et épandus sur la parcelle. L'accumulation et la décomposition des résidus entraîneraient en effet une concentration élevée en substances phytotoxiques qui pourraient avoir un impact négatif sur les plantes en germination. La gestion des

résidus de moisson du colza peut être rapide et bon marché, tout dépendra du fait que vous utilisiez ou non des produits dessiccants.

- **Après application d'un produit dessiccant**, le chaume du colza pourra être parfaitement traité à l'aide d'une herse de champ STRIEGEL-PRO. Herse de champ STRIEGEL-PRO : les coulters avant couperont les résidus de moissons secs et les dents épancheront uniformément ces résidus sur la parcelle. Le terrain sera ainsi prêt pour un déchaumage. Outre cela, la croissance des repousses de colza démarrera immédiatement – les coulters désagrègent la terre, les dents mélangent les petites graines de colza à la couche superficielle du sol afin qu'elles puissent commencer à germer. Leur destruction sera ensuite efficace, bon marché et rapide et ce, sur l'intégralité de la parcelle.



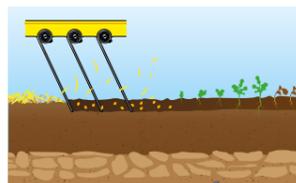
Une gestion nulle des résidus de moisson du colza d'hiver aura un impact très négatif sur la sortie des plantes qui auront été semées sur la parcelle après que vous aurez récolté le colza.



Les résidus de moissons du colza d'hiver broyés après un seul passage du broyeur BEDNAR MULCHER.



Les tiges coriaces du colza doivent être broyées avant de préparer le sol.



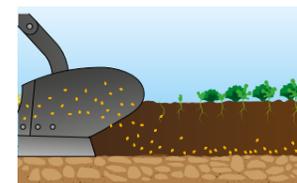
Les herse de champ STRIEGEL-PRO mélangent les repousses de colza au sol à très faible profondeur (2-4 cm). Les graines peuvent ainsi rapidement germer et il est ensuite possible de les liquider rapidement en ayant recours à un traitement chimique.



En mélangeant les repousses dans les couches superficielles du profil du sol, en utilisant par exemple un déchaumeur à disques, il est possible de contrôler la croissance des repousses. La germination des repousses sera cependant plus tardive que si vous aviez traité le sol avec une herse de champ.



Lorsque vous utilisez directement des décompacteurs à socs ou des charrues à ciseaux sans avoir préalablement contrôlé la croissance des repousses, ces dernières se retrouvent dans les couches profondes du sol et peuvent ensuite se développer dans le nouveau couvert.



Avec une charrue, les repousses se retrouvent au fond du sillon. Le risque de germination secondaire dans le nouveau couvert est important et peut même se répéter durant plusieurs années.



source : entomart.be

Les chenilles de la pyrale du maïs creusent des galeries étendues dans la plante et en s'engraissant, elles atteignent également la tige de l'épi et les grains où elles provoquent les dégâts les plus importants. À la fin de leur développement, elles migrent dans les parties inférieures du maïs où, au stade de diapause, elles passent l'hiver – c'est à cette époque qu'il est nécessaire de broyer les tiges. Si vous ne broyez pas les tiges et que vous ne faites que les enfouir dans le sol, la pyrale passera tranquillement l'hiver et vous devrez traiter ce même problème l'année suivante, que ce soit sous forme de rendements réduits ou de frais élevés à investir dans la liquidation chimique de ce ravageur.

C'est pour cela que le broyage est important – vous détruisez mécaniquement une partie des larves et simultanément, vous réduisez sensiblement les capacités de la pyrale à passer l'hiver dans les tiges broyées. Vous limitez ainsi fortement le risque d'apparition de ce ravageur dans les années à venir.

Le maïs est une plante qui forme d'importantes quantités de matière aérienne. Lorsque le sol a été convenablement travaillé et que la nutrition a été correctement réalisée, cette plante forme également de grosses mottes de racines très coriaces. Mettre en place un nouveau couvert sur un terrain où vous avez cultivé du maïs signifie de traiter d'importantes quantités de matière organique. Cette dernière doit être enfouie dans le sol afin que les processus de décomposition puissent démarrer et pour que le risque de prolifération des nuisibles et des maladies puisse être éliminé.

Le broyage est une composante importante de la gestion des résidus végétaux :

1. Le broyage des résidus de moisson est une opération importante. Par le biais du broyage, vous découpez en petits morceaux les parties coriaces du maïs qui restent après les moissons. Ces petits morceaux pourront ensuite être plus facilement enfouis dans le sol qui, grâce aux processus biologiques qui s'y déroulent, les traitera plus rapidement et mieux pour les transformer en composante organique de la structure du sol, ce qui est très important.
2. Le broyage permet de réduire la prolifération des maladies et des nuisibles tels que, par exemple, la pyrale du maïs.



Les broyeurs BEDNAR MULCHER sont des machines qui ont été zinguées à chaud et qui, grâce à des éléments de conception ayant été parfaitement testés (comme le système de couteaux à maïs, le contre-couteau avant, la barrière anti-lignes, les tôles de protection blindées, les essieux de cheminement, etc.) sont capables de broyer d'importantes quantités de résidus de moissons pour les transformer en particules de 3 à 5 cm.



source : entomart.be

La pyrale du maïs est un ravageur qui provoque d'importants dégâts agricoles. Ces dégâts se manifestent aussi bien sur les quantités que sur la qualité du produit récolté.



source : entomart.be

Couvert infesté par la pyrale du maïs. Suite à l'engraissement des chenilles, les pertes se manifestent par un renversement ou par une cassure des plantes. On observe également une importante prolifération de pathogènes fongiques, principalement de la famille des Fusarium. Ces champignons produisent des métabolites toxiques – des mycotoxines qui ont un impact négatif sur l'état de santé des animaux agricoles.

UNE PRÉPARATION PRÉCISE DU LIT DE SEMIS



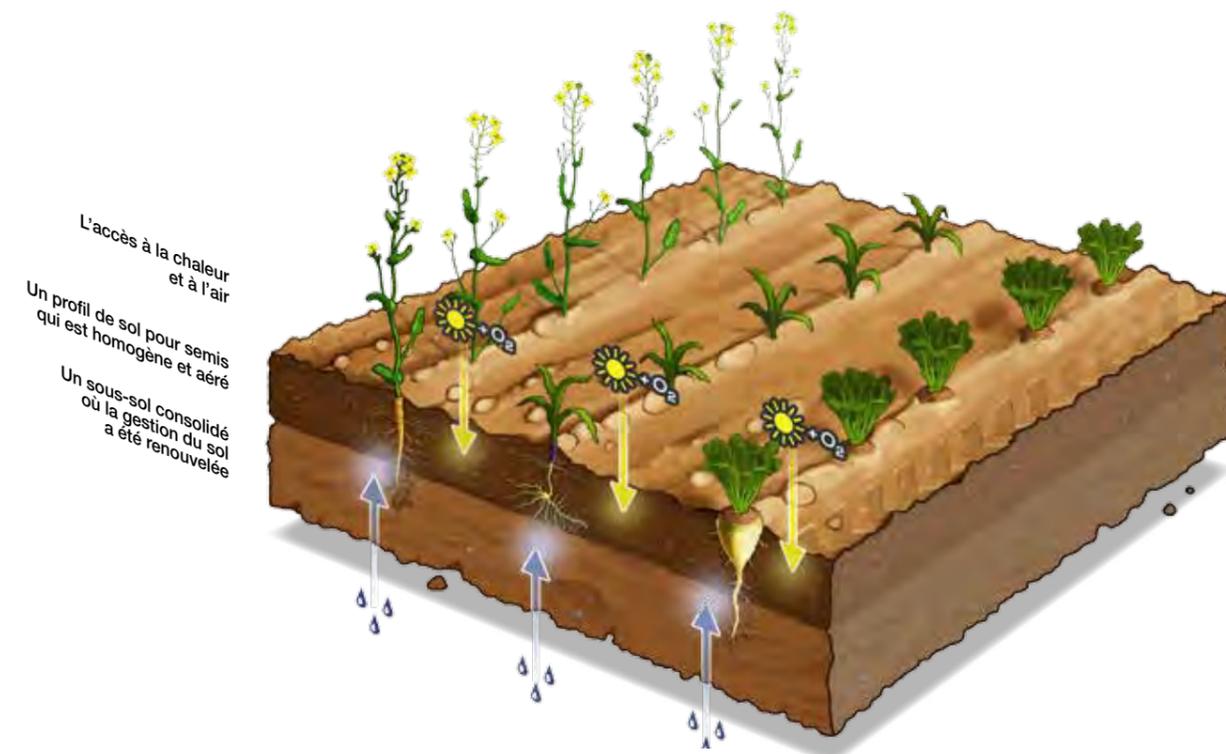
L'agriculture de précision se caractérise par une intensité plus élevée, ce qui est nécessaire de préparer convenablement le lit de semis avant de passer aux semis.

