



Plate-forme de dialogue recherche - pratique dans l'agriculture de montagne

Rapport sur la 6^{ème} réunion du 11 septembre 2024

La numérisation dans l'agriculture de montagne - applications pratiques

Table des matières

1.	6 ^{ème} réunion de la plate-forme de dialogue du 11 septembre 2024	1
1.1.	Objectifs et participants	1
1.2.	Programme	3
1.3.	Résumés des présentations et des démonstrations	4
1.4.	Conclusion	9
2.	Suite de la procédure	9

1. 6^{ème} réunion de la plate-forme de dialogue du 11 septembre 2024

1.1. Objectifs et participants

Dans le cadre de la réunion du 1^{er} février 2024 à Zollikofen, des informations ont été données sur la stratégie de numérisation de la Confédération dans l'agriculture, sur la station expérimentale "Smarte Technologien", sur l'état et les tendances de la numérisation dans les régions de montagne, ainsi que sur le projet du SAB concernant la numérisation au sein des chaînes de création de valeur de l'agriculture de montagne¹. Il a également été question des expériences faites avec les clôtures virtuelles, les systèmes de suivi et de localisation pour l'économie alpestre, des possibilités offertes par la plateforme de gestion des données « barto » et, pour finir, des expériences tirées de la pratique à l'exemple de la ferme « Sonnhaldenhof ».

Lors de la rencontre à Sonnhaldenhof à St-Urban, du 11 septembre 2024, il a été possible de voir, d'entendre, de toucher et de vivre des applications numériques pratiques.

Les objectifs de la manifestation étaient les suivants :

- Aperçu de l'état actuel des connaissances scientifiques et des possibilités d'application dans la pratique sur le thème de la numérisation dans l'agriculture de montagne.
- Expériences actuelles de la pratique avec les outils numériques / numérisés.
- Déduction et recommandations d'action : comment mieux faire connaître les résultats de la recherche et de la pratique ? Quelles sont lacunes dans les connaissances ? Comment les combler ? Quelles recommandations peut-on en déduire à l'intention de la politique ?

¹ <https://www.sab.ch/fr/guide-de-la-numerisation-au-profit-de-la-chaine-de-valeur-de-lagriculture-de-montagne/>



Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für die Berggebiete
Groupement suisse pour les régions de montagne
Gruppo svizzero per le regioni di montagna
Gruppa svizra per las regiuns da muntogna

Une trentaine de représentants des organisations et entreprises suivantes ont participé à l'excursion technique :

Agrarpiloten
Agrijura, Chambre d'agriculture
Agroscope
BFH-HAFL
Bucher Landtechnik
BLW
Dép. des finances et de l'agriculture DFA VD, Direction générale de l'agriculture
Dootix SA
Eidg. Departement f. Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF, Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Fachbereich Meliorationen
Jagdgesellschaft Altbüron
Kanton Glarus, Volkswirtschaft und Inneres, Abt. Landwirtschaft, Direktzahlungen
Korporation Uri, Allmendaufseher
Landwirtschaftlicher Beratungsdienst
LELY
Luzerner Bäuerinnen- und Bauernverband LBV
Repubblica e Cantone Ticino, Dipartimento delle finanze e dell'economia, Sezione dell'agricoltura
Société suisse d'économie alpestre SSEA
SAB Groupement suisse pour les régions de montagne
Schweizer Berghilfe
Vertreter Alpwirtschaft BEBV
Volkswirtschaftsdepartement Obwalden, Amt f. Landwirtschaft und Umwelt
Willisauer Bote



