

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse

**Herausgeber:** Technique agricole Suisse

**Band:** 60 (1998)

**Heft:** 6

**Artikel:** Systèmes performants ménageant le sol

**Autor:** Zweifel, Ueli

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1084691>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 05.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Préparation du lit de semences et technique de semis



*Ueli Zweifel*

**La protection des sols agricoles occupe une position centrale dans la technique moderne des grandes cultures. Cela s'explique par l'accentuation des exigences écologiques qui assurent le maintien de la fertilité du sol à long terme. Par ailleurs, la pression économique impose la réduction des coûts de production. Nous traversons donc une phase d'innovations dans les domaines du travail du sol, de la préparation du lit de semences et de la technique de semis.**

La recherche agricole, aussi bien que les innovations dans l'industrie de la machine agricole, influencent l'évolution dans ce domaine. Les nouveaux développements des petites et moyennes usines fabriquant des machines, ainsi que les tendances exprimées par les praticiens et les entrepreneurs en travaux agricoles sont pris en compte beaucoup plus tôt que précédemment tant par la

recherche que par l'industrie. Les échanges d'expériences et d'opinions se sont intensifiés entre les utilisateurs, les fabricants et la recherche. Derrière cela se profile également la volonté de se placer favorablement dans un marché en décrépitude où évoluent de nombreux concurrents.

Selon le professeur Claus Sommer de Munich (1), qui s'exprimait lors des journées d'études du KTBL à Würzburg, les futures conditions-cadres qui régissent les grandes cultures évolueront principalement dans un contexte d'amélioration des capacités concurrentielles, d'offre de nouvelles prestations, le tout subissant l'influence de législations strictes. Cet arrière-fond imposera à l'agriculture d'évoluer en augmentant son efficacité (rendements identiques ou supérieurs tout en réduisant les coûts de production), en s'adaptant aux changements contextuels (marché, politique agricole, protection des animaux et de l'environnement), en diminuant ses coûts et en accroissant ses capacités.

Les nouvelles techniques de travail du sol et de semis doivent donc être considérées dans cette perspective: le progrès technique se matérialisant particulièrement par des machines plus performantes et des systèmes de régulation électronique sophistiqués.

### Tendances en matière de travail du sol et de technique de semis

Hormis la pondération des objectifs, les tâches essentielles du travail du sol sont restées identiques. Il s'agit de l'ameublissement, de l'enfouissement, du retournement, de la préservation de la structure, de l'échauffement du sol et de l'approvisionnement en nutriments. Ces opérations visent à favoriser la germination et la croissance de la semence.

Durant ces quelques dernières années, les méthodes utilisées pour atteindre ces objectifs sont devenues plus variées. L'emploi de la charrue a nettement régressé: elle constituait

en effet la «machine phare» pour le travail du sol et ceci au profit de méthodes ménageant le sol. A l'autre extrême, on trouve le semis direct, dont l'objectif majeur consiste à préserver absolument le sol agricole. La grande chance du semis direct est que les tendances en matière de protection de l'environnement ont un tout autre effet que celui d'être économique. Fondamentalement, trois méthodes de travail du sol se distinguent: le labour, les procédés «conservateurs» et le semis direct.

### La charrue, aujourd'hui et demain

Ce sont encore quelque 80% des surfaces cultivées qui subissent l'action de la charrue. Cela s'explique par la certitude d'atteindre des objectifs tels l'ameublissement du sol, le traitement et l'enfouissement des résidus de récolte, des mauvaises herbes et

*Appareil polyvalent Väderstad pour utilisation en combinaison d'outils avec rouleau tasseur.*

(photo: Eugen Kramer)

du fumier, ainsi que l'égalisation de la surface du sol en parallèle avec l'action de la herse. De plus, la surface du sol ameublie et travaillée se réchauffe et sèche de façon plus régulière, ce qui constitue un avantage certain, particulièrement sur sol lourd et lorsque les intempéries sont particulièrement abondantes. La charrue représente, en outre, une machine universelle qui comprend de multiples variantes, utilisée aussi bien dans les petites exploitations que



**En haut:** Semoir combiné: Préparation du sol avec outils animés à la prise de force ou avec outils traînés.  
**En bas:** Technique de semis direct: La palette s'est élargie. La forte pression exercée sur les semoirs est très importante. Cependant, d'autres machines ont fait leur apparition sur le marché. Photos: Wolfgang Sturny, Service de la protection des sols du canton de Berne.

par les entrepreneurs en travaux agricoles. Comme l'indique le rapport FAT no 501 (2), la charrue peut s'utiliser tout simplement selon une méthode analogue à la «recette de cuisine». La popularité de la charrue provient également de sa position centrale dans les machines de travail du sol: elle a en effet largement facilité la tâche de l'homme devenu sédentaire dans sa production de nourriture. Cela se comprend parfaitement lorsque l'on considère le succès des fameux concours de labour.

