



Edition 2017

## **ALGERIE: comment passer au semis-direct.**

Un exposé clair pour passer au SD et construire un semoir pour semis-direct.


Des experts de l'ICARDA rendent compte de leur expérience de terrain en Syrie et Irak (2005-2011). Ce document existe en langue arabe sur le site de l'ICARDA.org.

**Djamel BELAID.**

مهندس زراعي



# Plusieurs méthodes

pour .

**La** e.

**Av**e.

**Se**er.

**Su**e.

**Su**ue.

**Ma**be).

**Bl**ais.

**En**%.

**Re**re.

**P**lle.

**P**es .

**Re**re.

## DEFINITIONS

# Définition, systèmes de travail du sol

Dans de nombreuses autres parties du monde, le non-labour est la clé du développement de l'agriculture de conservation (AC).

Au Moyen-Orient et dans de nombreuses autres parties du monde, le non-labour (Zero-Tillage ou ZT) est la clé du développement des systèmes CA et le semoir ZT est une machine critique.

### Une terminologie variée

Étant donné que l'AC est adoptée de façon très répandue dans le monde, il existe des différences dans la terminologie utilisée entre les régions et une certaine confusion chez les agriculteurs, les conseillers agricoles et les chercheurs en ce qui concerne les définitions des systèmes de travail du sol, des machines et des opérations de semis. Pour éviter cette confusion, il est important de décrire avec précision le type de travail du sol, l'équipement et le système de semis.

### ZOOM

Dans cette publication, nous utilisons les définitions suivantes, en ordre décroissant de perturbation ou de mouvement du sol.

### Travaux de labour conventionnel (TC)

opérations traditionnelles de labour multiple, soit avec une plaque de moule, un disque, un pied de canard ou un cisaillement ou des herse, puis un semis avec un disque conventionnel ou une tondeuse à pied de canard provoquant une autre opération de perturbation relativement élevée. Ceci est également connu comme la culture conventionnelle ou le labour traditionnel.

### Travail du sol minimal (MT)

une opération de labour où 100% de la surface du sol est perturbée avant le semis. Dans la plupart des cas, le semoir provoque également des perturbations relativement élevées.

### Semis direct (DD)

les opérations de labour sont éliminées avant le semis et l'opération de semis est menée directement dans des sols non perturbés. Le semoir normalement perturbe le plus, sinon la totalité de la surface du sol, habituellement avec des ouvreurs de canard, mais une partie des résidus de culture peut rester à la surface après l'opération de semis. Ces semoirs DD (également

connus sous le nom de culti-drills) ont un mélange d'ouvertures de culture à l'avant uniquement pour le travail du sol, puis les ouvreurs de semis qui placent l'engrais et les semences dans le sol. Un deuxième ensemble d'ouvreurs de culture pourrait ensuite suivre à l'arrière du semoir pour couvrir la graine dans les sillons.

### Zero-Tillage (ZT) ou sans labour (NT)

Les opérations de labour sont également éliminées avant le semis, mais l'opération de semis ne dérange généralement qu'une minorité de la surface du sol, en sillons continus. En Australie, NT est généralement associé à des semoirs à dents tandis que ZT est associé à des semoirs à disque.

### Des largeurs de travail variable

Mais ces termes sont souvent interchangeables dans de nombreuses régions du monde, donc le terme ZT est utilisé pour décrire cette catégorie dans cette publication. Le niveau final de perturbation du sol dans ZT varie avec le type d'ouvreur de sillon, la profondeur de fonctionnement et l'espacement des rangs.

### CONSEILS

Il peut varier d'une perturbation très faible (par exemple, des fentes étroites avec peu d'effet visuel du passage de semis, par exemple avec des éléments ouvreurs à disque unique) à des perturbations relativement élevées (par exemple semis de bande avec des éléments ouvreurs larges générant une quantité importante de perturbation et de mouvement du sol).

### ZOOM

Ce texte est traduit de l'anglais par Google. Nous avons procédé à une relecture et aux corrections nécessaires. Certains passages méritent cependant d'être précisés.

Notes : [les éléments ouvreurs peuvent être des disques ou de petits socs à l'extrémité dents]. Ndlr.

## DEFINITIONS

# Une diversité de conduites.

MT, DD et ZT relèvent d'une catégorie plus large de conservation

---

Les techniques de MT, DD et ZT relèvent d'une catégorie plus large de conservation ou de labour réduit, ce qui signifie moins de travail du sol que les méthodes traditionnelles.

**De nombreux agriculteurs** et chercheurs luttent contre l'idée que les cultures peuvent être cultivées sans labour avant le semis, ce qui est plus susceptible d'accepter la MT comme alternative plutôt que ZT.

Bien que le nombre d'opérations de travail du sol et la quantité de mouvement du sol soit réduit en MT par rapport à la CT, 100% de la surface du sol est perturbée, laissant les sols exposés à l'érosion et à l'évaporation du sol. Les recherches en Syrie, en Irak et ailleurs ont montré que MT offre certains avantages par rapport à CT, mais ZT est bien supérieur à MT.

### CONSEILS

Nous encourageons généralement les agriculteurs qui veulent essayer CA pour aller directement à un ZT qui offre des économies plus importantes et d'autres avantages par rapport à MT.

Fait intéressant, le DD n'est pas nouveau au Moyen-Orient.

Dans certaines régions, si les premières pluies saisonnières sont en retard et que les agriculteurs n'ont pas cultivé leurs champs, ils sèment parfois leurs récoltes avec un semoir conventionnel sans opérations de travail préalable du sol où le sol est convenablement doux. Cette technique s'appelle "plantation de peau".

### ZOOM

**Contrairement aux attentes**, ces cultures s'établissent, se développent et produisent raisonnablement bien si les précipitations suivantes sont favorables.

## COMPOSANTS

# Les composants clés du semoir.

Tous les semoirs ont trois fonctions de base.

---

Le but d'une semence (parfois appelé planteur ou semoir) est de semer des semences dans un environnement optimal qui favorise une germination rapide, une émergence complète et uniforme et une bonne vigueur de la culture précoce.

**Tout problème** qui se produit lors du semis aura une incidence sur l'établissement, la croissance et le rendement des cultures et la meilleure gestion de la culture pour le reste de la période de croissance.

**Par conséquent**, il est essentiel que le semoir soit conçu pour fonctionner efficacement dans une gamme de conditions, soit configuré et étalonné avec précision, fonctionne correctement et correctement, et est bien entretenu avant, pendant et après l'utilisation.

### Tous les semoirs ont trois fonctions de base, à savoir:

1. Ouvrir le sol, généralement dans un sillon ou une fente,
2. placer la graine et l'engrais dans le sol à la profondeur souhaitée,
3. fermer le sillon.

**CONSEILS** Recommandation: Les agriculteurs qui veulent essayer MT devraient être encouragés à aller directement à une MT.

Que ce soit petit ou grand, les semoirs ont généralement quatre composants principaux:

1. **Un cadre** (ou châssis) comprenant des barres d'outils, un système d'attelage de tracteur, Et des jambes de mesure de profondeur réglables.
2. **Une boîte** (ou une trémie ou un bac) pour les semences et une boîte pour l'engrais - ces boîtes sont parfois combinées pour simplifier.
3. **Un système de commande** au sol et de dosage pour chaque boîte et tubes pour délivrer la quantité souhaitée de semences et d'engrais au système d'ensemencement

à la rangée. Le système de mesure est normalement tiré de la roue du semoir (ou d'un autre mécanisme d'entraînement au sol) et peut être étalonné pour modifier le taux de graines et d'engrais indépendamment de la vitesse du sol.

