

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 64 (2002)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Nouveautés dans la technique d'arrachage et diversité des procédés  
**Autor:** Spiess, Ernst / Diserens, Etienne  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1086407>

### **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>**

Récolte des betteraves à sucre

# Nouveautés dans la technique d'arrachage et diversité des procédés

Après les récolteuses intégrales à six rangs (décolleteuses-arracheuses à trémie) et les décolleteuses-arracheuses-chargeuses à 9 rangs, cet automne verra apparaître pour la première fois des récolteuses intégrales à 9 rangs, ceci en marge de nombreuses autres méthodes de récolte. Des frais de récolte bas et des pertes réduites, ainsi qu'une qualité de travail de haut niveau constituent les exigences principales en la matière.

Ernst Spiess et Etienne Diserens,  
Station fédérale de recherches  
en économie et technologie  
agricoles (FAT), Tänikon

De simples critères permettent d'évaluer et d'optimiser les opérations d'arrachage. Avec un sol meuble, humide et des charges à la roue de 10 tonnes, la protection des sols se trouve ici fortement sollicitée. En respectant de simples règles et avec des moyens très modestes, l'état du sol se laisse facilement évaluer par l'agriculteur.

De 1980 à 1985, la mécanisation de la récolte des betteraves à sucre s'est diversifiée à un point jamais atteint quant aux procédés, aux systèmes, aux modèles et aux fabricants. Ensuite, le développement s'est axé sur l'augmentation du

nombre de rangs des récolteuses intégrales, respectivement des décolleteuses-arracheuses à trémie (DAT) et sur la fusion des opérations dans les chantiers décomposés.

Actuellement, l'accent est mis sur l'amélioration de la sécurité de fonctionnement, la qualité du travail et le confort de fonctionnement. La récolte des feuilles pour l'affouragement n'a plus beaucoup d'importance. En France, Belgique et Grande-Bretagne, le procédé à deux phases (décolletage, arrachage plus chargeuse à trémie) avec un nombre de rangs compris entre trois et huit poursuit son développement. La largeur de travail la plus importante jusqu'à présent est celle offerte par une décolleteuse-arracheuse-chargeuse automotrice à neuf rangs (DAC). Ce procédé de



Nouvelle décolleteuse-arracheuse à trémie de Kleine. Comme le flux de betteraves passe au-dessus de la roue droite, les quatre roues peuvent être équipées des pneus les plus larges de la palette (110 cm) en raison du gain de place. Le nettoyage s'obtient en trois phases avec des rouleaux à spirales, un tapis de tamisage et des rouleaux à rainures. Le flux de récolte est entraîné par un élévateur placé par-dessus. Contenance de la trémie: 20,5 t, poids à vide avec réservoir de carburant plein: 21,8 t.



récolte en deux parties est plus performant que la décolleteuse-arracheuse à trémie (DAT) à six rangs, mais demande davantage de travail. Dans les années nonante, l'évolution s'est surtout faite sur les *récolteuses automotrices de cinq à sept rangs* pour lesquelles douze fabricants se trouvent sur le marché. Cette évolution s'est accompagnée d'une augmentation sensible du poids des machines, la pratique n'acceptant aucune concession quant aux dimensions de la trémie en raison de la longueur des champs par exemple. Avec des charges par roue dépassant 10 t et des poids maximaux avoisinant les 60 t, les récolteuses à betteraves sont les machines les plus lourdes utilisées jusqu'alors dans l'agriculture. Il convient donc de veiller attentivement à la protection des sols et à une stratégie de récolte adéquate.

