

Zeitschrift: Technique agricole Suisse

Herausgeber: Technique agricole Suisse

Band: 66 (2004)

Heft: 12

Artikel: Evolution des rendements

Autor: Vullioud, Pierre / Mercier, Edith

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086375>

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>

Agroscope RAC Changins: Résultats de 34 ans de culture

Evolution des rendements



En haut: La charrue demeure l'outil de référence.

En bas: La qualité du labour a pu être améliorée et peut encore l'être.

Texte et photos: Pierre Vullioud et Edith Mercier*

A l'origine, les méthodes de culture sans labour ont été développées essentiellement dans le but de simplifier les travaux des champs et de réduire les coûts de production. Par la suite, différents travaux de recherche ont montré que ces méthodes pouvaient également avoir une incidence positive sur la conservation des sols en laissant

les résidus de récolte en surface, en préservant la matière organique, en améliorant la structure du sol ainsi que la stabilité des agrégats. Par ces effets favorables, on contribue notamment à la réduction des risques d'érosion et, plus globalement, au maintien de la fertilité des sols à long terme.

Avec l'augmentation des coûts des agents de production en agriculture, la pression sur les performances économiques et les préoccupations environnementales que l'on rencontre aujourd'hui, les méthodes de culture sans labour peuvent se révéler très attrayantes pour les agriculteurs.

Une rétrospective sur 34 ans d'expérimentation continue permet de jeter un regard critique sur trois

* Pierre Vullioud et Edith Mercier, Agroscope, Station fédérale de recherches agronomiques de Changins Case postale 254, CH-1260 Nyon 1 E-Mail: pierre.vullioud@rac.admin.ch Tél. 022 363 44 44

Cultiver sans labour est une mesure efficace qui réduit les coûts de production et préserve mieux l'environnement. 34 ans d'essais autorisent un regard critique sur les trois méthodes de travail du sol sans labour utilisées durant cette longue période.

méthodes de travail du sol sans labour (chisel, cultivateur, travail minimum ou semis direct) comparées au labour, sur un sol argileux et sur un sol limoneux du Domaine de Changins. La présente publication se concentre sur l'évolution des rendements des cultures.

supérieurs de l'un ou l'autre des procédés sans labour pour seulement 5 des 34 années de l'essai sur le sol argileux et 6 années sur le sol limoneux. Des résultats significativement inférieurs à ceux du labour sont notés 3 années sur 34 en sol argileux et 5 années en sol limoneux.

Labourer ou ne pas labourer: les différences restent minimes

En moyenne générale, les procédés sans labour ont engendré des rendements légèrement supérieurs à ceux du labour. Cette supériorité est modeste puisqu'elle ne dépasse guère 5%. Par rapport au labour, qui fait référence, on a enregistré des rendements significativement

Sous-procédés

Trois types de sous-procédés se sont succédé au cours de cet essai.

Le sous-solage

Le sous-solage (1969-1973) n'a pas eu d'effet significatif sur le rendement en sol argileux et n'a été significatif qu'une année en sol limoneux (maïs en 1972); cette dif-

ESSAI

Description de l'essai au domaine de Changins, VD (430 m)

L'essai a été mis en place en 1969 – et il se poursuit actuellement – sur une parcelle comprenant deux types de sol soit une partie argileuse (A: 51% d'argile, 22% de silt, 27% de sable, 5% de matière organique) et une partie limoneuse (L: 27% d'argile, 44% de silt, 19% de sable, 2,5% de matière

organique). La rotation pratiquée est la suivante: colza d'automne – blé d'automne – maïs grain – blé d'automne. Les procédés expérimentaux sont décrits dans le tableau 1 et les machines correspondantes dans les figures 1 à 6. Le travail secondaire du sol pour la préparation du lit de semences a été adapté aux conditions de l'année et a évolué au cours du temps en fonction des matériels disponibles.



ans labour à Changins



Le chisel permet de décompactier le sol jusqu'à la semelle de labour.



Le chisel incorpore la matière organique dans tout le profil travaillé. On lui préfère, actuellement, le décompacteur qui, lui, ne mélange pas les couches de terre.

