

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 52 (1990)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Labour : aperçu des dispositifs de sécurité  
**Autor:** Blümler, Karl  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1084718>

#### **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>**

# Labour: aperçu des dispositifs de sécurité

Dr. Karl Blümel, Stuttgart-Hohenheim \*)

L'utilisation croissante de tracteurs des champs plus puissants permettant des vitesses de travail plus élevées, même pour le travail de base du sol, et la tendance qui en découle vers des largeurs de travail plus grandes ont eu pour conséquence l'agrandissement et l'alourdissement des charrues. Il est donc devenu impératif de les protéger de la surcharge et de l'endommagement, afin d'éviter des réparations coûteuses. Bien que les charrues ne doivent pas être équipées en toutes circonstances d'un dispositif de sécurité occasionnant des dépenses de construction importantes, les corps de charrue sont actuellement protégés des contraintes trop fortes au moyen d'éléments de cisaillement et de rupture. Du fait que de nos jours, une sécurité élevée contre les dégâts dus aux pierres est exigée, les dispositifs de sécurité ont gagné en importance au cours de ces dernières années. Ainsi, entre-temps, tous les constructeurs de charrues proposent des charrues avec dispositif de sécurité.

## Types de construction des dispositifs de sécurité

Il existe essentiellement 2 groupes principaux de dispositifs de sécurité (fig. 1) soit:

1. Le dispositif de sécurité sur l'age (système stop)
2. Le dispositif de sécurité totalement automatique (système nonstop)

Le **dispositif de sécurité sur l'age** est assuré par le biais de boulons et de vis de cisaillement qui se cisaillent lors de contrainte trop élevée, font pivoter vers l'arrière le corps de la charrue et permettent ainsi d'éviter des dommages ou brisures. Par le rempla-

cement du boulon ou de la vis cisaillé, le corps de la charrue peut, une fois remis dans sa position de départ après avoir reculé, être arrêté à nouveau en position de travail. Les éléments de cisaillement

sont toutefois de plus en plus fréquemment remplacés par des boulons ou des vis de rupture. Les dispositifs de sécurité à cisaillement peuvent en effet, lors de contraintes fréquentes, perdre de leur fiabilité à la suite de l'élargissement ou de la déformation des trous dans l'age, de la déformation et du coinçage des boulons, respectivement des vis, ainsi que d'une assise insuffisamment solide ou même du jeu des corps de charrue consécutif à des perçages de l'age élargis. Par contre, les boulons et les vis de rupture qui sont soumis à un pure contrainte de traction, garantissent toujours une fiabilité suffisante du dispositif de sécurité de l'age, car tous les inconvénients mentionnés du dispositif de cisaillement ne sont pas présents dans ce cas. En outre, les élé-

