

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 78 (2016)
Heft: 9

Artikel: Les aspects essentiels des travaux en pente
Autor: Burkhalter, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1085522>

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 aspects essentiels des travaux en pente

L'utilisation des tracteurs classiques ayant augmenté en zone de montagne, notamment en raison de la généralisation du stockage en balles rondes, *Technique Agricole* a mené une étude pour déterminer les composants adaptés aux travaux en pente.

Ruedi Burkhalter

Les exploitations en pente sont confrontées à un dilemme permanent: en raison du coût de la technique et du faible nombre de pièces produites, les véhicules spécialisés sont beaucoup plus chers que les tracteurs traditionnels de puissance motrice comparable. Du fait de la généralisation du stockage en balles rondes et de l'allongement des distances de transport, les agriculteurs de montagne ont eux aussi davantage besoin d'un solide tracteur classique. Lorsque l'on dispose d'une telle machine, on peut se demander s'il est envisageable de l'utiliser pour exécuter tous les travaux et ainsi de s'épargner les frais d'un véhicule spécialisé. Si c'est possible en théorie, car un

tracteur muni d'équipements supplémentaires et de plus grands pneus gravit aussi bien les côtes que les machines spécialisées, les engins traditionnels ne conviennent toutefois pas tous aux terrains pentus. La tenue en dévers est notamment déterminée par la transmission de puissance du moteur au sol, le système de freinage et l'emploi comme faucheuse.

Architecture inadéquate

L'architecture des tracteurs traditionnels présente plusieurs inconvénients liés aux différences de taille des roues et à l'essieu avant directeur avec prépondérance et suspension pendulaire. Quand un outil

est monté à l'avant, les roues directrices, plus petites, sont soumises à un poids relativement élevé. Du fait de la prépondérance des roues avant, l'essieu avant a une tendance au dérapage, à compenser par un contre-braquage, ce qui provoque un fort cisaillement du tapis végétal, surtout sur sol mou. Les roues avant parcourant plus de distance que les roues arrière dans les virages, le véhicule risque fortement de patiner et ainsi de cisailler le tapis herbeux, même si les quatre roues motrices sont engagées. En outre, en inclinaison latérale, le relevage avant est guidé par l'essieu arrière, très éloigné, ce qui complique l'adaptation au sol et réduit la résistance au renversement. L'ins-



Le poste inversé «Twintrac» de Valtra est disponible sur les séries «N» et «T».

tallation d'un poste inversé permet de limiter ces inconvénients.

Absence de la classe compacte

Un poste inversé permet d'obtenir une répartition du poids optimale et ainsi une bonne tenue en pente, le centre de gravité de l'attelage ne se trouvant plus sur l'essieu oscillant, mais sur l'essieu arrière rigide muni de grandes roues, situées désormais près de la faucheuse. L'essieu directeur ne supporte qu'une faible charge et suit fidèlement les traces dans les bandes déjà fauchées. Bien que ce type de traction arrière nécessite un temps d'adaptation, il permet de bien meilleures finitions et réduit l'espace requis pour manœuvrer. Par ailleurs, le conducteur, qui se trouve plus près de la faucheuse, peut mieux voir à distance les couvercles de puits et les bornes, par exemple. Cette solution a pour principal défaut qu'elle n'est plus disponible pour les tracteurs compacts. Il y a deux ans, les sociétés italiennes De Pietri et zougouise Rogenmoser Landtechnik installaient encore des postes inversés sur les tracteurs classiques. Toutefois, cette transformation n'était pas rentable pour les deux entreprises, les économies générées ne couvrant pas les frais occasionnés. En revanche, les postes inversés sont encore proposés sur quelques tracteurs de classe moyenne. Valtra et Steyr sont actuellement les seuls constructeurs à monter ce dispositif d'usine sur la catégorie de puissance moyenne. Cependant, le poids à vide et la hauteur de ces modèles en font des engins moins adaptés au travail en dévers que les tracteurs compacts. Fendt propose également des postes inversés, mais seulement sur certains grands tracteurs.

