



Techniques de culture 3C



Techniques de culture 3C

Editeur :
AMAZONEN-Werke, H. Dreyer GmbH & Co. KG
D-49205 Hasbergen-Gaste

www.amazone.de

Responsable :
Dr. Sven Dutzi, Gestion produits AMAZONE
Dirk Brömstrup, Marketing AMAZONE
Rédaction : Dr. Franz-Peter Schollen, www.luftbild-auto.de
Mise en page et composition : Marion Schnepf, www.lokbaser.com
Techniques médias : Köster & Gloger GmbH, Osnabrück
Impression : Wentker Druck, Greven

Reproduction, même d'extraits, uniquement avec
l'accord écrit de l'éditeur.

Taxe autorisée 10,- Euros
© AMAZONEN-Werke 2009

Table des matières

	Techniques de culture 3C et philosophie AMAZONE	5
1.	Avantages économiques ou sécurité ?	7
	Les objectifs des différentes préparations du sol	7
	Facteurs de réussite pour la culture simplifiée du sol	9
	Motifs favorisant la technique de culture conventionnelle	11
	Techniques de culture 3C.....	11
2.	Important : Les règles de base des techniques de culture 3C.	12
	Règle 1 : Aussi profond que nécessaire	13
	Règle 2 : S'adapter aux conditions	13
	Règle 3 : Maintenir l'humidité dans le sol	14
	Règle 4 : Incorporer la paille de façon optimale dans le sol	14
	Règle 5 : Avoir fini rapidement et à temps	15
3.	Machines AMAZONE intégrées dans les techniques de culture 3C	16
	Premier passage : Le déchaumage	17
	Deuxième passage : Préparation plus profonde du sol	18
	Troisième passage : Semis (en solo ou en combiné)	19
	Fertilisation et protection phytosanitaire	20
4.	Main dans la main : Théorie et pratique	21
	Déchaumage avec le déchaumeur à disques indépendants Catros.....	22
	Préparation du sol avec Cenius ou Centaur	24
	Semis avec les Packsem illico, Cirrus ou Citan	26
5.	Résultats des essais :	
	Rendements aussi élevés pour des avantages économiques évidents	30
	Essais AMAZONE sur le site de Leipzig, Saxe	32
	Essais AMAZONE sur le site AMAZONE de Huntlosen, Basse-Saxe	34
	Essais AMAZONE sur le site de Petersdorf (Fehmarn, Schleswig-Holstein).....	36
	Résultats en terme de consommation de carburant et de temps de travail (Leipzig)	38
	Essais AMAZONE sur le site d'Auneau (France)	40
6.	A chaque exploitation sa solution AMAZONE	42
	Technique 3C pour les exploitations jusqu'à 100 ha	44
	Technique 3C pour les exploitations de 100 à 300 ha	46
	Technique 3C pour les exploitations de 300 à 500 ha	48
	Technique 3C pour les exploitations de plus de 500 ha	50
	Technique 3C pour les entrepreneurs	52
	Technique 3C pour les différentes zones climatiques.....	54
7.	Les hommes du terrain rapportent leurs expériences avec les machines AMAZONE	57
	Catros et Cenius sur une exploitation mixte	58
	Catros et Cirrus sur un terrain très lourd	61
	« Les effets se font vraiment sentir ! »	64
8.	Conclusion : La culture simplifiée du sol continue à s'imposer	68
	Postface du rédacteur	70
	AMAZONE : Sites des usines	71
	Informations complémentaires	72



Techniques de culture 3C et philosophie AMAZONE

Vous avez devant vous la 5^{ème} édition des techniques de culture 3C, sous une nouvelle présentation et avec de nouveaux contenus. AMAZONE a résumé pour vous ses connaissances, de façon synthétique, concernant les faits les plus importants, les objectifs et les mesures sur le thème des méthodes de culture.

Le terme 3C, Cost-Cutting-Concept, signifie réduire les coûts d'utilisation ; ce point est essentiel aujourd'hui ! Il est important d'utiliser les machines et les méthodes adaptées pour la préparation du sol et le semis, selon les différentes régions et leurs particularités, mais aussi selon la taille de l'exploitation. Choisir un mode de travail conventionnel avec la charrue ou un mode de travail simplifié sans la charrue n'est pas une « question de principe ». Il s'agit plutôt de répondre à des questions proches de la pratique, telles que de savoir comment préparer le sol et le cultiver à moindres frais pour chaque type d'exploitation. Ainsi certaines exploitations labourent toutes leurs terres et d'autres ne labourent pas du tout leurs sols ou partiellement, en fonction des données du terrain. Cette brochure souhaite expliquer objectivement les possibilités, mais aussi les difficultés potentielles de la culture sans labour du sol.

Pour AMAZONE, en tant que constructeur spécialiste dans l'agriculture, c'est un défi particulier de toujours pouvoir proposer, pour le monde entier, pour chaque climat et chaque structure d'exploitation, les machines adaptées et les méthodes de travail idéales. AMAZONE dispose de ces possibilités car sa gamme de matériel est complète ; outils de préparation de sol animés et non animés, semoirs portés et trainés, en combiné ou en solo ; il est possible d'appliquer la méthode de travail adaptée pour chaque structure d'exploitation. Vient s'ajouter à cela la gamme complète AMAZONE d'épandeurs et de pulvérisateurs. Ainsi AMAZONE est en mesure de proposer à tous ses clients, un enchaînement complet de matériel, allant du déchaumage jusqu'à la protection des cultures. Même si la charrue ne fait pas partie de la gamme, la gamme AMAZONE propose les équipements adaptés pour toutes les étapes de travail, avant et après labour, pour chaque technique de culture.

Il est clair que la tendance et la demande internationale tendent de plus en plus vers les méthodes de culture sans labour, afin de réduire les coûts d'utilisation. C'est pourquoi AMAZONE concentre ses travaux sur ces méthodes de culture. En règle générale, réduire les coûts de production ne dépend pas d'une machine en particulier, mais d'une gamme complète. Les techniques de culture 3C AMAZONE permettent de présenter les différents moyens ainsi que les matériels possibles pour économiser sur l'ensemble des interventions d'une campagne depuis la récolte jusqu'à la future récolte.

Le développement de matériels ainsi que les conseils pour la mise en œuvre des techniques de culture avec ou sans labour font partie de la philosophie AMAZONE. Le fondement de toutes les activités AMAZONE résulte donc de coopérations avec de nombreuses exploitations agricoles et instituts scientifiques. Pour optimiser l'utilisation des machines, AMAZONE travaille avec des agriculteurs et des entrepreneurs dans le monde entier. De nombreux essais sont réalisés depuis de longues années sur différents sites, en coopération avec plusieurs instituts techniques. L'évaluation des résultats suivant différents climats, sols, tailles d'exploitations, etc. fournit des conseils concrets pour la pratique. Ainsi chaque exploitation agricole peut être conseillée lors de l'application d'une nouvelle technique de culture.

La lecture de cette brochure vous permettra de mettre à jour vos connaissances, nous vous informons non seulement sur les résultats des essais les plus récents et extrêmement intéressants, mais aussi sur l'application des différentes techniques de culture.

Hasbergen, février 2009



Christian Dreyer
Directeur




Dr. Justus Dreyer
Directeur



Définitions de terminologies concernant la préparation du sol

En Allemagne, les différents intervenants pour l'agriculture (agronomes, conseillers, agriculteurs) se sont accordés sur les définitions suivantes (document de travail KTBL, 1990) :

Culture conventionnelle du sol

La caractéristique essentielle est le retournement annuel de la terre arable au moyen de la charrue. Les mauvaises herbes et les reliquats organiques sont retournés dans le sol. On obtient une surface ameublie exempte de reliquats végétaux, qui permet l'utilisation d'une technique de semis courante.

Culture simplifiée du sol

Cette technique consiste à ne pas utiliser la charrue et laisser des débris végétaux (pailles, chaumes, couvert végétal) à la surface du champ.

Cette méthode est marquée par deux principes :

- Réduction de l'intensité de préparation du sol selon le type, la profondeur et la fréquence des interventions.
Un travail de la terre en profondeur sans retournement a pour objectif de stabiliser la structure du sol et d'augmenter la portance.
- Laisser les résidus de végétaux sur un horizon très superficiel de sol.
L'objectif est de couvrir le sol toute l'année et laisser une structure de sol intacte pour prévenir les phénomènes de battance et d'érosion. Le semis est défini comme semis mulch, car il est réalisé dans une couche mulch existante.

Semis direct

Culture sans aucune préparation du sol depuis la récolte précédente. On utilise pour cela des semoirs spécifiques à disques ou à dents.

Source : *Architektur des modernen Pflanzenbaus 2005* (brochure AMAZONE)

Techniques de culture 3C

Cost-Cutting-Concept : Réduire les coûts de mécanisation en optimisant les interventions sur les cultures.



1. Avantages économiques ou sécurité ?

Objectifs des différents moyens de préparation du sol

Afin de mieux appréhender les avantages de la culture simplifiée du sol, rappelez-vous d'abord les objectifs généraux que l'on souhaite atteindre avec n'importe quelle technique de culture, que cela soit avec ou sans la charrue. En premier lieu, citons l'économie et l'écologie : Il s'agit d'une part de maintenir la fertilité du sol et d'autre part de produire des rendements élevés, avec une qualité optimale et des coûts réduits. Si l'on rentre

plus dans les détails, le tableau 1 montre les différents objectifs selon trois points de vues ; pour l'agriculture en général, pour la croissance de la culture et pour la technique de travail du sol.

En arrière plan de ces objectifs, on peut faire la comparaison entre la culture conventionnelle avec la charrue et la culture simplifiée sans charrue. De nombreux critères prouvent les avantages de la culture simplifiée, d'autres montrent les difficultés possibles.



Tableau 1 : Objectifs de la préparation du sol

Sur le modèle de Lütke-Entrup et Oehmichen, Manuel de culture, tome 2, (Lehrbuch des Pflanzenbaus Bd. 2), 2000

Objectifs agricoles	Objectifs de culture	Objectifs techniques de travail
Création de conditions optimales de croissance	Maintien/augmentation de la capacité de rendement	Débit de chantier élevé et réalisation du travail dans les délais
Préparation ciblée en fonction des besoins	Création de conditions de levée optimales	Réduction des coûts variables
Maintien d'une structure de sol stable	Régulation préventive et directe des mauvaises herbes	Polyvalence de la méthode de travail
Incorporation des reliquats organiques	Satisfaire aux exigences spécifiques des plantes	Créer des conditions favorables pour les phases de travail suivantes
Respect des exigences pour l'environnement		

Tableau 2 : Comparaison des effets des procédés sur les sols et le lit de semis

	Culture conventionnelle du sol avec labour	Culture simplifiée du sol sans labour
Incorporation des reliquats de récolte	Complète, mais irrégulière	Partielle mais homogène
Semelle de labour, compactage	Oui	Non
Ameublissement en profondeur	Oui	Uniquement si besoin
Ameublissement exagéré du sol	Oui	Non
Réchauffement du sol et dessiccation du lit de semis	Rapide	Lent
Risques de battance et d'érosion	Elevé	Faible
Portance et praticabilité du sol	Moins bon	Meilleur
Activité biologique et circulation de l'eau	Moins bon	Meilleur
Perte des éléments nutritifs dans les eaux de surface et eaux souterraines	Plus élevée	Plus faible
Transmission de maladies par la culture précédente	Faible	Plus élevé
Problème de mauvaises herbes et des résidus de récolte	Plus faible	Plus important
Coûts des traitements herbicide et fongicide	Plus faibles	Plus importants
Frais de réalisation du travail	Plus importants	Plus faibles
Besoins en énergie pour les machines au travail	Plus importants	Plus faibles
Exigences en termes de gestion de la paille	Plus faibles	Plus importantes
Exigences en termes de technique de semis	Plus faibles	Plus importantes
Exigences en termes de gestion des interventions	Plus faibles	Plus importantes

La vue d'ensemble du tableau 2 montre clairement : Que les méthodes de travail sans labour permettent de diminuer l'intensité de préparation et permettent d'améliorer l'état du sol et sa structure. Des reliquats organiques peuvent parfois rester à la surface du sol, cela réduit le risque de battance et d'érosion. Un ameublissement en profondeur est réalisé uniquement en cas de besoin. Renoncer à un ameublissement régulier et intensif confère au sol une meilleure structure et une meilleure praticabilité. De plus, l'eau est mieux maintenue dans le sol, ce qui est un facteur essentiel en cas de sécheresse et/ou de mauvaise répartition des précipitations.

Dans l'ensemble, réduire les passages et diminuer l'intensité du travail permet d'ouvrir un énorme potentiel afin d'économiser des charges. Selon les estimations des experts, ce potentiel varie de 50 à 150 Euros/ha, en fonction de la situation de l'exploitation.

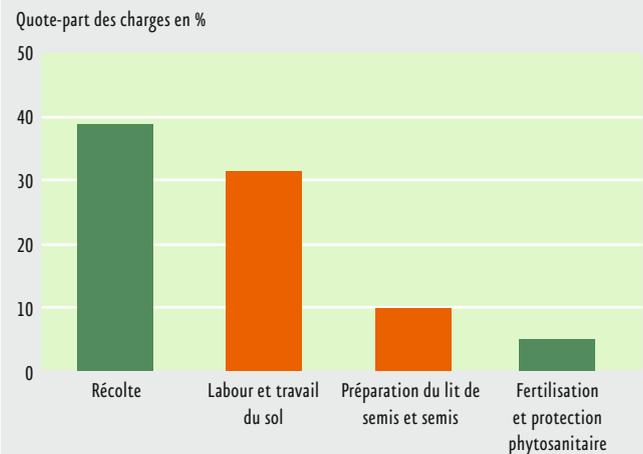
D'autre part, les résidus végétaux restant à la surface imposent des exigences particulières en termes de technique de semis. Ainsi, il faut être particulièrement vigilant sur la localisation spatiale de la semence (en profondeur et en distance inter graine) qui doit être parfaite. Viennent s'ajouter à cela l'accroissement des risques de multiplication de mauvaises herbes et de transmission de maladie entre végétaux en décomposition et plantes. En conséquence, les frais d'herbicides et de fongicides peuvent être plus importants. Les exigences en termes de gestion de la paille et des dates des interventions sur la culture augmentent.

Les impératifs plus élevés en termes de gestion des interventions ne doivent pas être mésestimés, car les données individuelles des différentes exploitations sont plus ou moins bien adaptées à la culture simplifiée (dates d'interventions par rapport aux types et états de sol, climat local,...).

Facteurs de réussite pour la culture simplifiée du sol

La plupart des sols offrent de bonnes conditions au niveau des périodes d'intervention et des structures de sols pour mettre en place des cultures sans labour. Par ailleurs, la pratique du non labour peut améliorer les sols classés comme « extrêmes » dans le triangle des textures. Ainsi, les sols sableux sont moins sensibles à l'érosion, la décomposition des végétaux sur sols argileux est meilleure et le risque de battance sur sol limoneux est diminué.

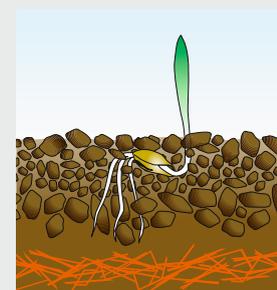
Fig. 1 : Répartition des charges sur les exploitations agricoles de plus de 100 ha



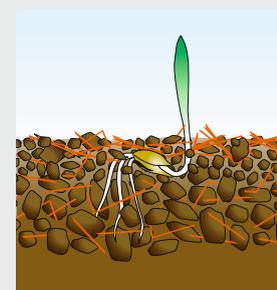
La répartition des charges montre qu'il y a un grand potentiel d'économie en réduisant l'intensité de la préparation du sol (position « Autres frais » non prise en compte sur la représentation).

Fig. 2 : Répartition des techniques de culture

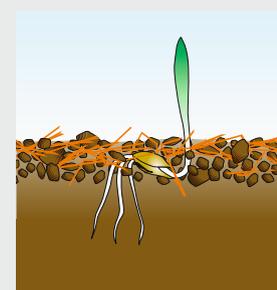
Différenciation des techniques de culture, en se basant sur la répartition de la paille en semis après labour, semis mulch et semis direct



Semis après labour



Semis mulch



Semis direct

■ Paille ■ Terre



Les sols lourds, souvent collants en condition humide, sont particulièrement difficiles à cultiver avec labour, mais aussi sans labour. Ces sols se caractérisent essentiellement par une fenêtre de temps de travail très courte. Les essais AMAZONE dans le Schleswig-holstein, près de Kiel au nord de l'Allemagne, ont démontré que la préparation simplifiée du sol fonctionne également dans ces conditions. On peut même considérer le non labour comme un avantage décisif, car ces sols doivent être préparés plus rapidement et aux périodes les mieux adaptées.

Les sols légers et sableux sont les plus gourmands en préparation, car le risque de formation de zones compactes est important. Sur les sols sensibles à la compaction, l'oxygène devient un facteur limitant ; les racines des plantes ont besoin de 10 % d'oxygène aérien. Il ne faut donc pas travailler uniquement de façon superficielle ou uniquement de façon profonde, mais plutôt effectuer des préparations à profondeurs différentes, avec tous les deux ou trois ans une préparation plus profonde. De nombreuses exploitations avec des sols légers qui travaillent depuis de longues années leurs sols de manière simplifiée, par exemple dans la région de Uckermark (Nord Est de Berlin), prouvent que cette méthode est vraiment efficace.

Outre le type de sol, la rotation des cultures représente aussi un facteur important du succès : Plus la rotation des cultures est importante, plus le sol est facile à préparer. Un assolement de cultures uniquement hivernales (sol mis en culture tous les hivers) limite les résultats, car le laps de temps entre la récolte et le semis est très court et le temps de repos du sol est bref. Malgré tout, les essais AMAZONE à Fehmarn (ferme d'essai au nord de l'Allemagne en Holstein de l'est) montrent qu'il est possible ici aussi de travailler avec succès sans labour. La rapidité d'intervention et la bonne gestion de la paille jouent un rôle prédominant. Les rotations de culture avec des plantes sarclées ou des cultures de printemps permettent par contre un repos nettement plus important du sol pour la décomposition de la paille ce qui réduit nettement les risques de maladies.

Les problèmes issus des transmissions de maladies cryptogamiques, des mauvaises herbes et des repousses de céréales sont compensés par l'utilisation de produits phytosanitaires spécifiques et par un soin particulier lors du choix des variétés. Même si les frais de protection des cultures augmentent, cela revient tout compte fait moins cher que le surcroît de dépenses occasionné par l'utilisation de la charrue.

La culture sans labour est vraiment difficile, voire même pratiquement impossible, dans les exploitations biologiques. La large rotation des cultures offre de bonnes conditions pour le non labour, mais les possibilités d'utiliser les produits phytosanitaires font totalement défaut.

La gestion de la paille fait partie des facteurs importants de réussite. L'intensité des interventions lors de la préparation du sol (profondeur, type de matériel, vitesse) dépend donc essentiellement de la qualité du broyage et de la répartition des pailles par la moissonneuse-batteuse. Les erreurs lors de la moisson sont difficilement récupérables par le travail du sol, même avec le matériel.

Motifs favorisant la technique de culture conventionnelle

Même si en principe la préparation du sol sans labour est possible partout, de nombreuses exploitations continuent à utiliser la charrue, sur toute la surface ou partiellement. Il y a plusieurs raisons pour renoncer aux avantages du non labour : Il est toujours plus facile d'utiliser la charrue lorsque la pression financière est faible, lorsque les précipitations sont bien réparties sur l'année et lorsque les sols sont difficiles à mener. Le labour est particulièrement plus intéressant et moins problématique, pour les cultures sensibles à la fusariose et pour les assolements rapprochés. Vient s'ajouter à l'utilisation du labour une sécurité de rendement relative, l'élimination facile des mauvaises herbes et des pertes de récolte ainsi qu'une surface de semis exempte de résidus végétaux.

Parcelles d'essais et pistes de test derrière les terrains de l'usine AMAZONE-BBG de Leipzig



Techniques de culture 3C

L'important potentiel d'économie réalisable est un argument décisif pour la pratique de cultures sans labour. Pour la mise en pratique du non labour, il s'agit de combiner de façon optimale trois étapes : Le déchaumage, la préparation du sol et le semis.

L'implantation de cultures sans labour est toutefois différente suivant le climat, le potentiel de rendement, les structures de sols, les types de parcelles (forme et surface) et les structures d'exploitations (main d'œuvre, matériel, localisation). Différentes expériences et recommandations résultent du traitement des informations du terrain. L'objectif de toutes les activités AMAZONE (essais en plein champ, connaissance des besoins agricoles, connaissance agronomiques, etc ...) est d'élaborer un plan d'intervention le plus complet possible pour les différents types d'exploitations, de sols, de climat. Ce plan doit se résumer à quelques règles principales, mais il doit s'adapter aux données spécifiques de chaque exploitation. C'est le concept 3C « Cost-Cutting-Concept » qui met à disposition de toutes les exploitations et de toutes les conditions, les machines et les techniques de travail adaptés.

Tableau 3 : Problèmes et solutions pour la culture simplifiée

Problème	Solution
Compaction dans le sol	Ameublissement en profondeur si besoin
Risques d'infection importants dus à la paille	Broyer la paille bien court, bien la répartir, bien l'incorporer
Absence d'homogénéité du sol	Bon rappuyage
Problèmes de mauvaises herbes	Bon déchaumage superficiel Produit contenant du glyphosate
Faune nuisible (souris, limaces, ...)	Bien incorporer la paille, réduire le taux de repousses, réduire les cavités par un rappuyage

2.