TABLEAU 1

Procédés expérimentaux

Procédés principaux	Sous-procédés
1. <i>Labour</i> 30-25 cm de profondeur de travail du sol.	1969-1973: O. <i>Non sous-solé</i> .
2. <i>Chisel</i> 25-30 cm de profondeur de travail du sol.	P. <i>Sous-solage avant maïs et colza</i> environ 60 cm de profondeur, avec boulet de drainage-taupe.
3. <i>Cultivateur à dents rigides</i> 10-15 cm de profondeur de travail du sol; de 1969 à 1981, travail réalisé avec différentes machines travaillant à une profondeur comparable.	1974-1991: O. <i>Fumure azotée selon normes</i> . P. <i>Fumure azotée renforcée</i> (+ 30 kg N/ha).
4. <i>Travail minimum</i> 5-10 cm de profondeur de travail du sol; occasionnellement semis direct pour le blé et le colza, semis sur bandes fraîchées pour le maïs.	Depuis 1992: O. <i>Paille de blé* récoltée</i> . P. <i>Paille de blé* hachée, laissée sur le champ et incorporée au sol</i> selon le procédé principal.

* Les résidus de récolte du colza et du maïs sont systématiquement laissés sur le champ.

férence est vraisemblablement due plus à l'effet décompactant de la machine plutôt qu'à l'effet drainant proprement dit. Aucune interaction¹ entre le sous-solage et les procédés de travail du sol n'a été détectée.

Fumure azotée

L'effet d'une fertilisation azotée renforcée a été examiné de 1974 à 1991. Une augmentation de rendement de 4,1% en moyenne a été mesurée pour le sol argileux et 6,4% pour le sol limoneux, cependant sans interaction significative avec les procédés de travail du sol.

Gestion de la paille de blé

L'incorporation des pailles est le dernier changement de sous-traitements intervenu (depuis 1992); il a provoqué une légère baisse de

rendement – généralement non significative – d'environ 3% en moyenne pour les deux types de sol. Le rendement des différents procédés de travail du sol n'a pas présenté d'interaction non plus avec le mode de gestion des pailles de blé, que celles-ci aient été récoltées ou incorporées, à l'exception de l'année 1998 en sol limoneux où les pailles incorporées ont eu un effet défavorable en non-labour.

Evolution des rendements au cours des années

En examinant de manière synthétique tous les rendements enregistrés, en faisant abstraction des sous-procédés, on constate une évolution différente des rende-

¹ «Pas d'interaction» signifie que le classement des procédés reste le même quel que soit le sous-procédé.



Le cultivateur à dents rigides, munis de socs à ailettes relativement plates, réalise un ameublissement efficace et homogène de la terre à profondeur moyenne.



Le cultivateur exerce un bon effet destructeur des mauvaises herbes installées et laisse suffisamment de résidus organiques près de la surface pour assurer déjà une certaine protection de la structure.



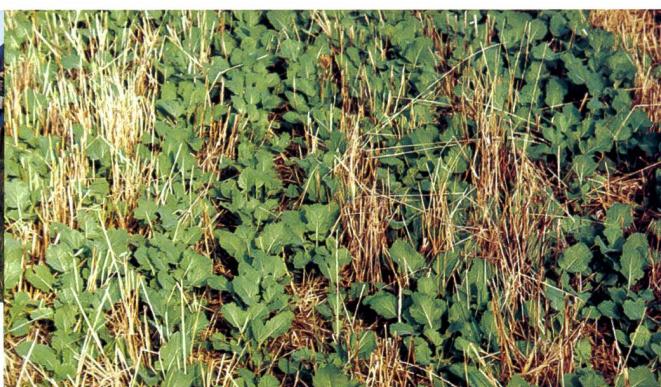
La herse rotative est une des machines permettant de réaliser le « travail minimum ». Le semoir y est généralement directement accouplé; le semis est ainsi simultané.



Le travail minimum se limite à la création du lit de semence; il laisse une grande partie des résidus végétaux près de la surface du sol qui est ainsi bien protégée.



Semoir pour le semis direct.