1.2 Programme

Dès 09.30 Accueil et café de bienvenue

10.00	Accueil / Objectifs de la manifestation <i>Thomas Egger, Directeur SAB</i>
10.15	Les participants sont répartis en groupes et visitent à tour de rôle les cinq postes de présentation et de démonstration.
Poste 1	Automatisation / numérisation dans la gestion interne (élevage laitier) Au Sonnhaldenhof, des robots sont utilisés pour des tâches répétitives, telles que la traite, l'évacuation du fumier et la distribution du fourrage. Le robot de traite, en particulier, collecte de nombreuses données, ce qui est très utile pour la surveillance des chaleurs, la détection précoce, la santé de la mamelle, etc. Il est montré avec quelle (nouvelle) technique de capteurs, il est possible de saisir les données et comment la base de données collectée peut être utilisée de manière profitable. <i>Orateur : Marc Grüter, Sonnhaldenhof et Remo Stalder de LELY</i>
Poste 2	Numérisation dans la chaîne agricole de création de valeur en montagne La numérisation a déjà fait son entrée dans de nombreux secteurs de l'agriculture et de l'industrie de transformation. La plupart des applications numériques se concentrent toutefois sur des domaines partiels, mais pas sur l'ensemble de la chaîne de création de valeur. Le Vacherin Fribourgeois AOP et le Raclette du Valais AOP ont développé des solutions adaptées à leurs besoins avec la société Dootix. <i>Orateur : Jean Respen, fondateur et CEO Dootix SA</i>
Poste 3	ecorobotix Le traitement individuel, très précis et sélectif, des plantes dans la production végétale et les prairies permanentes, basé sur l'intelligence artificielle, est largement utilisé. Actuellement, il permet surtout de lutter contre les rumex et les chardons et de pulvériser des herbicides, des fongicides et des insecticides dans les cultures maraîchères. La lutte contre les néophytes est tout à fait possible. Il n'existe pas (encore) d'appareil avec une barre de 2,0 m pour les terrains en pente, mais il serait très utile pour l'agriculture de montagne. <i>Orateur : Bernhard Läubli, Bucher Landtechnik / Precision Center</i>
12.15	Repas sur l'exploitation
Poste 4	Les drones en action Les drones sont déjà utilisés de différentes façons dans l'agriculture. L'épandage, par exemple, de guêpes parasites pour lutter contre la pyrale du maïs, pour la protection des plantes (céréales, les fruits et les légumes), ainsi que l'ombrage des serres font partie des applications les plus courantes. Pour l'agriculture de montagne, les contrôles de troupeaux et de clôtures, le sauvetage de faons, la détection précoce de scolytes sont d'un grand intérêt. À l'avenir, les drones permettront de découvrir et de traiter bien d'autres choses encore, depuis les airs. <i>Orateur : David Aebi, pilote agricole et société de chasse d'Altbüron</i>
Poste 5	Clôtures virtuelles et gestion des pâturages en combinaison avec des systèmes de suivi et de localisation pour l'économie alpestre Les clôtures virtuelles constituent une approche technologique intéressante pour optimiser la gestion des pâturages et, en particulier, pour favoriser la protection de la faune sauvage et de la biodiversité. En particulier dans l'agriculture de montagne, les clôtures virtuelles peuvent soutenir l'agriculture et ainsi préserver nos paysages. Des expériences, ainsi que des vidéos issues de l'expérimentation ont été présentées ; la clôture virtuelle pourra être vécue de manière sensible et audible dans les prairies. <i>Orateur : Manuel Schneider, Agroscope</i> L'utilisation de systèmes de localisation et de suivi promet de faciliter et de professionnaliser différents travaux et processus pour l'agriculture de montagne et l'économie alpestre. Toutefois, il reste encore quelques obstacles à surmonter avant une utilisation généralisée. L'exemple des deux systèmes les plus courants permet de démontrer leur utilité. <i>Orateur : Stefan Gfeller, BFH-HAFL</i>
14.45	Conclusion de la journée, feedback, demandes à la recherche, perspectives
15.00	Fin de la réunion



1.3. Résumés des présentations et des démonstrations

Vous trouverez, ci-dessous, de brefs résumés quant aux principaux points abordés lors des présentations et des démonstrations.

Automatisation / numérisation dans la gestion interne (élevage laitier)

Marc Grüter, agriculteur à Sonnhaldenhof et Remo Stalder de LELY

Les deux robots de traite destinés aux 100 vaches en lactation du Sonnhaldenhof, fonctionnent 24 heures sur 24. Comme les animaux peuvent se déplacer librement, ils décident eux-mêmes du moment où ils se rendent à l'aire d'alimentation, au pâturage ou sur l'aire de traite. Ils choisissent leur lieu de séjour en fonction du temps et des températures. Il en résulte ceci : jusqu'à 2,5 traites par jour, des avantages pour les animaux de rang inférieur (aires d'attente) ; des temps d'alimentation et de repos plus longs et donc une production de lait plus élevée et une meilleure stabilité de la panse. Le temps de station debout réduit favorise en outre une meilleure santé des onglons.

