

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 80 (2018)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Défis de la mécanisation agricole en montagne  
**Autor:** Engeler, Roman / Hunger, Ruedi  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1085881>

### **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>**



Mariage de tradition et d'innovation tout en compacité sur une machine du dernier cri: le treuil de traction auxiliaire du porte-outils à deux essieux Aebi «TT 281» permet de travailler sur des pentes très escarpées. Photo: Roman Engeler

# Défis de la mécanisation agricole en montagne

Les sujets tels que le changement climatique, les émissions d'ammoniac ou les normes anti-pollution préoccupent aussi la région des montagnes. Cette année, ils étaient au centre du congrès bisannuel «Mécanisation agricole en zone alpine».

**Roman Engeler et Ruedi Hunger**

En comparant l'agriculture et la mécanisation de plaine avec celles de montagne, on constate des points communs mais aussi des différences nettes. Le congrès «Mécanisation agricole en zone alpine» qui était dédiée cette année au changement climatique, aux émissions d'ammoniac et aux normes anti-pollution ainsi qu'à la numérisation. Différentes entreprises de machinisme agricole ont présenté des contributions intéressantes sur les tendances du développement dans leurs domaines respectifs.

## L'espace rural en mutation

En introduction, deux exposés ont abordé les conséquences possibles du changement climatique sur l'agriculture (de montagne). A priori, une teneur en CO<sub>2</sub> plus élevée dans l'air pourrait entraîner une augmentation de l'activité de photosynthèse des plantes (C3) et signifier des rendements supplémentaires, si d'autres facteurs limitants ne venaient s'y ajouter. Il ressort de diverses études que les effets négatifs, tels que l'augmentation des précipitations extrêmes, une plus mauvaise

répartition de ces précipitations avec des périodes de sécheresse plus longues ou la réduction de la couverture neigeuse dans des zones situées entre 1'000 et 2'000 mètres d'altitude font plus qu'annuler l'avantage évoqué.

Faut-il dès à présent modifier la gestion des ressources ou suffit-il de s'adapter progressivement aux changements? Dans ce contexte, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a démarré un programme de recherche interdisciplinaire doté de 7,1 millions de francs suisses. Il tente de

### « Mécanisation agricole en zone alpine »

Le programme du congrès a été établi par un comité, composé de collaborateurs des instituts de recherche Agroscope de Tänikon, BLT de Wieselburg et LfL de Freising ainsi que des hautes écoles et universités HAFL de Zollikofen, TU de Munich, Boku de Vienne et FU de Bozen et Agridea de Lindau. Le prochain congrès aura lieu les 1<sup>er</sup> et 2 avril 2020 à Feldkirch (A).



trouver des réponses à ces questions en menant notamment les projets-pilotes intitulés « Un réseau de surveillance des ennemis des plantes cultivées », « Préparation de la production fourragère aux changements climatiques », « Amélioration des fonctions du sol pour compenser les extrêmes climatiques » et « Gestion optimale des ressources en eau pour l'agriculture ».

En Autriche, on a démarré des tests avec un gazage local de CO<sub>2</sub> et des installations de chauffage sur des surfaces partielles, afin de simuler le changement climatique et d'apprécier ses conséquences sur la culture fourragère. Des premiers résultats montrent une période de végétation prolongée, l'accroissement des sortes résistant à la chaleur et à la sécheresse mais également un développement des parasites et des maladies.

### Le principe de la tradition contre celui de l'innovation

Dans son intervention, Mathias Leubler (Aebi) a expliqué qu'il ne fallait pas négliger les bonnes vieilles traditions même si la spirale de l'innovation poursuit sa course. A l'exemple du porte-outils spécial pente Aebi « TT 281 », il a montré comment on peut combiner des éléments qui ont fait leurs preuves (direction intégrale, maniabilité maximale, construction compacte, adaptation optimale au sol, mécanisme de relevage avant et arrière) avec les technologies de pointe (premier

porte-outils spécial pente avec commande proportionnelle des fonctions hydrauliques) et les directives légales (norme anti-pollution, « mother regulation ») pour développer un nouveau véhicule et en faire un produit performant.