**Le réglage de la vitesse** est effectué par une boîte de vitesses ou un déplacement de l'unité de dosage contrôlée par un levier.

### ZOOM

**Pour la plupart des semoirs** de moins de 4 m de large, le flux de semences et d'engrais de la boîte au système d'ensemencement repose sur LA GRAVITE, contrairement à de nombreux semoirs qui utilisent des ventilateurs pour faciliter l'écoulement.

### 4. Les systèmes de semis en rangée, chacun comprenant les éléments suivants:

A) **les ouvreurs de sol**, soit des lames de disques tournantes, soit un couteau / inverseur T inversé, montés sur un bras à ressort ou un ensemble de dents qui coupent un sillon continu ou une fente dans le sol. Ceux-ci définissent les deux catégories principales de graines de disques ou de dents (également connues sous le nom de houe ou de tiges).

B) **les bottes\* de bandes de semences et d'engrais**, qui sont attachées à l'assemblage de bras / dents et délivrent la semence / engrais dans le sillon.

C) **les dispositifs de fermeture du sillon**, soit des herses, des chaînes de serpents, soit des roues de pression, qui couvrent la graine et améliorent le contact entre le sol et la graine.

(\* *il s'agit de la pièce rassemblant l'ensemble des deux tubes de descente des semences et des engrais. Ndlr.*

# Le défi des semoirs pour semis direct.

Le semoir ZT est une partie essentielle du système CA.

---

## Semis direct et semoirs classiques

Le défi pour un semoir ZT est de fonctionner efficacement dans des sols non perturbés, généralement plus denses et plus résistants que les sols récemment cultivés tout en minimisant les perturbations du sol. Dans les systèmes CA, les semoirs ZT doivent également être en mesure de fonctionner en présence de résidus de culture ou de chaume, soit des tiges debout fixées aux racines, soit des morceaux de paille et des matières végétales situées sur la surface du sol.

## Minimiser la perturbation des résidus

Le semoir ZT doit minimiser la perturbation des résidus et gérer la tendance à s'accumuler dans des grappes autour du système d'ensemencement, ce qui peut provoquer des blocages et une mauvaise émergence.

Une mauvaise émergence de la culture se produit généralement lorsque les graines sont mises en contact avec des résidus (par exemple, une épingle à cheveux avec un ouvre-disque) ou les sillons sont couverts par de grosses grappes de paille.

## CONSEILS

Comme nous en discuterons plus tard, le semoir ZT peut également avoir besoin de séparer le placement de semences et d'engrais dans le sillon pour éviter les problèmes de toxicité.

## Répondre à ces défis supplémentaires

Pour répondre à ces défis supplémentaires, les semoirs

ZT diffèrent des semoirs conventionnels en termes de conception de l'ouvre-porte, la force de rupture (BOF) requise pour fonctionner dans le sol non perturbé, l'espacement des rangs et la disposition du système d'ensemencement, la hauteur de la boîte et du cadre et le dispositif de fermeture.

D'autres caractéristiques de conception peuvent également différer (par exemple, la robustesse globale du cadre doit être augmentée), mais ces aspects ne sont pas couverts dans cette publication.

Le semoir ZT est une partie essentielle du système CA, et les agriculteurs et les chercheurs devraient évaluer attentivement ses principales caractéristiques et leurs capacités avant d'acheter un semoir pour s'assurer qu'il atteindra son but.

## ZOOM

Bien que certains fabricants puissent être une source précieuse d'informations sur les capacités et l'aptitude de leurs semeurs à une multitude de conditions, des informations utiles peuvent également être obtenues auprès des principaux agriculteurs et chercheurs qui ont eu une expérience pratique avec les semoirs ZT.

# Quels types de systèmes ouvreurs?

## Des système à disques ou à dents.

### Système ouvreurs

Il existe essentiellement deux types d'ouvreurs utilisés en SD, à savoir :

- la lame de disque roulante,
- le couteau ou l'inverseur T inversé, également appelés «points étroits».

Les ouvertures sont montées sur un ensemble à dents à ressort (Fig.18). Les ouvertures de disque peuvent être utilisées pour créer une fente étroite dans le sol. En suivant les contours de la surface du sol, ils ont également la possibilité de placer l'engrais et la graine avec précision dans le sol. De ce point de vue, les semoirs à disque sont très attrayants pour les systèmes CA.

### ZOOM

Cependant, les semoirs à disque ont un certain nombre d'inconvénients par rapport aux semoirs de type TNT.

### Des semoirs à disques plus chers

Les semoirs de labour à labour zéro doivent être plus lourds que les semoirs à dents afin de leur permettre de pénétrer dans le sol et de couper les résidus de surface. En comparaison, les semoirs ZT à dents avec des points étroits inclinés vers l'avant sont mieux capables de pénétrer les sols durs, de dissiper les cales rigides et de nécessiter moins ou pas de force descendante, ce qui les rend plus légers et adaptés aux agriculteurs avec petits tracteurs.

**Les semoirs à dents** sont moins complexes, avec moins de pièces mobiles nécessitant une maintenance.

**Les semoirs à disques** sont généralement plus chers que les types de dents en raison de leur complexité et de leur poids supplémentaires.

### Avantage aux semoirs à dents

Il est important de noter que les semoirs à dents s'adaptent bien avec des sols argileux ou collants difficiles et sont mieux en mesure de produire un sillon adéquat dans les sols avec des structures dégradées, en particulier pendant la transition de CT à ZT.

### CONSEILS

En Australie et au Canada, la plupart des agriculteurs ZT ont généralement adopté des semoirs pour toutes les raisons énumérées ci-dessus. Mais récemment, certains agriculteurs ZT expérimentés en Australie optent

actuellement pour des perturbations du sol et des semoirs à disques à haute capacité résiduelle.

Figure 18 Exemples de systèmes de semis australiens - une dent simple à ressort (à gauche) et un disque simple à haute résistance avec jauge à droite (à droite).

### *Les semoirs ZT à dents ne sont pas sans problèmes.*

-En général, ils créent généralement plus de perturbations du sol que les disques et sont enclins à accumuler des chaumes dans des résidus de récolte épais et longs, bien que ces problèmes dépendent de la conception du semoir.

-Au lieu de couper des résidus comme une lame de disque, une dent dévie le résidu du sillon. Les résidus de cultures épaisses sont rares dans les systèmes pluviométriques au Moyen-Orient, où les rendements des cultures sont relativement faibles et le pâturage est répandu, de sorte que les semeurs conçus pour gérer de grandes quantités de résidus sont rarement nécessaires.

Pourvu que l'espacement des rangs et les autres caractéristiques du semoir soient appropriés, la capacité des semoirs de dents à manipuler les résidus est plus que suffisante pour les systèmes pluviométriques, en particulier dans les zones à faible pluviosité. Dans les cultures irriguées, lorsque des rendements élevés en céréales et en biomasse sont attendus, une attention supplémentaire à la gestion des résidus est requise avec les semoirs à dents et à disques.