## Innovations

Tout cela démontre que des progrès sensibles ont été réalisés sur le plan de la technique des charrues. Ces progrès ont commencé par le maintien d'une profondeur constante, les socs pleins ou à lamelle en matériaux divers, le système de sécurité non-stop, le réglage de l'angle des socs, jusqu'à la charrue «on land». Cette dernière innovation, d'origine italienne et relativement bien répandue



... et, à mon avis, il en va du tracteur comme de la corde à suspendre le linge: on y accroche aussi quelque chose ... Un lit de semence régulier pour une combinaison pas trop antique, mais presque.

en Suisse, trouve également un certain écho en France et en Allemagne sans pourtant prendre pied de manière déterminante. L'avantage de la meilleure répartition des forces de traction sur les quatre roues est insuffisamment mis en évidence pour assurer une expansion plus large. En effet, le réglage de la charrue et le maintien d'un sillon régulier sont excessivement difficiles. La variante «on land» présente cependant l'avantage incontestable d'utiliser des pneus larges, à basse pression. Les charrues munies de socs cylindriques ou en forme de disque, adaptées particulièrement aux terrains légers et moyennement lourds, sont relativement peu implantées en Suisse. Cela pourrait changer à l'avenir car les performances et l'importance de l'ameublement du sol sans retournement vont dans le sens des préoccupations écologiques et économiques. Selon les circonstances, la combinaison avec un packer peut s'avérer nécessaire. Par contre, les développements et les combinaisons entre la charrue et un outil hydrostatique (herse rotative), puis encore un semoir doivent être considérés de manière très critique. Hormis les problèmes du poids élevé et de la puissance considérable que cela implique, le sol ne peut se reposer et se raffermir naturellement. La période de repos, assurée par le passage de la charrue et suivi ultérieurement par la préparation du lit de semence, ne peut se réaliser dans ces conditions.

## Préparation du lit de semences

Dans les petites et moyennes exploitations, **les outils actionnés par prise de force** prennent plus d'importance que les outils traînés. Une préparation intensive est souvent privilégiée et il n'est pas rare



de rencontrer une structure superficielle détruite. Les nouveaux développements visent à limiter l'effet d'affinage, car d'une part on ne souhaite pas obtenir un lit de semences trop fin et, d'autre part, on ne permet un raffermissement ultérieur de celui-ci que là où la semence est déposée. Ainsi, en cas d'orage, l'eau s'infiltrera plus facilement dans le sol, ce qui évite les dégâts dus à l'érosion.

Quant au besoin en puissance, il s'avère considérablement moins élevé avec **les herses traînées et les combinaisons d'outils** alors que la largeur de travail est en général plus grande avec des éléments pliables, actionnés par un système hydraulique pour les trajets routiers. De telles machines peuvent s'utiliser de manière très flexible grâce à un cadre modulaire sur lequel se fixent divers outils comme des dents sur ressort ou fixes, ainsi que des socs à étrave ou à disque.

## Combinaisons de machines

Dans la mesure où elles sont utilisées en liaison avec des outils permettant d'émettre et de répartir la terre de manière régulière, de telles machines peuvent se combiner encore avec un semoir porté. La flexibilité offerte par les systèmes de semoir pneumatiques augmente sensiblement les possibilités de combinaison. Le fait de placer le réservoir ou le tank à l'avant du tracteur améliore souvent la répartition du poids sur les essieux. Cepen-

dant, le poids des machines et des outils portés peut devenir problématique. Soit l'on dispose d'un tracteur qui offre des performances de traction et de levage de premier ordre, soit il s'agit de se tourner vers un système traîné. La maniabilité de ce type de combinaison se restreint alors sensiblement. Dans la pratique, les systèmes portés ont largement la préférence, comme on peut l'observer par exemple dans les expositions.

Mais revenons aux combinaisons de machines! Il est impératif de veiller à ce qu'elles soient conçues soigneusement afin de parer aux risques de bourrage engendrés par les résidus de récolte. Pierre Lajoux, ingénieur au Service agro-équipement (3) à l'Institut technique des céréales et des fourrages (ITCF), considère les systèmes qui prennent ce problème en compte comme beaucoup plus prometteurs: «Jusqu'à présent, un agriculteur qui souhaitait supprimer le labour devait bien souvent céder sa charrue pour investir dans un matériel spécifique. Il devait donc choisir entre deux systèmes: avec ou sans labour! Alors qu'aujourd'hui, avec ces outils polyvalents, il peut semer indifféremment sur des parcelles labourées ou sur des parcelles préparées de façon simplifiée.»

