

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 82 (2020)
Heft: 9

Artikel: Connaître les limites de la mécanisation de pente
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1085434>

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>



L'intérêt pour une motofaucheuse adaptée à l'exploitation de terrains en pente reste important. Photo : Ruedi Hunger

Connaître les limites de la mécanisation de pente

Depuis les débuts de la mécanisation en montagne, les limites d'utilisation des équipements agricoles dans les pentes occupent les spécialistes et les praticiens. Les seuils économiques, déterminés par des valeurs théoriques, restent très sensibles.

Ruedi Hunger

Les limites des équipements peuvent être dépassées par les praticiens qui prennent souvent des décisions instinctives. Elles sont définies par des spécialistes au moyen d'arguments physiques tangibles. En définitive, la maîtrise de ces équipements découle d'un savant mélange de théorie et d'expérience. Par le passé, on essayait, par exemple, de déterminer le seuil de renversement d'un tracteur donné en le fixant sur une bascule. Ce seuil pouvait être franchi à des valeurs de pente de 100 % en conditions statiques et de 35 % à 50 % en situation d'utilisa-

tion dynamique. Les limites décisives sont-elles donc déterminées par la pratique ? Pas tout à fait. En effet, la pente est difficile à évaluer pendant le travail et ensuite, le risque est beaucoup trop élevé pour que l'on veuille « tester » un tel seuil de cette manière.

Limites lors de l'exploitation en pente

Des essais ont été réalisés en 2008 par Agroscope (précédemment FAT/ART), à Tänikon, sur un tracteur et une faucheuse à deux essieux. Ils démontraient que les li-

mites d'utilisation étaient différentes pour la fauche, le fanage, l'andainage ou encore le chargement. Ces limites varient particulièrement pour la fauche (atteintes à une pente de 44 % pour le tracteur et de 48 % pour la faucheuse à deux essieux). La largeur de la voie est décisive. En plus de la pente, les facteurs d'influence comprennent les particularités du sol, la direction de la pente, le sens d'avancement, la configuration du terrain, la composition botanique de la prairie et enfin le chauffeur (voir schéma de la page suivante). Pour le fanage et l'andainage, la déclivité



Le travail perpendiculaire à la pente: expérience vertigineuse garantie. Photo: ldd

maximale est légèrement plus élevée (47 à 49 % pour le tracteur et 52 % pour la faucheuse à deux essieux). Ceci s'explique par le fait que le contact du pneu avec le sol n'est pas pénalisé par la présence d'herbe humide (comme c'est le cas juste après la fauche). L'autochargeuse peut en principe évoluer sur des terrains aussi pentus (45 %) que la faucheuse. Elle atteint un niveau critique pendant les déplacements perpendiculaires à la pente et pendant les fourrières en raison du glissement latéral. Le transport présente une meilleure adaptation à la pente et aux terrains bosselés qu'un convoi composé d'un tracteur et d'une

autochargeuse. Les performances de ces derniers sont toutefois aussi déterminées par les possibilités d'échappatoire et de manœuvre. Les facteurs d'influence sont exposés ci-dessous en détail.

- La pente seule n'est pas décisive
La topographie ou, en d'autres termes, la régularité de la surface est un critère important. Sur les terrains ondulés, un tracteur est confronté à plus de difficultés qu'une faucheuse à deux essieux. En outre, la présence d'échappatoires et de

Les limites de l'utilisation en pente sont déterminées par le maintien d'une sécurité suffisante et par l'obtention d'un résultat satisfaisant sans endommagement de la couche herbeuse. (Ott 1996)

place de manœuvre aux endroits critiques est un critère important. Il est crucial de retenir qu'un tracteur a besoin de plus de place pour manœuvrer.

- Le facteur humain joue un rôle
Ce n'est pas une découverte: certains chauffeurs prennent plus de risques que d'autres dans des parcelles très pentues. Ici, l'expérience joue un rôle, additionnée au courage. Exploiter une parcelle pen-