Les compacteurs avant les semis SWIFTER ont été conçus d'une manière telle que leurs sections de travail sont capables, en un seul passage, de préparer un lit de semis dans lequel vous pourrez mettre en place votre couvert. Le fait de ne réaliser qu'un seul passage est important non seulement pour réduire les frais d'exploitation, mais aussi pour réduire la vitesse de dessèchement de la parcelle. Un couvert mis en place de cette manière sortira de manière uniforme et les plantes se développeront très rapidement puisque le sol a été ameubli en profondeur à l'aide d'une charrue à dents et qu'il dispose de suffisamment de nutriments qui lui ont été apportés par le biais d'un amendement dans le profil du sol.

Les risques qui sont liés à la préparation du sol avant les semis :

- Préparation avant les semis réalisée dans un sol qui n'est pas mûr
-> risque de formation de mottes.
- Le sol n'est plus ameubli en raison du grand nombre d'opérations de travail.
- Une faible profondeur de semis + des mottes engendrent un risque de sortie non uniforme des plantes.
- Semis dans un sol qui n'est pas mûr - écrasement du sillon en V
-> mauvaise couverture des graines, sortie non uniforme des plantes.
- Il est important de préparer le sol avant les semis, ne fut-ce qu'en ayant recours à des technologies minimaliste - pour le réchauffer et l'ameublir.

UNE SORTIE UNIFORME DU COUVERT DANS DES CONDITIONS IDÉALES

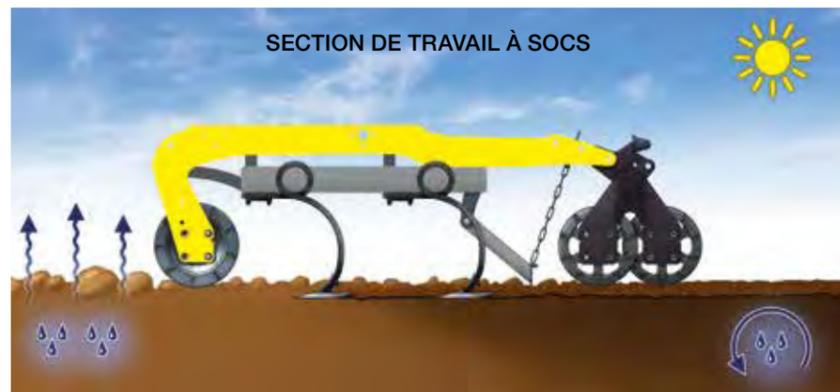


Un lit de semis qui n'est pas uniforme, un grand nombre de passages lors de la préparation avant les semis, un lit de semis à structure grossière et un mauvais mélange des engrais industriels au sol - tout cela a un impact négatif sur la sortie des graines.



Un lit de semis uniforme et formation d'une surface plane destinée à un semoir de précision - tout est préparé en un seul passage. Une excellente base pour une sortie rapide et uniforme des graines sur l'intégralité du couvert mis en place.

SWIFTER, DES SECTIONS DE TRAVAIL INTERCHANGEABLES PERMETTANT DE TRAITER DIVERSES PLANTES



Vous les utiliserez pour réaliser la préparation automnale et estivale de la terre, lorsque cette dernière doit être ameublie et mélangée après les moissons.

Les socs à flèches de 270 mm, qui sont placés sur deux rangées qui se superposent, assurent le dégagement de la terre sur toute la largeur de la prise de la machine, ce qui permet de former un fond bien ferme. Dans le même temps, grâce à l'angle de travail des socs, la terre est agressivement déchaumée, ce qui ameublisse la couche supérieure.

Chaque soc est fixé sur un bras Flexi qui provoque un « effet 3D » (mouvement horizontal et vertical) qui protège les socs contre les détériorations.



Vous les utiliserez pour réaliser la préparation printanière avant les semis tout en conservant l'humidité hivernale de la terre.

Les 4 rangées de dents gamma placées sous un angle négatif cultiveront, aéreront et réchaufferont la terre sans faire remonter les particules humides à la surface, ce qui vous permettra de conserver l'humidité hivernale dont les plantes printanières ont tant besoin pour démarrer rapidement leur croissance.

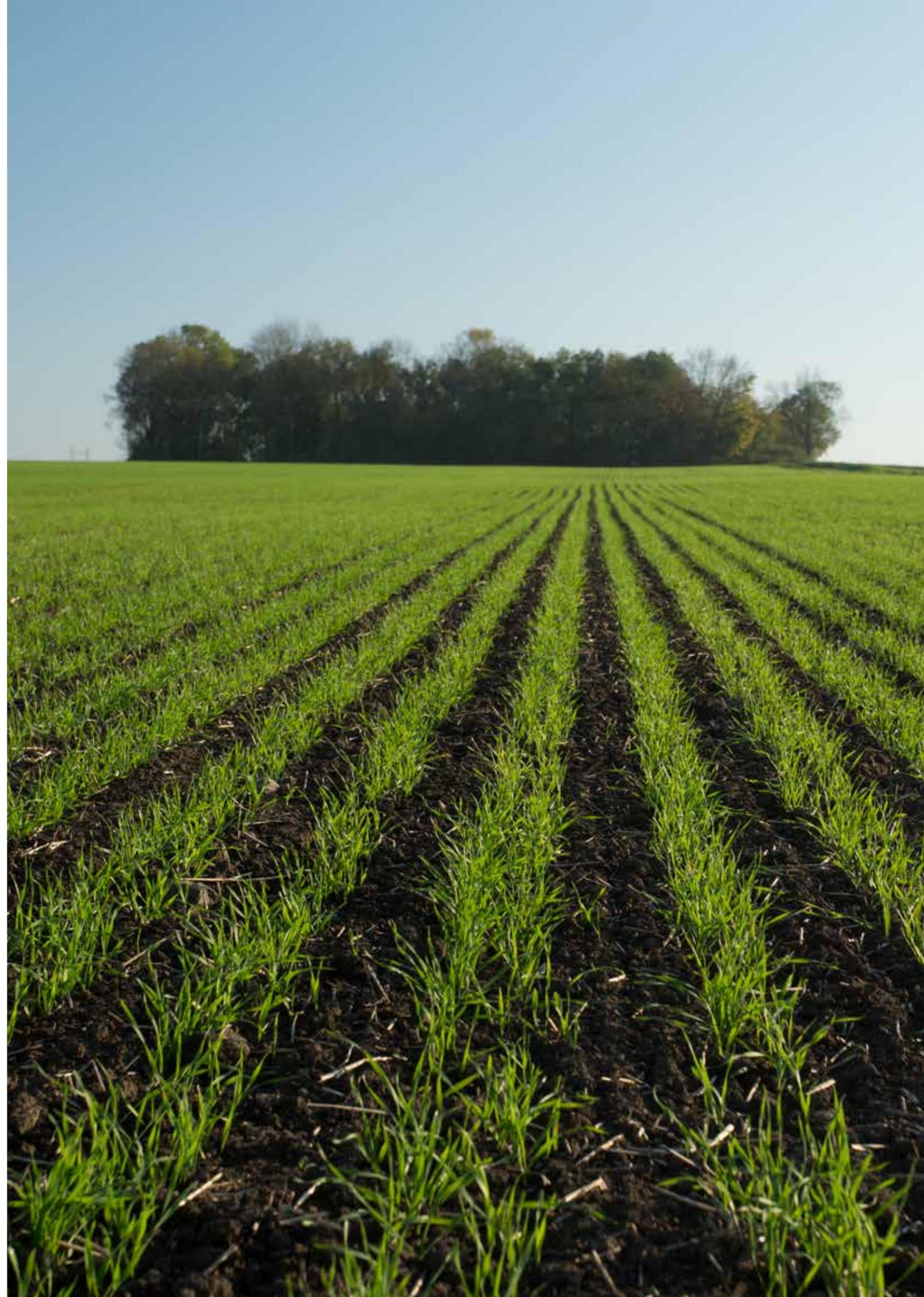
Le fait que chaque bras soit monté sur ressorts vous permettra de travailler à des vitesses élevées, pouvant aller jusqu'à 15 km/h. Vous gagnerez ainsi du temps qui est si précieux au printemps.



Vous les utiliserez pour réaliser la préparation du sol avant les semis au printemps, tout en conservant l'humidité du sol. Ces socs sont idéaux pour la betterave sucrière.

Les socs printaniers, placés en quatre rangées sur des bras S, garantissent un excellent travail du sol au printemps. L'angle du soc ne provoque aucun mélange vertical du sol, l'humidité du sol tant nécessaire pour la qualité et la rapidité de germination des plantes est ainsi conservée. Outre cela, les exigences en termes de moyen de traction sont réduites.

Vous pourrez équiper les bras S de socs à chevauchement de 150 x 4 mm ou de socs Duck foot de 70 x 6 mm.