### Décolleteuse-arracheuse-chargeuse à trémie à neuf rangs

L'évolution se poursuit. Cet automne, au moins deux nouvelles décolleteuses-arracheuses-chargeuses à trémie d'une largeur de travail de neuf rangs seront mises sur le marché. Le rendement et la performance à la surface s'améliorent ainsi de 50% par rapport à une machine à six rangs. L'efficacité est accrue également par la réduction du nombre de manœuvres en bouts de champ et la plus grande capacité de la trémie. La plupart des agrégats de travail (cabine, commande, réglage et transmission) restent identiques dans leur nom-



*Vervaet (NL) propose cette année pour la première fois une décolleteuse-arracheuse à trémie à neuf rangs. La voie de l'essieu avant peu s'élargir de 1 m pendant la phase de travail par déplacement des roues (diamètre 2,1 m), entraînant une surface des ornières couvrant presque l'intégrité de la parcelle. L'effeuilleuse et l'arracheuse se replient en deux et trois parties pour le transport routier. Le nettoyage se fait au moyen de 8 turbines et la contenance de la trémie s'élève à 27 t.*

bre et leur disposition pour les machines à neuf et à six rangs ou ne nécessitent que des adaptations mineures liées aux performances et au poids supérieurs. Cela permet de limiter les coûts par mètre de largeur de travail.

L'augmentation de la largeur de travail à 4,5 m implique des agrégats rétractables pour les effeuilleuses/décolleteuses et le groupe d'arrachage lors des transports routiers. Grâce à une technologie évoluée dans les trains roulants et les systèmes de direction commande, la maniabilité ne doit pas être entravée, tout au moins pour le type Vervaet «Beet-Eater».

L'augmentation du poids des machines entraîne-t-il des contraintes supérieures sur le sol? L'utilisation de pneus larges et de trains roulants à voie décalée permet de mieux répartir la charge sur le sol. Avec une largeur de travail de 3 m, soit six rangs, l'arrachage de chaque nouvelle tranche de six rangs implique des passages de roues superposés même en mode décalé (fig. 1). Avec 4,5 m de largeur de travail, 4 roues avec des voies décalées et chaussées de pneus larges permettent d'éviter la répétition des passages.

Les grandes récolteuses à six rangs disposent d'une trémie jus-

qu'à 27 t. Les récolteuses à 9 rangs nécessitent-elles des trémies de 40 t? Il ne faut pas s'attendre à cela car, avec un rendement en betteraves de 80 t/ha et une largeur de travail de 4,5 m, une trémie de 25 t permet de récolter sur une longueur de 700 m. Avec une longueur de champ pareille, il est conseillé de disposer d'un tas de déversement à chaque extrémité. Il pourrait également s'avérer adéquat dans certaines conditions d'équiper les récolteuses à six rangs à voies décalées avec un agrégat à neuf rangs.

### Constructeurs de machines de récolte de betteraves à sucre

Belgique	Gilles, Clermont
Danemark	Thyregod, Give
Allemagne	Bleinroth, Barsinghausen; Holmer, Eggmühl; Kleine, Salzkotten; Ropa, Herniersdorf; Stoll, Lengede
Finlande	Kongskilde, Mynämäki
France	Dehont, Cany; Granquet, Guignicourt; Matrot, Noyers-Saint-Martin; Moreau, Noyelles-sur-Escaut
Grande-Bretagne	Garford, Peterborough
Pays-Bas	Agrifac, Steenwijk; Riecam, Heerenhoek; Vervaet, Biervliet
Italie	Barigell, Strada di Cingoli; Guaresì, Bondeno; Mazzotti, Ravenna; Rimeo, Jesi

## VÉRIFIER LE TRAVAIL D'ARRACHAGE DANS LA PRATIQUE

Des charges à la roue jusqu'à 10 tonnes exercent des contraintes considérables sur la structure du sol, en particulier lorsqu'il est humide et meuble. Grâce à des règles et des moyens simples, les conditions du sol peuvent être évaluées dans la pratique, ce qui permet d'éviter les dommages au moyen de mesures adéquates. Avec les grosses machines de forte capacité, la limitation du poids par le remplissage partiel de la trémie, ainsi que l'adoption de voies décalées constituent des mesures prioritaires.