Grâce au collier électronique et au robot de traite, les données relatives à la santé des animaux, à leur comportement, à leurs mouvements et à la quantité de lait sont enregistrées numériquement en permanence, ce qui permet de réduire les formalités administratives. L'éleveur peut consulter les listes enregistrées et vérifier les diagrammes sur son téléphone portable, sa tablette ou son ordinateur.

Grâce à des mesures, les irrégularités de l'animal sont détectées très tôt ; une inflammation, des modifications quant à la teneur en protéines ou des chaleurs sont détectées bien plus tôt par l'informatique du robot que par l'œil humain. Les vaches présentant une irrégularité sont signalées dans le système. Le contrôle visuel quotidien de tous les animaux par l'éleveur est ainsi réduit ; il regarde surtout de plus près ceux qui présentent des anomalies. Il est ainsi possible d'intervenir à temps ; les quantités d'aliments peuvent être adaptées et les antibiotiques évités. Au Sonnhaldenhof, par exemple, seules les vaches signalées par le système informatique du robot sont inséminées ; le taux de réussite élevé confirme les données liées aux chaleurs.

Un autre avantage est l'espace nécessaire. Un robot de traite nécessite moins d'espace qu'une salle de traite traditionnelle ; une transformation coûteuse de l'étable a ainsi pu être évitée au Sonnhaldenhof.

Un environnement lumineux et de qualité et favorisent le bien-être de la vache ; si elle se sent bien, elle se rendra volontiers au poste de traite et sera plus productive.

Facteurs nécessaires au bon fonctionnement de ces installations (stabulation libre) :

- Moins d'espace pour la salle de traite ; plus d'espace pour la vache, entrée sans obstacle dans le box du robot.
- Pas de séparation physique entre l'étable et le poste de traite.
- Contact permanent avec le troupeau.
- Moins de refus.

La numérisation dans la chaîne de création de valeur de l'agriculture de montagne

Jean Respen, fondateur et CEO de Dootix SA

Les logiciels permettent de numériser les processus d'exploitation tout au long de la chaîne de création de valeur. L'outil de Dootix SA, pour les systèmes de taxation du Vacherin Fribourgeois AOP (en application depuis 2019) et du Raclette du Valais AOP (en application depuis 2022) est cité ici à titre d'exemple.

Le point de départ est constitué par les évaluations de taxation qui ont été effectuées sur des blocs-notes puis transférées dans des documents Excel. La double saisie manuelle augmente considérablement le risque d'erreur. Le manque d'efficacité, la difficulté du suivi et la perte de temps sont quelques exemples à citer dans la lourdeur des processus.

L'un des principaux avantages du logiciel est le gain de temps considérable qu'il permet de réaliser. Sans la numérisation, la transaction des données nécessitait un après-midi entier. Aujourd'hui, cette étape chronophage est supprimée, grâce à l'automatisation des processus. Une fois que le taxateur a validé la taxation sur sa tablette, les données sont immédiatement enregistrées et intégrées dans le système. La taxation peut être directement effectuée sur place le matin. Les résultats sont déjà disponibles l'après-midi. La solution de Dootix a été entièrement développée et hébergée en Suisse. Elle est disponible en 4 langues. Différentes tâches de gestion pour les caves, les producteurs, les contrôles de qualité, les rapports et les recours, les contrôles de quantités et les quotas peuvent être considérablement simplifiées.

Ecorobotix

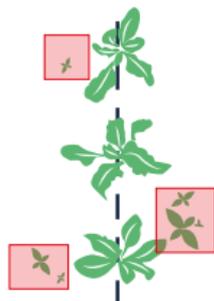
Bernhard Läubli, Bucher Landtechnik / Precision Center

Un traitement très précis et sélectif des plantes individuelles dans la production végétale et les prairies permanentes est possible sur la base de l'intelligence artificielle.