LA SECTION DE COULTERS RÉSOUT LE PROBLÈME DES GRANDES PARTICULES DE TERRE



Au printemps, le semoir OMEGA OO peut travailler avec sa section de disques totalement relevée. Au printemps, sur les terres lourdes, les disques forment des particules de terre indésirables. Le travail des disques, soit le réchauffement et l'oxygénation de la couche supérieure du profil du sol, sera réalisé par les coulters. Il en résultera un couvert parfaitement mis en place et une germination excellente et uniforme sur l'intégralité de la parcelle.



Durant la période estivale, le travail intensif réalisé par les disques avant est très important. Ces disques ameublissent le sol, découpent les résidus de moisson et les mélangent à la terre. Les coulters augmentent encore plus l'intensité des disques ! Ils traitent les mottes laissées par les disques, ils découpent et enfonce les derniers résidus végétaux dans le sol. Il en résultera un couvert parfaitement mis en place et une germination excellente et uniforme sur l'intégralité de la parcelle.

Si vous devez gérer des terres qui sont moyennement lourdes à lourdes et que votre programme de semis intègre des plantes printanières, vous apprécierez certainement la possibilité d'équiper votre semoir d'une section de coulters. Grâce à cette option qui est issue de l'expérience de grandes exploitations, vous obtiendrez une structure de sol optimale et ce, même dans les sols de type lourd, sans former d'amas et de langues pâteux comme c'est le cas avec des sections à disques. Laissez travailler les coulters et laissez la section de disques relevée – la structure de la couche de terre superficielle sera ainsi ameublie et vous ne créerez pas de particules humides et vous ne ferez pas remonter l'humidité.



DES COULTERS PLACÉS DERRIÈRE LA SECTION DE DISQUES

Des coulters agencés de manière indépendante et proposant un effet autonettoyant.

La commande des coulters est hydraulique. L'opérateur peut ainsi réagir rapidement aux conditions auxquelles il doit actuellement faire face.

Un équipement important pour les semoirs qui travaillent dans des terres de type lourd.



Les mottes gluantes et pâteuses que les disques avant forment généralement au printemps sur les terres de type lourd ne peuvent plus être traitées par un rouleau à pneumatiques. Les sabots de semis ne peuvent pas déposer convenablement les graines. La germination des couverts de plantes printanières est donc très négativement impactée !



Il en résulte une germination qui n'est pas uniforme. Sur les terres de type lourd, les mottes (les amas, les langues de terre) créées par les rangées de disques avant empêchent de déposer correctement les graines dans le profil du sol et la germination sera donc moins bonne.

LE ROULAGE



Le roulage est une opération très importante qui est souvent négligée. Les années humides, le roulage n'est pas si important. Le climat de ces dernières années est cependant placé sous le signe d'une baisse générale des précipitations. Le roulage permet alors de régler la question de la conservation de l'humidité dans le sol et celle du démarrage de la sortie des plantes.

LE ROULAGE AU PRINTEMPS

Lorsque le printemps est très sec, il est approprié de refermer le champ avant les semis en utilisant des rouleaux GALAXY qui empêcheront l'eau se trouvant dans la couche superficielle du sol de s'évaporer. L'humidité de démarrage reste ainsi disponible pour les graines. Les rouleaux GALAXY peuvent également être utilisés après les semis, pour améliorer la sortie des graines.

ROULAGE À L'AUTOMNE

Durant la période automnale sèche des mois de septembre-octobre, une fois que le couvert de colza d'hiver et de blé d'hiver a été mis en place, il est possible d'observer un sensible ralentissement et un empierrement de la sortie du couvert. La solution est de rouler le couvert avec des rouleaux Cambridge GALAXY. Ces rouleaux presseront les graines/la plante vers le sol, favoriseront la sortie et réduiront l'évaporation de l'eau contenue dans les couches supérieures du sol. Les graines/les plantes sont protégées et ne perdent ainsi pas aussi rapidement leur vitalité comme ce serait le cas si l'opération de roulage n'avait pas été réalisée.

Refermer le sol durant les mois d'été, après le passage de la machine TERRALAND, est également très important. Passer sur un champ avec un TERRALAND enrichit le sol en oxygène et active la gestion de l'eau qui a généralement été déformée par les lourds matériels de moissons. Le fait de passer un TERRALAND peut cependant provoquer un rapide dessèchement de la couche supérieure du sol. Il est donc important de refermer le sol à l'aide de rouleaux tractés GALAXY ou PRESSPACK.



L'AIR DANS LE SOL ET UNE GESTION DE L'EAU QUI FONCTIONNE

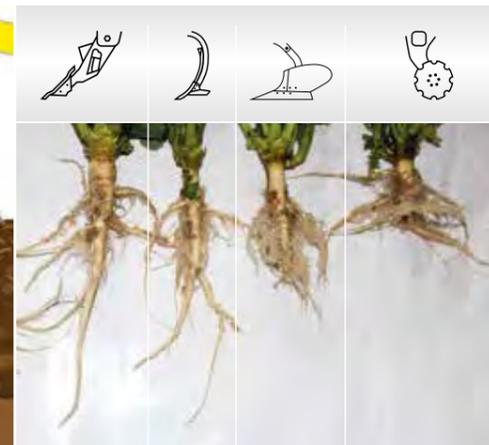


L'AIR CONTENU DANS LE SOL EST DÉCISIF POUR LE RENDEMENT

Ameublir le sol en profondeur en ayant recours à une charrue à dents est une opération qui a déjà maintes fois démontré qu'elle améliorerait les rendements des différentes plantes. Cette augmentation des rendements est principalement obtenue grâce à l'oxygénation du sol, au décompactage des horizons et au démarrage de la gestion de l'eau. Un ameublissement en profondeur réactivera également la force du sol.

À côté du fait que les eaux souterraines doivent pouvoir accéder sans problème aux racines des plantes, disposer de suffisamment d'air oxygéné dans le sol est la condition sine qua non pour obtenir des

rendements élevés. L'air qui est enfermé dans le sol forme une phase gazeuse qui est très importante pour les procédés biologiques et chimiques qui se déroulent dans le sol et c'est également une des conditions indispensables pour que les plantes puissent vivre. Dans le sol, l'air remplit les pores qui ne sont pas occupés par l'eau. L'air du sol contient généralement plus de CO₂ (0,2 à 0,7 % de plus) et la teneur en oxygène dans le sol est de 20 % inférieure à celle de l'air ambiant. Les charrues à dents TERRALAND enrichissent le sol (l'oxygénisent) en un seul passage et ce, même dans les couches les plus profondes. Dans un sol aéré, la plante réagira de manière beaucoup plus efficace et beaucoup plus rapide.



L'ameublissement en profondeur améliore le milieu dans lequel croissent les racines des plantes. Le système de racines sera ainsi plus riche et plus résistant – cela se manifestera par la suite dans les rendements.

Colza – phase de croissance
« Croissance d'allongement »



Betterave sucrière – phase de croissance « Fermeture des rangs »



LES DIFFÉRENTES MÉTHODES DE TRAVAIL DU SOL QUI FAVORISENT L'OXYGÉNATION DU SOL ET QUI, DE CE FAIT, AMÉLIORENT SENSIBLEMENT LES RENDEMENTS SONT :

1. Le travail du sol en profondeur – un sol travaillé en profondeur permettra aux racines de bien se développer et de mettre ainsi en place des conditions qui favoriseront l'absorption de l'eau et des nutriments. Grâce au travail en profondeur, la couche compactée sera rompue, l'irrigation du sol commencera à fonctionner et le sol sera enrichi en air.

La plupart des fermes qui ont testé l'impact positif de l'ameublissement en profondeur associé à l'application d'engrais de réserve avec du colza d'hiver, du maïs et de la betterave sucrière ont progressivement appliqué cette technologie aussi aux céréales. Les expériences positives ont poussé les entreprises à utiliser cette nouvelle technologie sur l'ensemble de la superficie qu'elles géraient.



Comparaison des plants de blé d'hiver au sein de la coopérative agricole de ZS Sloveč au printemps 2014. Technologie d'ameublissement à l'aide d'un cultivateur à socs, sans application d'engrais de réserve, par rapport à une technologie d'ameublissement à l'aide d'une charrue à dents et application d'engrais de réserve (Amofos 150 kg/ha, dépôt d'Amofos à deux profondeurs différentes : 15 cm et 35 cm).

L'AIR CONTENU DANS LE SOL EST AUSSI IMPORTANT POUR L'ORGE DE PRINTEMPS



Avantages de la technologie de l'ameublissement en profondeur

- Un meilleur tallage.
- Les plantes ont une meilleure vitalité.
- Les engrais industriels sont mieux mis à profit. La transformation du phosphore (P) en une forme de phosphore difficilement accessible est limitée.
- Amélioration vérifiable du potentiel de rendement compris entre 10 et 15 % en fonction des conditions de sol et des conditions climatiques.