### Evaluation pratique de l'état du sol pour la récolte des betteraves à sucre – recommandations

Etat du sol	Critères/conclusions	Sols mi-lourds	Sols lourds
<b>Sol tendre</b> généralement très critique	<b>Cohérence</b> <b>Résistance à la pénétration<sup>1)</sup></b> <b>Recommandations</b>	Terre qui s'agglutine 0–5 kg DAT-AM/CT-AM/CT: max. ½ charge de la trémie DAT 3r: charge partielle de la trémie Voies de passage décalées	Terre malaxable, collante, en bouillie 0–5 kg DAT-AM/CT-AM/CT: max. ½ charge de la trémie DAT 1r/3r: limiter l'utilisation (surface sollicitée par les pneumatiques 100%) Voies de passage non décalées
<b>Sol mi-compact</b> généralement critique	<b>Cohérence</b> <b>Résistance à la pénétration</b> <b>Recommandations</b>	Les particules de terre s'effritent facilement entre les doigts 5–8 kg DAT-AM/CT-AM/CT: charge partielle de la trémie Voies de passage décalées	Les particules de terre s'effritent entre les doigts 5–8 kg DAT-AM/CT-AM/CT: charge partielle de la trémie DAT 1r/3r: limiter l'utilisation (surface sollicitée par les pneus 100%) Voies de passage non décalées
<b>Sol compact</b> à peine problématique (peu fréquent)	<b>Cohérence</b> <b>Résistance à la pénétration</b> <b>Recommandations</b>	Les particules de terre se cassent en morceaux – les grains de sable se détachent facilement > 8 kg Voies de passage décalées	Les particules de terre sont cassées avec difficulté en fragments anguleux. > 8 kg Suivi de la voie de passage
<b>Toutes les conditions</b>	<b>Contrôle ultérieur</b>	Eviter les passages lorsque la profondeur de l'ornière dépasse 6–7 cm	

<sup>1)</sup> Test du tournevis (Diserens 2001), (voir encadré 5)

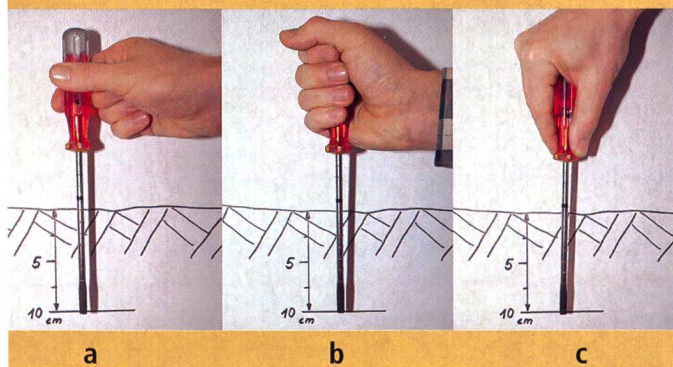
### Nouvelles voies dans le nettoyage

La largeur maximale (mesurée aux roues) des récolteuses à six ou sept rangs travaillant en système frontal ne peut excéder 3 m ou 3,5 m (véhicules spéciaux). Comme la largeur maximale autorisée est limitée à 3 m dans la plupart des pays, la production de machines s'est avant

tout concentrée sur les six rangs, soit une largeur de travail de 3 m. Tous les systèmes travaillaient jusqu'alors avec un flux de betteraves passant au-dessous de l'essieu avant, entre les roues. Cela limitait l'espace disponible pour les roues elles-mêmes, ce qui ne permettait qu'une monte pneumatique de 80 cm au maximum (800/65 R 32). La firme Kleine a contourné cet

inconvenient en développant un système de nettoyage entièrement nouveau avec sa récolteuse SF 20 qui fait passer les betteraves au-dessus de la roue avant droite. Cela autorise l'équipement des roues avec la monte la plus importante disponible sur le marché, soit 110 cm (73X44-32). La figure 2 indique la différence de répartition de la charge au sol entre l'une et l'autre