Le semis direct est le procédé qui remue le moins de terre et laisse tous les résidus végétaux en surface. C'est celui qui est considéré comme étant le plus performant dans le concept du travail de conservation du sol (conservation tillage). Il requiert cependant beaucoup d'attention et de technicité en matière d'installation de la culture et de désherbage.

ments des procédés non labourés par rapport à ceux du labour au fil du temps. Le regroupement des résultats en trois périodes (figure 7) montre que dans la première phase, de 1970 à 1978, les différences moyennes sont minimes; des machines moins performantes que celles d'aujourd'hui et l'absence d'herbicides non sélectifs efficaces (le glyphosate et le glufosinate n'étaient pas encore disponibles) ne permettaient pas de réaliser la culture sans labour de manière optimale; de plus, il fallait apprendre la technique.

Dans la seconde période, de 1979 à 1991, le non-labour est supérieur au labour de 9% en moyenne; les possibilités de désherbage se sont sensiblement améliorées et la mise en place des cultures sans labour a été mieux maîtrisée.

Dans la troisième période, de 1992 à 2003, les différences sont de nouveau minimes, avec un résultat moyen pas meilleur que celui de la première phase: il y a de quoi se poser des questions! Selon toute vraisemblance, ce phénomène est la conséquence d'une amélioration du labour. Les principaux éléments en sont: travaux réalisés au moyen de tracteurs à quatre roues motrices équipés de pneus larges à basse pression, labour moins profond (maximum 25 cm contre 30 cm auparavant) avec une charrue à 3 socs au lieu de 2, et préparation du lit de semences en un seul passage au moyen d'une herse rotative efficace remplaçant jusqu'à 6 passages successifs de diverses machines lorsqu'on ne disposait que de matériels non animés par prise