Règles de base des techniques de culture 3C



Règles :

- Aussi profond que nécessaire
- S'adapter aux conditions
- Maintenir l'humidité dans le sol
- Incorporer la paille dans le sol de manière optimale
- Avoir fini rapidement et à temps

« 3C » signifie « Cost-Cutting-Concept ». Par cette formule AMAZONE résume tous les moyens (solutions techniques possibles) et tous les matériels utilisables (outils de préparation du sol et de semis) pour permettre aux exploitants agricoles de cultiver à moindre frais et avec des rendements élevés.

Toutes les nouvelles données, issues de la science, des instituts de conseil et surtout de la pratique agricole actualisent continuellement le concept 3C. Cela permet aussi d'actualiser les matériels AMAZONE et d'améliorer l'assistance pour l'utilisation des matériels.

Les besoins pour chaque exploitation et chaque culture dépendent de multiples facteurs, tels que la structure du sol, les conditions climatiques ou la rotation des cultures. Afin de prendre en compte ces facteurs, AMAZONE propose différents types de machines et donne différents conseils d'utilisations (profondeur de travail, types de socs, vitesses de travail, profondeur de semis, ...)

Malgré tous les conseils d'utilisation possibles, on peut en déduire des règles de base pour orienter les utilisateurs. Ces règles présentent les éléments essentiels pour atteindre des rendements importants à moindres frais, au moyen d'une préparation simplifiée du sol.

Règle 1 : Aussi profond que nécessaire

Le maintien d'une bonne structure du sol est un objectif important lors de la préparation de sol. Mais il faut aussi, avant de pouvoir à nouveau semer, incorporer dans le sol les résidus végétaux de la récolte précédente.

Cela signifie que la profondeur et l'intensité d'incorporation de la paille dans le sol dépendent de la répartition de la paille sur le sol et de la longueur de hachage. La profondeur de travail et l'intensité de préparation du sol peut différer suivant le type de plante. Les céréales (blé, orge, maïs) produisent un important volume de paille qu'il faut mélanger au sol en profondeur et de façon intensive pour le bon développement de la culture à venir. Les plantes oléagineuses, protéagineuses et sarclées produisent peu de résidus (pailles, feuilles) et nécessitent souvent qu'un seul passage relativement superficiel.

Si les résidus végétaux sont bien répartis, que la qualité de hachage est satisfaite et que le sol est bien structuré et bien alimenté en oxygène, on a la règle suivante : 1 t de paille/ha nécessite au moins une profondeur d'incorporation de 1 cm. Sur les sols dont la structure est fragile, par exemple sur les sables qui ont tendance à former des strates compactes ou sur des zones inondables, le sol doit être aéré en profondeur jusqu'à 20 à 30 cm. Ainsi, les racines seront suffisamment alimentées en oxygène.

Meilleure est la répartition de la paille par la moissonneuse-batteuse et plus les pailles sont hachées, plus l'intensité d'incorporation de la paille dans le sol est réduite.



Règle 2 : S'adapter aux conditions

La théorie exige : Une préparation superficielle des chaumes (1^{er} passage, par ex. avec le Catros) puis une préparation plus profonde (2^{ème} passage, par ex. avec le Centaur). Cette procédure ne peut pas toujours être mise intégralement en application ou pas dans cet ordre pour différentes raisons (rotation des cultures, type de sol, conditions atmosphériques).

La règle est plutôt :

- Si le premier passage était superficiel, le deuxième passage doit être plus profond afin d'incorporer les résidus de récoltes (paille et graines).
- Si le premier passage était profond, le deuxième passage doit être superficiel (pas de cultivateur), pour que la paille ne soit pas de nouveau ramenée en surface, dans certains cas ce deuxième passage n'est pas nécessaire.
- Les 1^{ère} et 2^{ème} étapes de travail peuvent être effectuées en un seul passage juste avant le semis lorsque la période d'intervention entre deux cultures est courte. Aucune préparation du sol avant le semis.

Tableau 4 : Combinaisons possibles de 1^{er} et 2^{ème} passage

	1 ^{er} passage	2 ^{ème} passage	Remarques
Alternative 1	Superficiel	Profond	Réaliser des faux semis
Alternative 2	Profond	Supprimé ou très superficiel	Ne pas remonter la paille lors du 2 ^{ème} passage
Alternative 3	Résumé en un seul passage peu de temps avant le semis		
Alternative 4	Les deux passages sont supprimés		Par ex. après le colza

On a le plus souvent un déchaumage superficiel pour le 1^{er} passage.



Règle 3 : Maintenir l'humidité dans le sol

Dans les zones où la disponibilité en eau dans le sol est un facteur limitant, il est nécessaire de limiter l'évaporation. C'est pourquoi le déchaumage doit se faire immédiatement après le passage de la moissonneuse-batteuse. Les rendements horaires du (des) déchaumeur(s) à disques et de la moissonneuse-batteuse doivent donc être à peu près similaires. Les largeurs de travail et les temps de travail de ces machines doivent être harmonisés avec précision les uns par rapport aux autres.

La règle est la même pour l'utilisation du cultivateur et du semoir. En effet, le 2^{ème} passage et le semis doivent se faire en l'espace de quelques heures ; le mieux est de faire travailler simultanément les deux systèmes sur la parcelle. Ainsi le rendement horaire du cultivateur dépend du rendement horaire de la technique de semis utilisée (semoir avec outil animé ou non animé ou semoir en solo). L'objectif ici aussi est de conserver l'humidité résiduelle du sol pour que les semences puissent germer rapidement. Si la capacité du cultivateur n'est pas suffisante, ce problème est solutionné par une largeur de travail plus importante (tracteurs plus puissants) ou par des temps de travail par jour plus importants ou encore par le travail en équipe.

Il faut cependant tenir compte du fait que le travail en équipe peut poser des problèmes dans certaines régions où les habitations sont proches et si les habitants sont gênés par le bruit nocturne des machines. Vient s'ajouter également la difficulté croissante de trouver des personnes qualifiées et prêtes à travailler de nuit. L'emploi de personnes moins qualifiées risque d'entraîner des dommages au niveau des machines, mais également une qualité de travail moindre, par ex. des erreurs de semis. Partout où ces problèmes existent, la solution est d'augmenter la capacité de travail par des largeurs de travail plus importantes.

Le Centaur ameublir la terre et incorpore parfaitement la paille.



Règle 4 : Incorporer la paille de façon optimale dans le sol

Cette règle est aussi valable dans des conditions difficiles. C'est pourquoi le déchaumeur à disques Catros est la machine privilégiée pour le déchaumage. Le Catros travaille facilement avec un rendement horaire élevé, sa consommation spécifique en carburant est faible.

En présence de paquets de paille, par ex. suite à une mauvaise répartition de la paille par la moissonneuse-batteuse ou suite à des chaumes irréguliers après des céréales versées, il faut utiliser lors du 1^{er} passage un déchaumeur lourd ou une herse à paille avant le déchaumeur. Équipé des socs pour le déchaumage, on peut aussi utiliser un cultivateur tel que le Centaur afin d'incorporer la paille dans le sol.

Si les conditions sont sèches, la paille après le 1^{er} passage a tendance à se décomposer moins bien. Ainsi, plus la décomposition est mauvaise, plus il faut incorporer en profondeur les résidus de récolte lors du 2^{ème} passage.

Certaines exploitations utilisent la charrue afin d'ameublir le sol et de mélanger aussi profondément que possible. En général on laboure de préférence pour les semis tardifs (semis de blé après maïs ou betterave) ou pour les semis/plantation de printemps (betterave, orge, pois, pomme de terre ou maïs).

La qualité de préparation du sol la plus efficace est obtenue avec le Centaur : Il ameublir le sol à la profondeur souhaitée et incorpore la paille de façon homogène.

Le semoir à disques Stratos est équipé d'un outil de préparation du sol animé, pour des rendements journaliers s'échelonnant de 15 à 50 hectares, en fonction de la largeur de travail (3 à 6 m).





Le semoir à disques Cirrus est équipé de disques de travail du sol pour des rendements journaliers variant de 25 à 75 hectares en fonction des largeurs de travail de 3, 4 ou 6 m.



Le 2^{ème} passage de préparation de sol ainsi que le semis doivent se faire en l'espace de quelques heures ; le mieux est de faire travailler les deux matériels simultanément sur la parcelle.

Règle 5 : Avoir fini rapidement et à temps

Afin de respecter les impératifs de temps, même dans des conditions climatiques difficiles, les exploitations doivent avoir à disposition des machines dont le rendement de chantier est élevé. Cela vaut pour le déchaumage, mais aussi et surtout pour le semis.

Les combinés de semis avec outil animé (Stratos) sont privilégiés sur les petites et moyennes structures d'exploitations et peuvent réaliser des rendements journaliers allant de 15 à 50 hectares, en fonction de la largeur de travail (3 à 6 m). L'avantage de ces combinés est la polyvalence d'utilisation.

Si les semis ne peuvent plus être réalisés à temps avec un combiné de semis animé, le programme AMAZONE propose le semoir Cirrus équipé de disques de travail du sol pour des rendements journaliers de 25 à 75 hectares (pour des largeurs de travail de 3, 4 ou 6 m).

Pour des rendements horaires encore plus élevés, AMAZONE conseille les semoirs solo grande culture Citan avec des largeurs de travail 8, 9 et 12 m. Les rendements journaliers obtenus sont de 75 à 130 ha, mais sans préparation du sol lors du semis.



3.

Les machines AMAZONE intégrées dans les techniques de culture 3C

AMAZONE propose un vaste programme de produits adaptés aux différents besoins des exploitations agricoles : Le déchaumeur à disques indépendants Catros, les cultivateurs Cenius et Centaur, les différents semoirs ou combinés de semis, les épandeurs d'engrais et les pulvérisateurs.



Déchaumeur à disques compact porté Catros,
3 à 6 mètres



Premier passage : Le déchaumage

Lors du 1^{er} passage, le déchaumeur à disques Catros (largeur de travail 3 à 7,5 m) réalise une préparation sur toute la surface, même sur des terrains mal nivelés.

AMAZONE propose aussi le cultivateur Pegasus à deux rangées de dents (largeur de travail de 3 à 5 m) ou le cultivateur Cenius (3 m) à trois rangées de dents. Ces deux machines peuvent être utilisées lors du premier passage pour un déchaumage, puis pour la préparation du sol avec incorporation intensive à plus de 10 cm de profondeur (2^{ème} passage).



Déchaumeur à disques traîné Catros,
3 à 7,5 mètres



Le Centaur est idéal pour le 2^{ème} passage sur les exploitations plus importantes.



Deuxième passage : Préparation plus profonde du sol

La combinaison d'outils cultivateur-déchaumeur à disques Centaur avec des largeurs de travail de 3,0 m à 7,0 m représente la machine idéale pour le 2^{ème} passage sur les plus grandes exploitations. Le Centaur réalise un mélange parfait et intensif de la terre et des reliquats de végétaux à une profondeur de travail moyenne, mais également un ameublissement du sol en profondeur.

En tant que machine polyvalente pour la préparation du sol sans labour, le Centaur peut aussi être utilisé pour la préparation superficielle des chaumes. En fonction du type d'utilisation et de la profondeur de travail souhaités, le Centaur peut être équipé de socs spécifiques afin d'obtenir un résultat optimal.



Le semoir à disques Cirrus avec disques de préparation

**Troisième passage :
Le semis (solo ou en combiné)**

Pour le semis, AMAZONE propose des machines avec outils animés, mais aussi avec des outils non animés. Les avantages des combinés de semis animé (combiné de semis porté avec Cultimix et semoir, combiné repliable avec trémie frontale, combiné semi porté Cirrus avec Cultimix) sont indéniables sur des sols dont le taux d'humidité est élevé (patinage plus faible) et en dévers, sur des structures de surface défavorables, sur des sols lourds et en cas de gestion limitée de la paille et un faible taux de terre fine. De plus les combinaisons

d'outils animés s'avèrent souvent « moins problématiques » sur les cultures à récolte tardive.

Avec une bonne gestion de la paille, des superficies importantes et des sols moyens, les combinaisons d'outils passives sont préférables en raison de leurs vitesses d'avancement et de leurs rendements horaires plus élevés. AMAZONE recommande l'utilisation de la combinaison de semis Cirrus avec déchaumeur à disques sur 2 rangées (largeurs de travail 3 à 6 m) ou pour un rendement horaire encore plus élevé les semoirs grande culture Citan, largeur de travail de 8 à 12 m.



Semoir compact pneumatique AD-P Special, pour une utilisation sur les exploitations de taille moyenne



AD-P Super, essentiellement pour les entrepreneurs et les exploitations céréalières de 200 ha à 500 ha



Le programme AMAZONE comprend des pulvérisateurs portés, trainés et automoteur, largeurs de travail de 12 à 40 mètres et volumes de cuves de 900 à 5.200 litres.

Fertilisation et protection phytosanitaire

Afin de mener avec succès les cultures après le semis, il est essentiel de planifier correctement la fertilisation et la protection phytosanitaire à réaliser. La technique utilisée doit être fiable, mais aussi extrêmement précise lors de la mise en œuvre.

Avec son programme de machines sans faille, AMAZONE répond aux différentes exigences de capacité. Pour la fertilisation, nous proposons des épandeurs centrifuges portés ou trainés, avec des largeurs de travail de 10 à 52 m. Pour la protection phytosanitaire, AMAZONE propose des pulvérisateurs portés, trainés et automoteurs, largeurs de travail 12 à 40 m et des grandes cuves de 900 à 5.200 litres.

Pour la fertilisation, AMAZONE propose des épandeurs centrifuges portés et trainés avec des largeurs de travail de 10 à 52 mètres.



4. Main dans la main : théorie et pratique

Le succès d'une technique de culture sans labour dépend essentiellement de la méthode utilisée et des exigences posées par le terrain. Si les matériels réalisent un travail de moindre qualité ou si la méthode employée ne fonctionne pas parfaitement, les avantages du non labour sont remis en question à juste titre par l'utilisateur.

Assurance qualité, fiabilité et confort sont donc des critères auxquels AMAZONE accorde une grande importance. Les points prédominants du travail de développement chez AMAZONE sont donc non seulement la stabilité des résultats, mais aussi la qualité du travail, la sécurité

et le confort d'utilisation. En plus de ces critères, l'offre de machines économiques en carburant représente aujourd'hui un point important.

Pour le développement de matériel, nos ingénieurs élaborent d'abord sur ordinateur les fonctions principales d'un matériel (stabilité et organes de travail du sol). Les logiciels de tests permettent ensuite de simuler parfaitement forces qui s'appliquent sur les machines, et permettent aux ingénieurs de procéder à des améliorations et à définir les méthodes de construction.

Centaur sur la piste de test de Leipzig





Les étincelles sont nombreuses – Cultivateur rotatif KG au travail sur la piste de torture

Après les travaux de construction sur ordinateur, les différentes pièces et outils sont d'abord testés en laboratoire. Vient ensuite la construction de machines de présérie et les tests d'utilisation. Afin d'éprouver la stabilité des constructions, AMAZONE dispose de différentes pistes d'essais où l'aptitude et la durabilité des machines sont vérifiées dans les conditions les plus difficiles.

Pour assurer la fiabilité d'utilisation, les machines doivent ensuite être testées sur le terrain, puis optimisées. Pour ce faire, AMAZONE collabore dans le monde entier avec des exploitations agricoles partenaires. Ainsi, la sécurité d'utilisation et la qualité de travail des machines peuvent être éprouvées et améliorées sur des milliers d'hectares. Durant cette phase importante, les ingénieurs AMAZONE changent de poste de travail et endossent la combinaison et les bottes pour accompagner de manière intensive « leurs » machines au travail dans les champs.

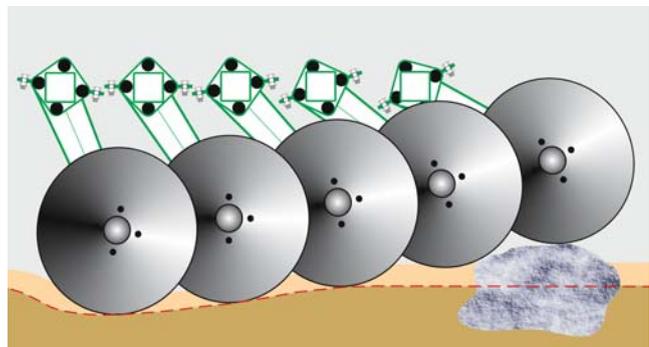
C'est ainsi qu'a été développé et continuera à être développé chez AMAZONE un programme complexe et fiable pour les matériels de préparation du sol et les semoirs. Nous souhaitons vous présenter quelques détails de la technique et des procédés actuels que l'on ne peut pas percevoir de l'extérieur.

Déchaumage avec le déchaumeur à disques compact Catros

Pour le déchaumage superficiel, la couche superficielle du sol doit être ameublie, émiettée et nivelée puis de nouveau rappuyée. Les conditions favorables pour la germination des céréales au sol et des graines de mauvaises herbes se situent juste après la récolte.

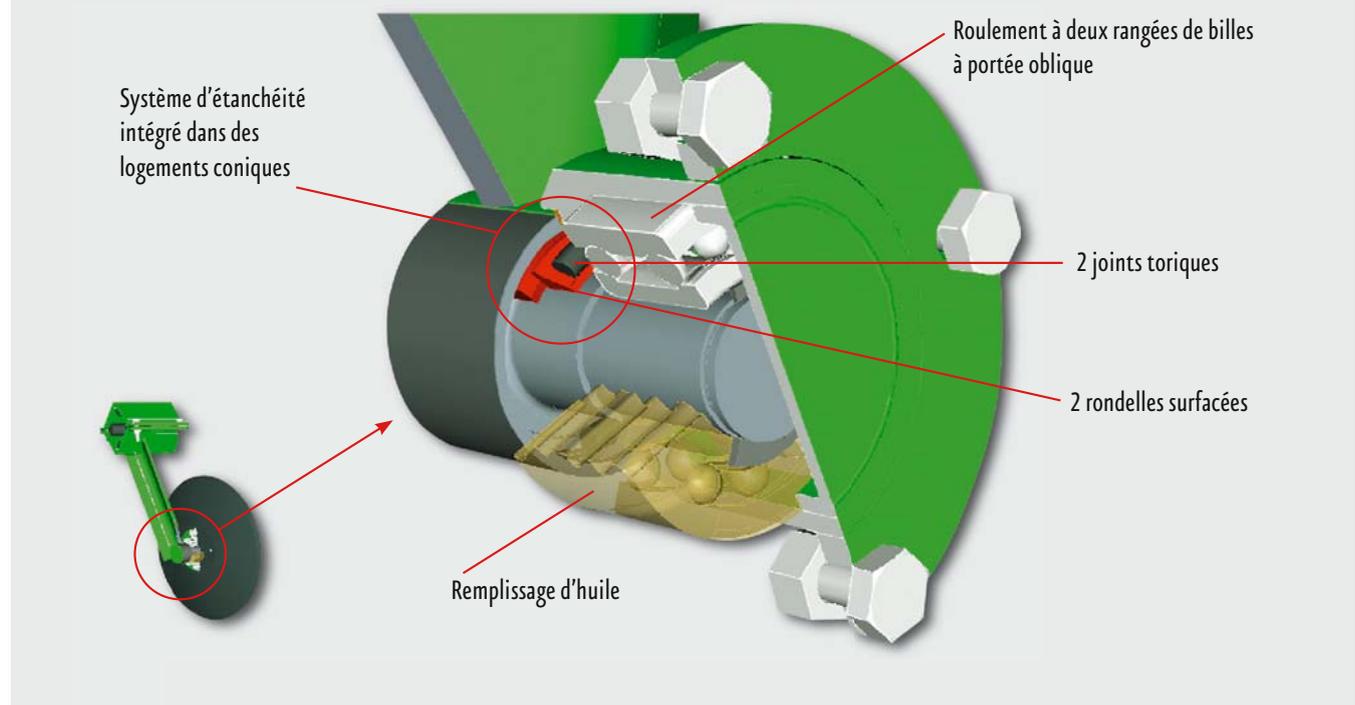
Le déchaumeur à disques compact Catros travaille sur deux rangées de disques galbés, positionnés agressifs et un rouleau situé en arrière. Le Catros est extrêmement court, compact et maniable. Chaque disque est articulé indépendamment sur le châssis par le biais de éléments ressort en caoutchouc. A la différence des outils à châssis fixes, les disques du Catros suivent les formes du sol lors du premier passage superficiel, ainsi les traces ne sont pas simplement comblées mais bien plutôt travaillées. L'objectif du travail du Catros, est qu'il est possible de réaliser un premier passage superficiel à une profondeur homogène même sur un sol mal nivelé.

Le rouleau rayonneur Matrix du Catros laisse des stries rappuyées et assure ainsi une homogénéité optimale du sol, les céréales tombées et les graines de mauvaises herbes peuvent parfaitement germer. Comme le rappuyage se fait par bandes, il reste des espaces ouverts. Aucun risque de battance, même sur les sols sensibles à la compaction. Comme le Catros permet des rendements horaires élevés, travaille sans aucun risque de bourrage et avec peu d'usure, il est souvent utilisé à la place des déchaumeurs avec socs à ailettes qui prédominaient jusqu'à présent.



Sécurité anti-pierre par éléments ressort en caoutchouc sur le Catros

Paliers des disques Catros sans aucun entretien, grâce à une étanchéité combinée, composée d'un roulement à billes à portée oblique sur deux rangs et de joints glaces.