## TEST DU TOURNEVIS



### Test rapide pour contrôler la résistance du sol à l'aide d'un tournevis

- Sol tendre** – résistance à la pénétration de 0 à 5 kg  
Le tournevis tenu entre le pouce et l'index pénètre sans effort jusqu'à une profondeur de 10 cm.
- Sol mi-compact** – résistance à la pénétration de 5 à 8 kg  
Le tournevis tenu à pleine main pénètre sans effort jusqu'à une profondeur de 10 cm.
- Sol compact** – résistance à la pénétration de plus de 8 kg  
Sous la pression du poing, le tournevis pénètre jusqu'à une profondeur de 10 cm.

Avant le test, étalonner son propre geste sur une balance avec un tournevis n° 4 (pointe irréprochable).

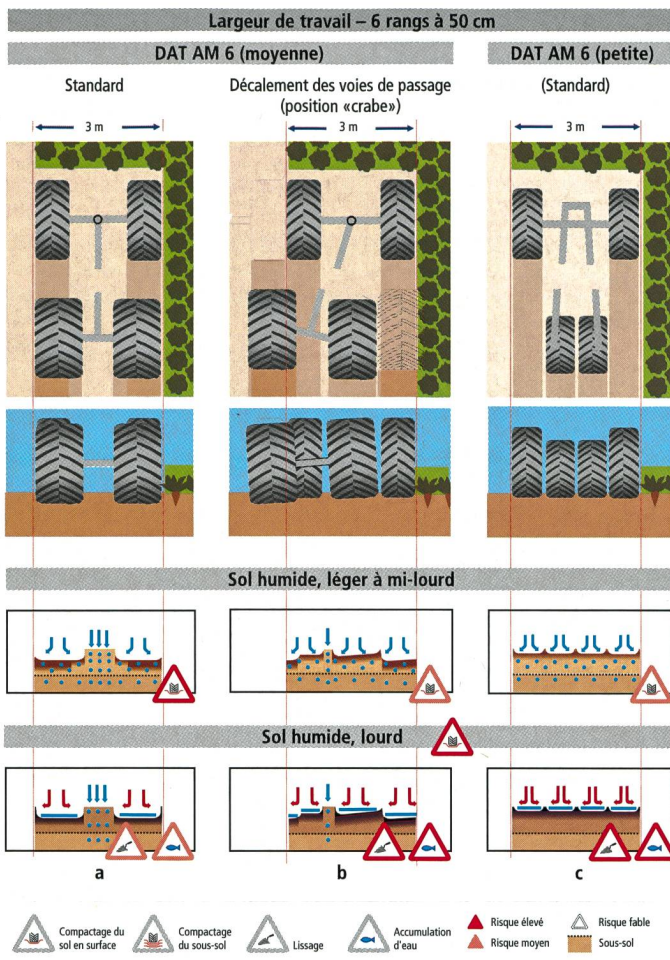


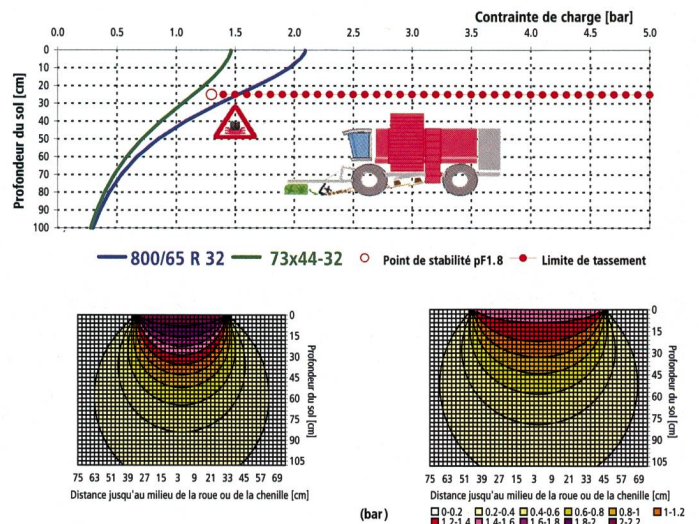
Fig 1: Différentes conceptions de trains roulants avec leurs effets sur les contraintes au sol pour une décolleteuse-aracheuse à trémie à six rangs. a) en ligne b) décalé c) sans passage superposé des roues.

variante. Sur sol mi-compact de limon sableux, l'effet se traduit par une réduction des pressions sur et dans le sol.