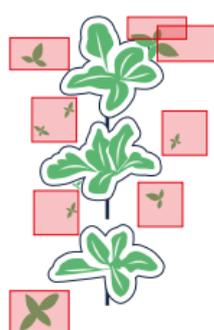
Une cuve à eau, ainsi qu'une cuve de bouillon de pulvérisation, sont embarquées à l'avant du tracteur, ce qui permet un remplissage mobile du bouillon dans le champ. Après le premier traitement, la quantité de produit à pulvériser pour la surface concernée est automatiquement calculée. Le type de culture ainsi que le type de traitement sont réglés sur la tablette. Tous les autres paramètres sont automatiquement adaptés à la vitesse d'avancement. La hauteur de la buse est également adaptée automatiquement à la culture. Des caméras haute résolution permettent de différencier les plantes cultivées des mauvaises herbes. L'application sur la culture cible sélectionnée s'effectue en ouvrant les buses nécessaires.

Applikationsmöglichkeiten mit ARA

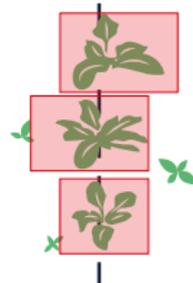
Mit einer Arbeitsbreite von 6 m und einer Fahrgeschwindigkeit von bis zu 7 km/h erreicht ARA eine Flächenleistung von 4 ha/h.



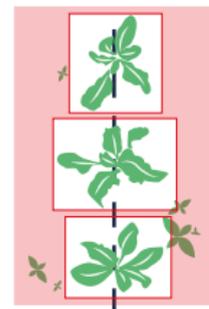
Anwendung von selektiv wirkenden Herbiziden auf Unkräuter. Auch Unkräuter in der Nähe der Nutzpflanze werden behandelt.



Anwendung von nicht-selektiven Herbiziden auf Unkräuter. Durch eine einstellbare Sicherheitszone um die Nutzpflanze kann sehr nahe an die Kultur appliziert werden, ohne sie zu treffen.



Anwendung von Insektiziden und Fungiziden und Düngemitteln direkt auf die Nutzpflanze.



Alles ausser der Nutzpflanze behandeln mit einstellbarer Sicherheitszone, erlaubt den gesamten Boden, einschliesslich Unkraut, zu behandeln und dabei die Nutzpflanze auszusparen.



Le pulvérisateur intelligent de précision ARA d'ecorobotix est équipé de six caméras qui reconnaissent les plantes cultivées.

Utilisation courante pour : oignon, carotte, pomme de terre, chicorée, haricot, salade, épinard, betterave sucrière, colza, maïs. Dans les prairies, le pulvérisateur de précision ARA peut distinguer les dicotylédones et les graminées, ainsi que le chardon, la symphorine blanche, le rumex.

- Le pulvérisateur de précision ARA se monte sur le tracteur, comme les outils traditionnels.
- Le pulvérisateur de précision ARA est commandé en quelques clics via une tablette (Wifi, 3G, 4G).
- Sur une surface de 6x6 cm, on traite au choix les mauvaises herbes ou les plantes utiles avec une grande précision.
- 156 buses sont montées sur la rampe de pulvérisation sur une largeur de travail pouvant aller jusqu'à 6 mètres.
- 4 ha peuvent être traités par heure, le pulvérisateur peut être utilisé jour et nuit.
- Des bâches de protection, ainsi que la machine elle-même, empêchent tout épandage involontaire.

En Suisse, 45 machines sont en service ; 40 d'entre elles sont utilisées dans les prairies, 5 dans les cultures maraîchères.

Jusqu'à présent, de bonnes expériences ont été faites. Il peut être prouvé que les pertes de fourrage sont considérablement minimisées ; l'exemple de la culture d'oignons permet de montrer que le pulvérisateur de précision ARA permet de traiter de manière plus ciblée et donc d'augmenter considérablement le rendement.

Le pulvérisateur de précision ARA permet de réduire d'environ 90% l'utilisation de produits phytosanitaires. Il constitue ainsi une solution concrète pour respecter les exigences environnementales de plus en plus strictes. Cette technologie innovante permet une application précise d'herbicides, de fongicides et d'insecticides tout en consommant un minimum de ressources.

