

Juillet 2021

agroscope



Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Agroscope



Santé du sol

Le sol est la base de la production alimentaire et des matières premières, il filtre l'eau et protège contre les risques naturels. Il abrite également des trillions de minuscules organismes vivants. Leur abondance et leur productivité sont les indicateurs d'un sol sain.

Agroscope étudie les sols suisses dans le cadre de divers projets de recherche.



Une recherche pour des denrées alimentaires saines dans un environnement sain

La pandémie due au coronavirus a mis la question de la santé au centre de nos préoccupations. Pour les chercheuses et chercheurs d'Agroscope, la santé des plantes cultivées, des animaux de rente, des sols, des exploitations agricoles, de l'environnement – et donc des aliments sains pour nous, les humains – est une priorité depuis déjà de nombreuses années. Preuve en est la devise d'Agroscope: Une bonne alimentation, un environnement sain.

Des denrées alimentaires de haute qualité dépendent de conditions de production optimales et de nombreuses autres conditions-cadre, qui comprennent également des aspects économiques et sociaux. Les exemples présentés dans ce numéro mettent en lumière diverses activités de recherche visant à garantir la production d'aliments sains à l'aide de méthodes de production durables, même dans des conditions-cadre en mutation:



Les mélanges trèfles-graminées fournissent un fourrage de haute qualité et réduisent en même temps l'utilisation d'engrais azotés par rapport aux graminées pures. Ils sont donc parfaitement adaptés à une production d'aliments d'origine animale productive et respectueuse des ressources (page 18). Les exploitations laitières suisses sont-elles compétitives? L'étude à la page 6 donne un aperçu des contraintes auxquelles les productrices et producteurs de lait suisses sont confrontés. Seules les exploitations qui ont intensifié leur production ont été en mesure d'accroître leurs performances économiques. De nouvelles méthodes de lutte et des modèles de prévision de la dynamique des mauvaises herbes dans les grandes cultures permettent de réduire l'utilisation des herbicides (page 16). Une autre étude est consacrée spécifiquement aux denrées alimentaires présentant un avantage pour la santé: le fromage suisse contribue de manière importante à l'apport en vitamine K2. Un tel apport est essentiel pour la santé des os et pour le système cardiovasculaire (page 20). Et saviez-vous que l'on pouvait étudier la santé des sols en enterrant des slips? Vous en apprendrez davantage à ce sujet à la page 22. Je vous souhaite une bonne lecture.

Eva Reinhard
Responsable d'Agroscope

Potentiel et limites de la capacité économique des exploitations laitières suisses

Pour accroître la compétitivité de la production laitière suisse, il faut augmenter la productivité des exploitations. Agroscope montre que la majorité des producteurs travaillent efficacement, mais que les différences de productivité restent importantes.

Agroscope

Agroscope lance quatre autres nouvelles stations d'essais

4

Économie agricole _____ 6

Animaux de rente _____

Environnement _____

Production végétale _____

Denrées alimentaires _____

Sol _____

Le fromage suisse contribue de façon importante à l'apport en vitamine K2

La vitamine K2 a une fonction centrale dans la coagulation du sang ainsi qu'une influence positive sur la santé des os et du système cardiovasculaire. Le fromage est un fournisseur important de cette vitamine d'origine microbienne dans l'alimentation.

20

Projet de science citoyenne: comment nos sols se portent-ils?

Des chercheuses et des chercheurs d'Agroscope et de l'Université de Zurich ont lancé le plus grand projet de science citoyenne à ce jour pour étudier la qualité des sols en Suisse. Les propriétaires de potagers ainsi que les agriculteurs ont été invités à enterrer des slips et des sachets de thé dans leurs parcelles, leurs prairies et leurs platebandes.

22

Agroscope est le centre de compétences de la Confédération pour la recherche agronomique et est rattaché à l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG). Agroscope apporte une contribution importante à une filière agroalimentaire durable et à un environnement préservé, contribuant ainsi à une meilleure qualité de vie pour tous.