Déchaumeur à disques compact traîné Catros, largeur de travail 7,5 m





Cultivateur mulch Cenius préparant le sol avec une incorporation intensive

Préparation du sol avec Cenius ou Centaur

Cultivateur mulch Cenius

AMAZONE a développé le Cenius, avec une largeur de travail de 3 m pour les exploitations cérésières et pour les exploitations de polyculture de petites et moyennes dimensions. Grâce à son attelage compact trois points, le Cenius est idéal pour les plus petits parcelaires. Le Cenius est utilisé principalement pour la préparation du sol avec un mélange intensif à profondeur moyenne, voire profonde. Il peut également être utilisé au printemps pour le déchaumage superficiel et pour la préparation du lit de semis. Des modèles de socs spécifiques sont disponibles pour chaque type d'utilisation et chaque profondeur de travail.

Avec ses dents ressort spirale et ses socs hélicoïdaux, positionnés sur trois rangées, le Cenius mélange les pailles de façon homogène et intensive. La disposition spéciale des dents, l'orientation des flux de terre ainsi que le grand dégagement sous le châssis assurent un fonctionnement en toute sécurité et sans bourrage, même si le volume de paille est important. Des socs étroits sont proposés pour un ameublissement en profondeur et pour réduire la puissance requise.

Après les rangées de dents, les disques galbés nivellent la surface préparée et assurent la finition du travail par l'incorporation et l'émottage. Les disques sont fixés par le biais d'éléments ressorts en caoutchouc. Cela permet une adaptation individuelle des disques en fonction des inégalités du sol et une protection face aux obstacles. Le rouleau Matrix à l'arrière du Cenius assure le rappuyage du sol et le guidage en profondeur de l'outil.

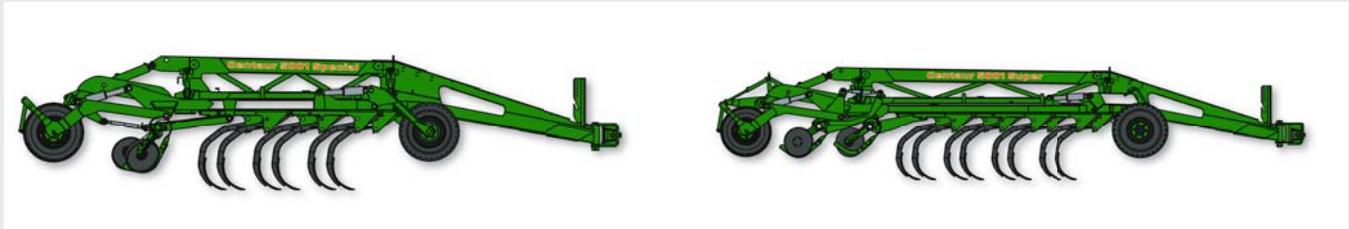
Le Cenius est idéal pour débiter la culture sans labour. Les semis effectués après le mulch du Cenius sont plus faciles.

Combinaison d'outils cultivateur-déchaumeur à disques Centaur

Pour les exploitations plus importantes, AMAZONE a conçu le Centaur avec des largeurs de travail allant de 3,0 m à 7,0 m – c'est une machine multifonctionnelle de préparation du sol sans labour. Le travail du Centaur permet une incorporation homogène des résidus de récolte (pailles, mauvaises herbes) avec une plage d'utilisation très vaste, en allant du déchaumage superficiel à la préparation de sol à profondeur moyenne, et également jusqu'à un ameublissement en profondeur du sol. En fonction de la profondeur de travail souhaitée, des socs spécifiques sont disponibles. Afin de répondre à l'exigence « Aussi profond que nécessaire », la profondeur de travail du Centaur peut être réglée hydrauliquement pour adapter rapidement et facilement la profondeur de travail en fonction des conditions de sol (volumes de paille, compactage). L'avantage est évident : la consommation de carburant est réduite. Actuellement, les concepteurs AMAZONE travaillent à des capteurs en ligne afin de détecter automatiquement les volumes de paille et de pouvoir adapter en continu la profondeur de travail en fonction du volume de paille.

Aujourd'hui, le Centaur Super sur 4 rangées de dents et le Centaur Special sur 3 rangées de dents font partie du programme AMAZONE. Ces deux machines se caractérisent par une disposition décalée des dents sur chaque rangée et par une hauteur sous châssis très importante. Ces caractéristiques sont essentielles pour un passage de la paille sans risque de bourrage et pour une faible consommation en carburant. Les dents 3D (spécialement conçues) disposent d'une sécurité de surcharge intégrée et font partie des nouveautés sur le Centaur. Deux ressorts positionnés horizontalement maintiennent chaque dent en profondeur, elles pivotent seulement à partir d'une sollicitation supérieure à 500 kg, pour revenir ensuite sur leur position initiale. Le positionnement spécial permet un effacement horizontal et vertical, donc un effacement des dents sur trois dimensions en cas d'obstacles dans le sol.

Derrière les dents, le Centaur mélange, émotte et apla-nit le sol avec un déchaumeur à disques 1 rangée (version Special) ou 2 rangées (version Super) puis rappuie le sol par bandes avec le rouleau pneu Matrix, de façon à minimiser les pertes d'humidité. Pour ameublir le sol en profondeur, on utilise des socs étroits pour limiter la puissance absorbée. Le rouleau pneu Matrix intègre également un dispositif de transport pour les déplacements sur route.



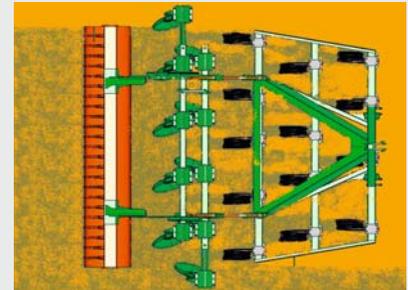
Centaur 5001 Special : Dents disposées en décalées sur 3 rangées, 1 rangée de disques

Centaur 5001 Super : Dents disposées en décalées sur 4 rangées, 2 rangées de disques

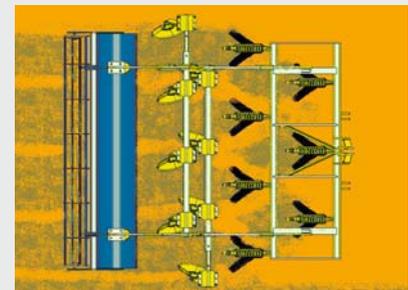


Sécurité anti-pierre optimale grâce à un débattement dans les trois dimensions

Incorporation homogène de la paille par un cultivateur à trois ou quatre rangées



Incorporation insuffisante de la paille avec les cultivateurs 2 rangées avec socs à ailettes



Semis avec Packsem illico, Cirrus ou Citan

Les semoirs avec ou sans préparation du lit de semence doivent pouvoir positionner avec précision, à la profondeur souhaitée, la semence dans le mélange terre-paille. Deux variantes sont présentées ci-dessous : 1. Combiné de semis avec outil rotatif et 2. semoir solo.

En utilisant un combiné de semis, le cultivateur rotatif permet d'améliorer le mélange terre paille pendant la préparation du lit de semence. Les avantages sont les suivants : 1. La préparation du sol (restructuration, mélange terre paille) peut être réalisée bien avant le semis et plus rapidement. 2. Mélangée lors de la préparation de sol puis lors du semis, la paille sera encore mieux incorporée. Si le volume de paille est important et si l'on cultive des céréales après des céréales, le bon mélange terre paille favorisera toujours le rendement. AMAZONE propose de multiples combinés de semis, avec cultivateurs rotatifs Cultimix et semoirs Dg, AD, AD-P ou Avant, allant d'une largeur de travail de 3 m jusqu'à 6 m.

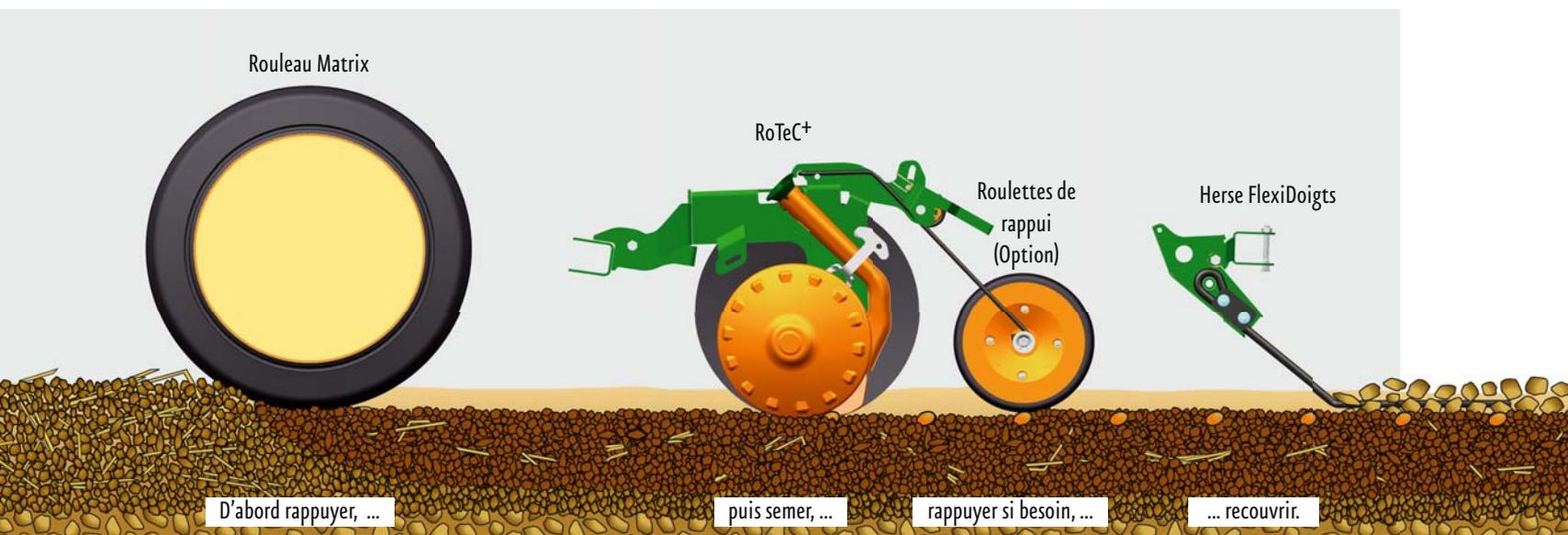
D'un point de vue économique, l'utilisation d'un combiné de semis est adaptée et sensée lorsque le semis peut se faire à la période optimale. Comme ces semoirs progressent plus lentement que les semoirs rapides, il

faudrait augmenter le débit de chantier journalier en fonction de la surface à ensemençer par des largeurs de travail plus importantes et des tracteurs plus puissants ainsi que par plus de temps de travail par jour. Ceci est possible seulement jusqu'à une certaine limite.

Ainsi le passage à une autre méthode de semis, comme avec un semoir rapide qui assure des débits de chantier élevés, se fait pratiquement toujours lorsque le travail n'est plus possible par une seule personne au moment optimal, sur l'ensemble des terres de l'exploitation. Cette limite se situe, en fonction des données de l'exploitation, entre 500 ha et 700 ha.

Lorsque le semis est réalisé avec un semoir rapide, les sols doivent être préparés avant le semis et le semis peut alors se dérouler avec un rendement horaire maximal. Afin de pouvoir augmenter le débit de chantier par des vitesses plus importantes, tout en gardant une bonne qualité d'implantation de la semence, il faut des systèmes de mise en terre spécifiques. C'est pourquoi les semoirs rapides Cirrus de chez AMAZONE sont par exemple équipés d'éléments semeurs spécifiques. Ces éléments semeurs réagissent à peine aux mottes ou aux pierres et permettent une profondeur de semis homogène, même à des vitesses de travail élevées ou sur des sols mal nivelés.

Schéma de fonctionnement d'un combiné de semis : rouleau Matrix, RoTeC+, Roulettes de rappui (Option) et Herse FlexiDoigts.





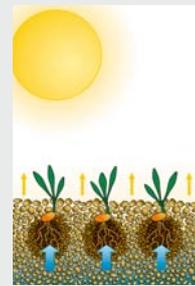
Les combinés de semis AMAZONE sont utilisés à la fois pour le semis conventionnel après labour, mais aussi pour le semis mulch.

La combinaison d'outils qui sait tout faire Cultimix-Matrix-AD

Les combinés de semis AMAZONE ont fait leurs preuves aussi bien sur labour que sur mulch (avec ou sans ameublissement en profondeur) ou encore en direct. Le cultivateur rotatif Cultimix ameublisse les sols durs et compacts et incorpore simultanément la paille, de plus il maintient la profondeur de travail constante car les dents sont « pointées en avant ». Grâce à une conception à grand dégagement, le mélange paille-terre peut franchir facilement la machine, même au dessus des porte-dents. La barre de nivellement qui suit égalise le sol et améliore l'émiettement. Le rouleau Matrix maintient la profondeur du Cultimix, porte le semoir et rappuie le sol par bandes. Le rappuyage spécifique du rouleau Matrix laisse deux tiers de la surface foisonnante et un tiers du sol rappuyé sous forme de sillons prêts pour le semis.

Les disques de semis RoTeC progressent régulièrement dans le sillon pré-rappuyé ce qui permet de garantir un positionnement des semences précis. La herse de recouvrement FlexiDoigts recouvre la semence avec de la terre foisonnante, pour obtenir des conditions de germination optimales (sol bien ferme au fond du lit de semence et terre foisonnante au dessus du semis). Même en cas de sécheresse, l'eau remonte par capillarité vers la plantule via les sillons rappuyés. Les fortes précipitations par contre peuvent s'écouler dans les zones foisonnantes, non rappuyées, dans lesquelles les racines des plantes croissent d'abord en cas d'humidité élevée du sol. Comme le rappuyage se fait « seulement » par bandes, la plante trouve donc toujours l'état de sol qui convient aux conditions météorologiques actuelles. L'interaction de tous ces facteurs permet une levée plus rapide et plus homogène des plantes.

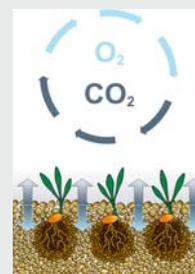
Opérations effectuées en un seul passage par les combinés de semis AMAZONE : incorporation de la paille, préparation du lit de semis et semis



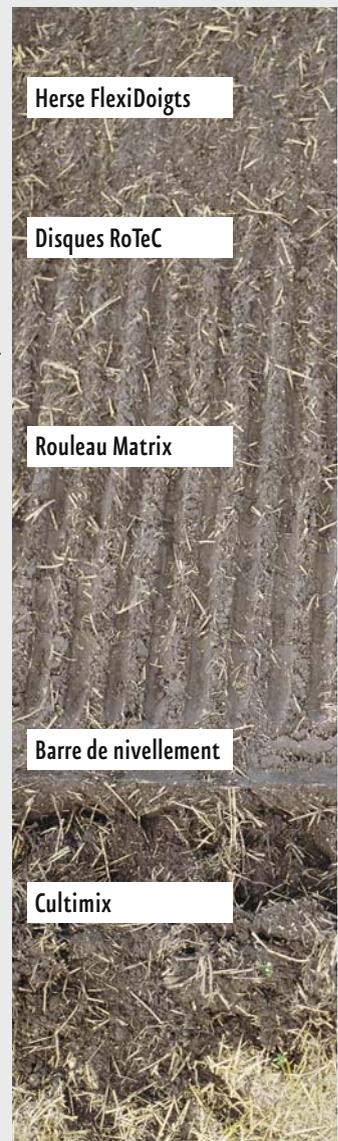
En cas de sécheresse importante, l'eau remonte par capillarité vers la plantule.



Les fortes de précipitations s'écoulent librement dans les zones foisonnantes, non rappuyées.



Echange gazeux dans le sol ameubli – les racines peuvent respirer.





Pour des débits de chantier encore plus élevés : le semoir rapide Cirrus

Semoir rapide Cirrus

Le semoir rapide Cirrus Super, largeurs de travail de 4 à 6 m, est conçu pour des débits de chantier encore plus élevés. Il travaille avec les nouveaux éléments de semis PacTeC (disques RoTeC sur Cirrus Special). Le Cirrus est équipé de deux rangées de disques indépendants pour émotter et niveler le lit de semis. Chaque disque est fixé par des éléments ressort en caoutchouc (comme sur le Catros) pour s'adapter individuellement aux inégalités du sol et s'effacer face aux pierres. La profondeur de travail peut se régler en continu depuis le tracteur durant le travail.

Le rouleau du Cirrus est constitué de roues indépendantes d'un diamètre de 800 mm et de l'empreinte spécifique Matrix. Ce rouleau pneu Matrix assure d'une part le transport du semoir sur la route et dans le champ et rappuie et nivelle d'autre part le lit de semis devant les éléments de semis. Le rouleau Matrix du Cirrus remplit les trois fonctions suivantes :

1.

Un pneu Matrix rappuie le sol en bandes pour quatre RoTeC⁺ avec un inter-rangs de 12,5 cm. Le positionnement spécial des RoTeC⁺, combiné aux grands diamètres de disque et des pressions d'enterrage, garantit une progression régulière, même à des vitesses de travail élevées. Une sécurité anti-pierre assure l'effacement des disques face aux pierres sur les deux gammes (Cirrus Special – Super). Sur le Cirrus Super, un système hydraulique de compensation de la pression relie les pneus Matrix entre eux pour s'adapter aux inégalités du sol. Quel que soit le type de sol, l'état du sol et la vitesse de d'avancement, ce rouleau rappuie le sol de façon homogène et les RoTeC⁺ déposent toujours la semence de façon homogène. Le principe : d'abord rappuyer, puis semer permet une localisation optimale de la semence. Pour le semis sur sols secs, le Cirrus peut être équipé en option de roulettes de rappui.

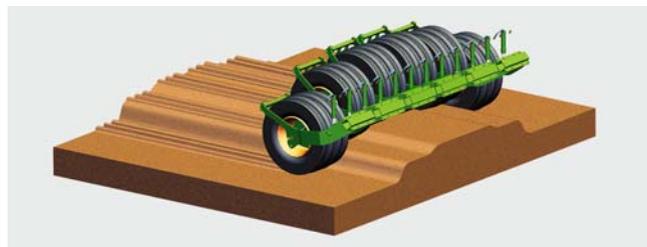
2.

Pour les déplacements sur route, Le Cirrus utilise quatre roues du rouleau. Ainsi, sur les routes dégradées ou sur les chemins, ou encore sur les passerelles d'accès au champ les machines sont toujours en sécurité. Les quatre roues sont équipées de freins, de sorte que la machine est homologuée pour les déplacements sur route à 40 km/h en Allemagne. Pour tourner en bout de champ, le Cirrus a la possibilité de tourner sur les quatre roues de transport ou sur tous les pneus du rouleau.

3.

Durant le travail, le poids de la machine repose sur le tracteur et sur le rouleau pneu Matrix. La trémie de semences est spécialement positionnée afin de reporter le poids de la trémie sur les roues arrières du tracteur et donc de maximiser la traction. Selon le niveau de remplissage, la charge de semence a peu d'influence sur les éléments de semis.

La trémie représente d'autres caractéristiques intéressantes du Cirrus. Sa position fournit un accès vraiment aisé pour les réglages de débit, le remplissage et la vidange rapide de la trémie. La forme de cette dernière permet de visualiser directement les outils de travail. Au moyen du timon articulé, le tracteur peut pivoter jusqu'à 90 degrés sans toucher la trémie, même avec des pneumatiques larges ou jumelés. Ainsi, le Cirrus est particulièrement maniable en position de transport sur route et aussi sur les tournières étroites.



Le système hydraulique de compensation de pression relie les pneus Matrix entre eux sur le Cirrus Super – pour une meilleure adaptation aux inégalités du sol et une qualité d'implantation optimale.

Semoirs grande culture Citan

Les semoirs grande culture Citan, largeur de travail 8, 9 ou 12 mètres sont utilisés là où les débits de chantier très élevés sont nécessaires. Le système de dosage commun à l'ensemble de la gamme AMAZONE assure une distribution précise de la semence sur une plage de 2 à 400 kg/ha. La trémie du Citan est également proche du tracteur, la charge de semence se reporte sur les roues arrière du tracteur et favorise la traction. La grande ouverture permet un remplissage très rapide, par exemple avec des Big-Bags. La construction du Citan est compacte et peut être repliée en quelques secondes sur une largeur au transport de 3 m seulement.

Les éléments de semis RoTeC⁺ sont idéalement adaptés pour les débits de chantier particulièrement élevés et des conditions d'utilisation difficiles. L'usure des disques en acier au bore de 4,5 mm d'épaisseur et de 400 mm de diamètre est limitée. La profondeur de semis se règle avec une grande précision, grâce à un disque limiteur de profondeur et autonettoyant.



Les différentes fonctions peuvent être pilotées grâce à l'ordinateur de bord AMATRON⁺

Ordinateur de bord AMATRON⁺ : polyvalent

Pour le semis, l'ordinateur de bord AMATRON⁺ permet d'améliorer le confort et de simplifier le travail de l'utilisateur. Ainsi par ex. l'étalonnage et la modification du débit sont possibles avec l'ordinateur de bord. Les commandes électro-hydrauliques par l'AMATRON⁺ permettent également de piloter depuis le tracteur toutes les fonctions, telles que par ex. la profondeur de semis ou la profondeur de la préparation du sol. Naturellement l'ordinateur de bord commande et surveille également le plan de jalonnage. Grâce à une interface série intégrée, l'AMATRON⁺ peut être combiné à un terminal GPS pour moduler les doses suivant les parcelles. De plus, l'AMATRON⁺ peut aussi être utilisé comme ordinateur de bord pour d'autres machines, combiné aux épandeurs d'engrais et aux pulvérisateurs.