La conception des éléments ouvreurs est essentielle pour minimiser les perturbations du sol, placer l'engrais et les semences dans le sol et créer un environnement favorable à la germination rapide des semences, à l'émergence des semis et à la croissance précoce des cultures. Il existe de nombreuses conceptions et types d'ouvertures de dents, chacune avec des avantages et des inconvénients dans certaines circonstances (figure 19), mais nous n'allons pas dans ces détails ici.

### ZOOM

Recommandation: Les semoirs à dents sont généralement plus légers, plus simples, moins chers et mieux adaptés à une large gamme de types de sols que les semoirs de type disque. Si elles sont conçues et exploitées correctement, les semoirs à dents peuvent jouer un rôle majeur dans les systèmes CA simplifiés pour le Moyen-Orient.

## USURE

# Risque d'usure des dents.

**Il est primordial de remédier au risque d'usure des dents.**

Le moyen le plus simple de réduire les perturbations du sol au Moyen-Orient consiste à utiliser des points de coupe étroits plutôt que le pied de canard traditionnel ou d'autres ouvreuses conventionnelles. Les abris étroits ont l'avantage supplémentaire de réduire la force de tirage requise, ce qui est important dans les sols difficiles et non perturbés.

Figure 19. Une sélection d'ouvertures de dents ou de points étroits avec des caractéristiques de conception spécifiques entraînant des niveaux variables de perturbation du sol

Lors du semis dans des sols non perturbés, compactés et abrasifs, les éléments ouvreurs en acier standard peuvent être usés rapidement et développer une forme inefficace à leur extrémité tranchante, ce qui réduit considérablement leur efficacité.

### CONSEILS

Les éléments ouvreurs usés (Fig. 20) ne pénètrent pas aussi bien dans le sol que des éléments neufs. Ils peuvent donc créer un compactage du sol et un lissage au bas du sillon, ce qui rend la pénétration de la racine difficile.

### ZOOM

Dans certaines situations de portance élevée, les ouvreurs classiques de canard (à pattes d'oie) ne peuvent durer que 2-3 heures sous ZT avant qu'elles ne soient remplacées.

#### *Protection contre l'usure avec du tungstène*

Bien que le type d'alliage d'acier utilisé et le traitement thermique appliqué à l'ouvreur influencent sa durabilité globale, cela n'affectera pas la forme médiocre telle qu'elle se porte. L'incorporation de matériaux extrêmement résistants tels que le carbure de tungstène dans la conception de l'ouvre-porte peut augmenter sa

durabilité et lui permettre de porter uniformément une forme efficace. Le matériau de carbure de tungstène est exceptionnellement difficile et coûteux, de sorte qu'il ne soit utilisé que sur le bord d'attaque de l'ouvre-porte et d'autres endroits sensibles exposés à des contraintes abrasives élevées (figure 21).

Bien que les abonnés protégés coûtent plus cher, leur durée de vie accrue et leurs performances améliorées rendent rentables à long terme par rapport aux ouvreurs non protégés.

En Australie et en Amérique du Nord où de larges surfaces sont plantées chaque année avec des semoirs à dents ZT, les points protégés sont utilisés presque exclusivement, mais actuellement ils ne sont pas commercialement disponibles au Moyen-Orient.

Figure 20: Les éléments ouvreuses à lame mal portées (à gauche) avec un arrondi "bullnose" caractéristique au bord d'attaque ne pénètrent pas dans le sol aussi efficacement qu'un nouvel élément ouvreur (à droite)

Figure 21 Ces abris australiens ont une protection en carbure de tungstène pour améliorer leur durabilité et leur efficacité. Les deux à gauche ont des zones rugueuses sur la pointe et des ailes où de petites copeaux de carbure de tungstène ont été soudés à l'ouvreur qui est moins cher que l'option de carrelage (à droite) mais moins durable

**Dans certaines situations (sols abrasifs), les ouvreurs classiques à pattes d'oie peuvent ne durer que 2-3 heures sous ZT avant qu'elles ne soient remplacées.**



## RESSORT

# Des dents munies de ressorts.

La dent doit pouvoir se soulever en cas d'obstacle.

---

### Force de rupture

La plupart des semoirs ont un mécanisme qui permet à la dent d'opérer à la profondeur correcte dans les conditions normales du sol, mais lorsqu'il rencontre un obstacle dans le sol, l'ouvre-porte est capable de soulever et de monter sur l'obstacle sans endommager le semoir.

Cette caractéristique de sécurité s'appelle 'break out', et est généralement contrôlée par un mécanisme à ressort comme illustré à la Fig. 22 pour un système de semis à dents.

Dans les semoirs les plus sophistiqués, le mécanisme de rupture peut être contrôlé par un système hydraulique au lieu d'un ressort.

Figure 22. Une illustration de la façon dont une base de printemps bien conçue amorçant la dent est capable de dégager une grande pierre dans le sol, lorsque la force de rupture (BOF) est dépassée lors de l'impact avec la pierre.

Le ressort applique une force descendante et maintient la dent de semis en place contre la résistance naturelle du sol (F). La force de l'obstacle appliqué sur l'ouvre-porte qui déclenche le mouvement de rupture des dents est appelée «force de rupture» (BOF) de la dent.

### ZOOM

La force du sol contre les dents est beaucoup plus grande dans les sols non perturbés par rapport aux sols récemment cultivés, et si elle dépasse le BOF, la dent est poussée vers l'arrière et vers le haut en réduisant la profondeur d'ensemencement.

Par conséquent, les semoirs ZT nécessitent un BOF plus élevé par rapport aux semoirs conventionnels dans

la plupart des sols.

Un BOF suffisant est important pour s'assurer que les ouvreuses fonctionnent correctement dans des situations de semis normales, mais leur permettent de dégager les obstacles qui pourraient autrement endommager les ouvreuses.

La hauteur de dégagement ou la «hauteur de saut» (Hmax) pendant le mouvement de rupture est également une caractéristique importante des systèmes d'ensemencement ZT lorsqu'ils opèrent dans des conditions de sol difficiles et pierreuses.

### Installer des ressorts adaptés

Le BOF de la dent peut être augmenté avec un ajustement sur le ressort, mais dans certains cas, cela peut être insuffisant, et un ressort plus fort ou des ressorts doubles peuvent être nécessaires.

### CONSEILS

Par rapport aux semoirs conventionnels, les dents sur les semoirs ZT doivent également être convenablement solides pour gérer les forces du sol plus importantes, en particulier dans les sols pierreux, sinon ils peuvent être endommagés.

## DENTS

# Quel espacement entre dents?

Les dents peuvent être séparées en augmentant la distance entre les rangs.

---

### Espacement des lignes et disposition des dents

En plus de l'utilisation de dents étroites, un moyen complémentaire de réduire les perturbations du sol et les exigences en matière d'ébauche consiste à augmenter l'espace entre les sillons, connu sous le nom d'espacement des rangs.

Cela a les avantages supplémentaires d'augmenter la capacité du semoir ZT à semer dans les résidus de récolte et à réduire le poids et le coût du semoir.

Les espacements en rangée au Moyen-Orient sont traditionnellement de 15 à 18 cm pour les cultures céréalières, mais les expériences de recherche et l'expérience des agriculteurs dans les zones à faible pluviosité montrent que cela peut être porté à 20 à 25 cm sans pénalité.