## La protection des sols a une grande valeur

Les contraintes sur les sols de différents procédés de récolte ont été déterminées sur la base de nombreux essais en pleins champs et de modèles de calcul (tableau 1). Les charges par roue variant de 3 t (trémie pleine) pour les décolleteuses-aracheuses à trémie tractée à 1 rang (DAT 1) à plus de 10 t pour les décolleteuses-aracheuses à trémie automotrices à 6 rangs (DAT-AM 6). La pression de contact moyenne ne dépasse pas 1,6 bar

avec les machines lourdes équipées de pneus de basse section ou terra. Avec les machines plus petites (1 ou 2 rangs), la pression de contact se situe à 1,8 bar et davantage. Il faut observer que, avec les machines lourdes, la diminution de pression se produit moins vite en profondeur dans le sol en raison de la charge par roue plus importante et de la surface de contact plus importante. Ainsi, même une pression de contact relativement modérée combinée à une charge par roue élevée peut provoquer une contrainte de charge considérable dans le sous-sol (dès 25 cm). Plus la contrainte de charge s'approche du point de stabilité, ou le dépasse, plus le sol risque de se déformer ou de se compacter. Le point de stabilité est la limite au-delà de laquelle



Elaboré avec TASC (Tires And Soil Compaction). TASC est une application Excel de la FAT pour le calcul de la surface de contact, donnant une représentation graphique de la répartition des contraintes de charge avec les seuils de stabilité limites tolérées dans le sol. La consistance et la texture du sol sont pris en compte, ainsi que les paramètres liés aux pneus et aux chenilles. Il est également possible de consulter les données techniques de plus de 730 types de pneumatiques agricoles et forestiers. TASC est simple à l'utilisation et parfaitement adapté aux besoins de la pratique.

Fig 2: Comparaison des pneus sur la DAT-AM 6, limon sableux, mi-compact, charge par roue 10 t, contrainte de charge 2,2 bar et stabilité du sol.




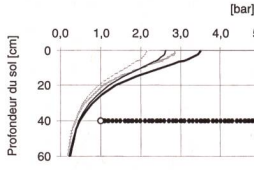



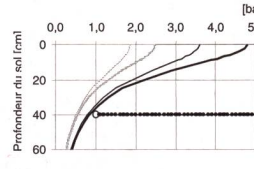





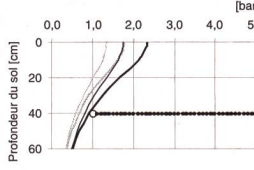



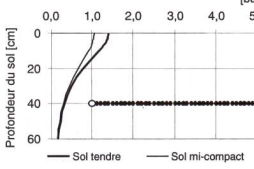





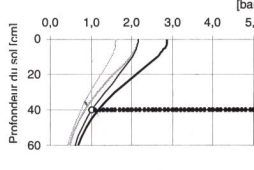





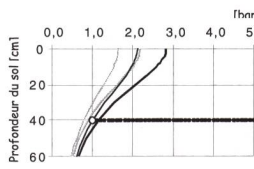
le sol quitte son caractère élastique pour devenir plastique (se déformant sans retrouver son état structural initial). Le seuil maximum toléré reconnu par plusieurs institutions de recherche s'élève à 1 bar.