L'Autrichien Lindner propose une autre solution, le «Lintrac», mais ce véhicule est globalement aménagé comme un tracteur classique. L'installation d'un essieu directeur à l'arrière améliore la

maniabilité et limite le problème de patinage.

Le «Rigitrac» de Sepp Knüsel est spécialement conçu pour le travail en pente. L'architecture de cet engin satisfait à toutes les exigences : poids à vide modéré et centre de gravité bas, articulation rotative centrale dotée de deux essieux rigides pour une résistance au renversement maximale en attelage avant ou arrière, quatre roues directrices de même dimension sans prépondérance et donc sans patinage, stabilité optimale même avec un chargeur frontal, puissants freins à ressort sur les quatre roues ainsi que transmission hydrostatique grand angle assurant un rendement accru.

Réglage agressif des doubleurs sous charge

Abordons maintenant les composants déterminant la tenue en dévers. La transmission est le lien central entre le moteur et le sol. Pour des raisons de confort et de sécurité, les véhicules spécialisés sont aujourd'hui surtout équipés d'une transmission à variation continue purement hydrostatique, contrairement aux tracteurs classiques principalement dotés de transmissions à passage sous charge ou à variation continue à puissance partagée.

Ces dernières offrent autant de confort et de sécurité que les boîtes hydrostatiques, mais présentent un meilleur rendement. Toutefois, elles sont beaucoup plus difficiles à utiliser que les transmissions hydrostatiques (voir l'interview).

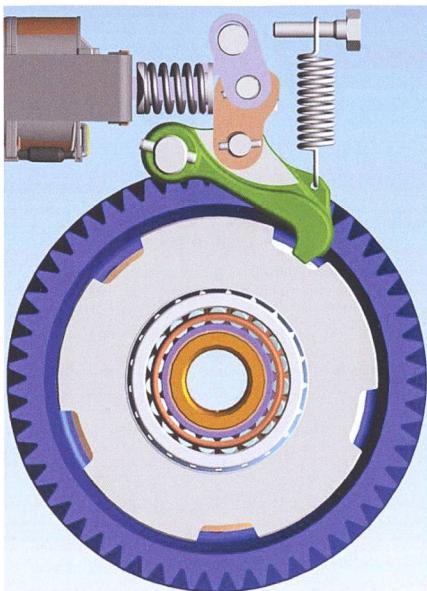
Les transmissions manuelles avec paliers de charge et inverseur sous charge offrent déjà plus de liberté que celles uniquement manuelles. Il est ici utile de pouvoir régler facilement l'agressivité du doubleur et de l'inverseur sous charge. Le travail en dévers requiert essentiellement des passages de vitesses rapides et plus puissants avec simultanéité des opérations d'embrayage et débrayage afin que le flux de force entre le moteur et la transmission ne soit jamais interrompu.

Prudence de mise à l'égard du changement automatique de gamme

Certaines transmissions spéciales disposent de quatre ou six rapports sous charge en gammes au changement automatique. Sur ces modèles, une brève interruption du flux de force entre le moteur et la transmission lors du changement de gamme est inévitable, ce qui ne permet pas que les opérations d'embrayage et de débrayage s'effectuent simultanément



Le poste inversé pour tracteurs compacts de Rogenmoser Landtechnik n'est plus disponible.