Il réalise des débits de chantier particulièrement élevés – Citan, largeur de travail 12 m



5. Résultats des essais : rendements aussi élevés pour des avantages économiques évidents

Pour que vous obteniez de bons résultats lors de la mise en oeuvre du semis sans labour, AMAZONE propose un conseil complet autour de l'application des différentes techniques de culture. Cette assistance et ce conseil se basent sur des essais qu'AMAZONE a menés sur différents sites durant de longues périodes, en coopération avec les scientifiques.

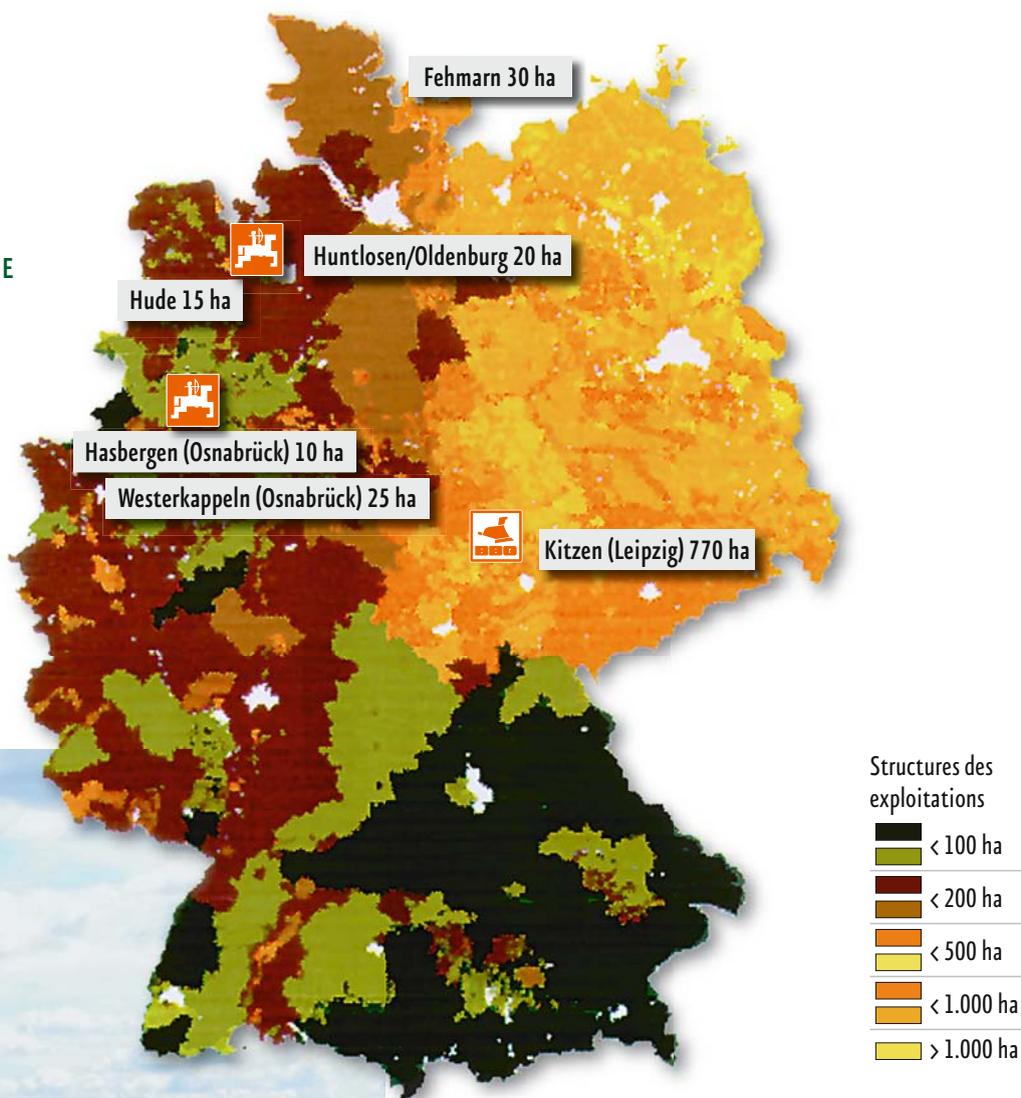
Le choix des terrains d'essais représente les différents types d'exploitations et de structures, il prend également en compte les différentes conditions climatiques et les assolements. Les résultats des essais de longue durée sont mentionnés sur les pages suivantes.



Terrains d'essais AMAZONE en Allemagne

AMAZONE coopère avec de nombreuses exploitations agricoles, que cela soit en Allemagne ou dans toute l'Europe.

Il existe déjà des sites d'essais en France, en Angleterre, en Russie, aux Pays Bas et au Danemark.



En collaboration avec la Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (Société Allemande d'Agriculture – DLG), AMAZONE a étudié, essayé et analysé les différentes méthodes de travail du sol et de semis du point de vue de la consommation de carburant et du temps de travail nécessaire. Les résultats obtenus confirment clairement que les solutions techniques comme AMAZONE propose pour la culture sans labour apporte de nets avantages économiques et permettent de réaliser des rendements similaires à la technique de semis avec labour.

Comme AMAZONE agit en tant que fournisseur international de techniques agricoles, de nouveaux sites d'essais AMAZONE sont constamment mis en place dans les pays importateurs les plus importants. Il existe déjà des sites d'essais en Angleterre, en France, en Russie, aux Pays Bas et au Danemark.

Essais AMAZONE sur le site de Leipzig, Saxe (résultats de rendement)

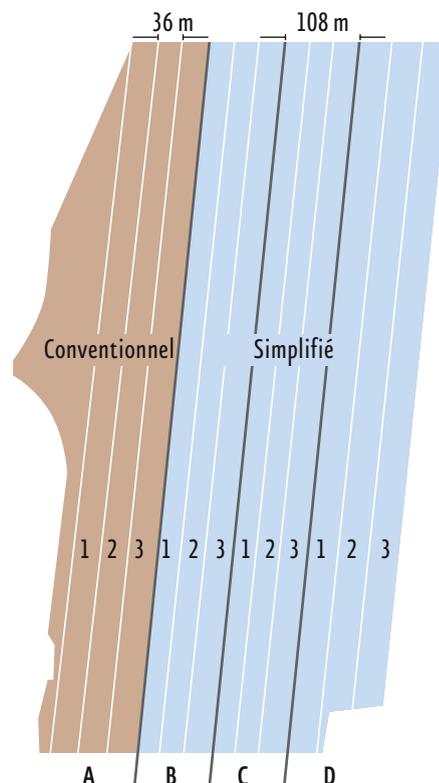
Le site de Leipzig en Saxe est un bon support pour étudier les cultures sur de grandes structures d'exploitation. Le climat dominant est de type continental, avec de faibles précipitations et des périodes de sécheresse au début de l'été. L'eau et le climat sont des facteurs qui limitent le rendement.

Le site des essais se situe sur l'exploitation Agrarprodukte Kitzen e.G. près de Leipzig. L'exploitation cultive environ 3.000 ha et alloue 770 ha en terrain d'essais en coopération avec AMAZONE. Depuis l'année 2000, une parcelle de 75 ha fait l'objet d'essais très précis par le Dr. Voßhenrich de la vTI Braunschweig. Toutes les variantes sont traitées de la même façon d'un point de vue protection phytosanitaire et fertilisation.

Données de site

Type de sol	Sable glaiseux, terre cendreuse du Podzol, taux d'humus 3,1 %
Climat	Précipitations annuelles : 500 mm Température moyenne : 8,6 °C

Parcellisation de 40 ha pour essais sur l'exploitation « Agrarprodukte Kitzen e.G. » près de Leipzig



La parcelle A est cultivée de manière conventionnelle avec la charrue, les parcelles B, C et D de manière simplifiée en semis mulch.

Récapitulatif des résultats des essais :

Sur ce site marqué par un climat continental, les variantes de semis mulch permettent des rendements identiques voire supérieurs par rapport aux variantes de semis conventionnels.

La profondeur de travail de 12 cm, est adaptée au volume de paille et aux conditions du sol, permet de conserver la réserve d'eau dans la couche de terre arable et améliore les rendements tout en réduisant significativement les coûts de semis.

Commentaires concernant les résultats des essais à Leipzig

Dr. Sven Dutzi, AMAZONEN-Werke

En 2009, l'essai longue durée sur le site de Leipzig est mis en place pour la 8^{ème} édition. Ainsi les essais ont été réalisés sur une rotation complète des cultures.

En regardant d'abord les résultats des méthodes de culture conventionnelle et simplifiée sans labour, avec une profondeur de travail comparable (Zone A et B), l'utilisation de la charrue présente apparemment un rendement supérieur. En laissant les valeurs exceptionnelles issues de l'année 2003, on peut alors parler d'un niveau de rendement comparable.

Tableau 5 : Présentation de variantes d'essais sur le site de Leipzig

	Parcelle A Variantes A1, A2, A3 Labour	Parcelle B Variantes B1, B2, B3 Semis mulch 18 cm	Parcelle C Variantes C1, C2, C3 Semis mulch 12 cm	Parcelle D Variantes D1, D2, D3 Semis mulch 8 cm
Déchaumage	Catros 7 cm de profondeur			
Préparation du sol	Charrue 22 cm de profondeur	Semis mulch 18 cm de profondeur	Semis mulch 12 cm de profondeur	Semis mulch 8 cm de profondeur
Préparation du lit de semis et semis				
Variante 1	Combiné de semis : Cultimix à 5 à 7 cm de profondeur, AD-P Super avec rouleau Matrix et RoTec			
Variante 2	Semoir rapide : Cirrus, disques à 5 à 7 cm de profondeur, Matrix et RoTec ⁺			
Variante 3	Semoir solo : Citan, RoTec ⁺			

Tableau 6 : Résultats de rendement (qx/ha), site de Leipzig

Année Culture	Parcelle A Profondeur de labour			Parcelle B Semis mulch 18 cm			Parcelle C Semis mulch 12 cm			Parcelle D Semis mulch 8 cm		
	Variante A1 Cultimix AD-P	Variante A2 Cirrus	Variante A3 Citan	Variante B1 Cultimix AD-P	Variante B2 Cirrus	Variante B3 Citan	Variante C1 Cultimix AD-P	Variante C2 Cirrus	Variante C3 Citan	Variante D1 Cultimix AD-P	Variante D2 Cirrus	Variante D3 Citan
2002 Orge	79	77	82	84	85	82	86	89	86	81	87	-
2003 Maïs grain	65	62	37	33	64	56	60	67	56	52	60	42
2004 Blé	105	104	99	98	103	104	101	95	97	100	99	92
2005 Orge	95	94	98	90	97	96	91	97	93	97	95	84
2006 Colza	52	49	-*	52	52	-*	59	58	-*	56	58	-*
2007 Blé	86	91	93	91	98	96	93	98	96	91	95	86
2008 Orge	88	87	85	78	79	84	79	87	90	85	89	81
Moyenne	81	81	-	75	83	-	81	84	-	80	83	-

* En 2006, les variantes de semis A3, B3, C3 et D3 ne sont pas prises en compte car le semis a été effectué avec un semoir monograine.

La réduction de la profondeur de travail du sol dans la zone C (profondeur de 12 cm) apporte une hausse des rendements au fil des années. Selon le type de culture dans la rotation, le rendement a augmenté jusqu'à 10%. La raison de cette hausse est due à l'augmentation de la disponibilité en eau dans le sol et particulièrement lors des périodes de sécheresses d'avant été.

Le travail du sol à 8 cm de profondeur montre des rendements tout à fait comparables à ceux obtenus avec l'itinéraire avec labour. Toutefois, la réduction de 60% de la profondeur de travail a permis une diminution significative des coûts de mécanisation. Le rendement de la zone de travail D (8 cm de profondeur) est inférieur à celui de la zone C (12 cm) car l'effet de la disponibilité en eau se

retrouve neutralisé par la concentration de paille trop élevée dans la couche de travail superficielle.

En résumé on peut retenir que les rendements obtenus avec les différentes techniques de culture sont influencés par la profondeur de travail du sol et pas par la méthode de semis utilisée. Ce qui est déterminant réside dans la manière, dans la profondeur et l'intensité du travail du sol.

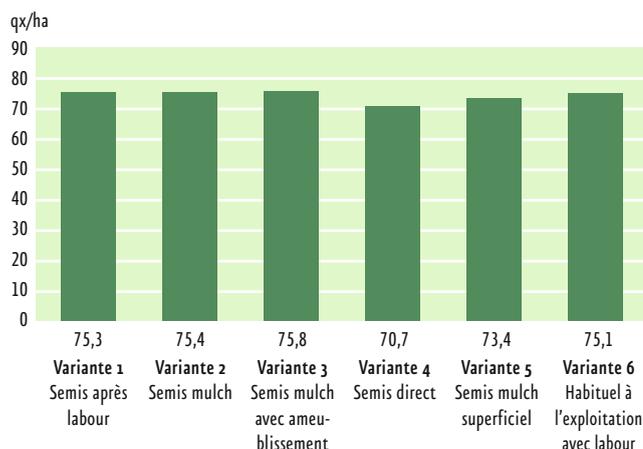
Les mesures de temps de travail et de consommation de carburant effectuées dans les parcelles de recherche de Leipzig montrent d'importants potentiels d'économies réalisables avec les techniques de culture sans labour. Les résultats de ces mesures se trouvent sur le schéma p 38 et 39.

Essais AMAZONE sur le site de Huntlosen, Basse-Saxe

Le site de Huntlosen en Basse-Saxe est représentatif de l'agriculture dans les régions avec des sols légers et des petites superficies. Le site des essais se situe sur l'exploitation Heiko Boning à Huntlosen. L'exploitation d'environ 100 ha dispose d'une production laitière et d'un atelier d'engraissement de porcs. Les pailles sont ramassées et les déjections animales (lisier – fumiers) sont annuellement épandus sur les terres. Outre les variantes labour et mulch, le semis direct a aussi été essayé à Huntlosen.

Données du site				
Sol	Sable humique avec 24 marques de triangulation			
Climat	Précipitations annuelles : 750 mm			
Rotation des cultures	1994	Colza	2001	Seigle
	1995	Orge	2002	Maïs
	1996	Pommes de terre	2003	Orge
	1997	Triticale	2004	Navets d'hiver
	1998	Seigle	2005	Orge
	1999	Maïs	2006	Orge
	2000	Orge	2007	Maïs ensilage
			2008	Orge

Fig. 3 : Site de Huntlosen : rendements moyens de céréales 1994–2008



Récapitulatif des résultats :

La culture simplifiée peut être pratiquée avec succès à long terme, même sur des sols légers.

Le semis mulch dépasse le niveau de rendement des variantes avec labour.

Le semis mulch donne les rendements les plus importants pour les céréales.

La rotation des cultures relativement large est décisive pour le succès du non labour.

Un ameublissement en profondeur lors de la culture printanière est préférable.

Les économies de temps en abandonnant le labour (rupture des pointes de travail) sont importantes pour les régions intensives d'affinage.



Tableau 7 : Variantes d'essais de culture du sol, préparation du lit de semis et semis, site de Huntlosen

	Variante 1 Semis après labour	Variante 2 Semis mulch	Variante 3 Semis mulch avec ameublissement en profondeur	Variante 4 Semis direct	Variante 5 Semis mulch superficiel	Variante 6 Habituel à l'exploitation avec labour
Déchaumage	Catros 5 cm de profondeur	Catros 5 cm de profondeur	Catros 5 cm de profondeur	-	Catros 5 cm de profondeur	Catros 5 cm de profondeur
Préparation du sol	Labour 26 cm de profondeur	Cultimix 12 cm de profondeur	Decompacteur 26 cm de profondeur	-	-	Labour 26 cm de profondeur
Préparation du lit de semis et semis	Combiné de semis Cultimix Matrix et RoTeC	Combiné de semis Cultimix Matrix et RoTeC	Combiné de semis Cultimix Matrix et RoTeC	Primera DMC	Primera DMC	Combiné de semis Cultimix Packer et socs

Tableau 8 : Marge sur coût variable, temps de travail nécessaire et consommation de diesel, site de Huntlosen, valeurs moyennes 1994-2005 (rendement multiplié par le prix à la production des différentes années, plus la prime)

	Variante 1 Semis après labour	Variante 2 Semis mulch	Variante 3 Semis mulch avec ameublissement en profondeur	Variante 4 Semis direct	Variante 5 Semis mulch réduit	Variante 6 Habituel à l'exploitation avec labour
Marge sur coût variable Euro/ha	871	931	919	902	912	850
Temps de travail total nécessaire h/ha*	2,5	1,5	1,7	0,7	1,0	2,5
Consommation de diesel l/ha*	45	29	32	10	14	42

* Valeurs pour la culture complète : du déchaumage jusqu'au semis

Commentaire concernant les résultats des essais à Huntlosen

Dipl.-Ing. Jan Juister

Une préparation du sol sans labour est possible sur des sols sableux. Sur la moyenne annuelle, il n'y a pas de différences de rendement significative entre le semis mulch et le semis après labour. Après le semis mulch, on a cependant obtenu une marge maximale. La moyenne sur plusieurs années se situe pour le semis mulch à env. 80 euros au dessus de la variante habituelle à l'exploitation. Il n'y a pas eu de problèmes de maladies en raison de la rotation des cultures. Il n'y a pas eu non plus de développement excessif de mauvaises herbes.

L'économie de temps de travail joue un rôle important sur les exploitations d'élevage, mais la diminution de la

consommation de gazole est aussi très importante. Les autres avantages du semis mulch, telles que la meilleure portance des sols, la réduction de l'érosion et le pouvoir de traction plus élevé se font aussi sentir à Huntlosen. Il s'avère qu'il est plus facile de ne pas ameublir en profondeur sur des sols lourds avec de bons taux d'argile et d'humus que sur des terres fragiles, tels que les sols sableux avec de faibles taux d'humus.

Le site sableux très riche en humus de Huntlosen a permis de ne pas ameublir en profondeur sur plusieurs années, mais il y a cependant un risque de perte progressive d'humus. A long terme, ce sol doit donc être travaillé tous les deux ans à une profondeur de 10 à 25 cm. Pour le maïs, un réchauffement rapide du sol pendant et après le semis est important, par conséquent, un travail en profondeur est judicieux au printemps.



Essais AMAZONE sur le site de Petersdorf (Fehmarn, Schleswig-Holstein)

Le site de Fehmarn dans le Schleswig-Holstein est représentatif des régions de grande culture avec un potentiel de rendements élevés et des exploitations de tailles moyennes. Le site des essais se situe sur l'exploitation Klaus Olderog à Petersdorf sur l'île de Fehmarn. Depuis 2000, on analyse ici différentes variantes de semis mulch avec différentes intensités et profondeurs de préparation et une variante de semis direct ; les résultats sont évalués par l'institut national de recherches agricoles (Johann Heinrich von Thünen-Institut – vTI) de Braunschweig. Il n'y a pas de variante labour. La problématique des essais est donc : le semis mulch est-il possible durablement sur des rotations de culture céréalières avec d'importants volumes de paille ?

Fehmarn est une des régions de culture les plus productives d'Allemagne. De bons sols, le climat maritime sans variations extrêmes de température, un taux d'humidité suffisant et de longs jours d'été induisent souvent des rendements exceptionnellement élevés qui entraînent des volumes de paille extrêmement importants. En règle générale, la paille reste dans le champ, les problèmes qui y sont liés peuvent donc être bien analysés. La culture se fait depuis 1990 sans labour sur cette exploitation test.

Données du site	
Sol	Argile sableuse, taux d'humus 2,1 %, pseudo Gley
Climat	Précipitations annuelles : 540 mm Température moyenne : 8,3 °C
Rotation des cultures	Blé d'hiver, blé d'hiver, colza d'hiver

Récapitulatif des résultats :

Pour le blé sur blé, plus le sol est préparé fréquemment et en profondeur plus le rendement augmente. Des volumes élevés de paille de plus de 10 t/ha qui restent dans le champ doivent être bien incorporés.

Pour le colza, il n'est pas nécessaire de préparer le sol en profondeur ; le rendement a plutôt tendance à baisser lorsque l'intensité de la préparation est élevée. Il ne faut toutefois pas que le sol soit compacté et qu'il y ait des strates sur le profil cultural. Sur Fehmarn, ces conditions sont respectées car la préparation respecte le sol et car il y a un bon amendement calcique.

Le succès du semis mulch dépend essentiellement de la gestion de la paille. Lors de la récolte, il faut faire attention à broyer la paille bien courte et à la répartir de façon homogène. Les longueurs de hachage de 10 cm se sont révélées suffisantes.

