

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 80 (2018)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Des rotors et des outils  
**Autor:** Hunger, Ruedi  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1085898>

#### **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>**



Les outils rotatifs ont une action mélangeante. Photo: Kuhn

## Des rotors et des outils

**La préparation des sols est l'intervention qui a la plus grande influence sur les terres de notre pays. Dans ce contexte, outre les outils passifs, il est également fait recours à des machines dites actives, c'est-à-dire à entraînement par prise de force.**

### Ruedi Hunger

Si le travail du sol est trop intensif ou n'est pas réalisé en respectant un certain cycle, on peut observer des phénomènes de compactage, de battance ou d'érosion. Les appareils à entraînement par prise de force sont les premiers pointés du doigt. Ces machines travaillant de manière active ne sont pas néfastes en elles-mêmes. Le problème vient en réalité des conditions dans lesquelles elles sont utilisées.

### Fraises

Les fraises sont des machines équipées d'un rotor perpendiculaire au sens de déplacement et parallèle à la surface du champ, doté de couteaux coudés. La fraise d'aujourd'hui descend du moto-

culteur automoteur Meyenburg à dents à ressort (1913). Il aura fallu attendre 1950 pour que la fraise soit utilisée comme accessoire à transmission par prise de force en combinaison avec un tracteur. La fraise a été la première machine de travail actif du sol à être produite à grande échelle. D'un point de vue agricole, son principe de fonctionnement est aujourd'hui controversé. Elle est principalement utilisée en horticulture et dans les cultures spéciales.

### Principe de fonctionnement

Alors qu'avec les appareils à action passive, le sol se désagrège en suivant les fractures naturelles, sous l'action des

lames coudées, il est haché, déformé, ameubli, émietté et finalement renvoyé vers l'arrière par la force centrifuge, morceau par morceau. Le capot de protection des fraises est prolongé jusqu'au sol afin d'éviter l'ingérence de particules de terre de différentes tailles dans les trajectoires libres ainsi qu'un dégagement important de poussière. Les agrégats de sol se fragmentent davantage en s'écrasant contre ce capot. Ce principe de fonctionnement produit de nombreux fragments aux contours irréguliers. Les zones de fractures présentent des bords de rupture nets. La taille des morceaux dépend de la vitesse de déplacement et du régime du

rotor. Le contrôle de profondeur se fait par des patins réglables ou des roues à grand volume. Avec les lames coudées, existe un risque de formation de semelle, autrement dit d'une surface de terre lissée et compactée dans le sol.

### Entraînement et flux de force

Sur les modèles de petite taille, la transmission principale se compose d'une boîte de renvoi simple à lubrification par bain d'huile. Les fraises sont protégées des surcharges par une sécurité à cames

sur l'arbre de transmission ou par des limiteurs de couple montés du côté de l'outil (embrayage à friction réglable). Les machines de plus grande taille sont équipées d'une boîte manuelle ou de pignons interchangeables pour différentes vi-