Désavantages de la technologie de l'ameublissement en profondeur

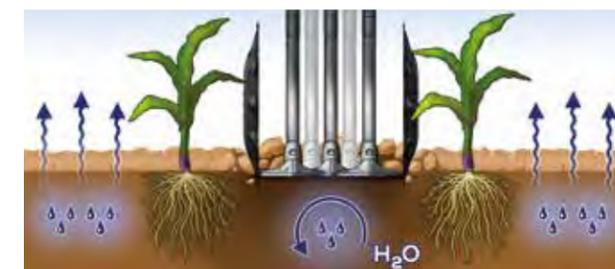
- Les charrues à dents nécessitent une force de traction plus élevée que celle exigée par les cultivateurs à socs classiques.
- Augmentation de la consommation en carburant la première année durant laquelle un ameublissement en profondeur est réalisé. Si une ferme décide d'adopter la technologie de l'ameublissement en profondeur, la consommation en carburant sera d'environ 20 à 25 l/ha la première année. Après 3 années, la consommation se stabilisera aux alentours de 10 à 15 l/ha.



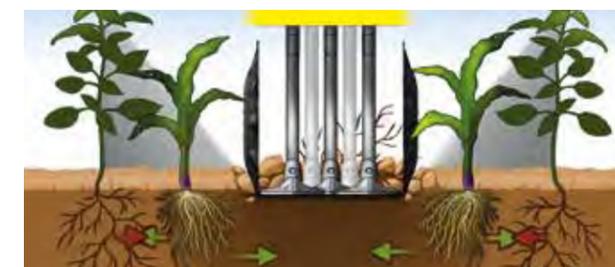
2. Le binage entre rangs des cultures en rangs – les plantes plantées avec précision réagissent favorablement au binage entre rangs (sarclage) durant la période de végétation. Ceci est dû au fait que cette opération élimine la croûte de terre qui bloque l'accès de l'air et qui limite la gestion de l'eau. De plus, il est recommandé de réaliser un binage entre rangs pour pouvoir appliquer des engrais solides ou des nutriments sous forme de feuilles.



L'air peut accéder aux racines – élimination de la croûte de terre



Rompres la capillarité dans les rangs est synonyme de réduction de l'évaporation en période sèche



Désherbage

LA GESTION DE L'EAU, LA CLÉ MENANT À DE MEILLEURS RENDEMENTS, QUE CE SOIT DURANT LES ANNÉES SÈCHES OU DURANT LES ANNÉES HUMIDES

En réalisant un ameublissement à une profondeur de 35 à 40 cm durant l'automne, vous mettez en place des conditions qui vous permettront d'obtenir un système de racines important et résistant grâce auquel la plante pourra absorber l'eau et les nutriments. L'ameublissement en profondeur permet de démarrer la gestion de l'eau.

Vous n'avez pas le pouvoir d'influencer la quantité de précipitations, mais vous pouvez impacter la manière dont vos plantes mettent l'eau à profit. Une gestion de l'eau active est la clé qui vous permettra d'atteindre de meilleurs rendements durant les années sèches et durant les années humides. Pour obtenir de meilleurs résultats, il est donc important de comprendre comment l'eau se comporte dans le sol.

Principales caractéristiques d'un sol dans lequel la gestion de l'eau fonctionne convenablement :

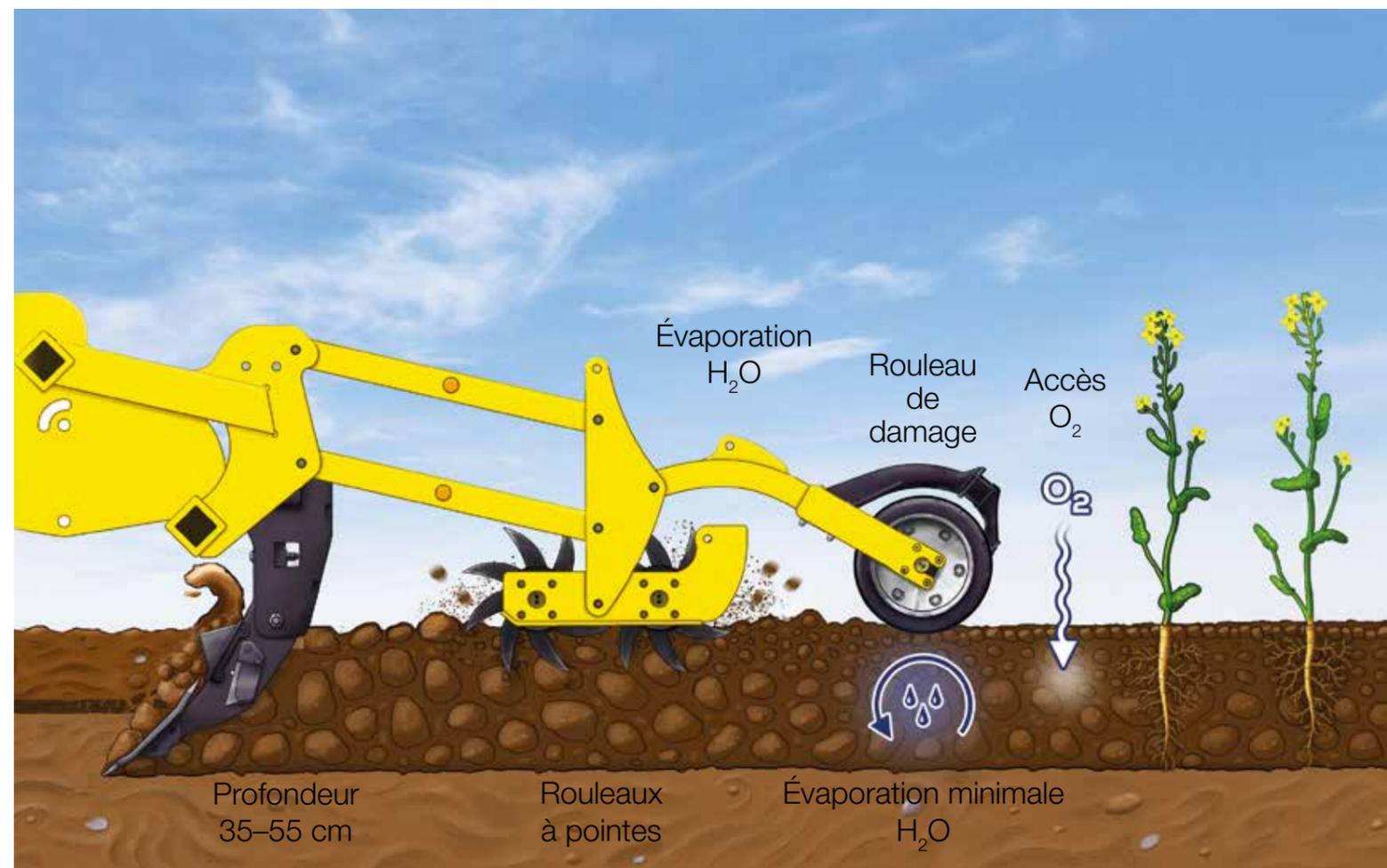
- **Infiltration** : le sol doit avoir une structure telle que l'eau puisse s'y infiltrer sans aucun problème. La présence d'une croûte de terre ou d'un bassin de labourage empêchera par exemple cette infiltration.
- **Perméabilité** : l'eau doit pouvoir se déplacer facilement dans les différentes couches du sol, que ce soit vers le bas ou vers le haut afin d'atteindre les racines.
- **Percolation** : il s'agit de la capacité du sol à faire face à un surplus d'eau en évacuant ce surplus dans les couches plus profondes.
- **Maturité du sol** : il s'agit de la capacité du sol à absorber l'eau et à la conserver en période de sécheresse.



Un sol compact, bloqué, c'est comme du béton. Cela signifie que sa capacité à absorber l'eau provenant de brusques précipitations est nulle ou très réduite. Au contraire, en période de sécheresse, il ne permet pas au système de racines d'atteindre l'eau située en profondeur.



Une terre cultivée en profondeur et sans couche compactée sera comme une « éponge ». Ce sol sera capable d'absorber de grandes quantités d'eau et, en période de sécheresse, les racines du maïs pourront profiter de l'eau située en profondeur.



En cas de période sèche, l'ameublissement en profondeur rompt les horizons situés sous les labours et permet aux eaux souterraines de remonter jusqu'aux racines des plantes.



En cas d'importantes précipitations, une parcelle dont les horizons situés sous les labours ne sont pas rompus peut rester bloquée. Le sol ne sera pas capable d'absorber l'eau. Les plantes resteront « noyées », ce qui aura un impact négatif sur leur vitalité ou détruira intégralement le couvert.

NUTRITION DES PLANTES PAR LES RACINES



Analyse de l'impact de l'application d'engrais dans le profil du sol sur l'architecture du système de racines, essais sur champ à Rychnov nad Kněžnou – colza. Sur la parcelle qui a été traitée avec une charrue à dents TERRALAND et sur laquelle de l'engrais a été appliqué dans le profil du sol (à une profondeur de 25 cm), le collet de la racine est important et la racine atteint une profondeur d'environ 30 cm (à gauche). Le système des racines des plantes situées sur la parcelle traitée par labourage montre un collet moins important et le système de racines est moins profond et a un chevelu latéral moins dense (à droite).