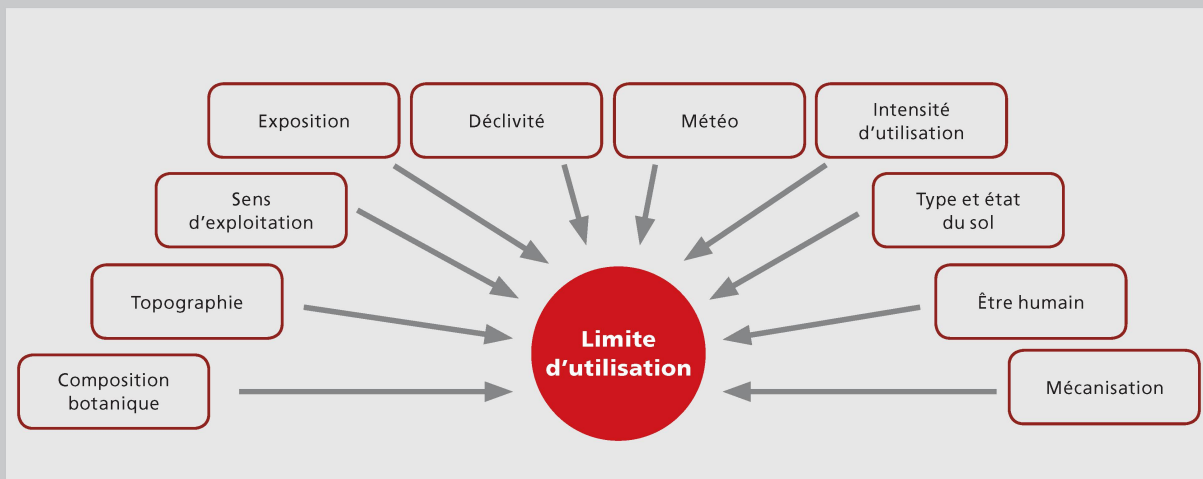
dant plusieurs années apporte une bonne connaissance du terrain. Celle-ci peut toutefois changer quand les conditions du sol et la météo sont extrêmes (humidité, sécheresse). De telles situations ont déjà mis certains chauffeurs très expérimentés dans des situations délicates.

- Les pneumatiques sont à adapter
Pour le travail en pente, les pneumatiques sont très importants. En général, les faucheuses à deux essieux sont équipées de pneus Terra alors que les tracteurs ont des pneus à barrettes. Les pneus Terra s'adaptent plus facilement et blessent moins le tapis herbeux en conditions humides. Selon des essais autrichiens (Wippl), leur stabilité latérale est significativement plus faible que celle des pneus à barrettes. Le jumelage augmente la surface de contact jusqu'à 20 %. Il en résulte une répartition du poids sur une plus grande surface.

- L'intensité d'utilisation de la couche herbeuse a une influence sur le passage
Une couche herbeuse dense et fermée avec un système racinaire bien développé est plus adaptée au passage des engins qu'une prairie lacuneuse envahie d'adventices. La fumure a aussi un effet secondaire. En effet, d'importants apports d'azote ou de lisier génèrent des trous qui rendent la prairie moins favorable au passage des machines.

- Les pneus adhèrent plus ou moins selon le type de sol et son état
En principe, les sols lourds et argileux sont moins praticables. Ils sèchent moins vite

Facteurs influençant la limite d'intervention de la mécanisation de pente





Le tracteur 4x4 avec poste inversé peut remplacer la faucheuse à deux essieux. Photo: Knüsel

et, une fois secs, ils sont très durs. Dès lors, l'adhérence des pneus est moins bonne. L'orientation de la pente (nord, sud, etc.) influence souvent plus qu'on ne le pense la praticabilité du terrain. Elle peut aussi changer plusieurs fois sur une même parcelle. Les expositions au nord – qui ont tendance à être plus à l'ombre – sèchent clairement moins vite que celles au sud. De nouveaux concepts de transmission (hydrostatique, variable en conti-

nu) permettent une adaptation optimale de la vitesse aux spécificités de la parcelle. Les accélérations et les freinages sont ainsi mieux supportés par le sol.

- Penser aussi au sens d'exploitation
Pendant l'utilisation en travers de la pente, l'augmentation de l'inclinaison engendre une augmentation du poids du véhicule sur les roues en aval. La pression au sol sous ces roues augmente. Ceci

peut engendrer un enfoncement qui influence négativement l'angle de basculement.

En travaillant dans le sens de la pente, il est possible d'exploiter des terrains plus escarpés.

Faire demi-tour dans la pente est plus critique que la fauche en elle-même.

pés. Le risque de dégâts à la prairie est toutefois plus grand, en particulier à la montée, si le sol est humide, en raison de l'augmentation du patinage. Ce danger ne doit pas être sous-estimé dans le sens de la descente.

Variantes de mécanisation

L'exploitation de terrains en pente avec une seule machine en mécanisation propre n'est pas envisageable. Le tableau ci-dessous comporte cinq variantes de mécanisation.