Il existe bien sûr de bonnes raisons de ne pas renoncer au labour. Lorsqu'un sol lourd, avec une tendance marquée à être détrempé, doit s'assécher rapidement, ou quand un sol compact, par exemple après la récolte de betteraves, doit être ameublé, la charrue s'impose. Dans ces conditions particulières, les méthodes

suivantes, mentionnées chronologiquement, permettent l'obtention de rendements optimaux: la charrue, le décompacteur à ailettes, le décompacteur paraplow, le semis sur bandes fraîchées et le semis direct (Rapport FAT no 501).

## Déchaumage

Le déchaumage a pour objectif de faire germer les résidus de récoltes et les adventices. Cela permet également de freiner l'évaporation par la destruction partielle de la capillarité du sol. Dans ce cas, renoncer au labour constitue une évidence, ou alors celui-ci devra rester très superficiel. De plus, une large palette d'outils traînés permettent de réaliser ce travail. Ces outils se combinent aisément avec un semoir porté ce qui permet, par exemple, la mise en place d'une culture dérobée. En règle générale, un système simple de régulation de la profondeur de travail suffit. D'autre part, des machines spéciales de décompactage en profondeur, au niveau de la semelle de labour ou en-dessous, permettent de parer à d'éventuels tassements après la récolte des céréales.

## Semis direct

Le travail conservateur du sol comprend, à l'extrême, le semis direct. Cette méthode vise également l'objectif de travailler le sol en le ménageant et sans le retourner, les résidus de récolte devant être intégrés à la surface de celui-ci. Ainsi, les résidus

organiques conservent leur fonction protectrice, ce qui évite l'envasement et l'érosion. Par ailleurs, un sol modérément ameublit s'avère moins sensible au tassemment.

Les méthodes de semis direct trouvent leur origine aux Etats Unis et en Amérique du Sud, avec des sols légers et des précipitations moyennes réduites mais parfois extrêmement violentes. «Soil conservation» (la conservation du sol) se place incontestablement en première ligne dans ces conditions. Le semis direct doit donc être considéré en tenant compte de ce préalable. Principe fondamental: l'attaque mécanique directe se limite à pratiquer une entaille permettant le dépôt de la semence; ainsi, la structure du sol en tant qu'habitat des vers de terre et autres organismes reste intact.

Ces exigences élevées et la priorité absolue pour la conservation du sol constituent une distorsion majeure entre les méthodes de travail du sol originelles et celles préconisées de nos jours. En effet, bien que le but soit identique, les méthodes divergent fondamentalement, de la pioche ancestrale aux combinaisons de machines les plus modernes, assorties de mesures d'accompagnement tels que l'assoulement, la fumure et la lutte phytosanitaire. Cela implique la prise en compte des phénomènes

d'échanges complexes entre le sol, les plantes et le climat. Les spécialistes, réunis au sein de l'organisation IG-No-Till (4), ont la possibilité d'échanger leurs expériences et d'affiner la méthode en pratiquant des essais (voir encadré).

L'assoulement doit être déterminé très soigneusement car, selon les expériences de Wolfgang Sturny (5), une prairie artificielle en phase de repos du sol peut être d'un intérêt mineur, voire même contre-productif. La technique du semis direct implique d'adapter avec conséquence l'exploitation à cette méthode et d'être prêt à prendre des risques. Dans cette perspective, il est juste que certains cantons se déclarent favorables à cette méthode puisqu'elle touche, entre autres, la protection des eaux.

### Des perspectives de succès économiques

Et pourtant, seule la bonne volonté n'y suffira pas. A la base, l'initiative personnelle s'inscrit aussi dans la perspective d'un succès économique. Un connaisseur en la matière, Ueli Ineichen (6), chef de l'exploitation Sentenhof à Muri en Argovie, gère un domaine de 100 ha. Il applique le semis direct depuis les années quatre-vingt mais préfère la raie de labour pour le maïs; en effet ce sys-