L'APPLICATION D'ENGRAIS DANS LE PROFIL DU SOL

Le système appelé « application d'engrais dans le profil du sol » est une des méthodes les plus efficaces permettant de maintenir une quantité de nutriments suffisante et équilibrée non seulement dans l'horizon des labours, mais aussi dans les couches profondes du profil du sol. Cette méthode d'amendement novatrice est idéale aussi bien pour compenser un déficit en nutriments que pour harmoniser ces nutriments et permettre ainsi aux plantes d'y avoir plus facilement accès. Cela aura également un impact positif sur la croissance des racines. L'utilisation de cette méthode d'amendement et la définition des doses de nutriments à intégrer dans les engrais sont des opérations qui doivent toujours être effectuées sur la base d'un diagnostic des réserves de nutriments absorbables se trouvant déjà dans le sol. Les teneurs en nutriments sont par exemple indiquées dans les résultats des analyses de sol issues des tests agrochimiques des terres agricoles (teneurs en nutriments dans le sol dans un extrait standardisé en vertu de la méthode Mehlich III).

IMPACT DE L'APPLICATION D'ENGRAIS DANS LE PROFIL DU SOL SUR L'ARCHITECTURE DES RACINES

Déposer de l'engrais dans le profil du sol aura un impact positif et stimulant sur le développement d'un système de racines qui aura une architecture optimale. La croissance d'allongement optimale des racines primaires principales assurera ensuite la croissance des racines latérales secondaires et garantira enfin un chevelu fin et richement réparti,

même dans les couches de sol les plus profondes. À une époque où les fluctuations de la météo sont de plus en plus fréquentes durant la végétation des plantes, un système de racines ayant une architecture qui s'est développée de manière précoce et optimale – principalement en raison de la prolongation de la croissance d'allongement des racines primaires – assurera une meilleure résistance aux périodes de sécheresse périodiques (également idéal dans les zones d'« ombre pluviométrique »). Durant les saisons de végétation extrême qui sont à venir, le système d'application de l'engrais dans le profil du sol vous aidera à éliminer les impacts de la sécheresse agricole sur la production végétale. En parallèle, l'application de nutriments déficitaires dans le profil du sol dans le but de garantir la nutrition des plantes suivantes augmentera partiellement leurs réserves dans le sol et complètera éventuellement la capacité d'absorption des sols à partir des formes cationiques de ces nutriments (K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺). La fertilité du sol sera ainsi améliorée et stabilisée pour la période suivante.

Lorsqu'un système d'amendement sous le lit de graines à l'aide du semoir est utilisé (application d'engrais « sous le talon »), le fait d'appliquer de l'engrais dans les couches profondes du profil du sol assurera une nutrition continue des jeunes plants (maïs, colza, betterave sucrière). Ces jeunes plants auront ainsi plus de facilité pour absorber ces nutriments.

Après application, le phosphore contenu dans les engrais phosphatés ou dans les engrais combinés (N-P, N-P-K, etc.) reste sur le lieu de chute, respectivement sur le lieu où il a été déposé lors de l'application (il a été démontré que la mobilité du phosphore contenu dans les composés du sol au travers du profil est d'environ 2 cm par an). C'est

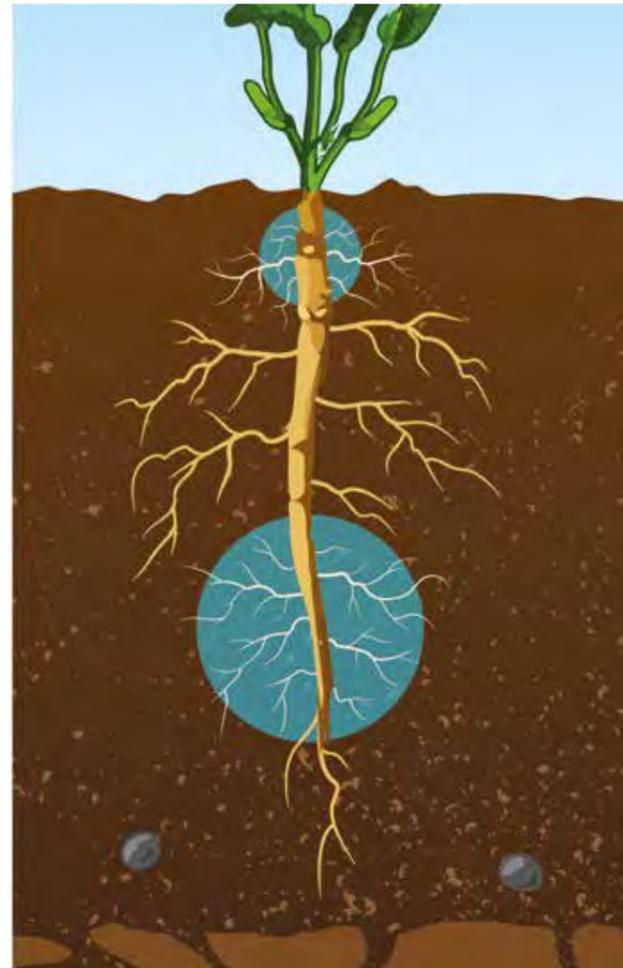


Analyse de l'impact de l'application d'engrais dans le profil du sol sur l'architecture du système de racines, essai sur champ à Opatov – maïs. Sur les deux parcelles qui ont été traitées avec une charrue à dents TERRALAND (1), les plantes montrent un système de racines richement développé, avec une excellente architecture verticale et un chevelu latéral dense. Dans le cas de la variante où l'engrais a été appliqué dans le profil du sol (2), on voit clairement que les racines ont atteint des profondeurs plus importantes. Par rapport aux plantes issues des parcelles traitées avec une charrue à dents TERRALAND, le système des racines des plantes issues de la parcelle traitée par labourage classique (3) est moins profond et son architecture est plus simple.

pour cela que dans les systèmes conventionnels où les granulés sont projetés à la surface du sol, l'efficacité des engrais est sensiblement réduite et ce, même en supposant un futur enfouissement des engrais dans le sol. Enfourer les engrais après les avoir épandus en surface débouchera souvent sur un mélange des engrais au sol, les engrais se retrouvent donc à une faible profondeur dans le profil, ce qui augmente négativement la concentration en nutriments (en sels) dans la couche supérieure du sol. Cette méthode de substitution au dépôt des engrais dans le profil du sol avant de passer aux semis des plantes a un impact négatif sur la croissance d'allongement des racines et perturbe le développement de l'architecture du système de racines qui ne peut ainsi pas nourrir suffisamment la partie aérienne de la plante. Outre cela, vu que les racines ne se développent qu'à une faible profondeur, la plante est plus susceptible de souffrir des périodes de sécheresse qui pourraient apparaître.

LES NUTRIMENTS IDÉAUX POUVANT ÊTRE APPLIQUÉS PAR UN SYSTÈME D'APPLICATION D'ENGRAIS DANS LE PROFIL DU SOL

Les connaissances actuelles en termes de comportement des nutriments dans le sol sont un facteur important à prendre en compte pour définir l'endroit où il faut déposer les engrais dans le profil du sol. L'efficacité des différents engrais dépend de leur interaction avec le sol et de leur capacité et de leur vitesse à se dissoudre dans l'eau. Pour obtenir un dépôt ciblé dans le profil du sol, il conviendra d'utiliser des nutriments qui se lient facilement au sol par le biais d'un ensemble de sorptions moins stables qui les libèrent ensuite dans la solution du sol afin que les plantes soient capables de les absorber.



Les plantes absorbent la majorité des nutriments par leurs racines, sous forme d'ions, que ce soient des cations chargés positivement, comme par exemple K^+ , Ca^{2+} , NH_4^+ , Mg^{2+} , Mn^{2+} etc., ou des anions chargés négativement, comme par exemple NO_3^- , SO_4^{2-} , $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} etc.

La méthode visant à appliquer de manière ciblée les nutriments phosphorés à une profondeur unique et ayant été préalablement déterminée est une méthode novatrice et très efficace qui est de plus en plus utilisée dans les domaines de l'agrochimie, de la nutrition et de l'amendement des plantes. Les engrais contenant du phosphore exigent le recours à ce mode d'application en raison de la très faible mobilité du phosphore, due à toute une gamme de sorptions chimiques. Les engrais phosphatés et combinés (N-P, N-P-K etc.) contenant du phosphore seront généralement appliqués dans le profil du sol dès l'automne, en prévision de la culture des plantes printanières. Le système d'amendement dans le profil du sol, dans le cadre duquel l'engrais est appliqué à une profondeur définie à l'aide des dents du cultivateur, pourra également être utilisé pour réaliser un amendement de phosphore au début du printemps. Dans des terres moyennement lourdes (terres argileuses et sableuses à argileuses) et dans des terres lourdes (terres argileuses et glaiseuses à glaiseuses), il sera recommandé d'appliquer le phosphore destiné aux plantes printanières dès l'automne et ce, en ayant recours à un cultivateur à dents. La manière dont le phosphore issu des engrais sera utilisé par les plantes printanières sera identique quel que soit le moment de l'application (automne/printemps), mais l'efficacité des engrais au phosphore sera limitée par une réaction du sol (pH) qui doit être maintenue sur une échelle comprise entre 5,5-7,2. L'amendement du phosphore destiné au colza d'hiver et aux céréales d'hiver devrait être réalisé en ayant recours au système d'application d'engrais dans le profil du sol et ce, le plus rapidement possible après les moissons de la plante préliminaire (au minimum 3 semaines avant la date de semis).