### CONSEILS

Dans des conditions sèches, les rendements céréaliers peuvent même être augmentés avec des rangées jusqu'à 30 cm d'écart, surtout si les résidus des cultures contribuent à prévenir l'évaporation du sol et la croissance des mauvaises herbes entre les rangées.

### Tenir compte de l'espace entre rangs

En plus d'augmenter l'espacement des rangs, les dents peuvent être étalées séparément en augmentant la distance entre les rangs (ou les rangées) des dents et / ou en augmentant le nombre de rangs du semoir.

On le voit sur la Fig. 23 que l'espacement entre les dents est considérablement plus grand dans le ZT que le semoir conventionnel, en raison de la combinaison d'un espacement augmenté entre les rangs, de l'ajout d'un rang supplémentaire, plus l'espacement des rangs plus

large.

### ZOOM

Dans cet exemple, l'espacement des rangs a également été augmenté de 18 à 27 cm, ce qui a réduit le nombre de dents de dix à sept, ce qui améliore considérablement la capacité du semoir à traiter des résidus de cultures importantes.

Figure 23 Une illustration des dispositions de dents vues ci-dessus pour a) un semoir classique avec un espacement de rangée étroit sur deux rangs étroits, et b) un semoir ZT avec un écart de rangée plus large sur trois rangées plus larges pour améliorer la gestion des résidus.

Les espacements en rangée au Moyen-Orient sont traditionnellement de 15 à 18 cm pour les cultures céréalières, mais les expériences de recherche et l'expérience des agriculteurs dans les zones à faible pluviosité montrent que cela peut être porté à 20 à 25 cm sans pénalité.

## TREMIE

# Hauteur de la trémie, hauteur du cadre et longueur des dents.

Opter pour un mécanisme simple reposant sur la gravité.

Un problème avec l'augmentation de l'espacement des rangs et / ou du nombre de rangs est que l'angle des tubes reliant les trémies de semences et d'engrais aux systèmes d'ensemencement souffrira de pentes réduites, ce qui les rendra plus propices au flux intermittent de graines ou d'engrais et de blocage possible.

Ceci est illustré dans le semoir ZT basique b) dans la Fig. 24 qui a des espaces plus larges entre les rangs et un rang supplémentaire de dents par rapport au semoir classique a).

Cependant, les sections des tubes allant aux dents avant et arrière du semoir basique ZT sont proches de l'horizontale, ce qui rend le flux de graines et d'engrais irrégulier.

### Jouer sur la gravité

**Le seul moyen de résoudre ce problème**, sans utiliser un système complexe de ventilateur forcé, consiste à soulever la boîte pour restaurer un angle suffisamment raide des tubes et faciliter l'écoulement facile des graines et des engrais aux ouvreuses.

Ceci peut être vu dans le semoir ZT amélioré c) dans la Fig. 24.

### ZOOM

Ce semoir a également la caractéristique supplémentaire de dents plus longues et un plus grand jeu sous le cadre qui améliore à la fois l'angle des tuyaux et le flux de résidus de la culture à travers la disposition des dents.

**Figure 24.** Une illustration de trois configurations de semailles vues du côté avec un espacement de rang différent, une longueur de dents, une hauteur de châssis et de cadre.

Notez l'angle plat des tubes en configuration b) favorise la formation irrégulière de graines et d'engrais et peut créer des zones sujettes à des blocages.

La configuration du semoir ZT amélioré c) est recommandé comme le modèle idéal.

### CONSEILS

Dans les situations où la hauteur du semoir doit être restreinte (par exemple dans les vergers), une solution de compromis peut consister en une configuration de semis ZT à deux rangées comme dans le semoir a), ou un semoir ZT comme c) mais équipé d'une trémie étroite (par ex. 50 - 60% de la largeur du cadre) où les sorties extérieures peuvent toujours se connecter aux dents extérieures du cadre avec un angle suffisant.

## LOCALISATION

# Localisation semences et engrais (I).

## Tenir compte des risques de toxicité.

Dans les systèmes ZT, il est essentiel que l'engrais au phosphore (P) soit placé près de la graine. Contrairement à l'engrais azoté qui est très soluble et qui peut être lavé par les précipitations dans le sol et la zone de croissance de la racine, P est beaucoup moins soluble et n'est pas très mobile dans les sols.

Si l'**engrais P** est répandu sur la surface du sol et n'est pas incorporé, il ne se déplacera que de 2-3 mm dans le sol sous chaque granulé, ce qui est souvent sec, rendant le P principalement indisponible pour les racines de la plante.

**Même si l'engrais P** est répandu sur la surface du sol et 43, puis incorporé par le travail du sol, il est moins disponible que l'engrais placé près de la graine parce que les racines doivent explorer plus de sol pour entrer en contact avec les granulés.

### CONSEILS

*Dans les conditions algériennes, il est vivement de localiser l'engrais phosphaté. Car en seulement quelques semaines cet engrais peut être bloqué par le calcaire du sol. Ndlr.*

### Localisation, tenir compte de la dose d'engrais

Dans de nombreux cas, les graines et les engrais peuvent être placés en toute sécurité dans le sol avec des semoirs ZT, surtout si le taux d'engrais est faible et l'espacement des rangs est étroit.

### ZOOM

Mais les taux élevés d'engrais, tels que ceux appliqués dans des conditions irriguées, peuvent être toxiques pour les graines de germination lorsqu'ils sont placés en contact étroit.

### Engrais, gérer les risques de toxicité

La quantité de dégâts liés à la toxicité des engrais dépend de nombreux facteurs:

- 1) **le type et le taux** d'engrais appliqué,
- 2) **l'espacement** des rangées et l'ouvre-porte, en particulier la largeur de l'ouvre-porte, qui influent sur la propagation latérale et verticale des semences et des engrais (large rangée de rangs et abris étroits présentent un risque élevé)
- 3) **la culture** (les grandes cultures semées comme la féverole ont tendance à être plus tolérantes que les céréales),
- 4) **le type de sol** (les argiles à texture fine sont plus sûres que les sols sablonneux),
- 5) **les conditions** d'humidité du sol (la toxicité est plus probable sous l'humidité marginale du sol).

## LOCALISATION

# Localisation semences et engrais (II).

## Gérer les risques de phytotoxicité.

L'espacement des lignes est particulièrement important pour la gestion de la toxicité des engrais - lorsque l'espacement des rangs est doublé et que le taux d'engrais par hectare reste inchangé, le double de l'engrais est concentré dans chaque rangée et le risque de toxicité de l'engrais est considérablement augmenté.

### Urée, sulfate d'ammonium très toxiques

L'urée et le sulfate d'ammonium sont particulièrement toxiques et ne doivent jamais être appliqués avec ou à proximité de la semence.

D'autres engrais, par exemple,  
-le phosphate de diammonium,  
-le DAP ou  
-le super-phosphate triple, TSP  
sont moins toxiques.

Le moyen le plus simple d'éviter les dommages toxiques est de séparer l'engrais de la graine de 3-4 cm dans le sol.

L'engrais est normalement placé sous la graine comme illustré à la Fig. 25, ou dans des systèmes d'ensemencement plus sophistiqués, en dessous et sur le côté de la semence.

Certains systèmes d'ensemencement offrent une meilleure séparation que d'autres, et la distance de séparation doit être vérifiée avec attention si la toxicité de l'engrais est possible.