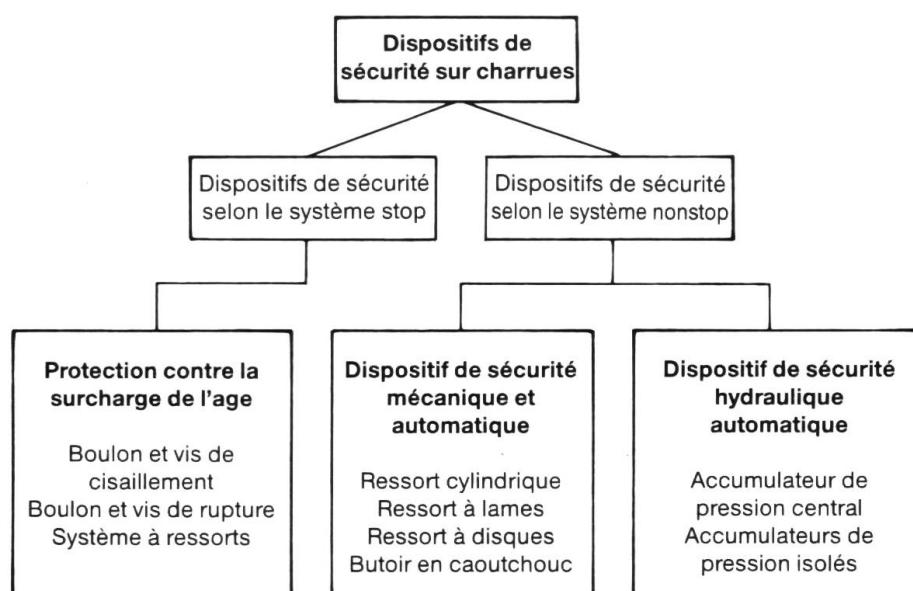


Fig. 1: Aperçu des dispositifs de sécurité des charrues.

\*) Collaborateur scientifique auprès de l'institut de technique agricole à l'Université Hohenheim.

ments du dispositif de rupture peuvent s'échanger sans problème.

Les dispositifs de sécurité semi-automatiques doivent être considérés comme un perfectionnement du dispositif de sécurité sur l'age. En lieu et place d'éléments de cisaillement et de rupture, ils possèdent des dispositifs de déclenchement ou des systèmes de ressort, avec lesquels la force de déclenchement peut être réglée au moyen de vis de réglage. Lors de contraintes excessives, le corps de la charrue pivote ici aussi vers l'arrière. Afin de placer à nouveau le corps de la charrue dans sa position de travail verrouillée par la tension initiale après le déclenchement du dispositif de sécurité, il faut dans tous les cas s'arrêter et en outre, en vue d'encliquer à nouveau le corps de la charrue, soit reculer quelques mètres, soit lever et baisser la charrue sans repousser, avant que l'on puisse continuer à labourer.

Tous les mécanismes décrits jusqu'à présent pour la protection de l'age contre les surcharges ne devraient toutefois être que des dispositifs supplémentaires et

non pas de véritables dispositifs de sécurité. En conséquence, les charrues qui en sont équipées ne devraient être utilisées que sur les sols contenant très peu de pierres de tailles petites à moyennes.

Seuls les **dispositifs de sécurité totalement automatiques** assurent une protection suffisante sur les sols extrêmement durs et pierreux. Les deux formes de construction, soit le dispositif de sécurité contre les pierres mécanique et le dispositif hydraulique sont proposées.

D'un dispositif de sécurité automatique, on attend qu'il réponde rapidement et séparément pour chaque corps de charrue, qu'il pivote suffisamment loin lorsqu'il rencontre l'obstacle et qu'il se replace ensuite rapidement dans la position de travail. Par ailleurs, les dispositifs de sécurité contre les pierres modernes doivent satisfaire aux exigences suivantes:

1. Fiabilité élevée.
2. Pour chaque corps de charrue, réglage séparé, simple et progressif de la force de déclenchement au sein d'une plage suffisamment grande.

3. Hauteur de déterrage suffisante du corps de la charrue – au moins aussi grande que la profondeur de travail maximum possible – accompagnée d'un pivotage de la pointe du soc vers l'arrière.
4. Relevage simultané des outils antérieurs et du corps de la charrue.
5. Remise en place amortie du corps de charrue en position de travail.
6. Assise solide du corps de charrue dans le sol en position de travail.
7. Dispositif de sécurité supplémentaire du corps de la charrue contre la pression latérale et l'accrochage aux obstacles.
8. Ligne de fonctionnement favorable du dispositif de sécurité contre les pierres avec évolution de la force régressive plus la hauteur de levage augmente.

Le retour immédiat du corps de charrue en position de travail après avoir franchi un obstacle dans le sol – qui est une condition indispensable pour la méthode de labour nonstop – est un avantage considérable des dispositifs