Tableau 9 : Variantes d'essais de préparation du sol, préparation du lit de semis et semis, site de Petersdorf

	Variante 1a, 1b Semis mulch superficiel	Variante 2a, 2b Semis mulch profondeur moyenne	Variante 3a, 3b Semis mulch avec ameublement en profondeur
Déchaumage	Catros 5 cm de profondeur	Catros 5 cm de profondeur	Catros 5 cm de profondeur
Préparation du sol	-	Centaur 10-12 cm de profondeur	Centaur 10-12 cm de profondeur 20-22 cm de profondeur
Préparation du lit de semis et semis			
Variante a	Combiné de semis: cultivateur rotatif Cultimix (5-7 cm de profondeur) et semoir avec RoTeC		
Variante b	Semoir rapide : Cirrus, disques de préparation (5-7 cm de profondeur)		

Tableau 10 : Comparatif de rendements de blé (qx/ha) : combiné de semis (Cultimix, Matrix et RoTeC) et Semoir rapide Cirrus, site de Petersdorf

Année	Variante 1a, 1b Semis mulch superficiel		Variante 2a, 2b Semis mulch profondeur moyenne		Variante 3a, 3b Semis mulch ameublement en profondeur	
	Variante 1a Cultimix, Matrix, RoTeC	Variante 1b Cirrus	Variante 2a Cultimix, Matrix, RoTeC	Variante 2b Cirrus	Variante 3a Cultimix, Matrix, RoTeC	Variante 3b Cirrus
2000	132	128	141	132	156	143
2001	97	92	93	106	98	93
2002	103	100	106	106	108	106
2003	84	95	92	92	95	92
2004	121	120	128	134	133	130
2005	107	109	113	113	115	112
2006	83	78	99	97	107	101
2007	85	87	90	92	100	88
2008	103	107	113	113	119	109
Moyenne	102	101	108	109	115	108

Tableau 11 : Comparatif de rendements de colza (qx/ha) : combiné de semis (Cultimix, Matrix et RoTeC) et Semoir rapide Cirrus, site de Petersdorf

Année	Variante 1a, 1b Semis mulch superficiel		Variante 2a, 2b Semis mulch profondeur moyenne		Variante 3a, 3b Semis mulch ameublement en profondeur	
	Variante 1a Cultimix, Matrix, RoTeC	Variante 1b Cirrus	Variante 2a Cultimix, Matrix, RoTeC	Variante 2b Cirrus	Variante 3a Cultimix, Matrix, RoTeC	Variante 3b Cirrus
2000	51	47	50	49	43	43
2001	52	52	52	52	52	52
2002	42	46	46	48	41	41
2003	43	45	44	47	47	47
2004	51	56	50	56	50	50
2005	48	50	48	50	49	49
2006	49	48	50	49	50	50
2007	43	43	45	45	50	45
2008	65	46	61	47	52	48
Moyenne	49	48	50	49	48	47

Commentaire concernant les résultats des essais à Petersdorf

Chargé de cours Dr. Hans-Heinrich Voßhenrich, Institut de recherche Fédéral Johann Heinrich von Thünen (vTI)

Les résultats des essais de Petersdorf montrent que le semis mulch permet de conserver à long terme un niveau de rendement élevé. Les connaissances issues des essais prouvent entre autre qu'il est possible de cultiver après une préparation à une profondeur de seulement 10 cm. Il est possible de ne pas ameublir le sol en profondeur si le sol le permet. La méthode de préparation suivante a fait ses preuves:

1. Laisser germer les céréales tombées après un déchaumage superficiel et un rappuyage important.
2. Mélanger et ameublir le sol en adaptant la profondeur en fonction des besoins, en fonction du terrain et de la quantité de paille à enfouir.
3. Lutte chimique contre les mauvaises herbes juste avant le semis.
4. Semis avec outil animé (Cultimix) ou avec outil non animé (Catros, Centaur), en fonction de la taille de l'exploitation et des conditions du terrain.

En outre, différents autres facteurs doivent être pris en compte. Ainsi la rotation « colza après blé » permet d'économiser au niveau de l'intensité de la préparation du sol. Il faut faire attention à ce que le positionnement de la semence ne soit pas limité par les effets de la paille. Même si le colza convainc par son fort pouvoir de compensation, il est conseillé pour des raisons de sécurité de pratiquer une incorporation intensive de la paille avec un ameublissement à une profondeur suffisante.

La rotation « blé sur blé » se présente de façon similaire à « colza après blé », car ici aussi la paille dans le lit de semis peut agir comme un facteur limitant. Pour assurer de bonnes levées et de bons rendements, les variantes avec une profondeur de préparation d'env. 10 cm minimum se sont avérées préférables. Une préparation plus profonde n'a pas permis d'obtenir des rendements plus importants sur ce site à haut rendement.

Le semis mulch rapide (Cirrus) suppose en règle générale après le déchaumage un ou deux passages de préparation du sol avec incorporation intensive. Le semis mulch animé (combiné de semis avec Cultimix) est plus à même de compenser les effets négatifs de la paille par une préparation encore plus intense du sol.

Résultats concernant la consommation de carburant et le temps de travail (Leipzig)

Avec des prix de carburant en hausse, les potentiels d'économie possibles sont particulièrement intéressants au niveau de la culture. C'est pourquoi AMAZONE, en collaboration avec la Société Allemande d'Agriculture (DLG), réalise des mesures étendues sur les terrains d'essais de BBG Leipzig en 2005. Les conditions d'essais et la répartition des surfaces d'essais à BBG Leipzig ont déjà été décrites pages 32 et 33.

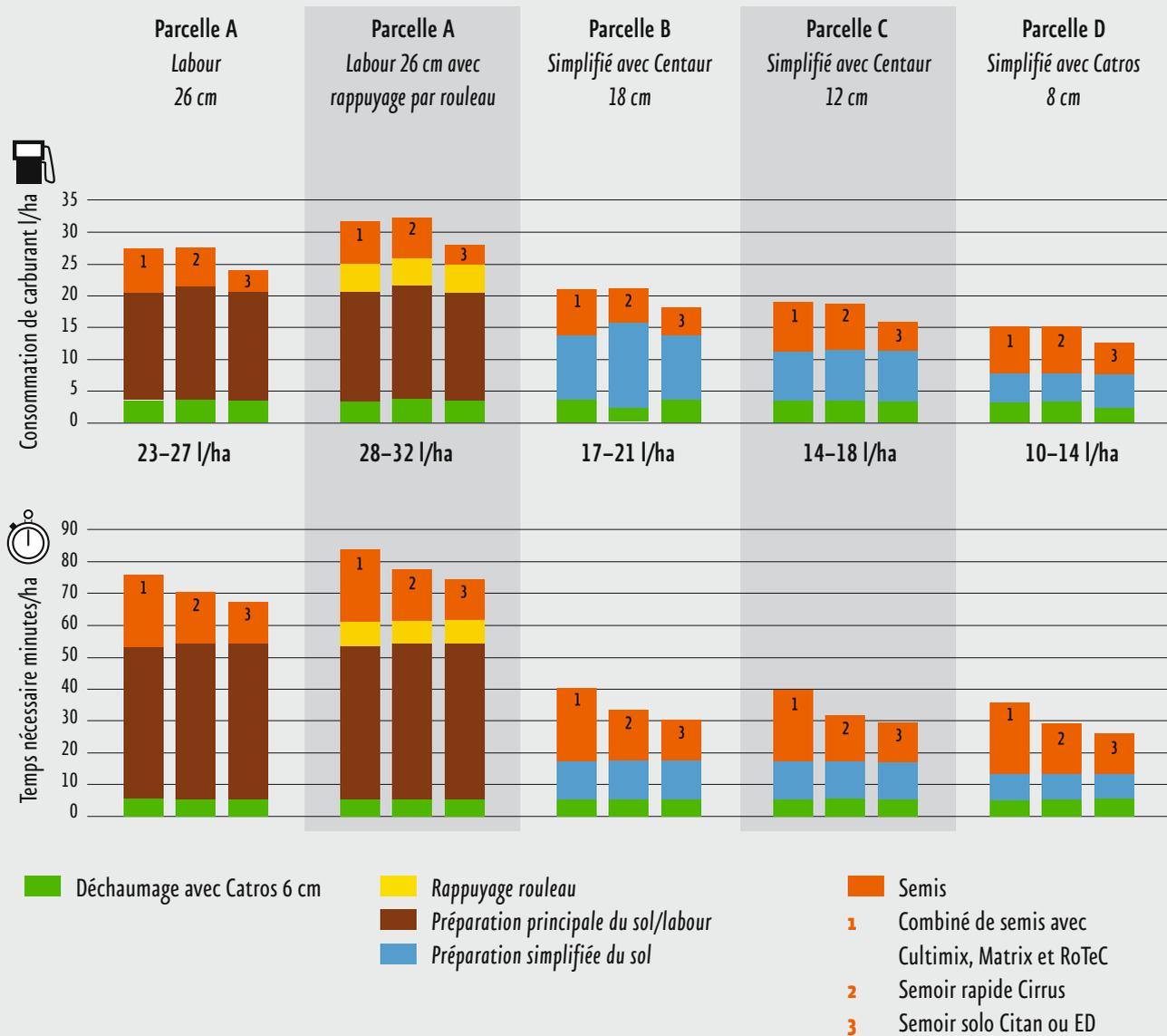
Les analyses montrent que les différentes techniques de semis ouvrent des potentiels d'économie considérables. Au niveau du déchaumage, les différences ne sont tout d'abord pas significatives d'un point de vue consommation de carburant. Les données de consommation varient de façon minimale sur une plage de 3,6 à 3,9 l/ha. Les valeurs montrent cependant que le déchaumeur à disques compact Catros permet, au niveau du déchaumage, des potentiels d'économie de 4 à 5 l de gazole/ha par rapport à l'utilisation de déchaumeurs standard.

Les mesures au niveau de la préparation du sol montrent des différences nettes de consommation de carburant. Ainsi pour la technique de semis conventionnelle, avec l'utilisation de la charrue, les valeurs de consommation se situent entre 17 et 17,7 l/ha ou 21,5 à 22,2 l/ha en rappuyant le labour avec un rouleau.

Avec le semis sans labour, les mesures fournissent des valeurs de consommation nettement inférieures, qui se situent entre 10,2 l/ha et 4,3 l/ha (en fonction du modèle de machine et de l'intensité de travail). Cela donne des différences allant jusqu'à 17 l/ha par rapport à l'utilisation de la charrue. De manière réaliste et dans des conditions réelles, le potentiel d'économie est de 7 l/ha. Ce résultat est bien visible lorsque l'on compare directement les parcelles A (avec charrue) et B (sans charrue), car sur ces parcelles, les intensités de préparation sont à peu près égales (mélange et profondeur). Si l'on compte l'utilisation d'un rouleau sur le labour, on obtient même des différences de 11 l/ha.

Les consommations du combiné de semis avec outil animé ou du semoir rapide Cirrus sont généralement faibles. Les différences entre les deux semoirs sont seulement de 0,5 à 1 l/ha en faveur du semoir rapide. Des valeurs de consommation extrêmement faibles sont obtenues en utilisant le semoir en ligne solo, car il n'y a aucune préparation du lit de semis. Dans l'ensemble, lors du choix de la technique de semis, le potentiel

Fig. 4 : Consommation de carburant et temps nécessaire pour les opérations de mise en culture
(Résultats du centre de test DLG [Groß-Umstadt] et vTI [Braunschweig])



d'économie d'un point de vue consommation de carburant est faible. La question de la machine adéquate pour le semis est plutôt déterminée par des facteurs propres à l'exploitation. Si l'on résume l'ensemble de la consommation carburant des essais, il s'avère que l'on consomme environ 7 l/ha de plus avec le labour que pour la préparation sans labour. La consommation de carburant pour chaque parcelle est essentiellement déterminée par le type de préparation principale du sol. La clé du succès repose donc dans le mode et l'intensité de la préparation principale du sol. En plus de la réduction de la consommation de carburant, le temps de travail nécessaire pour l'ensemble des opérations est également limité lorsque

l'on utilise le non labour. Ainsi, avec le semis mulch, la réduction du temps est de moitié, de façon réaliste on peut même tabler sur des économies allant jusqu'à 60 %.

Récapitulatif des résultats des essais :

Avec la méthode de semis sans labour, le temps de travail nécessaire peut être divisé par deux.

Pour la préparation du sol et le semis on économise jusqu'à 50 % de carburant.

Essais AMAZONE sur le site d'Auneau (France)

La toute récente parcelle d'essais AMAZONE se trouve tout près de la nouvelle filiale AMAZONE à Auneau. Auneau est située dans les environs de Chartres, préfecture du département d'Eure-et-Loir au sud-ouest du bassin parisien, l'une des plus importantes régions agricoles de France.

Avec un taux d'argile de plus de 20 %, les parcelles d'essais d'Auneau sont tout à fait appropriées pour le travail du sol simplifié. Les 850 mm de précipitations annuelles limitent cependant les possibilités d'un travail trop superficiel du sol, car de trop grandes quantités d'eau peuvent représenter un facteur limitant pour l'approvisionnement du sol en oxygène.

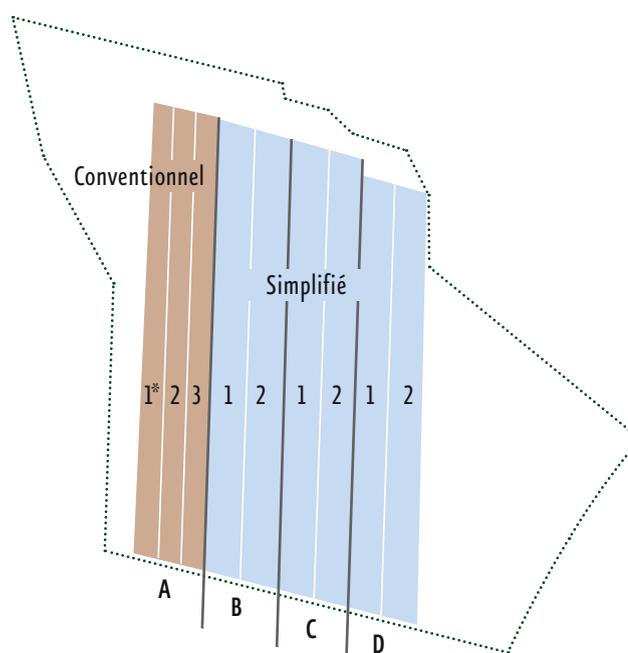
C'est pourquoi, on préférerait jusqu'à présent avoir recours dans de tels endroits à la culture du sol avec labour car cela permet d'émietter suffisamment et d'assurer l'appro-

visionnement du sol en oxygène. Par ailleurs il existe dans le département autour d'Auneau différentes exploitations agricoles qui après plusieurs rotations de cultures sans utiliser la charrue obtiennent de très bons résultats. C'est pour cette raison que la principale question qui se posait lors des essais réalisés à Auneau était de savoir si on pourrait augmenter le travail du sol sans labour dans cette région et comment. Par quelles profondeurs de travail peut-on effectuer le semis mulch, permettant un apport en oxygène suffisant et un niveau de rendement équivalent au semis effectué après labour ?

Lors des essais réalisés à Auneau, on a comparé la variante avec labour par une profondeur de travail de 25 cm (bloc A) à plusieurs variantes sans labour par des profondeurs de travail de 20, 15 et 10 cm (blocs B à D). Pour le semis, on a comparé le semoir Cirrus Special aux combinés de semis packsem socs et Stratos (vue n° 1). La vue n° 2 montre les données de l'essai 2008/09 en cours. Les 1ers résultats des essais sont attendus pour la période qui suivra la récolte 2009.

Données du site	
Sol	limons argileux (24 % d'argile, 46 % de glaise, 30 % de sable)
Climat	Précipitations annuelles : environ 850 mm
	Comparatif entre semis Mulch et semis après labour. Le site est représentatif de la culture sur des surfaces moyennes sur un sol très argileux et un taux de précipitations élevé.

Représentation de la parcelle d'essai à Auneau



* Technique de semis traditionnelle

Déchaumage de toute la parcelle avec le Catros 3001-T (6 cm)
Préparation de sol avec profondeurs variables entre A et D
Semis avec Packsem AD 303 socs, Stratos 303 et Cirrus 3001 Special

Tableau 12 : Variantes de recherche avec travail du sol et semis sur le site d'Auneau

	Parcelle A Labour 25 cm			Parcelle B Semis mulch 20 cm		Parcelle C Semis mulch 15 cm		Parcelle D Semis mulch 10 cm	
	Variante A1*	Variante A2	Variante A3	Variante B1	Variante B2	Variante C1	Variante C2	Variante D1	Variante D2
Déchaumage (18.08.2008)	Catros								
Travail du sol (30.08.2008)	Labour 25 cm			Centaur, 20 cm		Centaur, 15 cm		Centaur, 10 cm	
Préparation du lit de semence	Catros			-					
Semis (09.09.2008)	Packsem socs	Stratos 303	Cirrus 3001 Special	Stratos 303	Cirrus 3001 Special	Stratos 303	Cirrus 3001 Special	Stratos 303	Cirrus 3001 Special

* Technique de semis traditionnelle

Intensité de travail du sol décroissante

Culture précédente : blé tendre récolté le 17.07.08 ; culture en cours : Colza Neptune densité 36 grains/m²

Nouveau site à Auneau de la filiale AMAZONE SA avec parcelles d'essai.



6.

A chaque exploitation sa solution AMAZONE

La technique AMAZONE pour la préparation du sol, le semis, la fertilisation et la protection phytosanitaire représente un itinéraire de culture complet, composé d'étapes de travail individuelles harmonisées de façon optimale. Que cela soit avec une méthode conventionnelle, avec la charrue ou simplifiée, sans labour, l'objectif est d'économiser sur l'ensemble de l'itinéraire de culture!

Les paramètres économiques représentent les critères décisifs pour le choix d'un itinéraire cultural : surface et formes des parcelles, tailles et structures des exploi-

tations. Avec de larges gammes d'outils, modes de fonctionnement, largeurs de travail, capacités et performances, AMAZONE satisfait aux exigences les plus variées. De plus, un grand nombre de machines peut être utilisé de manière polyvalente, afin que les exploitations aux dimensions plus petites puissent toujours mettre à profit le bon itinéraire de culture.

La mécanisation se différencie encore plus du point de vue des conditions de sol et du climat. Les sols humides doivent être préparés de façon plus intensive que les sols secs. De même, les méthodes de culture sous un climat continental humide en Europe centrale sont tout à fait différentes de ceux des zones de climats arides de l'Europe de l'Est. Car plus la disponibilité de l'eau diminue, plus le niveau de rendement diminue et plus l'intensité de préparation du sol doit diminuer.

Ainsi par ex. un itinéraire de semis, composé d'un travail du sol avec le cultivateur Cenius et d'un semis avec le combiné de semis Cultimix – AD est typique des petites structures d'exploitation avec une intensité de préparation élevée dans un climat humide. Catros, Centaur et Cirrus représentent par contre une combinaison qui est parfaitement adaptée pour une intensité de préparation moyenne pour les structures d'exploitation plus importantes et des conditions climatiques plus sèches. Ou bien le semoir direct Primera DMC : cette machine représente la solution idéale là où l'intensité de préparation est faible et la sécheresse prédomine.

Fig. 5: Dépendance du climat et du sol par rapport à l'intensité de préparation



Itinéraire culturel



Orientation vers une technique de culture



Connaissances expertes du chef d'exploitation



Solution individuelle pour l'exploitation

Au cours des pages suivantes, nous vous expliquons à l'aide d'exemples quelles sont les optimisations d'itinéraires cultureux proposées par le programme AMAZONE en fonction des surfaces cultivées. Vous trouverez également la composition de machine optimale orientée vers l'avenir pour votre exploitation.



Technique 3C pour les exploitations jusqu'à 100 ha

Le cultivateur mulch à trois rangées de dents Cenius est idéal pour le déchaumage, mais aussi pour la préparation principale du sol. Cette machine universelle offre une diversité de socs pour différentes profondeurs de travail. Le potentiel d'économie au niveau des frais d'usure et de carburant est ainsi déjà élevé.

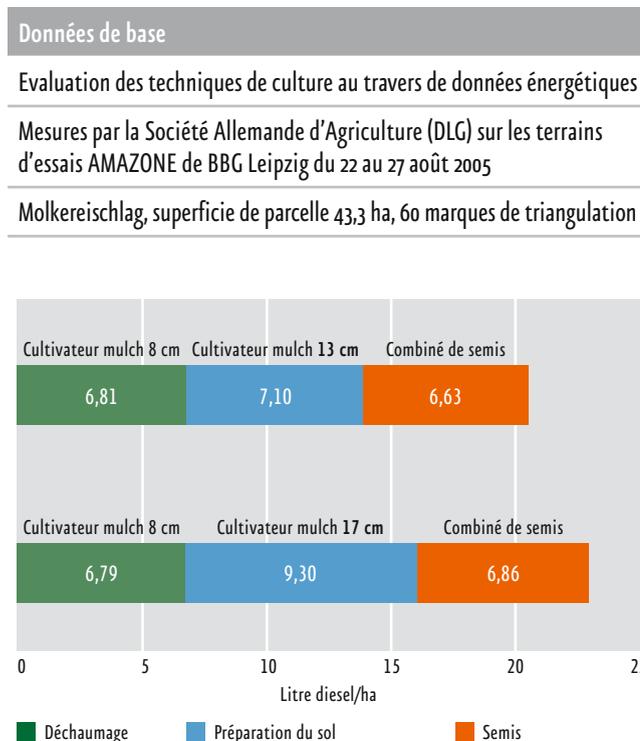
Pour la technique de semis, l'utilisation d'un combiné de semis animé avec herse rotative et semoir mécanique est économiquement judicieuse. En sélectionnant le semoir avec des éléments semeurs RoTec, la porte est ouverte pour toutes les méthodes de culture sans labour.

Consommation de carburant :

Plus la profondeur de travail est importante, plus la consommation de carburant augmente. La préparation plus profonde induit également une consommation de carburant plus importante lors du semis, en raison du sol plus meuble et du patinage plus élevé qui en résulte.

En règle générale, la consommation de carburant pour la mise en place d'une culture reste à un niveau très faible avec 21,5 ou 23 l/ha. Les différences entre les deux variantes d'essai ci contre sont faibles de sorte que la profondeur optimale de préparation sera déterminée par le volume de paille à incorporer.