### Le transporter devient numérique

Quant à Hannes Rieser, de l'usine de tracteurs Lindner, il a pris l'exemple du transporter « Unitrac 112 » équipé d'une gestion moderne des données permettant d'augmenter sa disponibilité opérationnelle. Une abondance de données est disponible grâce à la mise en réseau de tous les composants du véhicule (six systèmes Canbus). Ces données sont exploitables dans la mesure où les engins montés sur le transporter les reconnaissent automatiquement et où leurs réglages peuvent être enregistrés pour différentes utilisations. En outre, ces données servent à documenter le travail effectué (justificatifs de travail et factures) ou à optimiser les processus. Enfin, elles devraient contribuer à réduire les émissions polluantes.

### Essence, diesel ou électricité ?

« Y aura-t-il à l'avenir des systèmes de propulsion alternatifs dans le machinisme de montagne ? » Stephan Ackermann, des usines Reform, s'est posé la question. En mécanisation de l'agriculture de montagne également, les émissions et le traitement des gaz d'échappement ont été soumis à des contraintes en augmentation constante qui exigent toujours plus d'efforts. En même temps, le souhait de véhicules plus compacts se renforce, et les ingénieurs sont constamment confrontés au défi de loger de nombreux composants dans un véhicule. Selon l'orateur, les moteurs hybrides (essence-diesel combiné à un système électrique), le cas échéant les moteurs à gaz ou des variantes purement électriques peuvent représenter des alternatives ponctuelles. Il estime aussi que le moteur diesel ne devrait pas perdre de sitôt son importance dans l'agriculture en raison de ses avantages indiscutables. Cependant, Stephan Ackermann a laissé entrevoir, sans donner de détails, que Reform lancera cette an-



L'épandage de lisier avec des pendillards à patins ou des sabots convient également en montagne. Photo : Zunhammer



**Le projet « Smart4Grass », développé conjointement par Baywa, FramFacts, Fritzmeier Umwelttechnik et Düvelsdorf, constitue une application de la numérisation dans le secteur du machinisme agricole.** Photo : Fritzmeier, Düvelsdorf

née encore une nouveauté dans le secteur des moteurs.

### Des faucheuses pour une plus grande capacité de surface

Karl Köppl, de la fabrique allemande de motofaucheuses du même nom, s'est exprimé plus concrètement au sujet des nouveautés. Il a démontré dans sa conférence que les faucheuses plus larges permettaient une meilleure capacité de surface, sans perte de sécurité ni de maniabilité. Köppl a développé la « KDSP 470 », une faucheuse à double lame d'une largeur de travail de 4,70 m, munie d'un concept d'entraînement inédit (actuellement en phase d'essai) et d'un cadre de montage court, qu'elle mettra cette année sur le marché. Köppl promet que « cette faucheuse dotée d'un système de guidage de lame qui a fait ses preuves, s'adapte aux inégalités du sol et atteint de bonnes performances dans les zones de bordure, par exemple au-dessous des barrières et sous les arbres ».

### Sabot de traînage en montagne

Sebastian Zunhammer est convaincu que l'épandage de lisier a une chance réelle même dans les zones à forte pente grâce au sabot de traînage. Le spécialiste de la technique du lisier a développé le modèle « Karl » (réservoir en matière plastique pour Aebi, Reform et Lindner) pour le monter sur le transporter. Équipé d'« Alpen-fix », des sabots d'une largeur de 6 m ou de pendillards distributeurs à patins, il doit permettre d'épandre avec précision le lisier en montagne en générant peu d'émissions.

Les derniers résultats de la recherche présentés au congrès confirment des expériences de longue date : le purinage par tuyaux, l'épandage par « temps favorable

au lisier » et sous forme diluée sont des mesures permettant de maintenir les émissions d'ammoniac à un bas niveau.