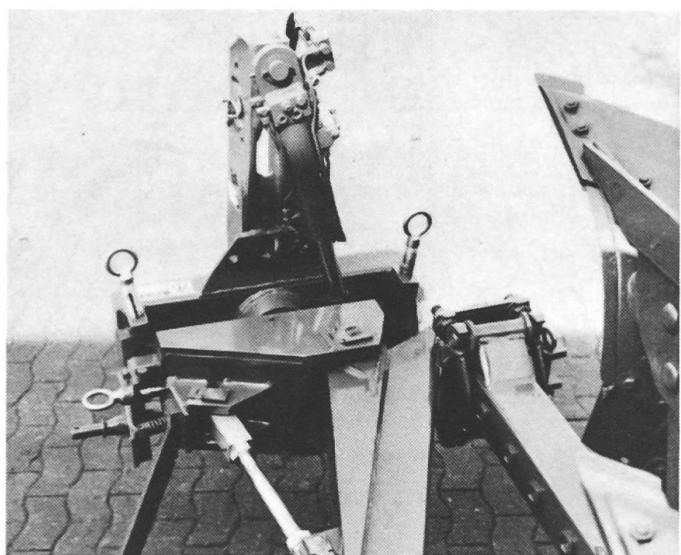


Fig. 2: Genouillère avec plaque à articulation quadruple. A gauche: photo d'usine Krone. A droite: photo d'usine Rabewerk

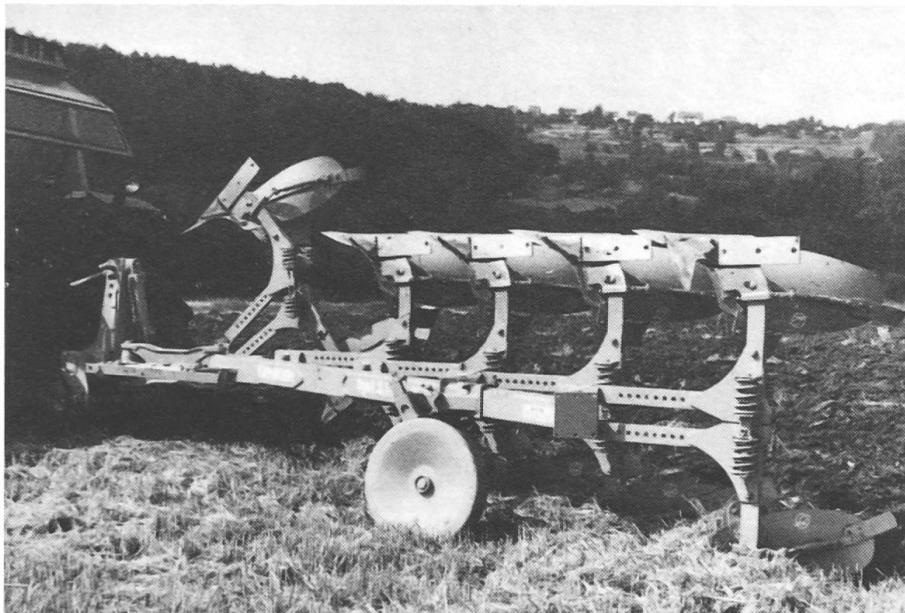


Fig. 3: Charrue avec sécurité mécanique contre la surcharge nonstop tandem.  
Photo de l'usine Lemken

de sécurité modernes mécaniques et hydrauliques par rapport à des versions plus anciennes. Cette amélioration n'a été rendue possible que par l'utilisation de pressions de ressorts et d'huile plus élevées. Pour les dispositifs de sécurité, le réglage de la force de déclenchement correcte, donc optimale (ne mesure qui requiert beaucoup de soins) revêt une très grande importance. Le choix de la valeur optimale n'est en effet par toujours très simple, notamment lors de labour profond sur sols endurcis et remplis de pierres.