### Le semis direct en 10 points selon Ulrich Ineichen

1. La consommation de carburant se réduit de 100 l à 8 l par ha avec le semis direct. Il faut compter en général 10 heures de travail pour la préparation du lit de semences et le semis avec des méthodes traditionnelles. Le semis direct le réduit à 1.30 h, y compris l'épandage d'un herbicide total.
2. Les sols «No-Till\*» entraînent une levée tardive. Les surfaces couvertes de résidus de récolte nécessitent notamment un apport de lisier ou d'engrais du commerce pour favoriser le départ de végétation.
3. Le semis direct ne se conjugue pas inéluctablement avec diminution de rendement. Il ne faut cependant pas s'attendre à un record de rendement du blé sur le plan européen!
4. Régulation des mauvaises herbes: Une couche de «mulch» modère le développement des adventices. De bonnes conditions pour la germination des précédents culturaux et des mauvaises herbes peuvent permettre de réduire les herbicides. Les graines de mauvaises herbes qui sont enfouies ne sont pas ramenées en surface.
5. Le semis direct ne corrige pas des semis «mal partis»
6. L'adaptation du sol au «No-Till\*» dure environ un cycle d'assoulement. La population de vers de terre doit particulièrement se développer.
7. Le semis direct ne constitue pas un remède au tassemment.
8. Au début de la mise en place du «No-Till», il vaut la peine d'augmenter la quantité de semences de 10 à 15%. Cela permet de compenser les dégâts dus aux limaces et le fait que certaines parties du sol ne sont pas encore bien structurées.
9. Les semoirs spécifiques doivent être lourds de façon à permettre le dépôt de la semence à la profondeur voulue, en particulier sur terrain sec.
10. Le «No-Till» respecte les exigences de la PI et, sous certaines conditions, les impératifs de la culture biologique (voir point 4)

\* No-Till: sans labour

### Semis direct: Etat des recherches

Deux thèses de doctorat sont conduites actuellement à l'EPFZ par Stephanie Rieger et Bernhard Streit à propos des **effets de différentes méthodes de travail du sol**. Tous deux ont constaté, entre autre, que le blé et le maïs étaient bien adaptés au semis direct, alors que le colza avait quelques difficultés à faire surface sans déchaumage préalable. Les essais comparatifs ont eu lieu à Schafisheim (AG) et au Centre de formation et de vulgarisation agricole de Rüti, Zollikofen (BE).

En ce qui concerne la lutte contre les adventices, la Station fédérale de recherches de Wädenswil a démontré **l'innocuité du glyphosate**. Les analyses ont montré que l'air, le sol, la nappe phréatique et les eaux de surface n'étaient pas menacés par l'utilisation de glyphosate, ou seulement dans une infime mesure. Cela provient de sa mobilité très restreinte dans le sol et de sa dégradation microbienne rapide et totale.

Les effets sur les êtres vivants (écotoxicologie), testés sur divers organismes utiles (abeilles, poissons, oiseaux et mammifères) sont qualifiés de négligeables. S'il est utilisé de manière appropriée, les humains, eux non plus, ne doivent redouter aucun effet négatif et ce produit. Quant à l'effet herbicide du glyphosate, il n'est cependant pas exclu que des phénomènes de résistance apparaissent.

tème facilite le réchauffement du sol et il peut ainsi épandre du fumier solide en provenance de l'élevage bovin. Précisons qu'avant de semer l'orge, il convient de déchaumer. A côté des avantages précités, il ne faut pas non plus négliger la possibilité de niveler les traces laissées par les pneus des récolteuses: les prochains semis n'en seront que facilités. U. Ineichen n'oppose pas des rendements farameux à des économies évidentes de temps, d'argent et de carburant: mais ces économies sont frappantes.

vées» dont une version simplifiée est parue dans TA 2/97.

(3) Travail du sol et semis: «Des matériaux toujours plus polyvalents!» Interview de Pierre Lajoux, ingénieur au service agro-équipement de l'ITCF dans «Perspectives agricoles» 9/97, revue de l'ITCF (Institut technique des céréales et du fourrage, 8 avenue du Président Wilson, 5116 Paris).

(4) Communauté d'intérêt «IG No-Till», c/o Mme R. Schwarz, Oberdorf 7, 2514 Ligerz (tél. 032 315 17 07). Antenne romande: Jacky Bussy, la Ruche, 1142 Pampigny, tél. 021 800 48 65

(5) Interview de Wolfgang Sturny, du Service de la protection des sols du canton de Berne et Thomas Anken, de la Station fédérale de recherches de Tänikon (FAT), Technique agricole 7/97.

(6) Interview de Ulrich Ineichen dans Technique agricole 7/96 et conférence lors de la journée «No-Till» du 25 février 1998 au Centre de formation et de vulgarisation agricole de Liebegg, Gränichen (AG).

Les services cantonaux de protection des sols et les centrales de ma-chinisme constituent naturellement d'excellentes sources d'information.