Les engrais azotés qui contiennent principalement une composante ammoniacale de l'azote, qui sont enrichis par un inhibiteur de nitrification, sont également appropriés. Lorsqu'ils sont déposés dans le profil du sol, ces engrais restent plus longtemps dans le sol sous forme d'ions ammonium NH_4^+ qui sont sujets à sorption et qui sont ensuite libérés et progressivement oxydés pour se transformer en anions de nitrate NO_3^- qui sont plus facilement assimilables par les plantes. En termes d'amendement dans les couches profondes du profil du sol, il est déconseillé d'utiliser des nutriments qui sont faiblement liés par la sorption du sol, tels que les nitrates (NO_3^-), les sulfates (SO_4^{2-}), les chlorures (Cl^-), les borates (BO_3^{3-}), etc. qui sont très mobiles et très lavables. Dans les régions semi-humides et humides, il est également inapproprié d'utiliser des engrais ayant une teneur élevée en azote nitraté. Dans les terres sableuses légères, ayant une faible capacité de sorption (en fonction du diagnostic des nutriments contenus dans le sol et de la norme pour le besoin annuel en réamendement), il est recommandé de réduire les doses exceptionnelles de potassium, de magnésium et éventuellement d'azote ammonium ($N-NH_4$) dans le cadre de l'amendement dans le profil du sol avant de semer les plantes. Dans des terres sableuses et sableuses-argileuses, il est possible d'appliquer régulièrement de l'engrais dans le profil du sol dès le début du printemps, pour les plantes printanières. En ce qui concerne les couverts hybrides de colza d'hiver qui sont très exigeants, il est possible de recourir à l'engrais de profil pour appliquer le macrocomposant soufre qui est déficitaire et ce, sous forme de soufre élémentaire qui se libère progressivement (S^2) et qui, uniquement dans le sol, est sujet à une décomposition

Le fait de déposer des engrais phosphatés dans le profil du sol a un impact positif et stimulant pour la croissance et le développement du système de racines.

microbienne (oxydation – sulfatation) entraînant la création de sulfate (SO_4^{2-}) qui peut être assimilé par les plantes. Une fois présente dans le sol, cette forme lente de soufre sera une source de soufre destinée à la plante suivante, ce qui sera généralement du blé.

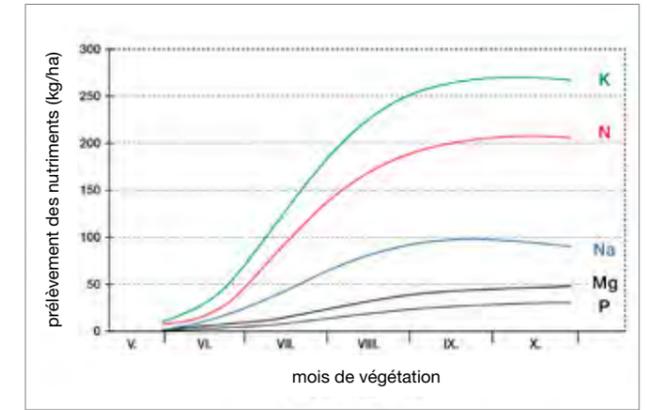
LA DYNAMIQUE DU PRÉLÈVEMENT DU PHOSPHORE ET DES AUTRES NUTRIMENTS

Les observations réalisées sur le long terme ont permis de démontrer que principalement le maïs, la betterave sucrière, l'orge et le pavot montraient des traces d'insuffisance de phosphore durant la première moitié de leur végétation. La raison principale réside dans le fait que durant la première moitié de la végétation, le système de racines est peu développé et peu profond et n'est pas capable d'assimiler les nutriments contenus dans les réserves du sol. Au début de leur croissance et de leur développement, elles ne sont pas capables de se nourrir à partir des fractions de phosphore difficilement assimilables qui se trouvent dans les réserves du sol, ce qui est par exemple diagnostiqué par la méthode des essais agrochimiques portant sur les sols agricoles.

Avant d'appliquer de l'engrais dans le profil du sol, nous vous recommandons de réaliser un diagnostic visant à déterminer la teneur en phosphore soluble dans l'eau (P_{eau}) dans le profil des labours, en sachant que ce diagnostic a un rapport étroit avec l'état nutritionnel des plantes cultivées et ce, principalement si les réserves de phosphore potentiellement assimilable (P-Mehlich III) se trouvent dans la catégorie peu satisfaisante ou faible, ou encore en cas de périodes de sécheresse fréquentes ou de terres ayant un pH bas (<5,4). Sur la base de la teneur en formes de phosphore facilement assimilables, nous vous recommandons de répartir l'application du phosphore en deux doses qui seront déposées à deux niveaux du profil du sol. La partie principale de la dose devra être appliquée plus profondément dans le profil (en fonction des plantes et des conditions de sol de l'endroit en question : à une profondeur comprise entre 15 et 25 cm) et le restant (au maximum cependant 40 à 50 kg de P_2O_5 /ha en fonction des plantes et des réserves du sol) sera appliqué le plus précisément possible lors du semis réalisé avec un semoir permettant d'appliquer simultanément de l'engrais sous le lit de graines, soit supportant un système d'amendement appelé « sous le talon ».

Répartir la dose totale d'engrais contenant du phosphore sur deux niveaux est aussi recommandé en raison de la très faible mobilité du phosphore dans le sol. Compte tenu des processus d'immobilisation, le phosphore qui est fourni au sol par le biais des engrais pourra être mis à profit par la plante de manière limitée et ce, généralement uniquement dans les zones d'application ciblée des engrais. Une dose de phosphore répartie aura également un impact positif et stimulant sur le développement du système des racines. Les racines se développeront en profondeur et le chevelu latéral sera, lui aussi, richement développé. Une croissance verticale plus facile et plus rapide des racines jusqu'à des profondeurs plus importantes, « pour aller chercher l'engrais » favorisera donc l'enracinement profond des plantes. Cela est aussi associé à un meilleur approvisionnement en humidité provenant des couches profondes du sol et cela augmente sensiblement la résistance des plantes aux périodes de sécheresse périodiques.

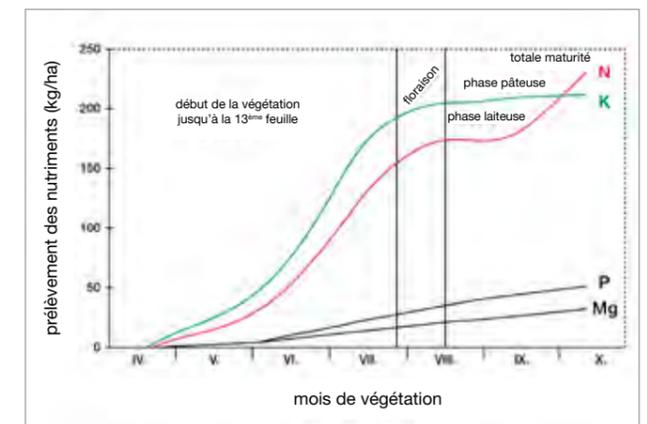
BETTERAVE SUCRIÈRE



La dynamique du prélèvement des nutriments par la betterave sucrière

La consommation de phosphore par les plants de betterave sucrière est lente tout au long de la végétation et relativement importante durant les phases finales de la croissance et du développement. Il est donc nécessaire d'assurer un approvisionnement suffisant tout au long de la croissance et du développement de la betterave. Lors des phases initiales de la croissance et du développement, le phosphore est utilisé de manière relativement équilibrée entre les racines et la partie aérienne des feuilles. Au cours de la seconde moitié de la végétation, le phosphore du sol est principalement distribué pour nourrir les racines et il est également réutilisé au départ des anciennes feuilles. En termes de nutrition de la betterave, une insuffisance de phosphore provoquera un transport moins énergétique des assimilats dans le bulbe, ce qui réduira la teneur en sucre et le rendement en sucre blanc.