## Aperçu des outils de travail du sol à entraînement par prise de force

Outils	Mode de travail	Avantages	Inconvénients
<b>Fraise</b>	Axe de rotation horizontal équipé d'outils (rotor). Le mode de travail est vertical et giratoire. Sous l'action des lames coudées, le sol est découpé, déformé, ameubli, émietté et finalement renvoyé vers l'arrière par la force centrifuge, morceau par morceau. Les vitesses de déplacement inférieures à 4,5 km/h sont critiques.	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Broyage également des sols préalablement ameublis et présentant de grandes mottes</li> <li>+ Semis prêt en un seul passage</li> <li>+ Résidus organiques et engrais de ferme incorporés dans l'ensemble de la surface traitée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Forte couche de lubrifiant possible</li> <li>– Fragmentation puissante</li> <li>– Relâchement (trop) important</li> <li>– Besoin énergétique important</li> <li>– Phénomène de battance et décomposition de l'humus favorisés</li> <li>– Stimulation des mauvaises herbes à racines due à l'action de cisaillement</li> <li>– Rendement surfacique réduit</li> </ul>
<b>Herse rotative à axe horizontal</b>	Construction et mode de fonctionnement similaires à la herse rotative. Au lieu de lames coudées, l'arbre de rotor est équipé d'un plus grand nombre de dents agencées de façon tangentielle (ou radiale). L'intensité de travail est définie par la vitesse du rotor et la vitesse de déplacement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Rupture du sol même à régime réduit</li> <li>+ Semis prêt même en cas de vitesse de déplacement de plus de 4 km/h et de faible vitesse de rotor</li> <li>+ Résidus organiques et engrais de ferme bien incorporés dans la surface traitée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sol « pulvérisé » par vitesse de rotor élevée et vitesse de déplacement réduite</li> <li>– Traces sous forme de pointillés ou d'un seul tenant</li> <li>– Besoin énergétique important</li> <li>– Rendement surfacique faible à moyen</li> </ul>
<b>Fraise-butteuse (rotor à lames)</b>	Outil spécial pour la formation de buttes. Travail du sol rang par rang. Travaille le sol de manière intensive et désagrège les mottes de terre de manière optimale. La terre meuble est agencée en buttes et forme ainsi la base idéale pour une pousse optimale des tubercules.	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Utilisation comme fraise-butteuse et comme fraise plein-champ possible</li> <li>+ Montage possible à l'avant et à l'arrière</li> <li>+ Possibilité de combinaison avec une planteuse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Travail du sol très intensif</li> <li>– Sol par conséquent de très bonne qualité après traitement</li> <li>– Danger d'érosion pour les cultures en lignes</li> <li>– Risque d'envasement latent</li> <li>– Sensibilité aux pierres</li> </ul>
<b>Machine à bêcher (rotative)</b>	Travail du sol ameublissant et mélangeant mais sans labour. L'outil réduit le recouvrement de la surface de jusqu'à 85 %. Le rendement surfacique est similaire à celui d'une charrue à 4 ou 5 socs (3 m).	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Travail du sol sans labour</li> <li>+ Sol ameubli en profondeur et de manière durable</li> <li>+ Aucune couche de lubrifiant grâce au mode de fonctionnement non-linéaire</li> <li>+ Alternative à la charrue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Surface non préparée pour le semis</li> <li>– Outil convenant moyennement aux sols sur lesquels se trouvent de grosses pierres</li> </ul>
<b>« Geohobel »</b>	Le « Geohobel » est un appareil de travail à plat. Le principe de travail vise à conserver la structure. Les engrains verts, le sous-semis et les cultures intermédiaires sont intégralement hachés et mélangés de manière homogène. L'outil courbé dans le rayon du rotor est un composant décisif.	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Guidage en profondeur directement à hauteur de l'arbre de fraisage</li> <li>+ Travail à plat possible</li> <li>+ Presqu'aucune couche de lubrifiant lors de bonnes conditions d'utilisation</li> <li>+ Vitesse de rotor réglable</li> <li>+ Alternative au labour en cas de renouvellement de prairie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rendement surfacique faible à moyen</li> <li>– Outil ne convenant pas au travail du sol après le labour</li> <li>– Outil convenant moyennement aux sols très rocaillieux</li> </ul>

tesses de rotation. L'entraînement se fait latéralement à l'aide de chaînes et de piñons ou de roues dentées. Alpego a opté pour un entraînement central à roues dentées. Dans tous les cas, la lubrification se fait par bain d'huile. Les fraises les plus performantes sont équipées d'un système de refroidissement d'huile qui garantit une dissipation de chaleur optimale des entraînements principal et latéral.

## Outils

Des lames coudées de différentes tailles et qualités sont utilisées. Elles sont vissées par groupes de quatre ou six sur les flasques du rotor. La vitesse de l'outil correspond à la vitesse de déplacement en interaction avec la vitesse périphérique de 3,5 à 8 m/s. On compte entre 50 et 220 impacts par mètre carré, en fonction de la vitesse et du garnissage de la fraise. Le besoin en puissance varie entre 16 et 33 kW par mètre de largeur de travail. Le recouvrement de la surface après un passage est un critère important. La fraise réduit le recouvrement de la surface de résidus organiques de jusqu'à 70 %.

## Équipement supplémentaire

Certaines fraises sont montées sur une tête d'attelage à coulisses, permettant un certain déport, particulièrement intéressant dans les cultures spéciales. Elles sont souvent utilisées sans autres outils ni rouleaux. Les disques latéraux em-

pêchent la formation de buttes et les effaceurs de traces désagrégent les ornières formées par les roues du tracteur. Tous les types de rouleaux peuvent théoriquement être utilisés en guise de rouleaux porteurs, ce qui n'a pas beaucoup de sens. En règle générale, on utilise des rouleaux cages ou des rouleaux packers.