Figure 25. Une coupe transversale du sillon après l'ensemencement des dents montrant le sol déplacé par l'ouvreuse («lancer du sol») et les résidus de récolte sur les inter-rangées, l'effet de la roue de presse sur la forme du sillon favorisant la récolte de l'eau et séparer le placement de graines et d'engrais produit par un système de bandes scellées et fertilisantes.

### CONSEILS

**Recommandation:** En général, pour les céréales lors de l'utilisation d'espacement des rangs de 23 cm et de points étroits, l'engrais de semence et de DAP ne doit pas être séparé si le taux de DAP est inférieur à 100 kg / ha.

**L'urée et le sulfate d'ammonium sont particulièrement toxiques et ne doivent jamais être appliqués avec ou à proximité de la semence.**

### ZOOM

.

# Quels dispositifs de fermeture du sillon?

## A dents ou à chaînes.

### Dispositifs de fermeture

Le dispositif de fermeture du semoir assure que le sillon se ferme de manière adéquate et que la semence est recouverte d'un sol suffisant. Les herses à ressort ou à chaîne utilisées dans les semoirs traditionnels sont conçues pour laisser une surface plane du sol et avoir des difficultés dans les systèmes CA, car elles ont tendance à accumuler les résidus des récoltes dans de grandes grappes, peuvent générer des blocages et créer des perturbations indésirables du sol (figure 26).

Figure 26. Ce semoir de dents classiques turc a semé dans un sol non cultivé avec peu de résidus en Palestine est équipé de doigts de printemps. Notez l'accumulation de résidus de culture autour des dents (en bas à droite) et des doigts de ressort après une courte distance, ce qui risque de provoquer un blocage des grappes.

### Des chaînes pour refermer le sillon

Les chaînes de recouvrement des semences ou «chaînes de serpents» simples, comme le montre la fig. 27, fournissent suffisamment de perturbation du sol et seulement dans le sillon pour aider à remplir le sillon et couvrir les graines. Ceux-ci sont bon marché, légers et n'accumulent pas de résidus. Les chaînes de serpent ne devraient pas être attachées trop haut sur le démarrage ou la dent pour s'assurer qu'elles ne rebondissent pas en fonctionnement.

### CONSEILS

Dans les sols pierreux cependant, ceux-ci peuvent agir comme de petits marteaux et endommager les bottes de graines lorsque les dents se détachent et reculent rapidement.

Figure 27. Une attache de dents de «chaîne de serpent» avec un disque d'extrémité peut être un dispositif de fermeture de sillon simple sur un semoir ZT, particulièrement adapté aux conditions légères du sol.

### Roues plumbeuses

Dans de nombreuses régions du monde développé, l'utilisation de roues plumbeuses est courante. Elles sont utilisées pour aider à développer un environnement de sillon optimal et assurer une germination et une émergence rapide des cultures dans les systèmes CT et

ZT. Dans leur forme commune, ils appliquent une pression vers le bas sur le sillon qui ferme le sol autour de la graine pour assurer un bon contact entre le sol et les semences et favorise le transfert rapide de l'eau du sol environnant pour accélérer la germination des graines (figure 25).

Les roues plumbeuses viennent dans de nombreuses formes, tailles et matériaux. Des roues à pression large avec des côtés inclinés laissent une forme de sillon qui peut capter la pluie à partir de petits événements pluviométriques et diriger l'eau vers le bas du sillon vers la zone de semis, en effet de récolte d'eau (figures 25 et 28).

### Inconvénients des roues plumbeuses

Les inconvénients des roues de presse à sillon comprennent :

- leur poids supplémentaire,
- leur complexité,
- leur entretien,
- leur coût.

S'ils ne sont pas bien conçus, ils peuvent également accumuler un sol adhérent humide qui les empêche de fonctionner correctement et une pression excessive à la baisse peut également créer un compactage au-dessus de la graine, ce qui peut réduire considérablement l'émergence des cultures.

La conception de la roue plumbeuse (y compris l'ajustement), la sélection d'un type approprié pour correspondre à l'ouvre-porte et l'opération sur le terrain sont essentielles pour maximiser leurs avantages et gérer tout risque.

**ZOOM** Figure 28 Cette roue de presse australienne a un grand angle créant une forme de surface de sillon large et stable (à droite) qui peut «récolter» de l'eau lors de petits événements pluviométriques et la concentrer près de la graine (à gauche).



# Convertir un semoir conventionnel.

## Des agriculteurs innovants ont modifié leurs semoirs traditionnels en semoirs pour semis-direct.

Dans de nombreuses régions du monde où les semoirs ZT convenables n'étaient pas initialement disponibles, y compris l'Australie et les Amériques au cours des années 1970, les agriculteurs innovants ont modifié leurs semoirs traditionnels existants pour leur permettre de semer directement dans des sols non perturbés. Au Moyen-Orient, un certain nombre de semoirs ont été effectivement convertis en ZT avec un coût minimal - John Shearer d'Australie, Rama de Jordanie, Nardi d'Italie et semoirs syriens locaux. La conversion est particulièrement populaire en Irak où la fabrication locale de semoirs ZT a été lente à démarrer.

Les principaux changements requis pour convertir les semoirs conventionnels pour ZT sont les suivants:

- 1) **enlever** les dents et les herbes cultivées si présents,
- 2) **remplacer** les ouvre-porteuses classiques (par exemple, le pied de canard large) par des ouvreuses à faible perturbation,
- 3) **augmenter** le BOF des dents en resserrant le mécanisme à ressort.

**ZOOM** Si le BOF est encore inadéquat après le réglage, un ressort de résistance plus élevé peut être nécessaire, ou un deuxième ressort de spécifications appropriées peut être ajouté à l'intérieur du premier. Le mécanisme de dégagement à ressort doit permettre la hauteur de saut complet sans que les ressorts subissent une déformation permanente.

4) **soulevez** les caisses de graines et d'engrais si l'angle des tuyaux est un problème (comme le montre fig 24). Généralement, les boîtes devraient être relevées de 30 à 40 cm ou plus. Si vous utilisez des entretoises en forme de C, elles doivent être suffisamment fortes pour résister au flambage sous le poids et combinées avec des accolades latérales pour assurer une bonne rigidité latérale. Idéalement, le centre des sorties de la trémie devrait être situé sur le centre des rangs, afin d'égaliser les angles des tuyaux avant et arrière. Le levage des boîtes exigera également une modification du mécanisme d'entraînement au sol, qui consiste habituellement en une chaîne d'entraînement plus longue, et l'extension ou la modification du dispositif de protection de la chaîne, le cas échéant.

5) **envisager** d'augmenter l'espacement entre les dents si les niveaux de résidu des cultures peuvent être

importants. Cela peut être obtenu en élargissant l'espacement des rangs et en répartissant de nouveau les dents de semis en conséquence. Les rangs avant et arrière utilisés précédemment pour la culture ou les dents de fermeture de sillon, peuvent également être utilisés pour semer des dents à condition que l'angle des tuyaux ne soit pas compromis. Si la nouvelle disposition des dents aboutit à l'utilisation de moins de dents de semis, le nombre de sorties non utilisées de la boîte devra être fermé.

6) **considérer** un dispositif de couverture de semences tel que des chaînes de serpent ou des roues de pression. La conception de l'assemblage de la roue de pressage peut être adaptée pour être attachée à une barre d'outils séparée ou pour partager la barre d'outils arrière avec des dents de semis si nécessaire.