MAÏS



La dynamique du prélèvement des nutriments par le maïs

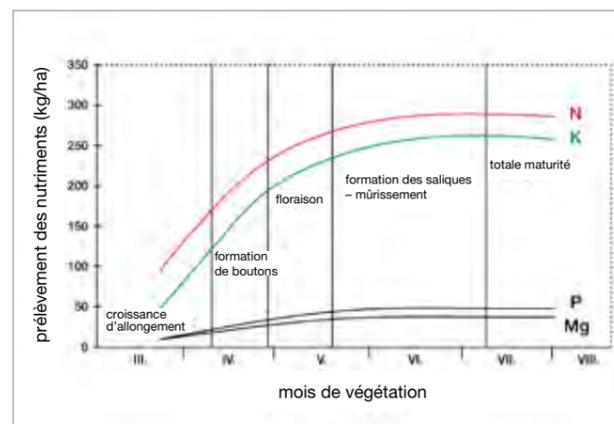
La consommation de phosphore par les plants de maïs est lente durant la végétation, pratiquement linéaire, avec une légère augmentation jusqu'aux moissons. Malgré cela, nous connaissons deux périodes critiques en termes d'assimilation du phosphore. La première période est le début de la levée, lorsque le système de racines commence lentement à se former et la seconde période est le moment



de la floraison. Aux débuts de la croissance de la plante, un déficit en formes de phosphore facilement assimilables se traduira par une coloration violette de la partie aérienne et des périodes prolongées de déficit provoqueront une atrophie de la croissance et un raccourcissement des internodes de l'épi. D'un point de vue métabolique, il est nécessaire que les plants de maïs absorbent suffisamment de phosphore avant la période de floraison puisqu'une fois que la floraison est terminée, on observe une réutilisation au départ des feuilles et de l'épi vers les organes producteurs des spadices. Une distribution suffisante de phosphore (une nutrition adéquate en phosphore à l'époque principale de la croissance de la phytomasse) vers les spadices en maturation augmentera sensiblement l'accumulation de réserves, soit aussi d'amidon.

COLZA

Le phosphore joue un rôle énergétique important dans la nutrition du colza et il a une fonction de bâtisseur, du début de la levée au mûrissement de la plante. Le phosphore est un composant du transmetteur d'énergie universel (AMP, ADP, ATP) qui distribue l'énergie issue des assimilats vers le centre du besoin actuel en fonction de la phase de développement de la plante. Une nutrition suffisante en phosphore prédéterminera la mise à profit des autres nutriments et assimilats dans le cadre de la croissance, du développement et de la production de substances de réserve dans les organes producteurs des siliques. L'absorption du phosphore par les plantes est en elle-même un processus qui exige beaucoup d'énergie et qui nécessite une abondance de rayonnement solaire et une température ambiante élevée. Généralement, suite à un refroidissement durant la période de végétation, la nutrition en phosphore



La dynamique du prélèvement des nutriments par le colza

stagne brusquement. Une insuffisance de phosphore dans la nutrition du colza aura également un impact négatif sur la croissance des racines, ce qui entraînera une absorption moindre du phosphore et des autres nutriments vers la partie aérienne productrice. En parallèle, un système de racines qui s'est bien développé grâce à la mise à profit locale du phosphore contenu dans le sol au cours de la jeune phase de croissance produira plus d'exsudats en fin de végétation, ce qui facilitera l'assimilation des formes de phosphore moins accessibles qui sont contenues dans le sol.

L'APPLICATION D'ENGRAIS DE DÉMARRAGE EN PLANCHES

Fusionnement des opérations de préparation du sol avant les semis et d'amendement.

En ce qui concerne les plantes d'hiver, les problèmes liés à la nutrition des plantes en phosphore (P), en potassium (K), en calcium (Ca) et aussi en azote (N) en raison des hivers doux (à caractère maritime) sont connus depuis plusieurs années. La nutrition en ces nutriments est insuffisante, principalement en raison des changements climatiques qui se déroulent aux dépens d'un hiver normal et habituel dans la zone où le climat est doux. Auparavant, avec l'arrivée de l'hiver, les couverts s'arrêtaient temporairement en raison d'un important refroidissement et d'une couche de neige compacte et persistante. La croissance et le développement des plantes ne recommençaient qu'au moment du réchauffement et de la fonte de la couche de neige, au printemps. Depuis quelques années (au moins depuis 2012), en raison de l'évolution maritime de l'hiver, les couverts de plantes hivernales ont montré des signes de croissance hivernale, que ce soit en termes de système de racines

ou en termes de croissance et de développement de la partie aérienne des plantes (régénération plus précoce) et ce, dès l'avant-printemps. De ce fait, la plante consomme d'importantes quantités de nutriments que les réserves naturelles du sol ne peuvent pas leur procurer. Au début de l'avant-printemps, le terrain boueux et mou de la parcelle recouverte de plantes d'hiver ne permet généralement pas une application de nutriments car cela entraînerait une dégradation des agrégats du sol. La croissance des racines jusqu'aux zones plus profondes où de l'engrais a été appliqué avant le semis permet un meilleur enracinement des plantes dès l'automne. Le couvert prospère ainsi mieux car au moment des périodes de sécheresse printanière qui sont de plus en plus fréquentes ces dernières années, il peut profiter de l'humidité du sol qui se trouve dans les couches plus profondes. Cette méthode permet de résoudre de manière satisfaisante la problématique de la nutrition des plantes printanières, et plus particulièrement le besoin d'amendement en phosphore dans le cas de l'orge destiné à la production de grains de qualité (pour le malt) et dans le cas des couverts de pavot. Le phosphore a une très faible mobilité dans le sol (migration au travers du profil), il sera donc nécessaire de le déposer à la profondeur optimale pour la plante en question (avant les semis) afin qu'il reste longtemps à cette profondeur (il ne s'infiltrera pas avec les précipitations).



Application d'engrais industriels à l'aide de compacteurs SWIFTER

Les compacteurs avant les semis SWIFTER peuvent être attelés à des trémies à engrais FERTI-BOX. Le réseau pneumatique distribue l'engrais de la trémie FERTI-BOX vers la tête de distribution qui se trouve sur la machine SWIFTER. L'engrais atteint ainsi les embouts d'application qui sont situés devant les socs qui enfouissent ensuite l'engrais dans la partie haute de l'horizon.



Le principal avantage procuré par l'attelage d'une trémie FERTI-BOX à un semoir OMEGA est que vous pourrez appliquer de l'engrais de démarrage destiné aux plantes printanières. Pour ce qui est des plantes d'hiver, le semoir reste léger et simple.

UNE APPLICATION PRÉCISE DE L'ENGRAIS DE DÉMARRAGE

Appliquer de l'engrais de démarrage avec précision est particulièrement important pour les plantes printanières. Cette opération peut être réalisée à l'aide de semoirs OMEGA OO_FERTI qui permettent également d'appliquer de l'engrais. Le principal désavantage de ce type de machines est leur poids et leur complexité. La société BEDNAR a donc mis au point un système qui permet d'atteler une trémie à engrais FERTI-BOX à une machine OMEGA OO traditionnelle, légère et simple.



LES COULTERS DES SEMOIRS REMPLISSENT 2 FONCTIONS

Les coulters aèrent et affinent la structure du sol au profit des graines. Dans des conditions humides, à la différence des disques, ils ne forment pas d'amas. Ils travaillent indépendamment de la préparation par disquage.

Les coulters coupent le profil du sol. Un embout en carbure se trouve derrière chacun des coulters. Cet embout applique l'engrais entre les rangs de graines de céréales. Dans le cas du colza d'hiver, il est possible de modifier le réglage des coulters et d'appliquer ainsi l'engrais sous les graines de colza.

L'APPLICATION D'ENGRAIS DURANT LA PHASE DE VÉGÉTATION DES CULTURES EN RANGS

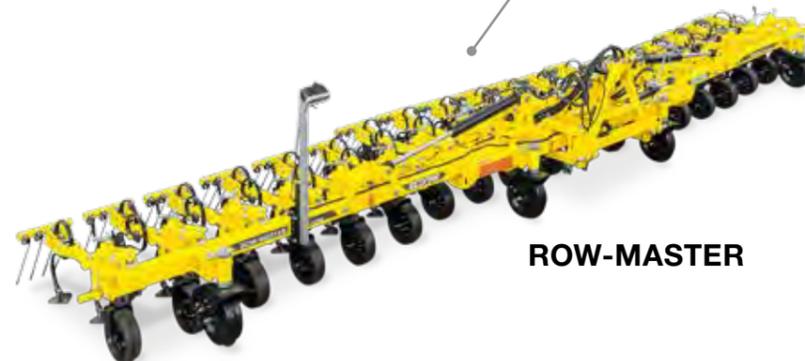
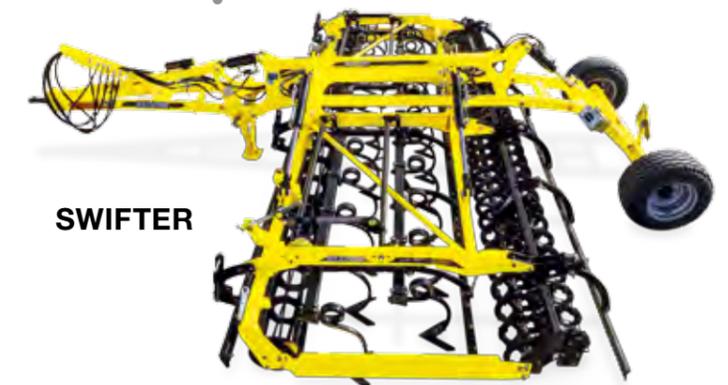
Au cours d'un binage entre rangs, il est avantageux d'appliquer une nutrition liquide ou minérale qui aura un effet anti-érosion (la nutrition n'a pas un impact direct sur l'érosion) et qui améliorera l'efficacité de l'amendement et donc la vitalité des plantes. Il a été démontré qu'appliquer de l'engrais durant la végétation permettrait d'améliorer les rendements et la résistance globale des plantes aux situations défavorables telles que, par exemple, une longue période de sécheresse.