Fig. 6 : Consommation de carburant des machines lors du semis



Règles du succès

Récolte

Déchaumage

- Optimiser l'humidité du sol
- Rompre la capillarité en brisant la croute superficielle
- Travailler toute la surface et le plus superficiellement possible
- Rappuyer suffisamment
- Créer les conditions de germination optimales pour les céréales tombées et les graines de mauvaises herbes

Préparation du sol

- Incorporer de façon homogène la paille et les chaumes
- Diluer la paille dans la terre
- Favoriser la dégradation de la paille
- Lutter mécaniquement contre la première levée
- Rappuyer suffisamment

Semis

- Déposer la semence à une profondeur homogène
- Répartir la semence de façon homogène entre les rangs
- Rétablir la circulation de l'eau
- Recouvrir la semence avec suffisamment de terre fine

Fertilisation

- Manipuler l'engrais en douceur
- Répartir l'engrais de façon précise transversalement et longitudinalement
- Adapter les réglages de largeurs de travail en fonction de l'engrais
- Contrôler le réglage de débit
- Utiliser un dispositif d'épandage en limite et en bordure

Protection phytosanitaire (ou fertilisation)

- Utiliser les buses adaptées pour un mouillage optimal
- Sélectionner le débit de façon précise
- Attendre le moment d'application le plus favorable
- Tenir compte des distances par rapport à la bordure
- Éviter les erreurs d'application avec des oscillations minimales de rampe

Récolte

Technique utilisée

Cultivateur mulch Cenius
ou déchaumeur Pegasus



Cultivateur mulch Cenius
ou déchaumeur Pegasus



Cultivateur rotatif KE ou Cultimix



Semoir mécanique avec socs fuyants ou RoTeC



Epandeur d'engrais centrifuge



Pulvérisateur porté





Techniques 3C pour les superficies de culture de 100 ha à 300 ha

Le déchaumage est réalisé de préférence au moyen d'un déchaumeur à disques indépendant. Dans la grande famille des déchaumeurs, les Catros instaurent de nouvelles références en termes de rendement horaire et de coûts variables comme la consommation de carburant.

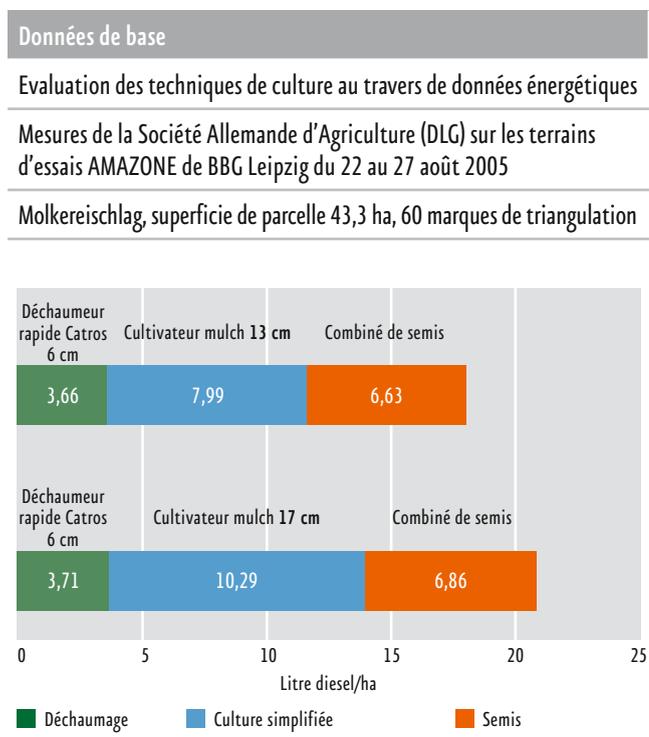
Pour la préparation du sol à profondeur moyenne, voire profonde, le cultivateur mulch Cenius ou Centaur s'avèrent les meilleures solutions. Préférez un outil à trois rangées de dents qui permettent d'obtenir une très bonne qualité d'ameublissement et d'incorporation.

En fonction de la structure de l'exploitation, sur une superficie cultivée de 100 à 300 ha, l'utilisation de deux machines, déchaumeur Catros et cultivateur mulch, peut s'avérer économiquement judicieuse. Pensez également aux possibilités d'achat de matériel en commun. Le semis sera réalisé efficacement avec un combiné de semis, composée d'une herse rotative KE ou d'un cultivateur rotatif Cultimix et d'un semoir mécanique ou pneumatique.

Consommation de carburant :

Les différences de consommation entre les variantes représentées sur le graphique résultent des différentes profondeurs de préparation : un travail plus profond implique un patinage plus élevé. Ici aussi la règle est : le volume de paille à incorporer représente le critère le plus important pour choisir la profondeur de travail.

Fig. 7 : Consommation de carburant des machines au travail



Règles du succès

Récolte

Déchaumage

- Optimiser l'humidité du sol
- Rompre la capillarité en brisant la croûte superficielle
- Travailler toute la surface et le plus superficiellement possible
- Rappuyer suffisamment
- Créer les conditions de germination optimales pour les céréales tombées et les graines de mauvaises herbes

Préparation du sol

- Incorporer de façon homogène la paille et les chaumes
- Diluer la paille dans la terre
- Favoriser la dégradation de la paille
- Lutter mécaniquement contre la première levée
- Rappuyer suffisamment

Semis

- Déposer la semence à une profondeur homogène
- Répartir la semence de façon homogène entre les rangs
- Rétablir la circulation de l'eau
- Recouvrir la semence avec suffisamment de terre fine

Fertilisation

- Manipuler l'engrais en douceur
- Répartir l'engrais de façon précise transversalement et longitudinalement
- Adapter les réglages de largeurs de travail en fonction de l'engrais
- Contrôler le réglage de débit
- Utiliser un dispositif d'épandage en limite et en bordure

Protection phytosanitaire (ou fertilisation)

- Utiliser les buses adaptées pour un mouillage optimal
- Sélectionner le débit de façon précise
- Attendre le moment d'application le plus favorable
- Tenir compte des distances par rapport à la bordure
- Éviter les erreurs d'application avec des oscillations minimales de rampe

Récolte

Technique utilisée

Déchaumeur à disques indépendants Catros



Cultivateur mulch Cenius ou Centaur



Combiné de semis mécanique ou pneumatique



Epandeur d'engrais centrifuge



Pulvérisateur porté





Technique 3C pour les superficies de culture de 300 ha à 500 ha

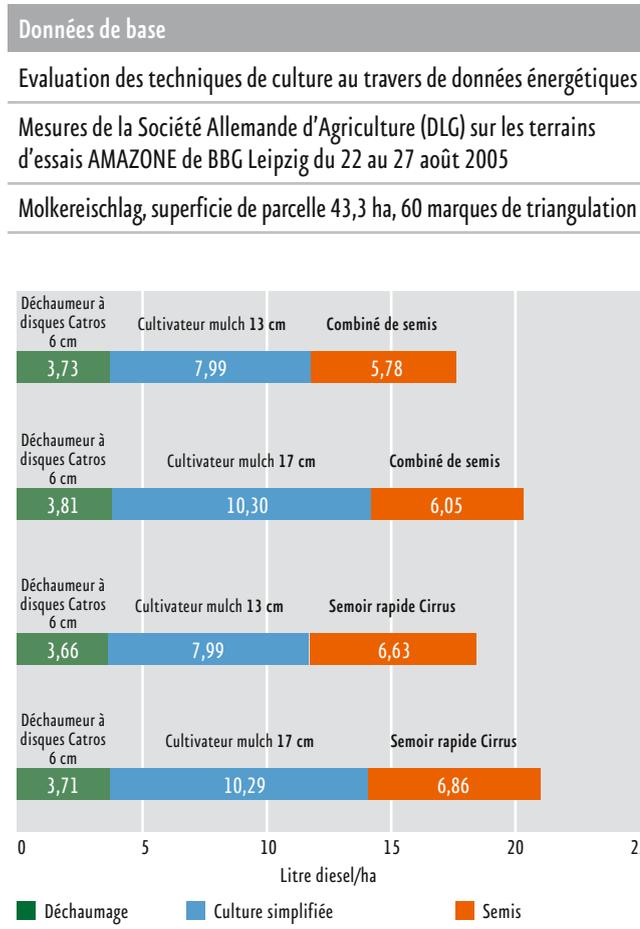
Sur ces structures d'exploitation, les puissants outils spécifiques, tels que le déchaumeur à disques Catros pour un déchaumage superficiel et le cultivateur à dents et disques Centaur pour la préparation du sol s'avèrent des machines idéales.

Pour le semis, vous disposez de deux alternatives : soit un combiné de semis avec une grande trémie et disques RoTeC⁺ ultra performants, de façon à obtenir des vitesses d'avancement et des rendements horaires plus élevés. Soit vous utilisez un semoir rapide avec disques de préparation type Catros. En choisissant cette solution de semis, il faut cependant être conscient que les exigences en termes de qualité de gestion de la paille et de nivellement sont plus élevées.

Consommation de carburant :

La profondeur de travail lors de la préparation du sol joue ici aussi un rôle décisif sur la consommation de carburant pour l'ensemble de l'itinéraire de semis. Les deux variantes de semis montrent que vous pouvez économiser du carburant entre 10 à 15 % en utilisant un semoir rapide Cirrus. Même au niveau du semis, l'ameublissement plus intensif du sol provoque un patinage plus important et une consommation légèrement plus élevée.

Fig. 8 : Consommation de carburant des machines au travail



Règles du succès

Récolte

Déchaumage

- Optimiser l'humidité du sol
- Rompre la capillarité en brisant la croute superficielle
- Travailler toute la surface et le plus superficiellement possible
- Rappuyer suffisamment
- Créer les conditions de germination optimales pour les céréales tombées et les graines de mauvaises herbes

Préparation du sol

- Incorporer de façon homogène la paille et les chaumes
- Diluer la paille dans la terre
- Favoriser la dégradation de la paille
- Lutter mécaniquement contre la première levée
- Rappuyer suffisamment

Semis

- Déposer la semence à une profondeur homogène
- Répartir la semence de façon homogène entre les rangs
- Rétablir la circulation de l'eau
- Recouvrir la semence avec suffisamment de terre fine

Fertilisation

- Manipuler l'engrais en douceur
- Répartir l'engrais de façon précise transversalement et longitudinalement
- Adapter les réglages de largeurs de travail en fonction de l'engrais
- Contrôler le réglage de débit
- Utiliser un dispositif d'épandage en limite et en bordure

Protection phytosanitaire (ou fertilisation)

- Utiliser les buses adaptées pour un mouillage optimal
- Sélectionner le débit de façon précise
- Attendre le moment d'application le plus favorable
- Tenir compte des distances par rapport à la bordure
- Éviter les erreurs d'application avec des oscillations minimales de rampe

Récolte

Technique utilisée

Déchaumeur à disques Catros



Cultivateur dents-disques Centaur



Combiné de semis ultra performante ou semoir grande culture



Epandeur d'engrais centrifuge



Pulvérisateur traîné





Technique 3C pour les superficies de culture supérieures à 500 ha

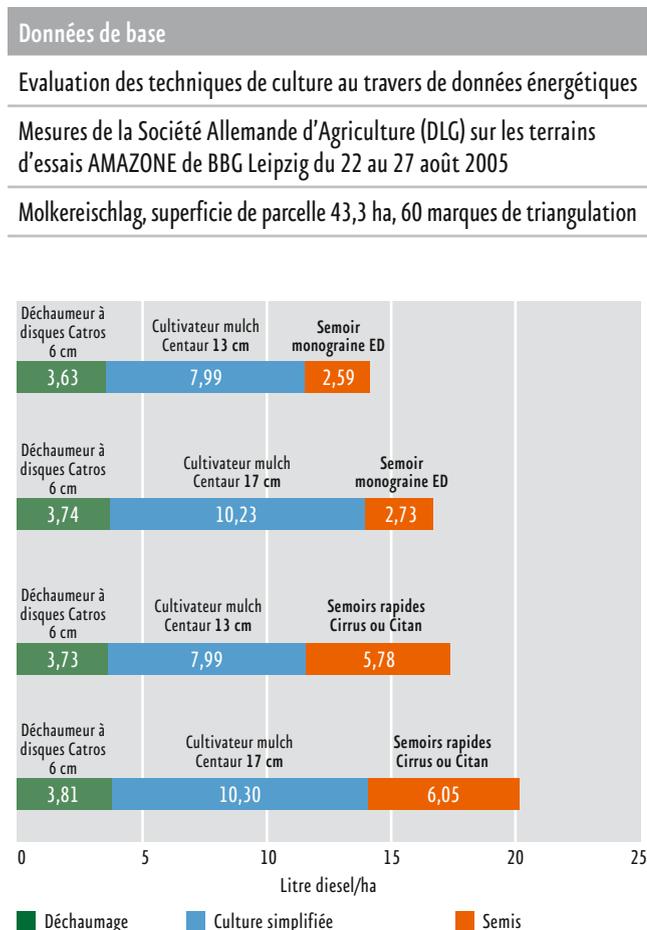
Sur les exploitations céréalières dont la surface cultivée est supérieure à 500 ha, l'idéal est de travailler sous forme d'étapes indépendantes. Une machine solo réalise la préparation du sol et le semis se fait par des outils non animés. Les avantages de cette combinaison de machines sont les rendements horaires énormes, la faible consommation de carburant et la qualité de travail élevée. Pour le semis de colza, l'alternative est d'utiliser la technique du semoir monograine et dans la mesure où le semoir est de toute façon disponible pour semer les betteraves à sucre ou le maïs.

Plus l'intensité de préparation du sol lors du semis est faible, plus les exigences au niveau du travail du sol avant le semis sont élevées, notamment pour l'incorporation de la paille. C'est pourquoi il est conseillé d'utiliser des machines professionnelles comme le déchaumeur à disques indépendant Catros pour le déchaumage et le cultivateur-déchaumeur dents – disques Centaur pour la préparation du sol.

Consommation de carburant :

La profondeur de travail lors de la préparation du sol exerce ici aussi une influence décisive au niveau de la consommation de carburant et quelque soit la méthode de semis. En utilisant un semoir monograine pour le semis du colza, la consommation de carburant de l'ensemble de l'itinéraire peut être réduite en dessous du seuil de 15 l/ha.

Fig. 9 : Consommation de carburant des machines au travail



Règles du succès

Récolte

Déchaumage

- Optimiser l'humidité du sol
- Rompre la capillarité en brisant la croûte superficielle
- Travailler toute la surface et le plus superficiellement possible
- Rappuyer suffisamment
- Créer les conditions de germination optimales pour les céréales tombées et les graines de mauvaises herbes

Préparation du sol

- Incorporer de façon homogène la paille et les chaumes
- Diluer la paille dans la terre
- Favoriser la dégradation de la paille
- Lutter mécaniquement contre la première levée
- Rappuyer suffisamment

Semis

- Déposer la semence à une profondeur homogène
- Répartir la semence de façon homogène entre les rangs
- Rétablir la circulation de l'eau
- Recouvrir la semence avec suffisamment de terre fine

Fertilisation

- Manipuler l'engrais en douceur
- Répartir l'engrais de façon précise transversalement et longitudinalement
- Adapter les réglages de largeurs de travail en fonction de l'engrais
- Contrôler le réglage de débit
- Utiliser un dispositif d'épandage en limite et en bordure

Protection phytosanitaire (ou fertilisation)

- Utiliser les buses adaptées pour un mouillage optimal
- Sélectionner le débit de façon précise
- Attendre le moment d'application le plus favorable
- Tenir compte des distances par rapport à la bordure
- Éviter les erreurs d'application avec des oscillations minimales de rampe

Récolte

Technique utilisée

Déchaumeur à disques Catros



Cultivateur dents-disques Centaur



Semoir rapide Cirrus, semoir monograine ED ou semoir solo Citan



Epandeur d'engrais centrifuge



Pulvérisateur traîné





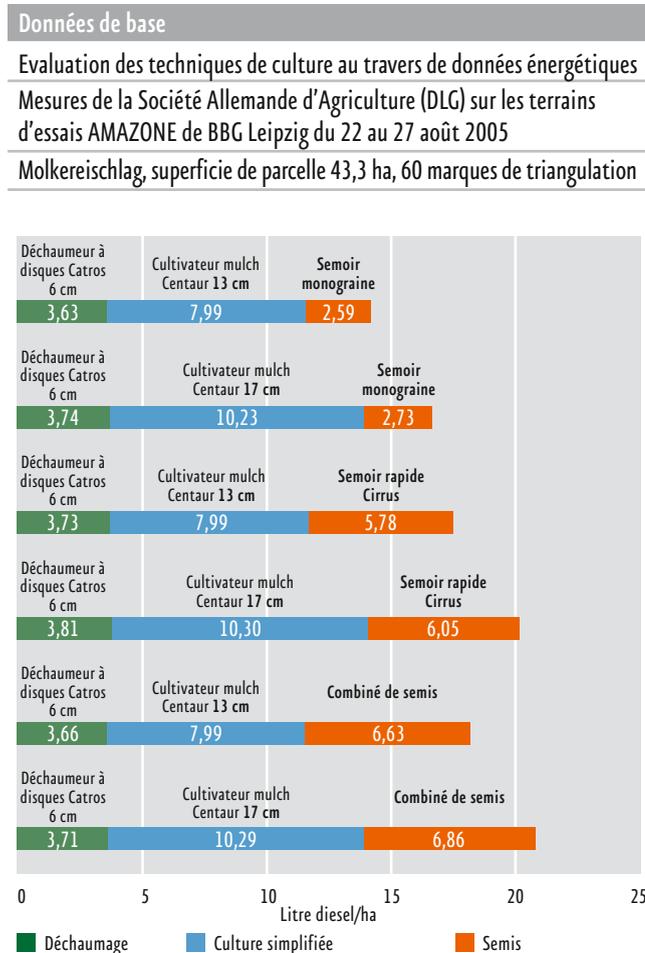
Technique 3C pour les entrepreneurs

Les entrepreneurs et les groupements d'agriculteurs agissent depuis de nombreuses années comme prestataires de service compétents pour les récoltes et les semis. Une grande partie des surfaces de maïs et de betteraves est déjà réalisée par leurs soins.

D'autres marchés voient actuellement le jour, car certains agriculteurs, essentiellement dans les régions d'élevage, ont recours pour les raisons d'augmentation des coûts, à l'utilisation de machines extérieures à l'exploitation, même pour le déchaumage et la préparation du sol. Car eux aussi veulent utiliser la technique de semis optimale, afin de mieux faire face aux exigences croissantes en termes de gestion de la paille et de la qualité des différentes phases de travail. La tendance apparaît même pour le semis des céréales.

Il est conseillé d'utiliser les machines spécifiques pour les différentes phases de travail. Cela permet de profiter des avantages du point de vue qualité de travail, rendement horaire et naturellement économie de carburant. Pour les semis de céréales vous disposez, en fonction des caractéristiques des clients (superficies et formes des parcelles et surfaces totales à ensemercer) de combiné de semis avec outil animé avec des largeurs de travail allant jusqu'à 6 m ou de systèmes de semis rapides.

Fig. 10 : Consommation de carburant des machines au travail



Règles du succès

Récolte

Déchaumage

- Optimiser l'humidité du sol
- Rompre la capillarité en brisant la croûte superficielle
- Travailler toute la surface et le plus superficiellement possible
- Rappuyer suffisamment
- Créer les conditions de germination optimales pour les céréales tombées et les graines de mauvaises herbes

Préparation du sol

- Incorporer de façon homogène la paille et les chaumes
- Diluer la paille dans la terre
- Favoriser la dégradation de la paille
- Lutter mécaniquement contre la première levée
- Rappuyer suffisamment

Semis

- Déposer la semence à une profondeur homogène
- Répartir la semence de façon homogène entre les rangs
- Rétablir la circulation de l'eau
- Recouvrir la semence avec suffisamment de terre fine

Fertilisation

- Manipuler l'engrais en douceur
- Répartir l'engrais de façon précise transversalement et longitudinalement
- Adapter les réglages de largeurs de travail en fonction de l'engrais
- Contrôler le réglage de débit
- Utiliser un dispositif d'épandage en limite et en bordure

Protection phytosanitaire (ou fertilisation)

- Utiliser les buses adaptées pour un mouillage optimal
- Sélectionner le débit de façon précise
- Attendre le moment d'application le plus favorable
- Tenir compte des distances par rapport à la bordure
- Éviter les erreurs d'application avec des oscillations minimales de rampe

Récolte

Technique utilisée

Déchaumeur à disques Catros



Cultivateur-déchaumeur dents – disques Cenius ou Centaur



Combiné de semis AD-P ou Avant ou semoir rapide Cirrus ou semoir monograine ED



Épandeur d'engrais grande culture traîné ou porté



Pulvérisateur traîné ou automoteur



3C



Primera DMC, largeur de travail 9 m pour semis Direct, semis Mulch et semis Conventiuel

Technique 3C pour les différentes zones climatiques

En Europe et dans le monde, il est important de faire la différence entre les différentes zones climatiques. En effet, en fonction des volumes de précipitations, des courbes de température et de la disponibilité de l'eau, les exigences vis-à-vis de la technique de préparation du sol et de la technique de semis sont très différentes, les transitions entre les différentes zones de climat ne sont naturellement pas fixes. Que le climat soit continental, méditerranéen ou continental aride, AMAZONE propose pour toutes ces conditions des techniques d'implantation optimales.