Figure 29. M. Ghazi Fathi, de Mosul Iraq, a transformé son semoir Rama en ZT et installé des roues plombeuses fabriquées localement.

### Exemple du semoir Rama

Dans l'exemple illustré à la Fig. 30, l'espacement interdents d'un semoir Rama de 3,6 m a été augmenté en changeant l'espacement des rangs de 17 cm à 22,5 cm et en répandant les dents de semis sur trois rangs au lieu de deux. Il a été déterminé que l'angle insuffisant des tuyaux pour le troisième rang supplémentaire était susceptible de provoquer des problèmes de blocage, de sorte que les trémies de semences et d'engrais ont été élevées de 43 cm en réalisant et en insérant deux entretoises ou entre parenthèses. Les chaînes de recouvrement des semences ont également été installées plus tard. *[Des roues plombeuses permettent de bien recouvrir les semences et de rappuyer le sol. Cependant, ce système peut apparaître coûteux. Ndlr.]*

Figure 30: Ce semoir classique Rama au Centre de recherche Ainkawa, en Irak, a été converti en ZT en modifiant l'espacement des rangs et la disposition des dents, et en installant des ouvreurs étroits.

**CONSEILS** Notez les entretoises noires insérées pour soulever les trémies de semences et d'engrais pour créer un angle suffisant pour les tuyaux flexibles. La nouvelle disposition des dents présentait une bonne capacité à traiter les résidus des cultures (à droite).

## **Fabrication locale de semoirs ZT.**

**La plupart des semoirs ZT fabriqués en Amérique et Europe sont inappropriés pour les exploitations de petite et moyenne taille.**

---

La plupart des semoirs ZT fabriqués en Amérique du Nord et du Sud et en Europe sont inappropriés pour les agriculteurs de petite et moyenne taille au Moyen-Orient (figure 31). Ils sont habituellement des semoirs de type grand disque, relativement coûteux et lourds, ont de nombreuses pièces mobiles complexes nécessitant une maintenance et sont moins capables de faire face à de l'argile dure, pierreuse ou collante, de sorte que par rapport aux semoirs à dents.

Beaucoup de pays au Moyen-Orient ont de petits ateliers locaux qui fabriquent et réparent des semoirs classiques simples et d'autres machines agricoles et, si elles bénéficient du bon soutien technique, elles sont capables de produire des semoirs ZT simples et abordables.

Figure 31. Ces semoirs de disque ZT brésiliens et italiens importés au Moyen-Orient peuvent fonctionner correctement dans des systèmes ZT convenablement mécanisés, mais sont relativement complexes, lourds et coûteux pour les petits agriculteurs.

### **Travailler avec des ateliers locaux**

Dans le cadre du projet mené par l'ICARDA et financé par l'ACIAR, les ingénieurs agronomes et ingénieurs agricoles et le personnel du projet ont travaillé avec des ateliers locaux dans la région pour développer leurs connaissances et leur expertise dans les technologies, la conception, la fonction et la fabrication des semelles ZT. Ces ateliers ont été en mesure de produire des semoirs à dents ZT simples mais efficaces, à la fois traînés et tracteurs, à des prix abordables pour la plupart des agriculteurs de petite et moyenne taille. Cela signifiait également que les pièces et les réparations pourraient être obtenues par les agriculteurs relativement rapidement et créaient un emploi local très nécessaire.

### **Syrie, 8 ateliers villageois de semoirs ZT**

La fabrication a été particulièrement réussie en Syrie où huit ateliers villageois produisaient des semoirs ZT à bas prix avant le déclenchement des troubles civils en 2012 (figure 32). Dans de nombreux cas, les fabricants syriens sont devenus des défenseurs de la promotion de la technologie ZT et participent activement aux groupes

locaux de producteurs de ZT. Cela a profité à leurs entreprises en augmentant le nombre de semoirs vendus, mais leur a également permis de recevoir d'excellents commentaires sur la performance des semoirs et de développer des améliorations dans la conception de leurs propres initiatives de semiconducteurs ZT. Ceci est abordé plus loin dans la section 7.1.

Figure 32. Quelques exemples de semoirs de dents ZT simples, efficaces et peu coûteux fabriqués en Syrie. Ces semoirs à double trémie ont une largeur de 2,3 à 3,8 m avec une fourchette de prix de US \$ 2,500 - 6,000 en 2012.

### **Irak, deux ateliers à Mosul**

Dans le nord de l'Irak, deux ateliers à Mosul ont produit des semoirs ZT en étroite collaboration avec un groupe d'agriculteurs de premier plan, tandis qu'en Iran, plusieurs fabricants ayant une interaction limitée avec le projet ont produit des semoirs effectifs de dents ZT (figure 33). En Jordanie, Rama Agricultural Equipment Manufacturing a également fabriqué des semoirs ZT dans des largeurs de 3,6 m (traînés) et 2,3 m (3 points de liaison) (figure 34).

Figure 33. Essais sur le terrain du semoir Ras Alrumh ZT fabriqué à Mossoul (à droite) et M.Sarmad Khalid, Direction de l'Agriculture Kirkuk Iraq, discute de la capacité de ce semoir iranien de ZT à opérer dans de gros résidus de cultures (à gauche).

Figure 34. Un exemple de semoir ZT à pointe à 3 points de Rama (double trémie et 10 dents, 2,3 m de largeur) fabriqué en Jordanie en 2014 avec un prix approximatif de 7 000 \$ US.

### **ZOOM**

**La fabrication a été particulièrement réussie en Syrie où huit ateliers villageois produisaient des semoirs ZT à bas prix avant 2012.**



# Réglage du semoir.

## Vérifier à l'arrêt le débit de votre semoir.

### 3.6 Seeder calibration

Comme toute pièce de machinerie agricole, à moins que le semoir ne soit correctement calibré et installé correctement, il ne produira pas la profondeur souhaitée et la répartition uniforme du placement des semences dans le sol, une germination rapide des graines, une émergence constante à la densité souhaitée et Bonne vigueur de la culture précoce. Comme mentionné précédemment, tout problème qui se produit lors du semis aura une incidence sur l'établissement, la croissance et le rendement des cultures, et il est très peu possible de corriger le problème plus tard dans la saison de croissance. Le système de mesure doit être étalonné pour fournir le taux de semences et d'engrais souhaité avec une bonne précision. Bien que les tableaux d'étalonnage développés par les fabricants de semences puissent être raisonnablement utiles, les taux livrés peuvent varier considérablement en fonction du lot de graines ou d'engrais, de l'humidité dans le stockage, des traitements des semences, de la vitesse d'utilisation, des conditions de terrain et d'autres facteurs tels que le montant Des vibrations pendant le fonctionnement et potentiellement, la quantité de graines ou d'engrais dans la boîte. Assurez-vous que les graines et les engrais sont exempts de bâtons, de pierres, de morceaux et d'autres débris qui peuvent causer des blocages. Les arêtes sur les graines d'orge le rendent particulièrement enclin à des blocages et, dans certains cas, l'enlèvement des aines par un nettoyage de l'écran peut être nécessaire. Si l'engrais n'a pas été stocké correctement, il peut avoir développé des grappes, qui doivent être divisées par une maille suffisamment fine. Le nettoyage de la graine et de l'engrais doit être effectué avant l'étalonnage.