Les dispositifs de sécurité contre les pierres des types de construction assez anciens ne permettent que le pivotement du corps vers l'arrière, ce qui suffit généralement dans la plupart des conditions d'utilisation. Toutefois, les dispositifs de sécurité modernes devraient de nos jours être équipés de mécanismes de déclenchement agissant de tous les côtés. La plupart des constructeurs de charrues européens utilisent pour leurs dispo-

sitifs de sécurité contre les pierres la genouillère système Rabewerk. Une stratification quadruple (4 plaques articulées) - réalisée, selon le fabricant, au moyen de boulons cylindriques ou sphériques (fig. 2) - en relation avec un entraînement centrique veille à ce que l'âge retourne toujours exactement à sa position de départ, et offre en outre aux corps

des possibilités d'échappement de tous les côtés, de sorte qu'ils sont aussi assurés contre les contraintes occasionnées par d'éventuelles forces latérales. Avec le dispositif de sécurité dit tandem - système Lemken (fig. 3) qui se compose d'un système spécial à double bras oscillant combiné avec des ressorts à pression courts doubles - les corps de charrue peuvent, lors de collision latérale avec un obstacle, l'esquiver suffisamment de côté grâce à l'élasticité élevée du matériel du bras, respectivement de l'âge. De nos jours, des dispositifs de sécurité à cisaillement ou à rupture supplémentaires montés en séries sous forme de boulons ou de vis font partie de l'équipement standard d'un dispositif de sécurité contre les pierres et doivent permettre d'éviter des dégâts lors d'éventuels accrochages du soc ou du corps de charrue à un obstacle (pierre d'achoppement!).

Le **dispositif de sécurité hydraulique** (fig. 4) consiste en un système de sécurité alimenté par l'hydraulique du tracteur avec les

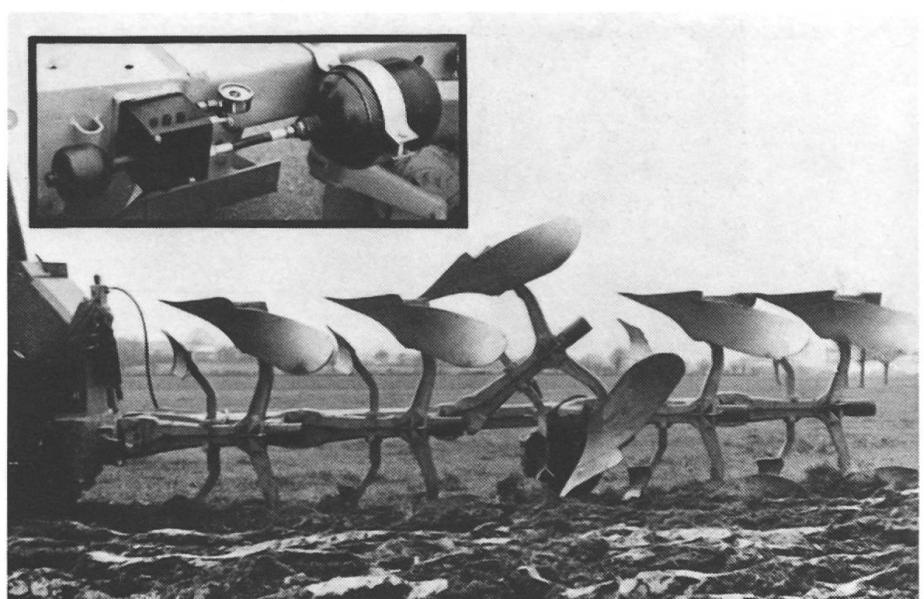


Fig. 4: Charrue avec dispositif de sécurité nonstop hydraulique et accumulateur de pression central (système Varibar). Photo d'usine Huard/Kuhn

# Roues jumelées à rayons



**müller-ruswil**  
FRANZ MÜLLER

Atelier mécanique  
6017 Ruswil, Tél. 041-73 11 58

Toutes grandeurs,  
pour tous types de  
tracteurs. Le plus  
grand choix de Suisse.

En vente chez les marchands  
de machines agricoles.