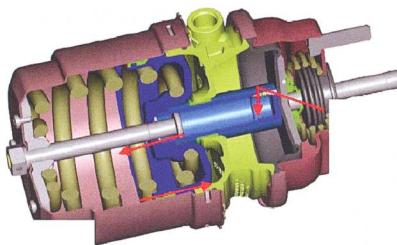


De nombreux tracteurs équipés d'une transmission à passage sous charge disposent désormais d'un verrouillage de transmission mécanique comme ce verrouillage à cliquets à titre de sécurité supplémentaire.

comme sur les doubleurs sous charge. Ces transmissions posent dès lors des difficultés à l'égard du travail en pente. Pour des raisons de sécurité, le changement de gammes de ces transmissions doit être actionné comme un changement de rapport manuel: il convient par principe de renoncer à l'utiliser dans la ligne de pente pour les déclivités supérieures à 30 % en sélectionnant la bonne gamme et en désactivant le changement automatique avant de s'engager dans une pente.

Deux précautions valent mieux qu'une

La plupart des constructeurs ne proposent toujours en guise de frein de service que des disques installés sur l'essieu arrière associés à un engagement automatique du pont avant. Voilà ainsi plusieurs années que les tracteurs du groupe SDF sont connus pour être équipés de série de quatre vrais freins à disque aux quatre roues, ce qui permet d'éviter que l'essieu arrière ne doive fournir toute la force de freinage, l'essieu avant pouvant aussi freiner en cas de défaillance de la traction intégrale. Certains constructeurs proposent des freins supplémentaires en option sur l'essieu avant. Il importe de souligner que, comme les freins à disque à bain d'huile tournent généralement dans de faibles quantités d'huile dans les transmissions finales, ils surchauffent et risquent d'être endommagés si les ralenti-sseurs/les procédures de freinage sont



C'est un grand ressort qui fournit la force requise pour actionner le frein à ressort à accumulation.

trop longues. Dans des conditions extrêmes, les blocages de différentiel jouent un rôle essentiel pour le freinage et la propulsion. Les blocages intégraux activés sont beaucoup plus intéressants que le système de blocage différentiel automatique, qui peut provoquer de dangereux dérapages, surtout dans les fortes descentes. Par conséquent, les véhicules dotés de ce système sur l'essieu avant doivent si possible être équipés de freins supplémentaires sur celui-ci.

Une sécurité maximale grâce au frein à ressort

Sur la plupart des tracteurs classiques, c'est le système hydraulique qui exerce la pression requise sur les cylindres ou les disques de frein. Lorsque le système de commande est endommagé, les freins ne fonctionnent plus. Le frein à ressort, proposé en option par certains constructeurs, offre alors une sécurité supplémentaire: de grands ressorts exercent une pression constante sur les disques de frein, le système hydraulique servant à relâcher les freins. Ce dispositif présente trois atouts. Tout d'abord, en cas d'endommagement du système de commande, le ressort actionne le frein à pleine puissance. Ensuite, le fait que le frein soit relâché «activement» par le système hydraulique permet de réduire les pertes par friction et donc d'économiser du carburant. Enfin, le conducteur ne doit pas exercer de force sur le système, même pour actionner le frein à ressort, ce qui réduit le risque que le véhicule parte en roue libre, car le frein à main n'a pas été serré assez fort. En ce qui concerne le frein à ressort et le frein

de stationnement également, deux précautions valent mieux qu'une. Les véhicules dotés d'un inverseur sous charge ont notamment pour problème qu'ils n'ont pas de «rapport engagé» comme sécurité supplémentaire pour le frein à main, c'est pourquoi de plus en plus de constructeurs équipent aussi la transmission d'un verrouillage mécanique. Il est ici essentiel que ce dispositif de sécurité vise à seconder le frein à ressort, et non à le remplacer!

L'emploi comme faucheuse

L'emploi d'un tracteur classique comme faucheuse en terrain montagneux et pentu en exige davantage du relevage et de sa commande. Le délestage doit viser à ce que seulement environ 50 à 100 kg du poids de l'appareil pèsent sur le sol en marche avant et arrière afin que le relevage muni d'un «accessoire suspendu» puisse s'adapter aux accidents du terrain sans que le lamier ne s'enfonce dans le sol ou que le train roulant du râteau-faneur ne soit surchargé. Seul un dispositif spécial à commande électronique dont le degré de délestage se règle rapidement et facilement lors du passage de montée en descente peut répondre à ces critères. Ces mécanismes sont généralement équipés de deux accumulateurs de pression. Cette configuration permet de maintenir un délestage constant même en terrain très accidenté ou à des vitesses élevées sans devoir pomper de l'huile en permanence. Jusqu'à il y a peu, ces dispositifs de délestage profes-

La solution «Alpin-Paket» de Steyr
comporte notamment un relevage guidé par l'essieu avant et un dispositif de délestage commandé par le «Multicontroller».