L'un des inconvénients pour cette application est la législation, qui n'est pas encore adaptée à tous les domaines d'application. De plus, une machine pour l'agriculture de montagne, avec une largeur de travail facilement utilisable, n'est pas encore disponible en série.

Les drones en action

David Aebi, pilotes agricoles et société de chasse d'Altbüron

Les drones sont déjà utilisés de diverses manières dans l'agriculture, par exemple pour lutter contre les parasites ou pour semer des graines dans des endroits difficiles d'accès. Il est également possible de survoler des champs avant la fauche afin de localiser des faons cachés.

L'épandage de produits phytosanitaires ou de produits de lutte contre les parasites peut être effectué avec précision à l'aide d'un drone. Les champs de pommes de terre ont déjà été traités avec succès, ce qui a permis d'augmenter leur rendement. Le drone permet également de lutter avec succès contre la pyrale du maïs. Le drone est aussi utilisé dans les vignobles. Le drone d'arpentage (mesures) permet d'obtenir une vue d'ensemble et de créer un modèle 3D avec une trajectoire de vol. Une fois la carte chargée sur le drone, celui-ci peut commencer son intervention et parcourir le champ de manière autonome. Les technologies les plus modernes fournissent des images d'une qualité surprenante.



Drones de Agrarpiloten - service de drones pour l'agriculture et la sylviculture

Les drones sont souvent utilisés pour le sauvetage des faons. La surface en question est saisie sur une tablette ou un smartphone. Le drone démarre son vol et l'écran permet de le suivre. La caméra thermique indique les endroits où des faons pourraient être cachés. Une deuxième personne suit le drone pour retrouver le faon au moyen d'une caisse et le protéger ainsi de la faucheuse.

Clôtures virtuelles et gestion des pâturages en combinaison avec des systèmes de suivi et de localisation pour l'économie alpestre

Manuel Schneider Agroscope et Stefan Gfeller, BFH-HAFL

Grâce à des signaux sonores et électriques, **des clôtures virtuelles** peuvent délimiter un pâturage. L'animal porte un collier GPS qui est couplé à une application via la téléphonie mobile. La limite virtuelle du pâturage est définie sur le téléphone portable ou la tablette. Grâce à ce procédé, il est possible de diviser un pâturage clôturé en paddocks individuels au moyen de délimitations virtuelles ou de délimiter certaines parties du champ. Si la vache franchit la limite, elle est avertie par des signaux sonores et, en guise d'ultime avertissement, elle est avertie par une légère décharge électrique.

Des essais ont montré que les animaux apprennent rapidement à interpréter les signaux. Les impulsions électriques, jusqu'à 20 fois inférieures à celles d'une clôture électrique standard, ne se déclenchent plus qu'à une fréquence réduite après 3-4 jours déjà ; les signaux sonores restent à peu près constants en quantité.

Une clôture virtuelle peut être considérée comme une opportunité facilitant le travail, en éliminant la fastidieuse subdivision manuelle des pâturages. Une meilleure gestion des pâturages est facile à mettre en place et les clôtures virtuelles ne représentent aucun danger pour la faune sauvage. Il a en outre été démontré que le bien-être des animaux n'est pas affecté. Le comportement d'apprentissage ne montre aucune différence entre les jeunes et les animaux plus âgés.

Les inconvénients/risques sont les suivants :

- Interdit pour l'instant en Suisse.
- Clôture invisible pour l'homme.
- Ne peut pas être utilisé le long des routes, des chemins de randonnée et des zones dangereuses.
- Très bonne couverture GPS/réseau mobile nécessaire.
- Questions ouvertes rapport coût/bénéfice.

Virtuelle Zäune

Agroscope | 2023
 Manuel Schneider, Caren Pauler
 manuel.schneider@agroscope.admin.ch

In der Schweiz momentan verboten!