Le tableau décrit les conditions climatiques et montre que plus les températures augmentent et les précipitations diminuent, plus la profondeur et l'intensité de la préparation du sol et du semis diminuent. Ainsi un climat modéré, comme en Europe de l'Ouest nécessite une intensité de préparation du sol relativement importante, afin de réaliser des rendements élevés. On utilise ici des déchaumeurs à disques indépendants, des cultivateurs et des semoirs en combinés ou des semoirs rapides.

Dans des conditions climatiques méditerranéennes, comme en Afrique et en Europe du Sud, les volumes de précipitations et le niveau de rendement sont plus faibles, les températures sont plus élevées. Il s'agit ici de

ne pas cultiver la terre trop en profondeur, afin de ménager les ressources en eau. Au niveau du semis, on n'utilise pratiquement plus de combiné de semis avec herse rotative mais plutôt le semis mulch ou le semis direct.

Le climat continental aride amène une sécheresse encore plus importante, avec la plupart du temps des hivers froids et long et des étés chauds et courts. Avec pour conséquence une culture pratiquement exclusive de plantes d'été. Conditionnées par l'histoire, on a ici essentiellement de très grandes structures d'exploitations. C'est pourquoi la mise en valeur se fait avec une intensité de travail nettement réduite, mais aussi avec des largeurs de travail exceptionnelles et des rendements horaires maximaux.

Il y a en plus une autre différence entre les zones à l'ouest et à l'est de l'Oural, la chaîne de montagnes qui est considérée comme la frontière géographique entre l'Europe et l'Asie. A l'est de l'Oural, par ex. en Russie, en Biélorussie et en Ukraine, le niveau de rendement se situe entre 3 et 4 t/ha, de sorte qu'un semis mulch superficiel s'avère judicieux. On utilise ici les Catros et éventuellement les Centaur et comme semoirs les Citan ou Cirrus. De l'autre côté de l'Oural, les précipitations et les espérances de rendement sont encore plus faibles. On réalise alors une très faible préparation du sol; voire aucune, la plupart du temps uniquement avec le semoir direct Primera DMC.



Fig. 11 : Récapitulatif des zones climatiques



Terres cultivées avec un climat continental
Précipitations < 500 mm



Terres cultivées avec un climat maritime
Précipitations > 500 mm

Tableau 13 : Zones climatiques et exigences vis à vis de la technique

	Climat modéré	Climat méditerranéen	Climat continental aride	
			À l'ouest de l'Oural	A l'est de l'Oural
Situation régionale	Europe centrale	Afrique, Europe du Sud	Russie, Biélorussie, Ukraine	Asie
Volumes de précipitations/an	500–1.000 mm	300–700 mm	400–500 mm	300–450 mm
Caractéristiques du climat	Précipitations suffisantes, températures moyennes	Faibles précipitations, températures élevées, hivers peu marqués	Sécheresse croissante, hivers souvent froids, étés courts et chauds	Sécheresse croissante, hivers souvent froids, étés courts et chauds
Rotation des cultures	Taux élevé de cultures d'hiver, assolement rapproché	Cultures d'hiver et d'été	Taux élevé de cultures d'été	Cultures d'été exclusivement
Niveau de rendement céréales	5–12 t/ha	3–7 t/ha	3–4 t/ha	1–2 t/ha
Préparation du sol	Profondeur de travail relativement importante, intensité élevée	Faibles profondeurs de travail, moins d'intensité	Grandes largeurs de travail, rendements horaires élevés, faibles intensités, semis mulch réduit	Grandes largeurs de travail, rendements horaires élevés, semis direct
Technique utilisée	Déchaumeur à disques Catros, cultivateur Centaur ou Cenius, combiné de semis et semoirs rapides Cirrus	Semis mulch ou semis direct, au niveau de la technique de semis éventuellement inter-rangs plus importants et autres formes de socs	Catros, éventuellement Centaur, technique de semis Citan ou Cirrus	Catros et Citan, Primera DMC



7.

Les hommes de terrain rapportent leurs expériences des machines AMAZONE

Pour nos exposés pratiques, nous vous présentons différentes exploitations agricoles qui utilisent des machines AMAZONE pour la préparation du sol. Les témoignages montrent combien les conditions sont multiples et comment les techniques de culture sont appliqués sur le terrain : avec ou sans labour.

Catros et Cenius sur une exploitation mixte

Westrup-Koch GbR	
Site	49143 Bissendorf, Basse-Saxe
Surface d'exploitation	690 ha
Production animale	350 vaches laitières, env. 350 veaux et genisses, 10 taureaux d'élevage
Main-d'oeuvre	6 employés, 2 apprentis
Précipitations annuelles	750 à 800 mm, bien réparties
Altitude	75 à 150 m au dessus du niveau de la mer, Terrain légèrement vallonné
Niveau de rendement moyen	90 à 95 dt/ha de blé, 80 dt/ha d'orge, 40 à 50 dt/ha de colza
Répartition des terres cultivées 2007	Prairies env. 140 ha Maïs env. 130 ha Jachères env. 40 ha Blé env. 160 ha Colza env. 90 ha Orge env. 80 ha Triticale env. 22 ha

« Pour nous la préparation du sol sans labour est judicieuse essentiellement en raison de la rapidité d'intervention, de la protection face à l'érosion et de l'économie de charges », déclare Dirk Westrup à 49143 Bissendorf. Dirk Westrup est gérant de l'exploitation, qui regroupe presque 700 ha. L'expérience avec la préparation du sol sans labour remonte à environ six ans.

« Nos sols sont très variables », déclare Dirk Westrup, « c'est pourquoi ils sont actuellement encore exploités de manière très différente. Nous avons des sols sableux, des sables argileux ou des sols limoneux. » Globalement, ce sont actuellement 140 ha environ qui sont exploités sans labour sur l'exploitation Westrup-Koch. C'est essentiellement sur les sols sableux et sur les parcelles proches de la nappe phréatique que l'on abandonne difficilement le labour. « Les sols sableux ont vite tendance à se compacter. Comme nous cultivons souvent du maïs et du triticale dans la rotation, et qu'ils sont tous deux sensibles à la fusariose, nous labourons le plus souvent. »

Sur d'autres emplacements, l'exploitation Westrup-Koch exploite sans labour depuis plusieurs années, les terres limoneuses qui sont pour la plupart en pente : « Du fait que nous ne labourons plus ces terrains, nous avons nettement pu diminuer la problématique de l'érosion », confirme Dirk Westrup. Le type de culture représente également un critère de décision important : « le colza est parfois cultivé sans labour, mais sur l'orge après le blé, par ex. nous labourons encore. Pour l'orge après le blé, il y a souvent des repousses de grains de blé perdu lors de la récolte ce qui peut augmenter le pourcentage d'humidité lors de la récolte. Il est alors plus simple de cultiver le blé après le blé. Cela fonctionne au mieux lorsque la paille de blé a été ramassée. Il y a toujours un risque élevé de fusariose que l'on peut toutefois réduire en ciblant la variété ou en luttant au moment de la floraison. » Une autre particularité de l'exploitation mentionnée par Dirk Westrup est « de cultiver 130 à 140 ha de blé, d'orge et de triticale en contrat de multiplication ; là il est plus difficile de maintenir les cultures suffisamment propres si les terres ne sont pas labourées. »

Après le maïs grain ou le CCM, nous passons également la charrue en raison des volumes de paille importants et du risque élevé de fusariose. Nous travaillons par contre sans labour après le maïs ensilage : là les chaumes sont d'abord broyées avec un broyeur à paille, afin d'améliorer la décomposition et de minimiser les risques de fusariose puis vient ensuite l'incorporation avec le déchauveur à disques ou le cultivateur avant de semer.



Dirk Westrup de la Westrup-Koch GbR à Bissendorf

« Il est également important de contrôler les limaces et les mulots lors de la culture simplifiée – nous avons appris à nos dépens à ce sujet il y a quelques années », indique Dirk Westrup.

Indépendamment du fait que les terres soient labourées ou non, l'exploitation Westrup-Koch utilise un déchaumeur à disques indépendants Catros de 5 m de large, et un cultivateur Cenius de 3 m de largeur de travail. Le déchaumage après le colza est réalisé relativement rapidement afin de garantir une terre bien ferme pour faire germer les grains. Si les précipitations sont suffisantes, nous attendons environ deux semaines. Durant cette période une grande partie des pertes de récoltes germent et ils peuvent ensuite être incorporées lors du premier passage.

Le déchaumage après la récolte de céréales est réalisé le plus rapidement possible, une fois la paille évacuée. Pour les pailles non ramassées, il faut faire attention à leurs répartitions par la moissonneuse-batteuse : « En règle générale elle est bonne, mais il y a parfois des problèmes, lorsque la paille est encore humide et difficile à broyer court. » Nous épandons ensuite du lisier ou des fientes de poules, puis nous travaillons avec le Catros. S'il faut labourer, le deuxième passage est souvent réalisé avec le Catros, car la rapidité d'intervention est supérieure à

celle du cultivateur et parce que l'effet d'incorporation est très bon. « En règle générale, nous réalisons deux passages pour faire germer un maximum de céréales tombées, car nous sommes également une exploitation de multiplication », explique Dirk Westrup. Pour la culture sans labour, le deuxième passage se fait en règle générale avec le cultivateur Cenius, afin de pouvoir travailler plus profond. Le Cenius est utilisé quand le sol doit être ameubli avant le labour, par ex. dans les traces de roues.

Dirk Westrup juge la qualité de travail des machines AMAZONE positive : « le Catros fournit une bonne incorporation des reliquats de végétaux sur une profondeur de 6 à 8 cm. Une préparation superficielle homogène à une profondeur de 3 à 4 cm est aussi possible. Le travail du Cenius nous satisfait également pleinement. Nous l'avons équipé de socs hélicoïdaux, car nous incorporons ainsi la paille de façon homogène dans la couche moyenne du sol. » Devant le Catros de 5 m de large, nous attelons des tracteurs de 170 CV ou 220 CV, devant le Cenius des machines de 120 voire 160 CV. L'exploitation Westrup-Koch réalise essentiellement les travaux de semis avec un combiné de semis de 3 m de large, composé d'un Cultimix et d'un semoir mécanique AD avec RoTeC derrière un tracteur de 160 CV.

En plus des machines, Dirk Westrup apprécie également beaucoup la compétence offerte par AMAZONE au niveau des techniques de préparation du sol : « nous apprécions qu'AMAZONE travaille pour améliorer les techniques de travail et assiste les agriculteurs lors de la mise en application des itinéraires de culture. Ils occupent également une place largement prédominante au niveau de la technique de protection phytosanitaire et de la fertilisation. Les développements de ces dernières années, montrent bien qu'il s'agit d'une entreprise novatrice. »



Sur les pentes, le risque d'érosion a pu être nettement réduit.



La mission du cultivateur Cenius consiste à cultiver les sols plus en profondeur.

Technique AMAZONE en Hongrie

B.M. Tiszamenti Kft.

Site

Lácacséke, Hongrie

Béla Kiss, collaborateur et directeur de la technique agricole :

Sur 1.700 ha cultivés, il y a environ 600 ha de blé d'hiver, 600 ha de maïs, 250 ha de colza et 250 ha de tournesols. Avec des précipitations annuelles de 500 mm, les qualités de sol vont de sableux à lourds. Depuis 2005, nous utilisons pour la préparation du sol et le semis le Catros, le Centaur, et le combiné de semis Cultimix AD et le semoir monograine ED de chez AMAZONE. Nous labourons encore au printemps pour la culture du maïs et du tournesol. Les cultures de blé d'hiver et de colza à l'automne se fait sans labour, afin d'économiser du temps et des charges. Après une brève période d'adaptation avec les nouvelles machines AMAZONE, nos collaborateurs déclarent : « une technique bonne et efficace qui est aussi facile à utiliser. »



Catros et le Cirrus sur des sols très lourds

« Nous sommes passés en 1997 à une culture simplifiée intégrale, lorsque la coopérative a acheté un semoir pour betteraves à sucre », se rappelle Stefan Ruckelshaußen qui cultive 190 ha de terres agricoles à Groß-Gerau. Avant nous labourions encore pour les betteraves à sucre, l'orge de printemps et le maïs. Le semis juste après le labour est ici pratiquement impossible, car le sol est trop lourd. Avant lorsque nous labourions, il nous fallait un tracteur de 180 CV pour une charrue à quatre corps. Nous ne pouvions labourer que pour les cultures de printemps. Mais il fallait le faire en automne pour que le sol puisse geler en hiver. Les semis de céréales d'automne par contre étaient réalisés depuis longtemps sans labour, d'abord avec une combinaison d'outils fraise et semoir.

La qualité du sol va des terres hétérogènes à lourdes, de 40 à 80 points (En Allemagne, les sols sont classifiés de 1, très mauvais à 100 très bon). Sur une partie des terres (ancien Schwemmland) il y a parfois des terres très lourdes avec un taux d'argile important, jusqu'à 65%, mais aussi certaines zones des sables argileux. Le sol lourd a été déterminant pour motiver M. Ruckelshaußen à miser sur la culture simplifiée. Vient s'ajouter à cela la répartition irrégulière des précipitations qui sur une moyenne de dix ans se situent entre 500 et 530 mm/an. La plupart des précipitations arrivent pendant l'automne et le mois de juin est souvent marqué par une période de sécheresse. « Pendant l'automne, si le sol est trop humide, il devient très collant et nous empêche de travailler. »

M. Ruckelshaußen cultive séparément une exploitation bio de 65 ha. Là il arrive à cultiver aujourd'hui à l'aide d'un cultivateur à deux rangées de dents et avec socs et ailettes et une rotation très large des cultures, sans l'utilisation de la charrue. Sur les autres 125 ha qui ne sont pas exploités en bio, la rotation des cultures est nettement plus rapprochée et est constituée actuellement des plantes aromatiques (persil), betteraves à sucre, colza et blé. En échangeant des terres avec ses voisins agriculteurs, il conserve une bonne rotation des cultures sans semer deux années de suite la même plante. « Cela convient parfaitement pour une culture simplifiée, après les céréales nous cultivons soit des betteraves à sucre soit du colza soit des plantes aromatiques », explique M. Ruckelshaußen. Les rendements se situent en moyenne, pour les betteraves à sucre entre 53 et 55 t/ha, pour le blé à 75 qx, pour l'orge de printemps à 55 qx et environ 40 qx pour le colza.



Stefan Ruckelshaußen prépare ses terres depuis plusieurs années avec le Catros et le Cirrus.

Afin de pouvoir réaliser la préparation du sol et le semis à moindres coûts, M. Ruckelshaußen mise sur les avantages de l'utilisation de machines en commun. Avec trois autres exploitations, ils sont en mesure de cultiver une superficie totale de 1.100 ha avec un déchaumeur à disques Catros de 6 m de large, un cultivateur à socs à ailettes de 4,6 m et un semoir Cirrus d'une largeur de travail de 6 m. Le tracteur utilisé est un 240 CV, propriété de la coopérative de machines.

Peu de passages avant le semis

Il faut faire particulièrement attention lors de la récolte de la culture précédente à la répartition de la paille. Les pailles de céréales sont ramassées uniquement pour semer des plantes aromatiques ; pour toutes cultures les pailles sont laissées dans le champ. Par principe, tous les conducteurs de moissonneuses-batteuses font attention à répartir la paille de façon homogène. Il est par contre indispensable de conserver des couteaux de broyeurs aiguisés.

Pour les betteraves après céréales, M. Ruckelshaußen déchaume d'abord avec le Catros à une profondeur de 5 à 8 cm. Lorsque le champ est à nouveau vert, le Catros est encore une fois utilisé, pour incorporer les céréales germées et la paille. Enfin, juste avant l'hiver nous dés-herbons pour éliminer les mauvaises herbes. Il n'y a ensuite pas d'autre préparation avant le semis.

Pour le colza après céréales, l'orge d'hivers ou l'orge de printemps, M. Ruckelshaußen réalise un premier passage superficiel avec le Catros, la deuxième fois il travaille un peu plus profond puis il sème directement avec le Cirrus. Le semis est le plus souvent combiné avec un herbicide avant le semis, qui peut être incorporé avec les disques du Cirrus qui travaillent en amont. Si le persil est cultivé après les céréales, on prépare une à deux fois avec le Catros et on utilise le plus souvent également le cultivateur. « Pour le persil il nous faut incorporer la paille de façon plus intensive, pour que nous n'ayons plus de reliquats de paille lors de la récolte du persil », explique M. Ruckelshaußen concernant les exigences particulières du persil.

Pour le blé après les betteraves (récolte avec un six rangs automoteur) on a, si ce n'est pas trop mouillé, directement le semis avec le Cirrus. Les disques du Cirrus qui travaille en amont sont réglés sur une profondeur de 8 à 10 cm, afin d'ameublir un peu plus la surface. Après le colza et après le persil, on pulvérise seulement du Roundup, vient ensuite le semis avec le Cirrus.

Minimiser le temps de travail et les frais

Les points importants pour M. Ruckelshaußen au niveau de la réduction des charges sont les phases de travail avec le Catros ainsi que l'utilisation de dés-herbant comme le glyphosate. Le cultivateur est utilisé uniquement là où la paille doit être incorporée un peu plus en profondeur, par exemple pour le colza, ou lorsque le terrain est inégal. Le cultivateur permet aussi de préparer les terres avant les betteraves, et sur les sols un peu plus légers. Le semoir rapide Cirrus réalise les semis des céréales, du colza et des plantes aromatiques. Les disques de préparation nivellent et permettent simultanément d'aérer la terre pour ensuite être rappuyée par bandes avec le rouleau Matrix.

Déchaumage avec le Catros de 6 m de large : à 18 km/h préparation de 12,5 ha en à peine deux heures



Qu'est-ce qui a changé depuis que la charrue n'est plus utilisée ? « On passe nettement moins de temps dans le champ. Avant nous passions des heures et des journées sur le tracteur, aujourd'hui tout va très vite. Nous économisons beaucoup de temps que nous pouvons mettre à profit pour d'autres travaux », explique M. Ruckelshaußen. « Cela va vite, et si le temps est mauvais, nous travaillons en équipe. » Ainsi, lors de notre première visite, M. Ruckelshaußen a mis à peine 2 heures pour réaliser le premier déchaumage avec le Catros à une vitesse de 18 km/h, sur une superficie de 12,5 ha. Avec le Cirrus également, il est possible de réaliser des rendements de 4 à 6 ha/heure.

Vient s'ajouter à cela l'économie de carburant : avec le Catros M. Ruckelshaußen consomme seulement 5 l/ha pour le premier déchaumage et 7 litres/ha pour le second passage, alors que la consommation avec le cultivateur se situerait entre 9 et 10 litres/ha. Le semis consomme quant à lui 7 l/ha. Ainsi, pour l'ensemble de la préparation du sol et du semis on arrive donc à un total de 19 l/ha. M. Ruckelshaußen n'a pas constaté de pertes de rendement.

Autres observations : « Au début du changement nous avons pensé que nous devions mettre plus d'azote sur les cultures. Nous ne le faisons plus car les sols sont très actifs, il y a beaucoup de vers de terre. Rien n'a changé non plus pour la fertilisation de base. La praticabilité des sols est meilleure. »

Au moment du semis, M. Ruckelshaußen dit : « il ne faut en aucun cas semer trop tôt, on doit guetter avec attention les conditions de sol optimales. L'attente n'est pas un problème car nous disposons d'une énorme rapidité d'intervention. »

« Le Centaur mélange et ameublît en profondeur ... »

Agrarprodukte Kitzen eG

Site

D-04460 Kitzen



Hans-Uwe Heilmann, président du directoire

A Kitzen, l'exploitation gère 3.000 ha. Le Centaur AMAZONE est utilisé ici depuis plus de 6 ans. Uwe Heilmann : « Pourquoi la charrue a-t-elle révolutionné l'agriculture ? Elle retourne et mélange mais pas plus. Jadis, lorsque la charrue a été introduite, il n'y avait pas de produits phytosanitaires, pratiquement pas de fertilisants, elle ramenait à la surface les couches du sol riches en substances nutritives et elle creusait l'horizon de travail. Mais le Centaur peut aujourd'hui faire mieux, car il ne retourne pas le sol, il l'ameublît à la profondeur nécessaire et incorpore la paille. Nous avons d'importantes masses de pailles à traiter. Il ne faut pas enterrer la paille mais l'incorporer dans le sol et laisser faire le travail par la vie dans le sol. »

« Les effets se font vraiment sentir ! »

Agrargenossenschaft Kirchheilingen e.G.	
Site	99947 Kirchheilingen, Thüringen
Superficie de l'exploitation	Superficie utile totale 3.640 ha, dont 3.500 ha de terres agricoles
Production animale	450 vaches laitières, 900 truies, 400 moutons
Main-d'oeuvre	Commercialisation en direct à plusieurs filiales 115 employés au total
Précipitations annuelles	Moyenne de 510 mm, mal réparties, sécheresse estivale
Altitude	230 m au dessus du niveau de la mer, terrain légèrement vallonné
Sol	Loess 2 (du loess aux sols érodés) nombre de champs : 63, nombre de prairies : 34
Répartition des terres cultivées 2007	Blé d'hiver env. 950 ha Pois env. 244 ha Luzerne/herbe env. 172 ha Blé de printemps env. 112 ha Orge d'été env. 393 ha Colza env. 687 ha Betteraves à sucre env. 68 ha Maïs d'ensilage env. 207 ha Maïs grain env. 140 ha Orge d'hiver env. 270 ha Triticale env. 39 ha Blé Durum env. 108 ha Surfaces de jachères env. 70 ha (participation au programme Kulap de Thüringen A8, B et C)

La coopérative agricole Kirchheilingen e.G. exploite une grande partie de ses 3.500 ha de terres agricoles sans labour, mais une petite partie avec labour. Carsten Steger, membre du directoire de la coopérative et également responsable de la gestion des cultures explique les choix et les expériences.