## GIROANDAINEUR

Le No 1 des  
professionnels



AGRO-SERVICE SA ZUCHWIL SO 065 - 26 11 61



Fig. 5: Charrue avec dispositif de sécurité nonstop mécanique. Photo d'usine Kverneland

cylindres de déclenchement respectifs requis et avec un accumulateur de pression central pour tous les corps de charrue ou des accumulateurs de pression individuels pour chacun des corps en particulier. La résistance de déclenchement peut être adaptée assez simplement aux conditions de sol respectives par modification de pression en surveillant la pression à l'aide d'un manomètre. Le gaz se trouvant dans les accumulateurs est précontraint au niveau requis par la pression hydraulique. De ce fait, le dispositif de sécurité ne se déclenche que lorsque la pression sur le soc ou le corps de charrue dépasse la pression accumulée. Le contrôle et le réglage de la pression peuvent s'effectuer en partie depuis le siège du conducteur de tracteur (Huard/Kuhn). Avec des accumulateurs individuels pour chaque corps de charrue, une dépendance les uns des autres lors de contrainte simultanée sur plusieurs corps est exclue. Le dispositif de sécurité hydraulique représente une solution idéale. Il est fiable, ne nécessite pratique-

ment pas d'entretien, son poids est favorable et il est robuste. Toutefois, il est plus cher que le système mécanique en raison des dépenses requises pour la construction.

**Le dispositif de sécurité mécanique** (fig. 5) est également très fiable et ne pose pas de problème en ce qui concerne le réglage et l'entretien. De plus, il est plus avantageux que l'hydraulique. En conséquence, il est actuellement préféré. Ces faits ont été confir-

més à l'occasion de la dernière Agritechnica en automne 1989. En effet, les charrues avec dispositif de sécurité proposées par les constructeurs de charrue étaient pour la plupart équipées d'un dispositif de sécurité nonstop mécanique. Ici aussi, la résistance de déclenchement peut bien entendu être réglée séparément pour chaque corps. Comme élément de sécurité, on emploie surtout des ressorts cylindriques, qui sont dans la plupart des cas chargés de pression, et des ressorts à lames. Les ressorts à disques sont utilisés rarement et les butoirs en caoutchouc plus du tout en raison de leur vieillissement relativement rapide.

Les éléments de sécurité peuvent être montés sur les corps de charrue respectivement les ages intermédiaires ou à l'extérieur de ceux-ci. Le ressort cylindrique est très fréquemment utilisé comme élément de sécurité en relation avec la genouillère. Avec ce dispositif de sécurité contre les pierres à ressort cylindrique et genouillère, tous les éléments de sécurité sont logés dans l'âge intermédiaire creuse et de ce fait protégés de l'endommagement

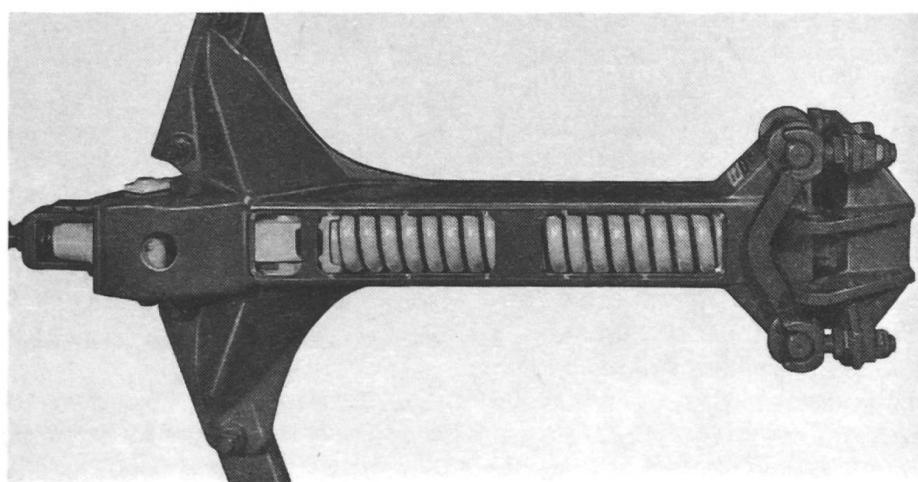


Fig. 6: Genouillère avec ressort cylindrique en tant qu'élément de sécurité contre la surcharge. Photo d'usine Rabewerk

et de la souillure ce qui peut certainement contribuer à une augmentation de la fiabilité (fig. 6). Les dispositifs de sécurité mécaniques reposant sur le principe du système à genouillère sont de loin les plus répandus.