Funktion

Chancen

- Arbeits erleichterung
 - Portionsweide
 - Alpweiden
- Bessere Weideführung (kurzzeitiges Auszäunen zB bei Regen)
- Tierwohl
 - Mehr Weidegang möglich
 - Stromstärke 20x geringer
 - Kühe hören gut, sehen schlecht
- Keine Gefahr für Wildtiere
- Tierortung in Echtzeit

Risiken / Nachteile

- (Noch) recht teuer
- Fehler nicht sofort sichtbar → sehr sorgfältige Handhabung nötig
- Zaun für Menschen nicht sichtbar
- Nicht an Strassen, Wanderwegen, ...
- GPS-/Mobilnetzabdeckung

Virtuelle Zäune: Forschungsergebnisse

Agroscope | 2023
 Manuel Schneider, Patricia Fuchs, Andrea Confessore, Massimiliano Probo, Caren Pauler
 manuel.schneider@agroscope.admin.ch

Fazit

- Tiere lernen das System innert Tagen – unabhängig vom Alter
- Keine Beeinträchtigung des Tierwohls bei korrekter Handhabung
 - Milch-Kortisol
 - Bewegungsmuster
 - Verhalten
- Kein Einfluss auf Milchleistung
- Für Kühe und andere Wiederkäuer

Agroscope-Studien mit Rindern und Kühen

- Verstehen die Tiere das System?
- Beeinträchtigen virtuelle Zäune das Tierwohl?
- Litze ↔ virtueller Zaun: Nimmt die Milchmenge ab?
- Junge ↔ alte Kühe: Nimmt die Lernfähigkeit mit dem Alter ab?
- Tal ↔ Alp: Funktioniert das System auch unter schwierigen Bedingungen?

Das sagt die Praktikerin:
 «Das System erleichtert die Zaunarbeit auf der Alp und ermöglicht eine dynamische Weideführung im Tal. Die Hofdüngerverteilung wird einfacher. Aber es sind einige praktische Fragen offen, z.B. das Kosten/Nutzen-Verhältnis.»
 Sabine Bourgeois, Besitzerin der Versuchstiere

Aux États-Unis, en Norvège, en Nouvelle-Zélande, cette technique est déjà très avancée et son utilisation est déjà largement répandue.

Tracking von Tieren - Funktionsprinzip

GPS Tracking

(Powunity 2021)

Bernener Fachhochschule | Haute école spécialisée bernoise | Bern University of Applied Sciences



Les **systèmes de suivi** permettent d'observer les animaux même sur une surface de pâturage très grande. Le lieu de séjour et les modèles de déplacement et de comportement peuvent être suivis sans interruption. Des essais ont montré qu'un collier équipé d'un système de suivi n'a aucune influence sur la quantité de lait produite par les vaches ou d'autres ruminants. La condition préalable est une bonne réception des signaux d'émission. Pour l'instant, des coûts d'acquisition élevés empêchent une utilisation généralisée de cet outil.

1.4. Conclusion

La numérisation offre un grand potentiel pour l'agriculture de montagne

La numérisation offre également un important potentiel pour l'agriculture de montagne. Lors de l'excursion technique à St. Urban (LU), le SAB - Groupement suisse pour les régions de montagne a pu montrer des utilisations concrètes. Grâce aux drones et aux robots, de nombreux travaux peuvent être effectués de manière plus précise et plus efficace, tout en ménageant l'homme, les animaux et l'environnement. Les outils numériques facilitent également les processus de travail, ainsi que la collaboration entre les exploitations.

Dans le milieu agricole, en particulier chez les agriculteurs pratiquant l'élevage, on ressent souvent une grande réticence à utiliser des solutions numériques. Beaucoup craignent de devenir des "agriculteurs transparents" et de dépendre des autorités. Il convient de lever immédiatement ces réserves et de démontrer l'utilité des moyens numériques. Ce n'est qu'en démontrant l'utilité du numérique que les utilisateurs potentiels peuvent être convaincus de leur intérêt. Cet aspect doit faire l'objet d'une attention particulière et des offres d'information correspondantes doivent être élaborées.

2. la suite de la procédure

Le groupe de pilotage de la plate-forme de dialogue se réunira prochainement et procédera à une évaluation des résultats découlant de la sixième réunion. Une autre réunion est prévue fin janvier 2025, sur le thème du maintien des surfaces ouvertes / de la réduction de l'embroussaillage.

Des informations actuelles sur la plate-forme de dialogue sont également disponibles sur le site Internet du SAB (sab.ch).

01.10.2024 FN/PF