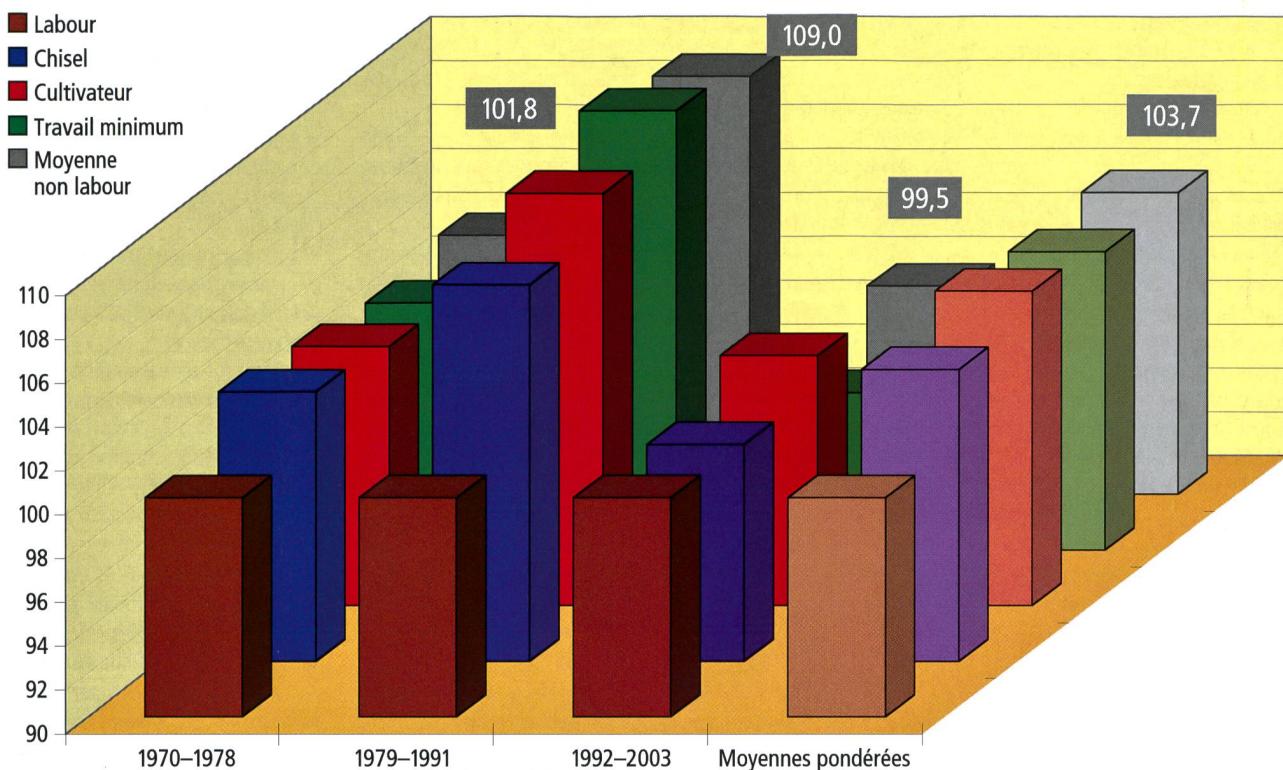


Diagramme: Evolution des rendements au cours du temps.

de force. Des résultats étrangers allant dans le même sens confortent l'idée qu'il y aurait encore une marge de progrès possible en matière de labour.

Relations avec les conditions climatiques de l'année

Il est parfois prétendu que les avantages de la culture sans labour se manifestent particulièrement en années très sèches ou très pluvieuses. Une analyse statistique fine, mettant en relation les différences de rendement des procédés de non-labour et les différences de précipitations mensuelles par rapport à la moyenne de 30 ans, ne confirme pas cette hypothèse.

Coût des procédés de travail du sol et du désherbage

Le travail du sol et le désherbage sont deux éléments indissociables dans l'analyse des procédés en comparaison, tant en ce qui touche

au nombre de passages de machines qu'à leurs incidences économiques.

Ainsi, en prenant en compte l'interculture + le travail principal + la préparation du lit de semence + semis, c'est naturellement le travail minimum qui a nécessité le moins de passages. Il est suivi, dans l'ordre croissant, par le cultivateur

$< \text{labour} \leq \text{chisel}$ pour les deux types de sol.

Pour le désherbage, le nombre d'interventions annuelles croît dans l'ordre labour < chisel < cultivateur < travail minimum. Quant à la somme des interventions, l'ordre est le même que pour le travail du sol, soit: travail minimum < cultivateur < labour \leq chisel.

La préparation minimale du sol reste la technique la plus avantageuse

Le calcul des coûts de machines et de main-d'œuvre a été établi avec les matériels agricoles actuellement disponibles. Le coût pris en compte pour les herbicides se base sur les prix et les doses d'utilisation des produits usités en 2004. L'esti-

TABLEAU 2

Coût du travail du sol et du désherbage: moyennes 1969-2003

- Machines et main-d'œuvre selon tarif FAT 2004
- Herbicides aux prix moyens 2004

	Labour	Chisel		Cultivateur		Travail minimum	
Sol argileux	CHF/ha	CHF/ha	Δ^*	CHF/ha	Δ^*	CHF/ha	Δ^*
Travail du sol	833	831	- 2	582	-251	341	-492
Désherbage	396	417	+21	428	+ 32	482	+ 86
Total	1229	1248	+19	1010	-219	823	-406
Sol limoneux	CHF/ha	CHF/ha	Δ^*	CHF/ha	Δ^*	CHF/ha	Δ^*
Travail du sol	822	816	- 6	586	-236	320	-502
Désherbage	402	423	+21	428	+ 26	477	+ 75
Total	1224	1239	+15	1014	-210	797	-427

* Δ = différence par rapport au procédé «labour»

mation du coût moyen des opérations par année est présentée dans le tableau 2.

Au niveau du travail du sol, le procédé «travail minimum» est le plus économique avec une différence d'environ 500 CHF/ha par rapport au labour classique. Le coût du procédé «chisel» est comparable à celui du labour tandis que le procédé «cultivateur» est en moyenne 240 CHF/ha inférieur au labour, se positionnant ainsi à mi-chemin entre «labour» et «travail minimum».

Le coût du désherbage est un peu plus élevé en non-labour: 20 CHF/ha pour le chisel, environ 30 CHF/ha pour le cultivateur et quelque 80 CHF/ha pour le travail minimum. Le surcoût du désherbage n'entame cependant que partiellement les avantages réalisés au niveau du travail du sol.