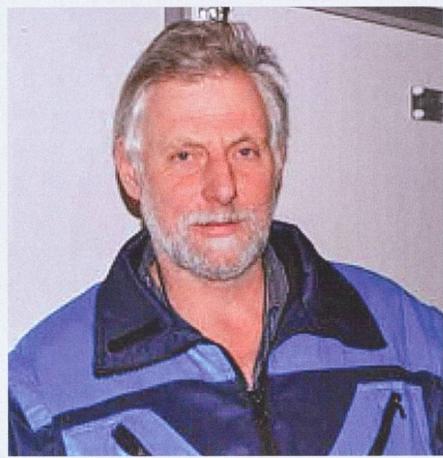


sionnels étaient surtout montés ultérieurement et considérés comme des « solutions suisses » coûteuses. Désormais, grâce à la généralisation des commandes électroniques sur les séries de tracteurs de petite taille, de plus en plus de constructeurs proposent aussi des solutions d'usines à meilleur prix, à l'exemple des gammes compactes dernière généra-

tion de New Holland, Steyr et Fendt. La solution originale « Alpin-Paket » proposée par Steyr pour la série « Kompakt » en est un bon exemple. Le dispositif de relevage, fixé sur l'essieu avant et doté d'un délestage électronique professionnel, constitue la pièce maîtresse de ce lot d'équipements. Le principal avantage de cette variante tient à ce que le lamier

tourne avec l'essieu avant et s'adapte donc facilement aux accidents du terrain sur les côtés. La solution « Alpin-Paket » comporte également un circuit hydraulique plus puissant commandé électriquement par le « Multicontroller », des freins sur toutes les roues, un frein de stationnement et bien d'autres équipements. ■

« L'instruction du conducteur importe autant que la technique. »



Severin Bühler est le propriétaire de la société AS-Garagen à La Lenk/Zweisimmen. Il distribue des véhicules spécialisés et des tracteurs classiques aux agriculteurs possédant des exploitations comportant de fortes pentes et dispose ainsi d'une vaste expérience concernant les engins travaillant en dévers.

Technique Agricole: Si l'on se fie aux messages publicitaires des constructeurs, les tracteurs équipés d'une transmission à variation continue sont beaucoup plus sûrs à utiliser en pente que les modèles à changement de vitesse. Pouvez-vous nous le confirmer ?

Severin Bühler: Ce n'est pas toujours le cas. S'il est vrai que les nouveautés techniques permettent de maîtriser son véhicule avec précision et sans à-coups et donc d'améliorer la sécurité, surtout lorsqu'il s'agit de changer de sens de marche et d'arrêter le véhicule, j'observe toutefois sur le terrain que les transmissions à variation continue comportent aussi de nouveaux risques. Il ne faut pas se laisser aller à un faux sentiment de sécurité et croire qu'avec ces dispositifs, rien ne peut plus arriver. En effet, pour pouvoir utiliser ce type de véhicule en terrain pentu, le conducteur doit être parfaitement instruit. Il doit ainsi non seulement connaître le comportement physique général de son véhicule en pente, mais aussi maîtriser le fonctionnement de la transmission et notamment les particularités de son utilisation.

A quoi le conducteur doit-il surtout prêter attention ?

