

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse

**Herausgeber:** Technique agricole Suisse

**Band:** 78 (2016)

**Heft:** 2

**Artikel:** Enfouissement rapide et sans pertes

**Autor:** Hunger, Ruedi

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1085477>

### 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 machines permettant une incorporation du lisier à plat et sans pertes sont performantes, mais aussi très lourdes.



# Enfouissement rapide et sans pertes

**Les outils utilisés pour l'incorporation du lisier se répartissent en enfouisseurs à dents et en injecteurs à disques, montés sur une ou deux poutrelles, voire plus. Les machines «strip-till» restent encore des produits de niche. Habituellement ces outils sont montés sur la tonne à lisier, tractée ou automotrice. La fertilisation est de plus en plus fréquemment pratiquée en deux étapes, avec des cultivateurs-enfouisseurs portés sur le tracteur et alimentés en lisier par des tuyaux.**

## Ruedi Hunger

Deux des éléments nutritifs du lisier, le phosphore et le potassium, ne sont pas immédiatement disponibles pour les plantes après l'épandage du lisier. Il en va autrement pour l'azote qui, lorsqu'il est présent sous forme d'ammonium, est directement assimilable par les plantes. La part de l'azote ammoniacal correspond à la moitié de l'azote total dans le lisier de bovin, et aux deux tiers dans le lisier de porc. Le reste de l'azote, sous forme de composés organiques, ne sera libéré qu'ultérieurement, au cours du processus de minéralisation.

### Enfouisseurs à dents ou cultivateurs

Les cultivateurs-enfouisseurs présentent généralement une largeur de travail de 3 à 6 mètres, les tuyaux d'écoulement étant disposés à 20 à 40 cm d'intervalle. Pendant que le sol est entaillé par les dents du cultivateur, le lisier est enfoui à 10 ou 15 cm de profondeur dans leur prolongement immédiat.

### Brève description des produits

Evers (NL) propose une série d'enfouisseurs à dents rigides, montées sur deux poutrelles. Par ailleurs, la société propose aussi des enfouisseurs à dents Vibroflex. La largeur de travail est comprise entre 3 et 10 m.

Duport (NL) réalise un cultivateur-enfouisseur de lisier à trois poutrelles. L'écart des lignes est de 25 cm. Les socs peuvent être démontés facilement grâce à un système d'échange rapide.

Garant/Kotte (D) commercialise un enfouisseur à dents Vibroflex relativement léger, utilisable après le travail de base du sol. Equipé de dents échangeables, il est proposé pour une largeur de travail entre 3 et 6 m.

L'entreprise Lomma-Sachsen (D) a décidé de se recentrer sur son cœur de métier

et se consacre désormais au développement et à la production autonome d'enfouisseurs de lisier. La série «In-Row» à 15 dents dispose d'un système spécial d'amenée du lisier par deux tuyaux, permettant de fertiliser 16 rangs de maïs. Aux deux dents d'extrémité, le débit d'épandage est porté à 150 % latéralement vers l'extérieur.

Kaweco (NL) construit son cultivateur-enfouisseur «Opti-Drill» en deux modèles. Les dents sont montées à 25/28/30 cm d'intervalle sur une, deux ou trois poutrelles. Pichon (F) propose un enfouisseur à dents Vibroflex sur deux poutrelles, à monter en attelage 4-points sur ses propres tonnes.

Outre des injecteurs à disques, Veenhuis/Kverneland (NL) construit des enfouisseurs à dents. Entre 16 et 28 dents Vibroflex lourdes en forme de S sont disposées sur deux poutrelles. Elles sont munies de socs à tranchants résistants à l'usure.

Enfin, Zunhammer (D) réalise des enfouisseurs à dents de différentes tailles. Entre

9 et 25 dents sont alignées sur deux, trois ou quatre poutrelles pour une largeur de travail entre 2,45 et 6 m et une largeur de transport de 3 m maximum.

### Injecteurs à disques

Les injecteurs à disques entaillent le sol à l'aide de disques creux tout en incorporant le lisier dans le sol. Le lisier peut également être enfoui après son épandage, avec des outils de travail du sol habituels. Une réduction effective des émissions n'est possible qu'en procédant rapidement. Le délai doit être d'autant plus court que le lisier est épais et la température élevée.