Le coût de la lutte contre les limaces n'a pas été pris en compte, ce facteur n'ayant pas été différencié selon les procédés de travail du sol. L'expérience pratique montrant que la culture sans labour nécessite généralement une intervention

contre les limaces, il faudrait imputer à cette technique un coût supplémentaire de 40 CHF/ha, correspondant à une application tous les 2 ans, sur colza et sur maïs en l'occurrence.

A cette approche économique, il y a deux paramètres qu'il faudrait pouvoir prendre en compte lorsque des travaux sont réalisés par une entreprise de travaux agricoles (le semis direct par exemple): il s'agit d'une part des frais fixes liés au matériel (charrue, herse) que l'exploitant n'utilise pas et d'autre part de la rémunération de celui-ci pendant que l'entrepreneur travaille pour lui. Mais ceci est une autre histoire!

Conclusions

Après 34 ans de comparaison continue de trois techniques de culture sans labour par rapport au labour classique sur le même site, les conclusions suivantes peuvent être tirées:

- Sur une rotation colza d'automne – blé d'automne – maïs

grain – blé d'automne, les trois méthodes de culture sans labour conduisent, en moyenne générale, à des rendements comparables. Cependant...

- en terre argileuse, le procédé travaillé au cultivateur montre un léger avantage sur les deux autres, tandis que...
- en sol limoneux, c'est le chisel et le cultivateur qui viennent en tête, avec un avantage plus net qu'en sol argileux, démontrant l'intérêt d'une régénération de la structure dans ce type de sol.
- Le travail minimum ou le semis direct sont en moyenne équivalents au labour mais présentent une stabilité des rendements supérieure. Toutefois, la limite de capacité d'absorption de grandes quantités de pluies peut être atteinte avant celle du labour.
- En terre argileuse, le maïs et le blé se comportent bien en non labour. La maîtrise de l'installation du colza y est, en revanche, plus difficile.
- En terre limoneuse, les meilleurs résultats sont obtenus avec le colza, suivi du maïs puis du blé après colza et finalement du blé après maïs.
- La qualité du labour et de la préparation du lit de semence qui suit a été améliorée au fil des années,

notamment par une diminution de la profondeur de labour et par la réduction du nombre de passages de machines avec des tracteurs mieux équipés.

- Le sous-solage n'est justifié que si le drainage naturel est insuffisant. Il doit être suivi de travaux du sol peu profonds.
- La culture sans labour ne nécessite aucun renforcement de la fumure azotée, tout au plus une adaptation du fractionnement.
- L'incorporation des pailles de blé est compatible avec la culture sans labour dans la mesure où cette paille est bien répartie et où le matériel de semis est bien adapté.
- En termes de coûts, la culture sans labour, le travail minimum ou le semis direct en particulier, permet des économies substantielles au chapitre du travail du sol.
- A la rubrique protection des cultures, le non-labour entraîne en moyenne 0,5 traitements herbicides par an de plus que le labour. Il convient de prendre en compte également une application de granulés contre les limaces sur colza et sur maïs. ■

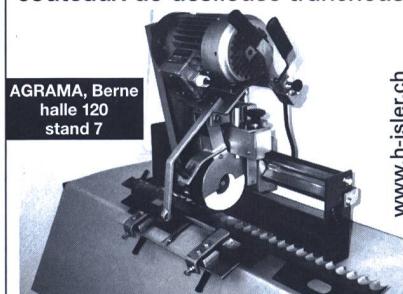


Le semis en bandes fraîsées est une manière d'implanter le maïs par un travail du sol minimum sur moins de la moitié de la surface. C'est une technique «intermédiaire» entre le travail minimum du sol (sur toute la surface) et le semis direct. Comme ce dernier, il exige du doigté pour le désherbage.

NOUVEAUTE

Affûteuse ROTAX pour des couteaux de désileuse tranchuese

AGRAMA, Berne
halle 120
stand 7



www.h-isler.ch

Demandez une démonstration sans engagement de votre part. Vente exclusive par:

H. Isler

Articles techniques, 9526 Zuckenriet
Tel. 071 947 14 25, Fax 071 947 18 33