Le taux de semis souhaité peut être calculé à partir de la densité de la plante nécessaire pour optimiser le rendement des cultures (densité cible de la plante), la viabilité du lot de graines (test de germination) et les pertes probables dans le champ après semis en raison des insectes et autres Les parasites, les difficultés d'émergence, etc. (pertes sur le terrain) dans la formule suivante:

**Recommandation:** Bien avant le début de chaque période d'ensemencement, vérifiez l'opération et l'étalonnage des semences / engrais pour votre semoir en utilisant les lots de graines et d'engrais destinés à cette saison. Cela vous donnera également le temps

d'organiser des réparations si nécessaire.

Par exemple, si vous ciblez 150 plantes / m<sup>2</sup> et avez un lot de graines avec un taux de germination de 89 pour cent, un poids moyen de graines de 40 g par 1000 graines et prévoyez 10% de pertes sur le terrain, la formule suivante s'applique:

La densité optimale de la plante agricole pour chaque culture peut varier en fonction de la variété utilisée et sera affectée par les conditions locales telles que les précipitations saisonnières et le type de sol, les mauvaises herbes et si la culture est principalement récoltée pour sa biomasse (foin) ou son rendement en grains. Ces optimums devraient être déterminés par des expériences de terrain et l'expérience des agriculteurs pendant de nombreuses saisons (voir la section 2.44).

Pour étalonner le système de dosage des graines ou des engrais, nous recommandons de mesurer la sortie de toutes les sorties de la trémie pendant que le semoir fonctionne pour l'équivalent de 1 pour cent d'un hectare ou de 100m<sup>2</sup> (figure 35).

Figure 35. L'étalonnage des taux de semences et d'engrais peut être estimé à partir de la distance parcourue (L1%) nécessaire pour semer 100 m<sup>2</sup> pour ce semoir équipé de dents réglées à un espacement de rangée donné.

La distance que le semoir doit parcourir pour semer 100m<sup>2</sup> (L1%) dépend de la largeur du semis, qui est le nombre de dents ou de rangées (r) multiplié par l'espacement des rangées, comme ci-dessous. Par exemple, si le semoir dispose de 10 pointes réglées sur un espacement de rangée de 0,22 cm, la distance L1% est de 45,5 m.

Lorsque le semoir est entraîné au sol, le nombre de spires de la roue motrice requise pour parcourir la distance L (1%) dépend de la circonférence effective de la roue motrice qui peut être estimée à l'aide d'un ruban à mesurer enroulé autour de l'extérieur du pneu. Le nombre de spires de la roue nécessaire pour semer 100 m<sup>2</sup> équivaut à la distance requise (L1%) divisée par la circonférence en mètres. Par exemple, si la circonférence du pneu est de 1,89 mètre, il faudra 24 tours pour parcourir les 45,5 mètres et semer 100 m<sup>2</sup>, soit 45,5, divisé par 1,89. La circonférence effective de la roue peut changer légèrement entre les sols doux, collants et / ou pierreux. Pour une mesure plus précise, la distance parcourue dans le champ sur 20 tours peut être marquée et mesurée lors d'une opération

d'ensemencement. L'utilisation de grattoirs pour éviter l'accumulation de boue sur les pneus limite les changements dans la circonférence du pneu dans des conditions collantes.

### CONSEILS

Pour mesurer la sortie, nous vous recommandons de soulever le semoir du sol, de le sécuriser en toute sécurité et de placer une grande feuille de plastique pour collecter la graine ou l'engrais de toutes les sorties, comme le montre la Fig. 36. Assurez-vous que le système de mesure est amorcé en tournant la roue 4-5 fois avant de commencer à collecter la graine ou l'engrais, et surveillez tout produit rebondissant de la feuille de plastique. En utilisant le tableau d'étalonnage du fabricant pour déterminer les réglages initiaux de la boîte de vitesse ou du réglage de la vitesse, sélectionnez un point de départ proche du taux souhaité. Dans notre exemple ci-dessus, nous devons faire tourner la roue motrice exactement 24 tours pour 100m<sup>2</sup>.

Figure 36. The output of the seeder can be collected

### ZOOM

De toutes les dents en utilisant une grande feuille de plastique pour estimer le taux moyen de graines ou d'engrais (à gauche). L'uniformité de la sortie à travers les dents de semis peut également être mesurée en collectant et en comparant les prises individuelles à l'aide de petits plats étiquetés pour chaque sortie (à droite).

Le poids de la semence / engrais collecté à partir de toutes les dents devrait ensuite être mesuré à l'aide d'un ensemble précis d'échelles, et le taux de sortie final est simplement multiplié par 100.

Dans notre exemple, une sortie de 0,750 kg de 24 roues est équivalente à 75 kg /Ha. Si la sortie est significativement différente de la vitesse souhaitée, le réglage de la boîte de vitesses ou du levier doit être changé, soit vers le haut ou vers le bas, au besoin, et la sortie est mesurée à nouveau.

Une fois que le taux souhaité est livré de manière cohérente (répéter la vérification finale), il est souvent utile de mesurer la sortie pour chaque sortie séparément pour vérifier l'uniformité de la livraison sur le semoir. Cela peut être effectué facilement à l'aide d'un godet, d'un plat ou d'un sac en plastique pour chaque sortie (figure 36). Bien que chaque sortie ne diffère pas de la production moyenne de plus de 5%, il est fréquent de trouver des débits qui s'écartent de 8 à 10%. Certains ajustements peuvent être possibles pour corriger les sorties qui varient de plus de 5 à 10%.

### Régler aussi l'épandage d'engrais

Bien sûr, les systèmes de dosage des semences et des fertilisants doivent être étalonnés séparément, et une fois que l'étalonnage des graines est terminé, le même processus doit être répété pour le système d'engrais. En tout temps pendant la procédure d'étalonnage, assurez-vous qu'il y a suffisamment de graines et d'engrais dans les trémies respectives.

# Des règles de semis (I).

## Respect de la profondeur et de la vitesse.

### Le semis en pratique

Après l'étalonnage, les boîtes de semences et d'engrais peuvent être remplies et le semoir est amené sur le terrain. Le niveau du semoir doit être ajusté d'un côté à l'autre à l'aide du réglage de la barre de levage du tracteur et de l'avant vers l'arrière pour s'assurer que les dents fonctionnent à une profondeur similaire. Une évaluation visuelle après l'ensemencement d'une bandelette de test est généralement suffisante pour détecter les différences de niveau.

### Respect de la profondeur de semis

Le semoir doit être pré-réglé pour la profondeur de semis souhaitée et le placement des engrais pour faciliter les contrôles sur le terrain. Le type de mécanisme de réglage de la profondeur varie du semoir au semoir et peut être réalisé en changeant la profondeur de fonctionnement de l'ouvreuse, et / ou en ajustant chaque graisseur individuel de semences ou de fertilisants, si possible.

### Distance graine-surface du sol au fond du sillon

En général, la profondeur d'ensemencement idéale pour les céréales est de 4-6 cm (voir la section 2.43). Comme le montre la Fig. 25, la profondeur d'ensemencement agronomique ou efficace est la distance entre la graine et la surface du sol au-dessus de celle-ci au fond du sillon, c'est-à-dire la distance que la jeune pousse doit pousser pour émerger. Ce n'est pas la distance au sommet des crêtes ou à la surface du sol d'origine, ce qui peut être tout à fait différent.