L'association d'une bineuse entre rangs Row-Master et d'une trémie à engrais minéraux FERTI-BOX.



OMEGA



DÉVELOPPEMENT DURABLE



Dans le domaine de la production végétale, atteindre un développement durable signifie de traiter le sol d'une manière qui permette de satisfaire les besoins de la génération actuelle sans mettre en danger les mêmes besoins des générations futures. Dans le cadre des méthodes de travail intensives, les différentes opérations qui permettent d'atteindre un objectif de développement durable doivent remplir des exigences de plus en plus strictes. Parmi ces opérations, on trouvera principalement :

- l'engrais vert,
- le binage entre rangs,
- le travail du sol en profondeur.

L'ENGRAIS VERT

Utiliser de l'engrais vert permet d'enrichir le sol en nutriments d'une manière tout à fait naturelle et parfaitement assimilable par le sol. Cette méthode améliore la fertilité du sol durant la prochaine saison de culture. Compte tenu des substances qu'elles contiennent, certains types de plantes peuvent même assainir le sol et agir contre les nuisibles ou les maladies. Toutes ces plantes favorisent la formation d'humus. Mettre en place des couverts d'engrais vert est très simple : il suffit d'équiper les déchaumeurs et les cultivateurs BEDNAR d'une unité de semis ALFA DRILL. L'engrais vert pourra également être semé à l'aide d'une trémie FERTI-BOX attachée aux équipements BEDNAR.



Mise en place de couverts destinés à un engrais vert lors du déchaumage du chaume, en ayant recours à une unité de semis ALFA DRILL.

L'apport de l'engrais vert est universel

- Outre le fait qu'il enrichit le sol en nombreux nutriments, l'engrais vert protège également le sol qui a été temporairement découvert contre le dessèchement dû au soleil, contre l'érosion due au vent et contre le lavage des nutriments dû à la pluie.
- Les plantes enrachent et ravivent le sol, améliorent sa structure et l'ameublissent, l'enrichissent en humus, favorisent le développement des microorganismes bénéfiques.
- Elles ont des effets phytosanitaires, elles favorisent la lutte contre la fatigue du sol.
- Elles refoulent également la croissance des mauvaises herbes indésirables puisqu'il s'agit généralement de plantes qui croissent de manière luxuriante et qui sont très vitales.



Les couverts d'engrais vert peuvent être très rapidement mis en place en associant une trémie FERTI-BOX à un déchaumeur à disques à large prise SWIFTERDISC XE 10000 ou XE 12000.

LES DIFFÉRENTES MACHINES DE LA PYRAMIDE DE L'AGRICULTURE MODERNE



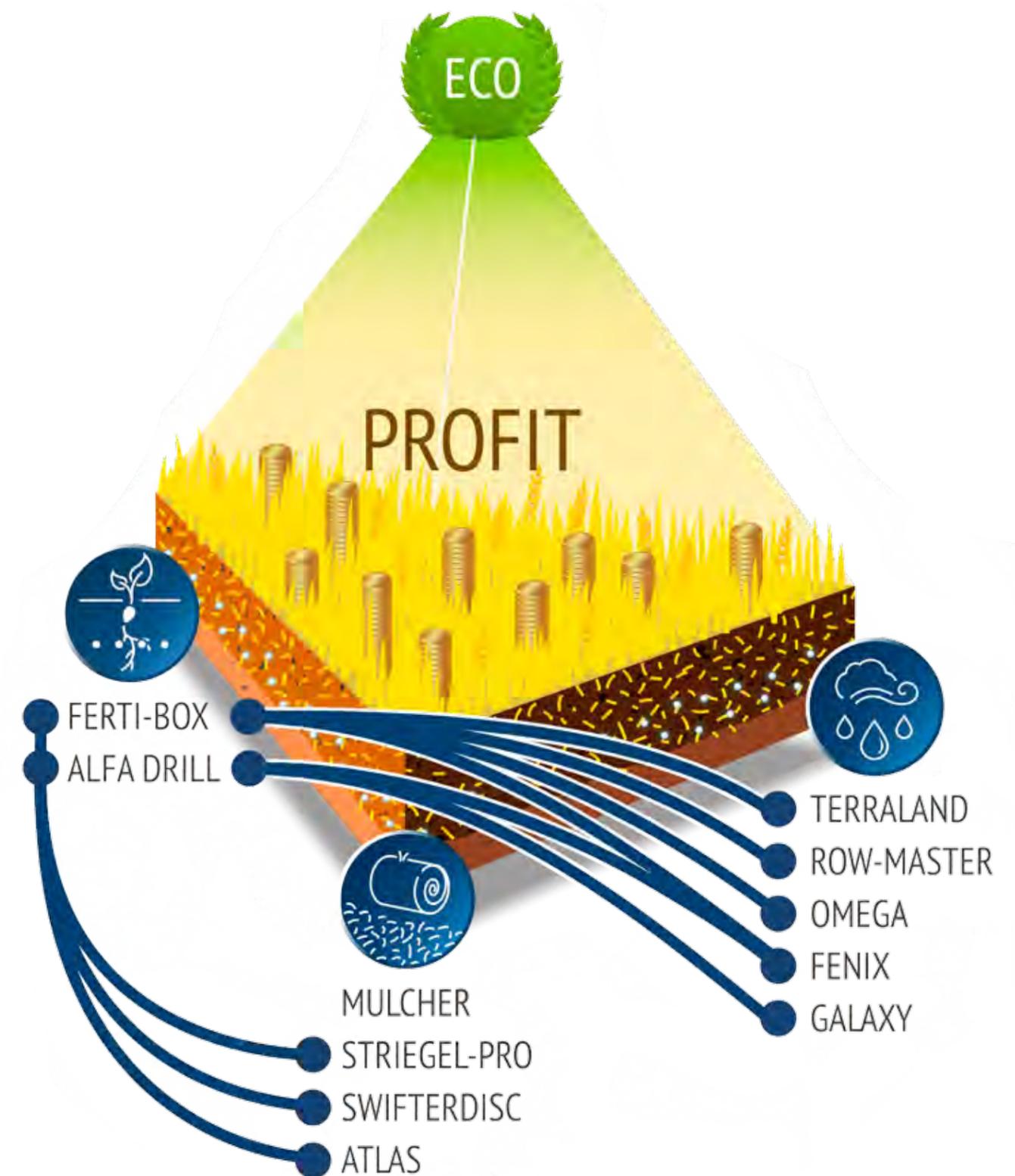
LE BINAGE ENTRE RANGS

Dans le cas des cultures à larges rangs (maïs, tournesol, betterave sucrière), le fait de biner et de sarcler dans le courant de la végétation a principalement un effet de désherbage, ce qui a pour conséquence une réduction des besoins en herbicides. Biner entre les rangs de plantes a cependant aussi un effet de protection du sol. Grâce à l'ameublissement de la couche de sol qui se trouve entre les rangs, vous empêcherez les eaux de surface de s'écouler rapidement et vous réduirez ainsi le risque d'érosion due à l'eau.



L'AMEUBLISSEMENT EN PROFONDEUR

En raison de l'agriculture intensive, on voit apparaître des phénomènes négatifs qui favorisent l'érosion. Citons par exemple le compactage du sol, la perte de matière organique, les mauvaises procédures de labourage, le labourage en pente et non pas selon les courbes de niveau, la culture de plantes à risques en termes d'érosion (maïs, pommes de terre, betteraves, fèves, soja, tournesol et sorge), les mauvaises procédures de semis à des endroits inappropriés. En ameublissant le sol en profondeur à l'aide de charrues à dents TERRALAND, vous traiterez de manière optimale non seulement la structure du sol, mais aussi les résidus de moisson. Vous mettrez ainsi en place des conditions qui permettront de réduire le risque de rinçage du sol par les eaux et de protéger ainsi le sol contre l'érosion due à l'eau. Tout cela aura un impact positif sur la fertilité du sol.





BEDNAR FMT s.r.o.
Lohenická 607
190 17 Praha-Vinoř
Česká republika



Votre revendeur agréé

info@bednarfmt.com
www.bednar-machinery.com