Avec une trémie à moitié pleine, aucune déformation marquée du sol n'est à craindre avec une valeur de stabilité de 1 bar au-dessous de 40 cm, quel que soit le procédé de récolte. Avec la CT et la CT-AM, la contrainte de charge évolue cependant à proximité du seuil limite sur sols tendres, le risque de tassement ne pouvant être exclu totalement. Avec la DAT-AM (petite) et la CT-AM, une demi-trémie devrait être considérée comme limite supérieure sur sols tendres humides. Sur sols tendres, une demi-trémie constitue la limite de charge «raison-


nable» pour toutes les DAT-AM et CT, ainsi que les CT-AM.




Informations complémentaires: Rapports FAT 567: «Betteraves à sucre: Technique de récolte et protection des sols» et 568 : «Management et coûts de récolte». ■

**Tableau 1: Contraintes au sol selon le type de machine en conditions humides (selon essais en pleins champs et modèles de calcul de la FAT)**

Type de machine/ Procédé	Solicitation du sol Evaluation liée à la contrainte de charge et à la surface sollicitée par les pneus		Expansion de la pression <sup>1)</sup> Contrainte de charge [bar] <sup>2)</sup>	Paramètres de départ	
	Sol mi-lourd tendre mi-compact	Sol lourd tendre mi-compact		Type de machines (Exemple)	S = surface foulée [%]  P = poids total T = volume de la trémie C = charge à la roue max.  DP = dimension des pneus PI = pression int. des pneumatiques PC = pression moyenne de contact RJ = roues jumelées
DAT 1 (moyenne)  Décolleteuse arracheuse à trémie tractée, 1 rang, moyenne				Kleine 5002  P: 5 730 <sup>a)</sup> kg T: 2 780 kg C: 2 900 kg	S: 100 % <sup>b)</sup>  DP: 12,5/80-18 PI: 2,7 bar PC: 1,76 bar
DAT 2  Décolleteuse arracheuse à trémie tractée, 2 rangs				Stoll V202  P: 10 250 <sup>a)</sup> kg T: 6 450 kg C: 5 200 kg	S: 77 % <sup>b)</sup>  DP: 500/60-26.5 PI: 2,2 bar PC: 2,40 bar
DAT 3  Décolleteuse arracheuse à trémie tractée, 3 rangs	 	 		Stoll V300  P: 18 750 <sup>a)</sup> kg T: 11 000 kg C: 7 600 kg	S: 100 % <sup>b)</sup>  DP: 800/45-30.5 PI: 1,3 bar PC: 1,17 bar
DA 5/6/7 ...  Décolleteuse-arracheuse arrière, 5/6/ ou 7 rangs				Kleine KR6  P: 2 400 kg <sup>c)</sup> T: - C: 2 240 kg	S: 31 (47) % <sup>a)</sup>  DP: 18,4 R 38 PI: 0,8 bar PC: 0,70 bar
+ CT  + chargeuse avec trémie tractée	 	 		Bleinroth LB20  P: 19 980 <sup>a)</sup> kg T: 12 000 kg C: 10 100 kg	S: 47 %  DP: 30,5-32 PI: 1,8 bar PC: 1,44 bar
DAT-AM 6 (moyenne)  Décolleteuse arracheuse à trémie automatrice 6 rangs	 	 		Holmer  P: 38 450 kg T: 17 000 kg C: 10 000 kg	S: 75-95 % <sup>d)</sup>  bP: 800/65 R 32 PI: 2,4 bar PC: 1,41 bar

\*en cas de suivi de la voie de passage  
(décalage des voies de passage moins favorable)

 Compaction du sous-sol  
 Lissage  
 Accumulation d'eau  
Risque:  élevé  faible

 Faible sollicitation du sol  
 Forte sollicitation du sol  
 Faible sollicitation du sol avec trémie partiellement remplie

<sup>1)</sup> Si la courbe d'expansion de pression coupe la droite, il y a risque de compactage dans le sous-sol.  
<sup>2)</sup> Avec pression de contact maximale

a) Avec trémie pleine, sans tracteur  
b) Avec tracteur  
c) Sans tracteur  
d) Suivi et décalage des voies de passage  
e) Avec chargeuse à trémie