### Brève description des produits

Le spécialiste néerlandais Bomech (NL) construit un injecteur de lisier à 32/36 disques, disposés par paires. Le distributeur monté, de marque Vogelsang, possède 50 départs. Evers (NL) commercialise deux séries d'injecteurs à disques. Le lisier est déposé devant les disques «Vario-Disc» disposés sur deux rangées. Disponibles en plusieurs largeurs comprises entre 3 et 6 m, les machines sont équipées de 18 à 40 disques, selon la largeur. L'incorporeur «Opti-Disc» de Kaweco (NL) possède deux rangées de disques en quinconce qui incorporent le lisier à plat. Un rouleau barre nivelleur placé en aval recompacte le sol. Vervaet (NL) fabrique des automotrices spéciales pour l'épandage de lisier sur les terres arables. Outre un modèle à trois roues, Vervaet fabrique le «Hydro Trike XL» à cinq roues qui dispose d'un essieu central télescopique. L'incorporation du lisier fait appel à des appareils variés, par exemple la herse à disques indépendants «Heliodor» de Lemken, ou la machine «strip-till Striger» de Kuhn.

Schuitemaker, Veenhuis et Vredo construisent des injecteurs de lisier qu'ils

### Contact immédiat avec le sol

Rapidement assimilable, l'azote ammoniacal a tendance à se volatiliser sous forme d'émissions ammoniacales. Celles-ci se produisent principalement sous l'influence du pH, qui tend à augmenter après l'épandage du lisier, décalant l'équilibre chimique entre ammonium et ammoniac vers ce dernier, beaucoup plus volatile, et qui concentre l'azote ammoniacal dans le liquide à cause du séchage. Une incorporation rapide du lisier dans le sol permet d'inhiber les deux effets, car le sol amortit la montée du pH et fixe l'ammonium, qui se comporte ensuite comme un engrais azoté minéral. Lorsque le lisier sèche sur les feuilles ou les résidus de culture, la majeure partie de l'azote ammoniacal s'évapore.



**Les cultivateurs-enfouisseurs portés, alimentés en lisier par des tuyaux extérieurs, offrent une véritable alternative à la plupart des machines de la technique du lisier, dont le poids est souvent excessif.**



**Injecteur de lisier sur la dent Vibroflex de 40 x 40 mm du cultivateur-enfouisseur Lomma. Le lisier est amené par deux tuyaux (trois au niveau des dents extérieures).**



**Enfouisseur à dents Vibroflex, à une poutrelle. Le lisier est introduit dans le sol immédiatement derrière les dents.**

**Le cultivateur-enfouisseur entaille le sol avec ses dents. L'effort de traction dépend du nombre de dents d'une part, et des caractéristiques du sol d'autre part.**

équipent à la demande de systèmes permettant de gérer les coupures de tronçons. Schuitemaker (NL) propose une commande par GPS à trois niveaux d'équipement. Dans le modèle de base, les unités de disques correspondant à un tronçon sont regroupées et commandées ensemble. Les injecteurs restent au sol. Le niveau moyen permet la fermeture individuelle des différents injecteurs et dans la version professionnelle les unités fermées sont en plus relevées par un dispositif hydraulique. Le stand de Veenhuis (NL) à l'Agrotechnica a présenté une tonne à lisier offrant, outre la gestion de la coupure des tronçons par GPS, un réseau Isobus, la technologie NIRS ainsi qu'une direction permettant la marche en crabe. Vredo (NL) regroupe les différentes unités de l'injecteur à disques en tronçons de 87,5 cm de large. Il existe plusieurs niveaux d'équipement, le modèle le plus simple permettant la fermeture et le relevage hydrauliques des seuls tronçons



Ci-dessus: le «SynCult» de Vogelsang existe à la fois pour les herses à disques indépendants «Joker» de Horsch, et pour les «Fox» de Pöttinger. Amazone, Väderstad et Köckerling sont également partenaires de «SynCult».

Dans des conditions idéales, l'épandage et l'incorporation du lisier peuvent être combinés avec les semis de cultures dérobées fourragères.



Les étapes du travail du sol et de l'épandage/incorporation sont combinées. Ce procédé fait gagner du temps et réduit les coûts, tout en garantissant l'enfouissement immédiat du lisier.



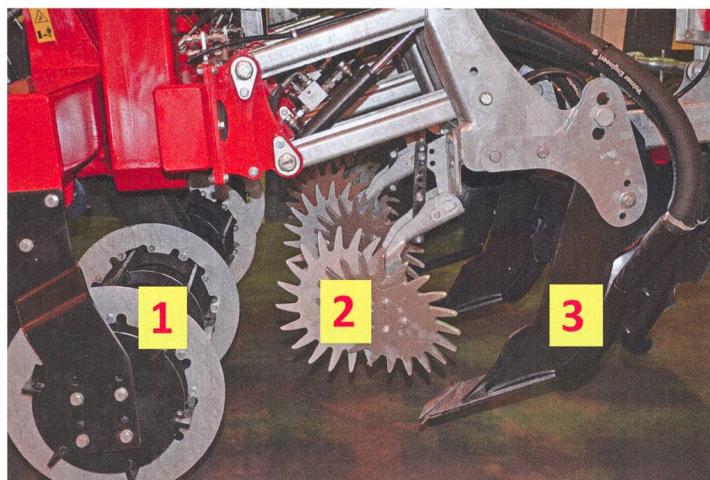
«SynCult» est un ensemble complet, incluant tous les éléments nécessaires à la transformation des herses à disques indépendants. Les garanties du constructeur sont ainsi préservées.