## Lignes de fonctionnement des dispositifs de sécurité

Les lignes de fonctionnement des dispositifs de sécurité non-stop, fig. 7, nous renseignent sur le déroulement des forces de déclenchement respectivement de rappel qui dépend de la distance entre la pointe du soc et le fond de la raie de labour, donc la hauteur de levage après le déclenchement et la sécurité. La force de rappel doit être la plus grande en position de travail du corps de charrue (hauteur de relevage nulle), afin que le corps ait une assise solide dans le sol et ne tremble ni ne vibre.

Lors de collision avec un obstacle et de pivotage du corps de charrue, soit après le déclenchement de la sécurité, la force de rappel doit diminuer le plus dégressivement possible plus la hauteur de levage est grande, afin que le soc, le versoir et les paliers soient épargnés et qu'une fois l'obstacle franchi, le corps de charrue soit rappelé à sa position de travail précautionneusement et si possible sans choc. Cette évolution de la force recherchée, en forme d'hyperbole, voir courbe «a» dans la fig. 7, peut s'obtenir au moyen du système à genouillère. Le fait que la genouillère soit utilisée en relation avec des éléments de sécurité mécaniques ou hydrauliques ne jouant aucun rôle. Un déroulement de la force correspondant à la courbe «a» dans le

diagramme de la fig. 7 doit être donc jugé comme très favorable.

Par contre, les dispositifs de sécurité avec un tracé de force analogue à la courbe «b» dans la fig. 7 sont défavorables. Dans ce cas, la force de rappel en position de travail du corps de la charrue est plus petite qu'à une certaine hauteur de relevage. Ici, la force augmente d'abord après le déclenchement de la sécurité plus la hauteur de relevage s'accroît jusqu'à une valeur maximum, avant de diminuer progressivement plus la distance augmente entre la pointe du soc et le fond de la raie de labour. Les dispositifs de sécurité avec de telles courbes sont d'autant plus mauvais que le maximum est marqué, que la courbe de force en fonction de l'accroissement du chemin de re-

levage augmente rapidement jusqu'à sa valeur maximale et que ce maximum se situe à des hauteurs de relevage plus élevées. C'est pourquoi la valeur maximale de la force de rappel avec des dispositifs de sécurité présentant de tels tracés de force devrait absolument être atteinte déjà après quelques centimètres de hauteur de relevage (si possible  $<10$  cm). De telles lignes de fonctionnement avec des courbes de ce type plus ou moins marquées se rencontrent en général aussi avec des dispositifs de sécurité sans genouillère. Les deux courbes de force de rappel représentées comme exemple dans le diagramme (fig. 7) se basent sur des documents de constructeurs accessibles. Elles peuvent d'une certaine manière être considérées comme les formes de base