Il est rarement possible de renoncer à la motofaucheuse. Les contraintes corporelles et les risques d'accident se sont réduits depuis que les machines modernes

Variantes pour la mécanisation de montagne

Variante de luxe	Variante normale	Variante réduite	Variante radicale +	Variante radicale ++
• motofaucheuse avec équipement pour la pente			• motofaucheuse avec équipement pour la pente	• motofaucheuse avec équipement pour la pente « Hill-Rake » ou « Twister »
• faucheuse à deux essieux, 65 kW, avec faucheuse rotative, faneuse et andaineur à ruban				
• transporter, 60 kW, autochargeuse de plus de 15 m ³				• transporter avec autochargeuse
• tracteur à quatre roues motrices, 60 kW			• tracteur, 60 kW, avec faucheuse frontale, faneuse et andaineur à ruban	
			• remorque à essieu moteur, avec autochargeuse	
force de frappe très importante quatre personnes peuvent travailler simultanément peu de temps pour le changement des outils	force de frappe relativement élevée trois personnes peuvent travailler simultanément assez peu de temps pour le changement des outils	force de frappe moyenne deux personnes peuvent rouler simultanément sur la route seuls deux moteurs doivent être entretenus	un seul véhicule immatriculé = moins de coûts tracteur comparativement moins coûteux tracteur polyvalent = taux d'utilisation élevé	un seul véhicule immatriculé = moins de coûts investissement minimum et faibles coûts d'exploitation transporter polyvalent = taux d'utilisation élevé
coûts très élevés besoin de rangement élevé besoin d'entretien élevé coûts d'assurances élevés	coûts relativement élevés grand besoin de rangement grand besoin d'entretien coûts d'assurances élevés	coûts toujours élevés seules deux personnes peuvent travailler simultanément pour des parcelles praticables	risques de dégâts plus importants à la prairie une seule personne peut rouler sur la route	peu de possibilités pour les transports peu de flexibilité une seule personne peut rouler sur la route

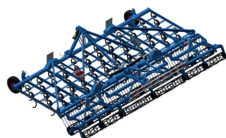
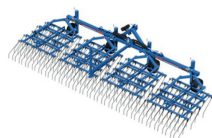
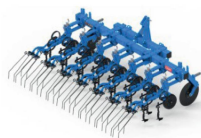
Profitez maintenant de nos conditions spéciales !



Prenez contact avec votre agent **CARRE** pour découvrir et tester les machines sur place.

Profitez dès à présent des conditions avant-saison sur toute la gamme CARRE.

- | | |
|---------------------------------|--|
| ✓ NEOLAB Eco & Twin | Ameublisseurs |
| ✓ INRO | Strip-till |
| ✓ XENOS | Déchaumeur à disques |
| ✓ PENTERRA | Vibro-déchaumeur (scalpeur de précision) |
| ✓ PENTASOL & POLYSOL | Vibroculteurs – Préparateur de lit de semences |
| ✓ CULTI 4000 | Déchaumeur à dents |
| ✓ ONATAR | Déchaumeur à dents Non-Stop |
| ✓ C2M | Combinaison dents/disques |



serco landtechnik
Serco Landtechnik SA
4538 Oberbipp
sercolandtechnik.ch

CARRE

Nous travaillons quotidiennement pour l'agriculture.
Et nous proposons une offre spéciale par mois aux membres de l'ASETA.

HIT DU MOIS :

Triopan 70 cm, réfléchissant
Set de 2



CHF 320.00

au lieu de CHF 395.00 (Prix incl. 7,7 % TVA)
Offre valable jusqu'au 10.10.2020 ; Livraison fin octobre

n° article 02.9950

Signal pliant avec trois symboles :
attention animaux | autres dangers | coupe de bois

Profitez maintenant et commandez :
par **téléphone, e-mail** ou sur **le shop online** de
notre site Internet ! Veuillez indiquer votre
numéro de membre ASETA.

Directement vers l'offre :



**BUL
SPAA
SPIA**

Nous sommes le centre de compétence pour
la sécurité au travail et la protection de la santé
dans l'agriculture et les domaines apparentés.

Service de prévention des accidents dans l'agriculture (SPAA)
Grange-Verney 2 | 1510 Moudon
+41 21 557 99 18 | spaa@bul.ch | www.spaa.ch

Comparaison entre un tracteur et une faucheuse à deux essieux

	Tracteur à quatre roues motrices, 80 kW			Faucheuse à deux essieux, 65 kW		
	Prix d'achat (CHF)	Coûts fixes (CHF/an)	Coûts variables (CHF/h)	Prix d'achat (CHF)	Coûts fixes (CHF/an)	Coûts variables (CHF/h)
Véhicule de base	111 000.–	9819.–	22,51	136 000.–	9855.–	26,12
Roues jumelées avant	3700.–	293.–	0,93	2300.–	190.–	0,78
Roues jumelées arrière	4900.–	389.–	1,04	2300.–	190.–	0,78
Relevage frontal	8700.–	570.–	0,70			
Total véhicule	128 300.–	11 071.–	25,18	140 600.–	10 235.–	27,68
Barre de coupe avant	15 500.–	1518.–	7,04	11 500.–	1283.–	8,05
Total de la combinaison	143 800.–	12 589.–	32,22	152 100.–	11 518.–	35,73