## Procédés d'incorporation du lisier sans labour (SSI-V BV)

	Cultivateur	Herse à disques indépendants	Machine « strip-till »
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ travail en profondeur possible</li> <li>+ ameublissement et incorporation en une seule opération</li> <li>+ mélange terre/lisier homogène</li> <li>+ incorporation sur une grande surface</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ travail en profondeur possible</li> <li>+ ameublissement et incorporation en une seule opération</li> <li>+ mélange terre/lisier homogène</li> <li>+ incorporation sur une grande surface</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ grandes largeurs de travail possibles, selon le type</li> <li>+ incorporation du lisier en profondeur</li> <li>+ puissance de traction réduite (comparée au travail sur toute la surface)</li> <li>+ peu de résidus organiques dans les sillons (important pour les semis à venir)</li> <li>+ croissance des racines favorisée par le dépôt de fertilisants en profondeur</li> </ul>
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> <li>- grande puissance de traction nécessaire</li> <li>- poids important selon le modèle</li> <li>- adventices de l'inter-rang également fertilisées</li> <li>- Importante usure selon la nature du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- profondeur de travail limitée à 15 cm</li> <li>- paliers des disques devant être étanches au lisier</li> <li>- adventices de l'inter-rang également fertilisées</li> <li>- procédé ne convenant pas à un sol dur ou avec d'importantes quantités de paille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lisier déposé en profondeur (problématique pendant les années pluvieuses)</li> <li>- mélange sol/lisier peu homogène</li> <li>- risque d'écoulement du lisier dans les sillons en pente</li> <li>- autoguidage RTK nécessaire pour les semis à venir</li> </ul>



Le principe « Striger » de Kuhn pour le procédé « strip-till ».



1 = disques ouvreurs avec limitation de profondeur; 2 = disques chasse-débris; 3 = dents d'ameublissement pour l'injection de lisier.





extérieurs. La deuxième variante offre en plus la possibilité de fermer les tronçons du milieu à l'aide de soufflets pneumatiques sur la tête de distribution, mais en laissant les disques au sol. Le niveau d'équipement le plus élevé combine les deux procédés. Pour assurer un écoulement régulier du lisier dans les tronçons restés ouverts, Vredo agit aussi sur la vitesse de rotation de la pompe.

## Enfouir le lisier dans le sol à l'aide d'injecteurs consiste à l'incorporer au niveau des racines à travers des sillons creusés dans le sol.

### Incorporer le lisier en bandes

Le procédé du « strip-till » pour l'épandage de lisier sans pertes a fait des progrès remarquables au cours des dernières

années. Il consiste à combiner le travail du sol en bandes avec l'incorporation du lisier au niveau des racines, surtout pour le maïs à venir (plus généralement pour toutes les cultures en rangs). Le procédé est cependant contraignant, à la fois pour les cultivateurs et pour les agro-entrepreneurs (ou propriétaires de machines).

### Brève description des produits

Vogelsang (D) construit des appareils « XTill » pour 4 à 12 rangs. La largeur de transport est toujours de 3 m. Chaque unité « XTill » est ainsi composée (dans le sens de la marche): disque ouvreur et guide au niveau de la profondeur, étoiles chasse-débris, dents d'ameublissement avec injecteurs de lisier, disques déflecteurs pour former une butte et roues de rappui (différents modèles). La série « XTill-ProTerra » a un inter-rang fixe de 75 cm, tandis que celui de la série « XTill-VarioCrop », conçue pour tous les types de cultures, varie de 45 à 75 cm. Kuhn, quant à lui, commercialise deux

séries de machines « strip-till », appelées « Striger M » et « Striger R », pour incorporer le lisier. À travers un tuyau de 50 mm de diamètre extérieur, jusqu'à 40 m<sup>3</sup> de lisier peuvent être enfouis à une dizaine de centimètres de profondeur (dépôts d'éléments nutritifs). La série « Striger M » est prévue pour 4 ou 6 rangs, la série « Striger R » pour 6 à 12 rangs.

La machine « strip-till » de Kverneland est commercialisée sous le nom de « Kultistrip ». La dernière génération de machines Kultistrip peut être repliée à la largeur de transport. Ces machines sont équipées de 6/8 ou 9/12 unités (rangs). Les « Kultistrip » sont compatibles à la fois avec les techniques propres au groupe Veenhuis, et avec d'autres types de tonnes à lisier.

### Conclusion

En grandes cultures, plusieurs techniques peuvent améliorer l'assimilation de l'azote du lisier. Le problème des exploitations individuelles réside dans le taux d'utilisation des machines. ■