Les émissions d'ammoniac sont au cœur des préoccupations. Les théories sur les moyens de les réduire ne manquent pas, au contraire des mises en pratique efficaces. En zone de montagne, des difficultés supplémentaires s'y ajoutent, comme le nombre restreint de journées de travail dans les champs, les précipitations abondantes qui limitent la praticabilité du terrain et augmentent en même temps le risque de ruissellement du lisier. Les conditions topographiques et les structures des surfaces constituent d'autres désavantages. Finalement, le paysan de montagne doit souvent se contenter d'une technique d'épandage bien moins performante. Une mise en œuvre interentreprise pourrait désamorcer la charge économique causée par une technique de lisier moins saturée, elle échoue souvent face au nombre réduit de journées offrant des conditions favorables à l'épandage. Ainsi se referme le cercle des difficultés supplémentaires rencontrées dans la zone de montagne.

### Numérisation dans les pâturages

La numérisation est certes au centre des préoccupations de l'agriculture de plaine mais également de celle des (hauts) pâturages. Josef Penzinger, de Case IH/Steyr, a évoqué dans son exposé les constructeurs vendant leurs machines qui se transforment de plus en plus en fournisseurs de systèmes. De plus grandes dépendances (qu'elles soient voulues ou non) en résultent à tous les maillons de la chaîne (agriculteurs, distributeurs, producteurs). En effet, les raccordements présentent une interface numérique bien plus difficile à gérer, en plus de l'interface mécanique (prise de force, trois points). L'éva-

luation agronomique des données recueillies soulève encore d'autres défis

« Smart4Grass », un projet de Baywa, FramFacts, Fritzmeier Umwelttechnik et Düvelsdorf, constitue une autre application pratique de la technique agricole numérique. Il vise à une exploitation plus efficace des prairies et des pâturages. Les réensemencements ou les sursemis sont réglés au moyen du capteur de plante « Isaria » qui peut aussi être utilisé dans la fertilisation minérale et organique modulée de la parcelle ainsi que dans la protection ciblée des plantes. L'engin monté adapte la dose selon la densité mesurée des végétaux. Les atouts sont une mise en œuvre plus efficace des équipements de production et un soulagement du conducteur. En outre, le rendement et la qualité du fourrage devraient augmenter. D'ailleurs, un projet suisse mené conjointement par Krummenacher Saattechnik, à Dietwil, le Centre suisse pour l'électronique et la micro technologie (CSEM), à Bienne et Agroscope, à Tänikon, poursuit un but similaire. Il devrait être présenté en novembre 2018 au salon Agrama.

### Automatique ou manuel

Les largeurs de travail sont souvent des valeurs théoriques, car avec la taille croissante des machines, une procédure précise de raccordement devient difficile. La déclivité augmente encore la problématique. Une amélioration est promise avec les systèmes de guidage automatiques. Il faut d'abord économiser les ressources (temps de travail, carburant). Le système de guidage automatique permet en outre d'effectuer les travaux plus précisément lorsque la visibilité est mauvaise et le conducteur se fatigue moins vite. Iris Kral de l'Institut de mécanisation agricole de l'Université de Vienne s'est penchée sur la transférabilité. Des études ont été réalisées dans le centre de formation de Hohenem (dans le Vorarlberg) en plaine et à Aigen dans la vallée de l'Enn (en Haute-Autriche), sur des pentes présentant une inclinaison de 25 à 30%. Elles confirment que les systèmes de guidage automatique fonctionnent bien en plaine et qu'ils présentent un avantage, surtout pour le fauchage et le retournement. En montagne, le RTK-GPS ne peut être utilisé que sporadiquement. Les systèmes automatiques ont permis de diminuer de moitié les chevauchements de 10%. Une amélioration des algorithmes de réglage devrait permettre de développer encore le guidage automatique. ■