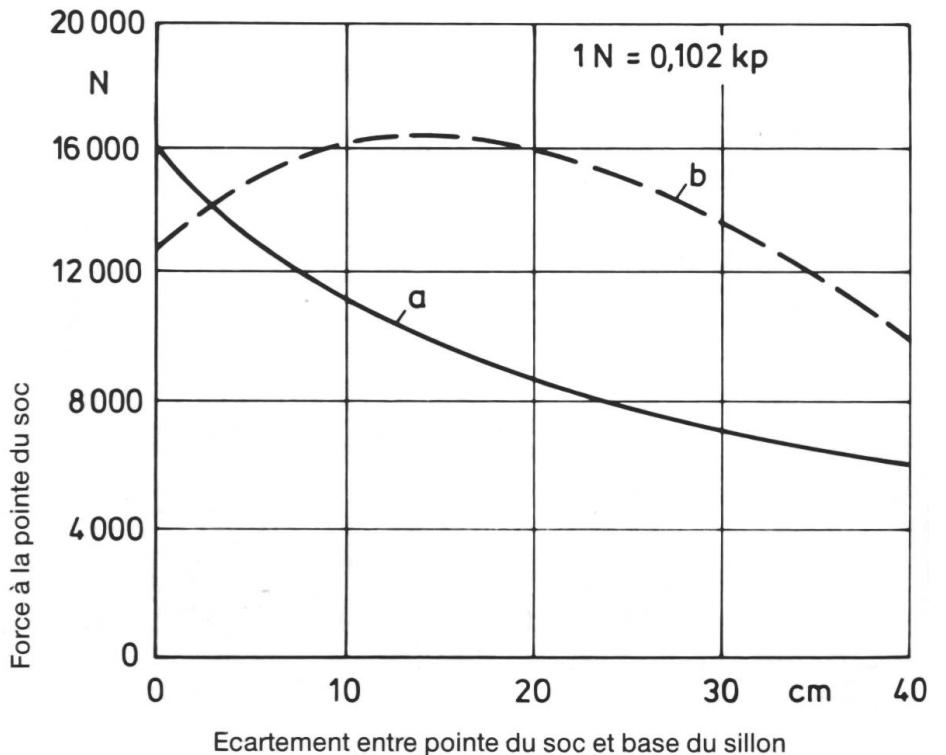


Fig. 7: Tracé de la force de déclenchement respectivement rappel à la pointe du soc en fonction de la hauteur de relevage avec des dispositif de sécurité nonstop.

Courbe «a»: tracé de la force favorable à rechercher

Courbe «b»: tracé de la force acceptable, toutefois moins favorable que celui de la courbe «a»

des lignes de fonctionnement, de sorte que pratiquement tous les dispositifs de sécurité présentent un tracé de ligne de fonctionnement similaire et peuvent ainsi être classés dans l'une des deux formes de base. En fonction du réglage choisi, la force maximale de déclenchement, respectivement de rappel se situera plus haut que celle représentée dans le diagramme avec les versions de dispositifs de sécurité plus forts et plus bas avec les variantes plus faibles.

Bien que non représentée dans les documents des constructeurs, une autre forme de ligne de fonctionnement – qui n'est pas dessinée dans le diagramme de la fig. 7 – serait tout-à-fait envisageable: après le déclenchement de la sécurité, la force de rappel augmente d'abord brièvement sur quelques centimètres seulement du trajet de relevage, avant de diminuer, non pas progressivement de manière analogue au tracé de la force «b», mais dégressivement de manière similaire à la courbe «a» lorsque la hauteur de relevage continue à augmenter. Un tel tracé de la force devrait pouvoir être équivalent à la forme du tracé «a» pour ce qui est de son jugement. Toutefois, il faut pré-supposer ici que d'une part, la différence entre la force maximale de rappel et de déclenchement à la hauteur de relevage nulle ne soit pas trop grande et que d'autre part, la valeur maximale se situe dans la plage des hauteurs de relevage très faibles.

## Résumé

Les dispositifs de sécurité non-stop offerts de nos jours devraient satisfaire pleinement aux exigences de la pratique. Les dispositifs de sécurité mécaniques et hy-

drauliques sont tout aussi fiables les uns que les autres. Malgré tout, il faudrait se renseigner de manière plus précise sur les lignes de fonctionnement des dispositifs de sécurité de la charrue que l'on pense acquérir. Le choix entre un dispositif de sécurité mécanique ou hydraulique ou entre les différentes marques n'est certainement pas unique-

ment une question de prix, mais dépend dans de nombreux cas aussi des marques que le concessionnaire régionale représente. En effet, il ne faut pas sous-estimer l'importance de la présence d'un atelier de machines agricoles performant garantissant des livraisons de pièces de rechange rapides et des réparations correctes.

## *Une mécanisation rationnelle consiste à engager ses forces là où elles sont vraiment indispensables.*



*Un mélangeur de fourrages mobile n'est pas l'affaire de chacun. Mais, si l'ensilage constitue l'essentiel de l'affouragement, des raisons d'économie de travail commandent de vous y intéresser.*

**Landtechnik AG**  
Eichenweg 4  
3052 Zollikofen  
Tél.: 031 57 85 40

**MUTTI**  
MÉLANGEUR DE FOURRAGES