Source : Agroscope, Coûts-machines 2019

Comparaison entre une motofaucheuse et faucheuse à deux essieux

	Motofaucheuse, 20 kW, double lame			Faucheuse à deux essieux, 35 kW		
	Prix d'achat (CHF)	Coûts fixes (CHF/an)	Coûts variables (CHF/h)	Prix d'achat (CHF)	Coûts fixes (CHF/an)	Coûts variables (CHF/h)
Véhicule de base	38 000.–	3308.–	40,39	92 000.–	6899.–	16,10
Roues jumelées avant				2300.–	190.–	0,78
Roues jumelées arrière	(Équipement pour pente inclus)			2300.–	190.–	0,78
Relevage frontal						
Total véhicule	38 000.–	3308.–	40,39	96 600.–	7279.–	17,66
Barre de coupe double lame	(Incluse)			6600.–	685.–	20,21
Total de la combinaison	38 000.–	3308.–	40,39	102 600.–	7964.–	37,87

Source : Agroscope, Coûts-machines 2019

ont remplacé des modèles plus anciens. Selon la forme des parcelles, la motofaucheuse est un complément idéal au tracteur. Elle permet d'intervenir sur les surfaces où ce dernier ne peut pas travailler. On peut aussi l'utiliser, équipée d'un andaineur, pour transférer le fourrage sur des zones praticables en tracteur. Une motofaucheuse peut aussi devenir le complément judicieux d'une faucheuse à

deux essieux sur des surfaces très raides. Grâce à son centre de gravité très bas, une faucheuse à deux essieux est capable d'évoluer dans des pentes plus escarpées qu'un tracteur. Elle est aussi plus légère. Ceci est un argument clé puisque dans la pente, chaque kilo supplémentaire (en plus du poids minimal requis) a une incidence négative. L'augmentation du poids à vide nécessite de plus de meilleures per-



L'association d'une faucheuse à deux essieux et d'une faucheuse frontale constitue un véhicule performant en pente.

Photo : Ruedi Hunger

formances du moteur. Sur de nombreuses exploitations de montagne, le transporter est la machine standard. Sur les pentes légères à moyennes, il concurrence le tracteur et l'autochargeuse. La différence de poids entre un attelage constitué d'un tracteur et d'une remorque à essieu motorisé et un transporteur atteint rapidement 2000 kilos. De surcroît, le transporter surpasse le tracteur en matière de vitesse de chargement et de consommation de carburant, d'après des mesures effectuées par la BLT, à Wieselburg (A).

Concernant le confort d'utilisation, les transporters, comme les faucheuses à deux essieux, n'ont rien à envier aux tracteurs.

Limites d'exploitabilité

La variante composée d'une faucheuse à deux essieux, d'un transporter et d'un tracteur engendre des coûts d'acquisition très importants. Elle constitue une charge financière importante pour l'exploitation. Ceci s'explique simplement : le plus grand nombre de véhicules réduit le taux d'utilisation de chacun d'entre eux et engendre des frais fixes plus importants. Si la main-d'œuvre est suffisante (chauffeurs), cette variante est en revanche très performante. Les versions « édulcorées » sont proportionnellement moins coûteuses, mais leur force de frappe baisse en conséquence (voir aussi le tableau de la page 32).

Sur les pentes modérées et faiblement bosselées, il est possible de renoncer à des machines spécifiquement adaptées à la montagne. Un tracteur est nécessaire si l'exploitation comporte en outre des grandes cultures.

Conclusion

Le travail en montagne avec des machines agricoles est à aborder avec une grande prudence. Les limites à ne pas dépasser sont décisives en matière de sécurité. Bien qu'elles soient indiquées en valeurs théoriques, les franchir peut mettre en péril l'existence du chauffeur. ■

A LONG WAY TOGETHER



V-FLEXA

Quelles que soient vos exigences, V-FLEXA est votre meilleur allié pour les remorques agricoles, camions-citernes et épandeurs. Ce produit de dernière génération se distingue par la technologie VF qui permet de transporter de lourdes charges aux champs et sur la route, à des pressions de gonflage inférieures. V-FLEXA est un pneu réalisé avec des ceintures d'acier et une tringle renforcée qui offre durabilité, d'excellentes propriétés d'auto-nettoyage et une faible résistance au roulement même à des vitesses élevées.

V-FLEXA est la réponse de BKT pour le transport aux champs et sur la route de charges très lourdes, car il permet d'éviter le compactage du sol.



IMPORTATEUR POUR LA SUISSE
Bohnenkamp
Moving Professionals

Bohnenkamp Suisse AG
Ribistaße 26 - 4466 Ormalingen
Tel: +41 (0)61 981 68 90
Tel: +41 (0)61 981 68 91
www.bohnenkamp-suisse.ch



GROWING TOGETHER



bkt-tires.com