Tout d'abord, il ne faut pas oublier qu'en dévers, les forces physiques liées aux transmissions à variation continue dernier cri agissent comme avec une transmission à changement de vitesse. Equipé de cette dernière, personne n'envisagerait de gravir une pente raide en gamme route. Il est tout aussi irresponsable de monter une côte avec une transmission à variation continue en mode route réglée sur les paramètres correspondant à la chaussée. Quand j'étais jeune, j'ai appris à emprunter les terrains pentus au moyen d'un « Merk Pullax ». Je me rappelle de ce principe essentiel: en dévers, il ne faut jamais débrayer dans la ligne de pente, c'est trop dangereux. En montée ou en descente, il faut donc connaître le terrain et, avant de s'engager, choisir une vitesse qui permettra de gravir le passage le plus escarpé sans caler ni emballe le moteur. Cette règle s'applique aussi à la conduite avec une transmission à variation continue, surtout en descente. Toutefois, il ne s'agit pas ici uniquement de trouver le bon rapport de transmission. Il faut aussi vérifier le mode de conduite et d'autres réglages comme l'agressivité de la commande en fonction de la marque et les adapter si nécessaire. Je considère que l'un des principaux risques des tracteurs classiques à variation continue réside dans la limitation du nombre de tours en descente, afin de préserver le couple. En effet, si l'on choisit un rapport de transmission trop élevé, de nombreux modèles débraient assez vite: le rapport de transmission s'accroît fortement pour protéger le moteur jusqu'à désolidariser totalement celui-ci de la transmission, si bien que le véhicule part en roue libre. Lorsque le conducteur le remarque, il peut déjà être trop tard. C'est pourquoi, en descente, l'idéal est de conduire comme avec une transmission à changement de vitesse, en réglant le bon rapport à l'aide du levier d'avancement en mode manuel et en se servant de la pédale de marche comme d'un accélérateur.

Vous avez évoqué les différences d'utilisation des modèles. Pouvez-vous nous citer des exemples ?

Il existe d'importantes différences entre les constructeurs. Sur certains modèles, par exemple, le conducteur visualise et règle l'agressivité de la commande de transmission directement sur le levier d'avancement à l'aide d'un poussoir. Sur d'autres, il faut d'abord sélectionner un sous-menu sur l'écran, ce qui n'est évidemment pas pratique. Le comportement du conducteur avant de quitter le véhicule constitue un autre exemple. Je remarque souvent sur le terrain que les conducteurs mis en confiance par le mode d'immobilisation actif de la transmission quittent leur véhicule sans serrer le frein à main ou de stationnement. Je connais l'histoire de quelqu'un dont le sac à dos est tombé sur la pédale de marche après avoir quitté son véhicule de la sorte: et hop, plus de tracteur. Il faut toujours garder ces éventualités à l'esprit, car la plupart des accidents résultent de fautes d'inattention.

Il convient donc que la personne instruisant le conducteur envisage des situations aussi variées que possible. Le conducteur doit maîtriser le fonctionnement de la commande du moteur et de la transmission. L'instructeur doit transmettre des pratiques et des habitudes propres au type de véhicule qui permettent de prévenir d'emblée le plus de risques possible. Je vais illustrer mes propos à l'aide d'un exemple qui n'est pas lié aux transmissions à variation continue: conduire avec le frein indépendant déverrouillé est généralement très dangereux en pente et cause souvent de graves accidents. Pour prévenir tout risque, il convient déjà d'adapter la répartition du poids du véhicule de sorte à ne pas devoir utiliser le frein indépendant, ou uniquement en cas d'extrême urgence. Il n'est alors plus nécessaire de déverrouiller le frein à titre de précaution. Pour ma part, je n'ouvre le frein indépendant que lorsque je n'ai plus d'autre choix, puis je le verrouille aussitôt après l'avoir utilisé. En « ancrant » de la sorte des habitudes et en s'y tenant en toutes circonstances, on peut éviter une grande partie des accidents causés par des fautes d'inattention. Il en va de même pour l'utilisation des transmissions à variation continue.