Il est recommandé de vérifier et, si nécessaire, d'ajuster la profondeur de semis pour chaque champ, surtout si les champs ont des types de sols différents ou des opérations de labour pré-ensemencement.

### ZOOM

Les dents ont tendance à planter trop profondément

dans les champs cultivés et trop peu profonds dans les sols légers.

Vérifiez que la force BOF de la dent est suffisante dans les champs ZT - si elle est trop basse, la dalle sera poussée vers l'arrière et la profondeur de la graine diminue peut-être avec quelques graines laissées complètement découvertes. Les moyens d'augmenter le BOF ont été mentionnés à la section 3.4.

### Alignement des passages

Idéalement, chaque course du semoir le long ou autour du champ doit être alignée avec la course précédente, de sorte qu'il n'y ait pas d'espace ni de chevauchement entre elles. De grandes lacunes sont un gaspillage de terrain, tandis que les chevauchements entraînent le double des intrants de semences et d'engrais, ce qui entraîne des rendements réduits ou des coûts excessifs.

### CONSEILS

Les inefficacités dues à des lacunes ou des chevauchements peuvent représenter une proportion significative du champ (jusqu'à 20%), en particulier avec les petits semoirs dans de petits champs.

### Utilisation de bras marqueurs

Les conducteurs devraient être en mesure d'aligner le tracteur avec précaution avec la course précédente, soit par l'oeil, soit avec l'utilisation de bras marqueurs. Le bras de marqueur du disque de la Fig. 26 est un exemple. Des bras de guidage peu coûteux peuvent également être adaptés à n'importe quel tracteur, en suivant l'exemple illustré à la Fig. 37.

# Des règles de semis (II).

## Eviter le recouvrement des sillons.

---

### Rouler à 6-8 km/heure

Une erreur commune de nombreux opérateurs de semences est de conduire trop rapidement. Rappelez-vous qu'avec ZT, vous avez éliminé le temps et les coûts de labour, de sorte que vous pouvez vous permettre de prendre votre temps avec les opérations de semis. La plupart des semoirs fonctionnent efficacement et obtiennent un résultat uniforme d'ensemencement à 6-8 km/h.

Prenez un soin particulier dans les sols pierreux qui pourraient endommager le système d'ensemencement si la vitesse est trop élevée. De même, la vitesse doit être réduite lors du semis dans des sols secs ou secs, ou si le sol est collant et/ou des résidus de cultures importantes sont présents.

### CONSEILS

Si la plupart des semoirs fonctionnent efficacement à 6-8 km/h, la vitesse devrait être réduite si le sol est pierreux, sec ou dur, ou collant, ou si de gros résidus de culture sont présents. La qualité des semences et le placement des engrais sont toujours réduits à grande vitesse.

### Recouvrement de sillon

En plus du risque accru d'endommager le semoir, des vitesses élevées provoquent également un «lancer de

sol» excessif, c'est-à-dire que le sillon créé par les dents à l'avant du semoir est rempli par les dents arrière qui poussent les sols excessifs latéralement. Cela sera évident en alternant la profondeur d'ensemencement à travers les courses du semoir - un ou plusieurs sillons associés aux dents arrière avec une bonne profondeur, une forme de sillon et un établissement de plante, à côté d'autres créés par les dents avant qui avaient trop de remblai résultant en mauvaise forme, Profondeur excessive et établissement en retard ou retardé (figure 38). La vitesse de fonctionnement maximale recommandée ne crée pas de jet de sol d'un ouvreur sur des sillons adjacents et crée des sillons uniformes sur le semoir.

### ZOOM

Figure 37: Un exemple d'un bras de guidage bon marché développé par ICARDA à la station expérimentale de Mushaghar en Jordanie, élimine les chevauchements ou les écarts entre les semis.

# Gérer les problèmes au champs.

## Résidus, semences, engrais...

Figure 38: L'ensemencement à haute vitesse crée un «lancer de sol» excessif et une profondeur de graine variable. Notez comment les lignes créées par les dents avant ont été recouvertes par les dents arrière et les seuls sillons visibles ont été créés par les dents arrière.

### Semer entre les chaumes

L'utilisation dans des champs avec de grandes quantités de résidus peut présenter des défis pour de nombreux semoirs. À l'heure actuelle, cela est rarement le cas au Moyen-Orient, sauf peut-être dans des conditions irriguées. Avec tout semoir ZT, le travail lorsque le chaume et le sol sont secs réduit considérablement l'étendue de l'agglomération de la paille et les risques de blocage des semis par rapport aux conditions humides. L'utilisation d'un angle par rapport à la direction des pistes de paille et de paille laissées derrière la moissonneuse peut également éviter les problèmes associés au fonctionnement continu de quelques dents dans la piste. Avec des espacements de rangée d'environ 23 cm environ, les bras de guidage peuvent être utilisés pour aider le conducteur à réaliser un semis entre rangs (voir la figure 7). C'est une pratique où les rangées de la culture sont semées entre les rangées de la culture précédente pour limiter les restrictions causées par les résidus de récolte et créer un environnement de semis favorable.

### Recommandations au champs

Faire des virages brusques à grande vitesse lorsque le semoir est dans le sol met de fortes contraintes sur les dents ou les disques. Les semoirs montés ne devraient être tournés qu'à la fin de chaque course après avoir été soulevés du sol. Il est recommandé d'abaisser progressivement le semoir jusqu'à sa profondeur de fonctionnement 60 en avançant lentement pour éviter de bloquer les semences et les bouts d'engrais avec le sol. Ceci est particulièrement critique dans les sols humides et collants.

Aussi, évitez d'arrêter avec le semoir encore au sol. Ne

jamais reculer lorsque le semoir est dans le sol. Vérifiez la sortie de chaque tuyau pour les blocages régulièrement. Des blocages peuvent se produire dans la tasse de graines juste sous la boîte (p. Ex. Avec des graines grandes ou sales ou de l'orge à l'aube), dans le tuyau (par exemple en raison d'un angle insuffisant) ou dans les points de démarrage des semences et des engrais (du sol et de la culture collés humides Résidus).

### Des contrôles toutes les 20 – 30 min

Des contrôles réguliers des blocages, des tuyaux débranchés et des dommages aux systèmes de semis sont recommandés toutes les 20 à 30 minutes selon les conditions de semis. Des vitesses faibles peuvent aider lors du semis de grandes graines ou des graines avec des auvents, bien que les dernières soient mieux dévidées avant l'ensemencement pour assurer un semis sans problème.

### Trémies vide de semences et d'engrais

Enfin, assurez-vous que la boîte ne soit pas vide de semences ni d'engrais. Certaines boîtes disposent d'une fenêtre claire utile (figure 39) ou d'un indicateur de type flotteur pour surveiller le niveau de semence / engrais dans les boîtes. Des inserts en forme d'entonnoir en pente comme on le voit sur la Fig. 39 peut aider à s'assurer que les points de distribution ne sont pas à court de graines ou d'engrais lorsque la boîte est presque vide, surtout si elle fonctionne dans des champs en pente.

Figure 39: Une fenêtre claire (gauche) visible du siège du tracteur est une solution à faible coût pour surveiller les niveaux de semences ou d'engrais dans la trémie. Les inserts d'entonnoir au bas de la trémie sont utiles pour garantir que chaque sortie ne soit pas épuisée Car le niveau diminue.