La conversion en culture simplifiée a débuté en 1994, elle a été motivée par l'obligation économique de rationaliser : le nombre de collaborateurs en baisse a généré une impossibilité de labourer toutes les terres lors des pointes de travail en été. Est venu s'ajouter à cela le problème des faibles volumes de précipitations avec une répartition défavorable : « si nous labourons en été et que nous voulons ensuite cultiver du colza, il n'y a plus d'eau. C'était donc un problème complexe que nous avons voulu solutionner par la culture simplifiée », explique Carsten Steger.

Aujourd'hui à la coopérative agricole de Kirchheilingen e.G., le labour n'est utilisé que pour 35% environ des rotations de culture. En règle générale, il n'y a pas de labour pour le semis de colza (après orge d'hiver, blé ou orge de printemps), pour les céréales d'hiver sauf semis de céréales après maïs. Pour les cultures de printemps (orge de printemps, maïs d'ensilage, betteraves), il y a en règle générale encore un labour.

Pour toutes les terres sur lesquelles il n'y a pas eu de labour depuis plusieurs années, Carsten Steger a constaté les éléments suivants : les différences de rendement entre les bonnes et les mauvaises terres ne sont plus aussi importantes qu'avant, car la structure du sol est meilleure. La praticabilité des sols est nettement meilleure, après la pluie l'eau s'infiltre plus rapidement. Sur une année extrêmement sèche, comme en 2003, nous avons même eu les rendements de blé les plus élevés. « C'est vrai », affirme Carsten Steger, « les effets de la culture simplifiée se font vraiment sentir, si l'on n'a rien fait de travers auparavant. » Il confirme également les avantages économiques : « tandis que les rendements sont restés stables – même s'il y a eu des difficultés au début, suite à une mauvaise gestion de la paille qui a entraîné la présence de limaces, de souris et de bromes stériles, nous avons réduit non seulement la main-d'oeuvre, mais également la consommation de carburant dans des proportions gigantesques ! » Ainsi par exemple, la consommation de diesel est passée entre 1999 et 2003 de 345.000 l/an à 245.000 l/an – cela représente donc 100.000 l/an.



Carsten Steger, membre du comité directeur et directeur de la Feldwirtschaft à la coopérative agricole de Kirchheilingen e.G.

Le Centaur notre machine de base

Aujourd'hui la machine la plus importante pour la culture sans labour à Kirchheilingen est le Centaur qui est tracté par un tracteur à chenilles de 420 CV. Cette machine prépare env. 3.000 ha par an. Pour le semis, l'exploitation utilise depuis quatre ans un Cirrus comme « semoir à céréales principal », puis également avec un semoir de semis direct plus ancien le Primera DMC.

Lors de la moisson, les employés veillent à une répartition homogène de la paille. « La gestion de la paille est très importante, il faut obtenir une répartition sur toute la surface des menues pailles et des pertes de récolte », explique Carsten Steger. Il n'y a pas de recette universelle pour savoir comment faire après la récolte ; tous les ans, la préparation du sol est différente. Carsten Steger explique cela à l'aide de quelques exemples : lorsque l'on a de l'orge d'hiver après du blé sur les mauvaises terres, on travaille d'abord en profondeur avec le Centaur le plus rapidement possible après la récolte. Un déchaumeur à disques est par contre utilisé dans les cas exceptionnels, comme quand il y a beaucoup de céréales couchées. « C'est relativement rare, car nous travaillons avec le < N Sensor > pour l'application de l'engrais », explique Carsten Steger.

« Nous essayons de maintenir le premier passage aussi superficiel que possible, puis le deuxième un peu plus profond. Eventuellement avec des socs différents. La flexibilité du Centaur représente un avantage important, nous pouvons travailler plus superficiellement ou plus profond en fonction des nécessités et utiliser des socs larges ou étroits. » En fonction de l'aspect visuel du champ, nous jugeons de la qualité du travail et de la profondeur de préparation et si la paille est suffisamment incorporée. « Cela dépend toujours des conditions du sol : si c'est humide ou sec, s'il y a eu des céréales versées ou non, c'est complexe. Il faut vraiment accumuler soi-même les expériences et parfois se casser le nez pour ensuite trouver la bonne solution. »

Un autre exemple : après le colza on cultive du blé. Il n'y a pas de préparation du sol suite à la récolte, on utilise plutôt une herse à paille. Cet équipement réparti un peu la paille et favorise la germination des grains de colza tombés. Après trois à quatre semaines, les terres sont traitées avec un herbicide total. Cela permet d'une part de supprimer le garde-manger des mulots et limaces et de réduire leur multiplication, les réserves d'eau sont également préservées. Afin de détruire les passages de mulots, les tours de parcelles sont broyées et travaillées.



« La gestion de la paille est très importante, il faut obtenir une répartition des pailles, des menues pailles et des pertes de récolte sur toute la surface. »

Comme les terres de colza font partie en règle générale des terres les plus mauvaises, il y a souvent des traces de pneumatiques qui sont éliminées avant le nouveau semis par une préparation à une profondeur de 10 cm avec le Centaur.

Sur certaines terres, on perpétue le labour à Kirchheilingen et cela pour plusieurs raisons. Il faut par exemple épandre le fumier résultant de la production animale, la plupart du temps pour les betteraves et le maïs. Les 500 ha prévus pour l'épandage se situent à proximité des étables. Pour des raisons logistiques, il convient d'abord de récolter la paille puis d'épandre le fumier. « On épand le plus souvent le fumier lorsque le temps est défavorable, il reste par conséquent souvent de profondes traces de pneus, c'est pourquoi il faut labourer ensuite. Comme nos meilleures terres se situent en règle générale autour des étables, ces surfaces offrent un niveau de rendement si élevé qu'il est rentable de labourer », explique Carsten Steger.

Il y a un labour également après le maïs grain : on a d'abord un passage de broyeur de pailles, puis on laboure et on sème le blé. Les tiges sont cassées par le broyeur, simultanément cela sert pour lutter contre la pyrale du maïs, et cela évite les risques de bourrage lors de la préparation du sol. Carsten Steger exclut l'utilisation du Centaur pour la préparation du sol après le broyage : « en raison de la fusariose, nous voulons avoir la paille loin de la surface. Nous avons déjà essayé avec le Centaur. Cela marche, mais les mauvaises années, il risque d'y avoir des problèmes. Lorsque les valeurs D.O.N. sont trop élevées, les céréales normalement prévues pour l'alimentation humaine ou pour l'alimentation du bétail sont déclassées. »

Pour résumer, Carsten Steger déclare cependant : « sans ces contraintes, nous abandonnerions ici volontiers le labour. » Rétrospectivement en jetant un regard sur les débuts de la conversion, Carsten Steger se rappelle : « Au début on apprend à ses dépens car on sous estime certains effets, les problèmes avec les limaces, les souris et les bromes stériles, la minéralisation du sol se déroule également autrement. Il faut être prêt à toujours apprendre à faire des compromis. S'il y a beaucoup de paille, il faut que je travaille assez profond, donc pas superficiellement comme à l'habitude, car c'est là que j'aurai des problèmes. Là où nous cultivons des céréales de multiplication, le travail se fait également sans labour : c'est alors la large rotation des cultures qui aide. »

Carsten Steger est très satisfait de la technique AMAZONE. Toutes les machines fonctionnent très bien, en plus du Centaur et du Cirrus nous utilisons également d'autres machines AMAZONE, telles que le semoir direct Primera DMC, le semoir monograine et les épandeurs d'engrais ZA-M. Le semoir direct Primera DMC en 6 m de large est utilisé essentiellement sur les petites parcelles longues.

Carsten Steger ne peut cependant pas donner de valeurs de performances précises concernant l'utilisation des machines AMAZONE : « les surfaces et les conditions sont trop différentes. Travailler une parcelle de 100 ha sur un sol plat avec le Centaur implique d'autres conditions qu'une parcelle de 20 ha en pente. Le Centaur de 7,5 m de large travaille en tout cas entre 12 et 15 km/h, le rendement horaire peut donc se calculer. En conditions normales, nous préparons entre 50 et 70 ha par jour avec le Centaur, et entre 50 et 70 ha avec le Cirrus de 8 m de large. »

Concernant AMAZONE et la culture simplifiée, Carsten Steger déclare : « Nous travaillons depuis longtemps en étroite collaboration avec AMAZONE. Nous saluons le fait qu'AMAZONE s'efforce d'étendre ses connaissances concernant la culture simplifiée et transmette ces expériences aux clients. »

Technique AMAZONE en Russie

Agrofirma Kulon	
Site	Tartastan



Rafik Miftachov, directeur général

L'exploitation gère 35.000 ha et une ferme laitière. Le climat est fortement marqué continental (hivers durs, périodes de sécheresse en été), les précipitations annuelles se situent entre 220 et 370 mm maximum. Les sols de terres noires/argileuses prédominent. L'exploitation des terres représente 40% de culture avec labour et 60% sans labour. Depuis 4 ans, l'exploitation utilise les machines AMAZONE : déchaumeurs à disques, semoirs, épandeurs d'engrais et pulvérisateurs.

Toutes les machines ont fait leurs preuves, la technique de semis est particulièrement appréciée : « une précision et une manipulation exemplaires, fiabilité et vitesse de semis remarquables. Le semoir Citan est une véritable merveille. Avec les semoirs AMAZONE la levée des plantes se fait après quatre jours. » Les conducteurs de tracteurs reconnaissent également que la technique AMAZONE est facile à utiliser et peu compliquée.

Technique AMAZONE en Pologne

Exploitation agricole Kazmarek	
Lieu	Poznań, Wałcz



Maciej Kazmarek

Maciej Kazmarek dirige avec son cousin Rafał Kazmarek 2 exploitations agricoles d'une surface totale de 1260 ha. Ils alternent la culture du colza, du seigle, du blé et du maïs. La première exploitation qui cultive des sols de qualité moyenne se situe aux alentours de Poznań et la 2^e exploitation aux sols limoneux se trouve dans la région de Wałcz.

Maciej Kazmarek et Rafał Kazmarek travaillent déjà depuis plusieurs années avec plusieurs machines AMAZONE, comme le semoir monograine ED, le pulvérisateur traîné UG, ainsi que les épandeurs d'engrais ZA-M et ZG-B. « En 2005, nous avons acheté un déchaumeur Catros, largeur de travail 6 m, ainsi qu'un semoir grande largeur Citan, d'une largeur de travail de 9 m. » Depuis nous nous efforçons de cultiver nos terres sans labour, rapporte Maciej Kazmarek. « Car nous devons sans cesse trouver de nouvelles solutions, pour augmenter nos rendements et économiser nos coûts. »

Comme le fumier est rare, dans toutes les parcelles, on coupe la paille au ras du sol et on la laisse sur le sol. Lorsque par la suite le sol est sec et que la paille est bien répartie, Maciej Kazmarek et Rafał Kazmarek effectuent 2 passages avec le Catros. Si le sol est humide et la paille mal répartie, ils utilisent la charrue. « Dans les conditions qui sont les nôtres, le semis mulch fonctionne très bien par exemple après la culture du colza. Par contre nous rencontrons des difficultés après le seigle et c'est lié à la dégradation trop lente et insuffisante de la paille » selon Maciej Kazmarek.

Indépendamment du travail du sol en profondeur, on effectue toujours le semis à l'aide du Citan. « Ce semoir travaille très bien dans toutes les conditions. Il n'est pas seulement efficace et fiable, il est également facile d'utilisation » affirme Kazmarek à propos du Citan.

8.

Conclusion : la culture simplifiée continue à s'imposer

Les expériences issues de la pratique montrent des différences au niveau de la préparation du sol et du semis sur les différentes exploitations. Certains misent complètement sur les processus simplifiés, d'autres seulement partiellement. Indépendamment de cela et quelles que soient les structures d'exploitations, de sols et d'assolements, tous les hommes de terrain utilisent avec succès les machines AMAZONE.

Sur la base des techniques de culture 3C, vous disposez avec les machines AMAZONE d'une technique optimale qui vous permettra de réaliser au mieux le déchaumage, la préparation du sol et le semis, que vous utilisiez les méthodes de préparation simplifiées ou conventionnelles. AMAZONE satisfait à toutes les exigences en proposant une gamme étendue de largeurs de travail et de capacités de rendement. Un grand nombre de machines peut également être utilisé de manière polyvalente pour plusieurs phases de travail, afin que les exploitations de plus petites tailles soient également en mesure de mettre à profit la technique de façon optimale.

Les expériences de la pratique montrent également que la tendance va progresser vers la culture simplifiée. En effet, la culture simplifiée offre en plus des avantages écologiques, comme par ex. une meilleure structure du sol ou une sensibilité moindre à l'érosion, des avantages économiques probants ! Ainsi les nombreux essais dans les champs, qui ont été réalisés avec les machines AMAZONE sur

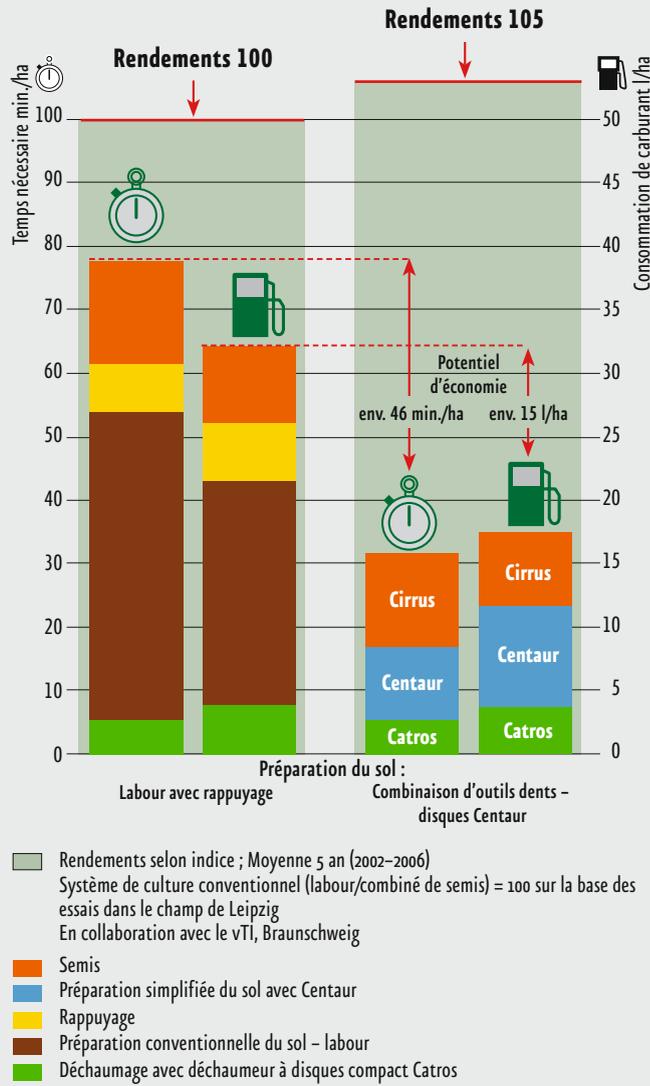
différents sites, différentes conditions climatiques et différentes rotations de culture, prouvent que le processus de culture simplifié permet d'obtenir des rendements identiques, voire plus élevés, mais également de réaliser de nettes économies.

AMAZONE résume les résultats de ces essais sur le terrain par la formule « 5 % de rendement en plus, 50 % de carburant en moins et 60 % de temps de travail en moins ». Cela explique clairement les techniques de culture 3C, les avantages apportés par une conversion complète à la culture simplifiée.

En considérant en particulier les économies de temps de travail de 60 % et la réduction de consommation de carburant de l'ordre 50 %, on ne peut s'empêcher de réfléchir aux possibilités qui existent pour votre propre exploitation. Pour les exploitations qui cultivent encore toutes leurs terres de manière conventionnelle, cela vaut vraiment la peine de commencer la conversion pas à pas et d'expérimenter. Pour les exploitations qui gèrent seulement une partie de leurs terres de manière simplifiée, cela vaut la peine d'augmenter ce taux.

Le succès de ces nouvelles techniques de culture dépend essentiellement des moyens apportés par rapport aux exigences du terrain. AMAZONE a optimisé ses machines non seulement d'un point de vue stabilité, qualité de travail, sécurité d'utilisation, confort d'utilisation et

Fig. 12 : Consommation de carburant et temps nécessaire
Résultats du centre de contrôle DLG (Groß-Umstadt) et vTI (Braunschweig)



confort d'utilisation, mais aussi d'un point de vue économie de carburant au travail qui représente un facteur important.

De plus, AMAZONE souhaite assister ses clients par des conseils et des informations complètes, ainsi que des recommandations concrètes concernant l'utilisation des machines et des techniques de travail. AMAZONE met entre autre à disposition différents documents concernant les techniques de culture et les machines dont vous trouverez page suivante les références.



Postface du rédacteur

La mission de cette documentation concernant Techniques de culture 3C AMAZONE était de concilier la théorie et la pratique. Pour moi, en tant que journaliste agricole indépendant, ma tâche était de l'étayer d'un point de vue rédactionnel : il me fallait donc résumer un grand nombre d'informations concernant Techniques de culture 3C et présenter les modèles de solutions.

Cela n'aurait pas été possible sans le soutien dynamique de nombreuses personnes et sans les travaux préliminaires sur de nombreux sites. Je remercie donc particulièrement les hommes de terrain et les scientifiques qui ont réalisé les nombreux essais AMAZONE dans les champs, qui les ont évalués et préparés, ainsi que les collaborateurs AMAZONE qui ont développé les concepts d'application pour une utilisation optimale des machines.

Je remercie également les agriculteurs qui nous ont permis de décrire les expériences pratiques dans cette documentation. Au cours des visites sur les exploitations, il a été confirmé qu'il est impossible de répondre de manière globale aux questions sur les itinéraires de culture les plus économiques. L'avis des utilisateurs indique en plus que l'orientation de l'agriculture vers l'application des techniques de culture issues des recherches actuelles évoluera encore.

Ainsi, AMAZONE va également continuer à approfondir ses solutions et ses procédés autour du concept de culture 3C. Pour cela, AMAZONE mise, comme par le passé, sur la collaboration avec la pratique. C'est pourquoi, chers lecteurs, vous êtes cordialement invités à donner vos impressions et à nous faire part de vos expériences : si vous avez des idées, des souhaits ou des questions concernant Techniques de culture 3C, les experts AMAZONE sont à votre disposition. Ecrivez à AMAZONE, par ex. par mel à 3C@amazone.de ou téléphonez nous au : +49 (0)5405 501-0.

Bien à vous
Franz-Peter Schollen, Coesfeld



Sites de production du groupe AMAZONE



Hasbergen-Gaste près de Osnabrück avec pistes de test



Leeden près de Osnabrück



Hude près de Oldenburg



Hude près de Oldenburg



Leipzig avec pistes de test et terrains d'essais



Forbach/France



GAG Eurotechnik Samara en Russie

Documentations

Vous pouvez télécharger les prospectus machines suivants ainsi que la brochure « Architecture de la culture moderne » par le biais du portail d'informations du site web AMAZONE ou les commander directement chez AMAZONE :

**Par Mail : amazone@amazone.de
ou par Fax : +49 (0)5405 501-193**

Vous trouverez le **Portail Info** AMAZONE sous l'adresse www.amazone.de



Prospectus (gratuits)	N° de commande
Herse rotative KE	MI 809
Cultivateur rotatif KG Special/KG Super	MI 1457
Déchaumeur à disques compact Catros	MI 1562
Cultivateur Pegasus, 2 rangs	MI 2140
Cultivateur Cenius, 3 rangs	MI 1959
Cultivateur mulch Centaur, 3/4 rangs	MI 2162
Semoirs mécaniques D9 et AD3	MI 2105
Semoir pneumatique AD-P Special	MI 2101
Semoir pneumatique AD-P Super	MI 2097
Semoir à trémie frontale Avant	MI 1988
Semoir grande culture Cirrus	MI 383
Semoir grande culture Citan	MI 1376
Semoir grande culture Primera DMC	MI 1721
Semoir monograine ED	—
Epandeur ZA-M/ZA-M profiS/ZA-M ultra	MI 2158
Epandeur grande culture ZG-B	MI 278
Pulvérisateur porté UF	MI 2093
Pulvérisateur attelé UG Nova	—
Pulvérisateur attelé UX	MI 1926

Dans le cadre de notre **programme ACTIVE**, nous vous proposons des manifestations autour des techniques de culture qui se déroulent dans nos centres ACTIVE de Hasbergen-Gaste, de Hude, de Leipzig et de Auneau. Nous organisons des rencontres à thème dans le cadre des sites d'essais AMAZONE dans différentes régions d'Allemagne.

Vous trouverez **AMAZONE-ACTIVE** sous l'adresse www.amazone.de rubrique Active



AMAZONEN-Werke H. Dreyer GmbH & Co. KG • Postfach 51 • D-49202 Hasbergen-Gaste
Tél : +49 (0)5405 501-0 • Fax : +49 (0)5405 501-193 • amazone@amazone.de • www.amazone.de

AMAZONE S.A. • ZA du Pays Alnélois • CS 20001 • 28702 Auneau Cedex • France
Tél : +33 825 000 285 • Fax : +33 237 918 900 • www.amazone.fr • amazone@amazone-sa.net



M12169 (F) 2009