## Rotors à couteaux, à lames et à dents

Le terme « rotor à dents » sera utilisé ci-après. Le rotor à couteaux et à lames ne sera évoqué qu'en cas de nécessité. Le rotor à dents est une variante ou un modèle spécial de cultivateur rotatif. La structure de base de la fraise et de la herse rotative est très semblable. Le « Rototiller » de Rau est une machine légendaire que l'on retrouve aujourd'hui encore partout. Cette herse rotative classique a fortement influencé les outils à rotors. Chez certains fabricants, l'arbre de rotor peut être remplacé. Ce dernier est alors équipé d'un porte-outils propre à l'outil. Les herses rotatives peuvent être combinées à un semoir.

## Principe de fonctionnement

Contrairement à la fraise, le rotor à dents est équipé d'un nombre de dents considérablement plus important. Celles-ci sont disposées de manière radiale (effet de percussion) ou tangentielle (effet de cisaillement). Le lit de semis est ameubli

et émiété par un rotor équipé d'un outil. En raison de l'effet de percussion ou de cisaillement, il n'y a pratiquement aucune esquive possible. L'effet de broyage et de mélange est plus grand qu'avec la herse rotative. Les forces de cisaillement résultant du principe de fonctionnement réduisent considérablement les efforts demandés au tracteur. Le rotor à dents fait preuve d'un meilleur rendement énergétique que la herse rotative.

## Outils

La vitesse de l'outil correspond à la vitesse de déplacement en interaction avec la vitesse périphérique de 4 à 8 m/s. Le régime du rotor peut être défini au choix entre 160 et 450 tr/min. La distance entre les dents est de 40 à 70 mm selon les fabricants, ce qui représente environ 21 à 33 outils par mètre de largeur de travail. Comme dit précédemment, on retrouve des dents droites, des dents piocheuses ainsi que différentes dents couteaux en guise d'outils. Elles peuvent être montées à l'avant ou à l'arrière. Les dents et les lames sont vissées ou fixées à l'aide d'un système de changement rapide. Le besoin en puissance varie entre 12 et 25 kW par mètre de largeur de travail. La fraise réduit le recouvrement de la surface de résidus organiques de jusqu'à 75 %.

## Particularités

Les herses rotatives aplatisent moins le sol. Un rouleau est dès lors presque indispensable en aval. Outre les rouleaux porteurs à tuyaux, les rouleaux de dents ainsi que d'autres types de rouleaux sont souvent préférés. Lorsque la machine est équipée d'un rouleau, le réglage en hauteur se fait à l'aide d'une coulisse perforée sur le rouleau. Le réglage en hauteur hydraulique est également possible. Les herses rotatives peuvent être équipées de dents soussoleuses en amont, d'effaceurs de traces et de disques latéraux afin d'éviter la formation de buttes.

## Conclusion

Les herses à rotor sont le deuxième groupe d'outils le plus important après les herses rotatives. Le champ d'utilisation, vaste, s'étend des bêcheuses rotatives au « Geohobel ». Entre ces extrêmes, on retrouve également les machines de préparation du semis. Les machines à entraînement par prise de force travaillent de manière active et doivent être utilisées avec toute la prudence nécessaire sur sol humide.

## Coûts d'intervention avec un attelage tracteur-fraise

Combinaison de machines	Prestation (Agroscope)	0,76 ha/h	
• Tracteur	Eléments constitutifs du prix	Référence Agroscope	
		Heures	Hectares
Tracteur de 65 à 74 kW (88 à 101 ch)	Indemnité (supplément compris) CHF	40,23	52,94
Fraise de 2,5 m, avec rouleau émotteur	Indemnité (supplément compris) CHF	77,33	101,75
Main-d'œuvre	Tarif en vigueur dans l'agriculture CHF/h	28,00	36,84
	<b>Total des coûts, forfait de déplacement inclu</b>	<b>145,56</b>	<b>191,53</b>

## Coûts d'intervention avec un attelage tracteur-herse rotative

Combinaison de machines	Prestation (Agroscope)	0,92 ha/h	
• Tracteur	Eléments constitutifs du prix	Référence Agroscope	
		Heures	Hectares
Tracteur de 65 à 74 kW (88 à 101 ch)	Indemnité (supplément compris) CHF	40,23	52,94
Herse rotative de 2,5 m, avec rouleau packer	Indemnité (supplément compris) CHF	94,17	102,36
Main-d'œuvre	Tarif en vigueur dans l'agriculture CHF/h	28,00	30,43
	<b>Total des coûts, forfait de déplacement inclus</b>	<b>162,40</b>	<b>176,53</b>