Manifestations

Coup d'œil dans les archives



12

Gestion durable des mauvaises herbes: vers de nouveaux outils

Pour limiter le recours aux herbicides dans les cultures et améliorer l'efficacité des méthodes de gestion alternatives, de nouveaux outils sont en cours de développement. Point de la situation.

16

Les mélanges trèfles-graminées productifs remplissent plusieurs fonctions

Les mélanges trèfles-graminées servent à la production de fourrage de qualité et sont principalement intégrés dans les rotations de cultures. Une nouvelle étude montre que leurs performances sont également meilleures par rapport aux graminées pures lorsque plusieurs paramètres sont pris en compte simultanément.

18

Autres thèmes

Actualités 8

Portrait 10

Compte d'état 2020 24

21. 8. 21, BBZ Arenenberg et Agroscope

Journée de Göttingen 2021

30. 8.–3. 9. 2021, European Federation for Animal Science or EAAP, Swiss Association for Animal Sciences, Agroscope

72nd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science

5. 10. 21, Agroscope Tänikon

44e Journée d'information en économie agricole Agroscope

9. 10. 21, Agroscope, Haras national suisse HNS

Equiday 2021 – Science needs Practice – Éveillez l'esprit scientifique en vous!

2. 11./3. 11. 21 Cours commun de l'ALB-CH, AGRIDEA, Agroscope et suisse melio

Cours de formation continue en construction rurale 2021

[Toutes les manifestations publiques d'Agroscope sont publiées sur notre site Internet.](#)

Agroscope lance quatre autres nouvelles stations d'essais

La nouvelle stratégie d'implantation des sites d'Agroscope, qui a été approuvée en mai 2020 par le Conseil fédéral, prévoit la mise en place de stations d'essais décentralisées pour renforcer la recherche et la proximité avec la pratique. L'objectif des stations d'essais est de répondre à des questions de recherche axées sur l'application, en tenant compte du contexte géographique de chacune, en étroite collaboration avec l'agriculture ainsi que des partenaires du secteur de la formation et de la vulgarisation.

[Plus d'informations sur les stations d'essais.](#)



Les représentantes et représentants des quatre institutions partenaires de la station d'essais «Viticulture et œnologie». De gauche à droite: Philippe Michiels (AGRIDEA), Christophe Darbellay (Canton du Valais), Eva Reinhard (Agroscope), Stéphane Kellenberger (Vital).

Viticulture et œnologie à Leytron dans le canton du Valais

La nouvelle station d'essais Viticulture et œnologie à Leytron est le fruit d'une étroite collaboration avec le canton du Valais, la filière viti-vinicole valaisanne et AGRIDEA. Les synergies développées entre les partenaires bénéficieront à l'ensemble du secteur viti-vinicole suisse. —



Les représentantes et représentants des partenaires à Ins. De gauche à droite: Willy Kessler (Agroscope), Nadja Umbricht Pieren (Association des maraîchers des cantons de Berne et de Fribourg), Christoph Ammann (canton de Berne) et Christian Hofer (Office fédéral de l'agriculture).



Des technologies intelligentes dans l'agriculture: mise en place d'une station d'essais

La numérisation pour faire face à de multiples défis: en collaboration avec les cantons de Thurgovie et de Schaffhouse ainsi qu'AGRIDEA, Agroscope met en place la nouvelle station d'essais dédiée aux technologies intelligentes. Elle vise à développer des solutions numériques pour l'agriculture en vue d'une utilisation ciblée dans la pratique. Un conseil consultatif, composé des unions paysannes des deux cantons et de la Swiss Future Farm, soutient ce projet et collabore sur le plan stratégique. —

Les représentantes et représentants des partenaires de la station d'essais Technologies intelligentes.

De gauche à droite: Ulrich Ryser (AGRIDEA), Nadja El Benni (Agroscope), Christian Eggenberger (BBZ Arenenberg), Ueli Bleiker (canton de Thurgovie) et Markus Leumann (canton de Schaffhouse).

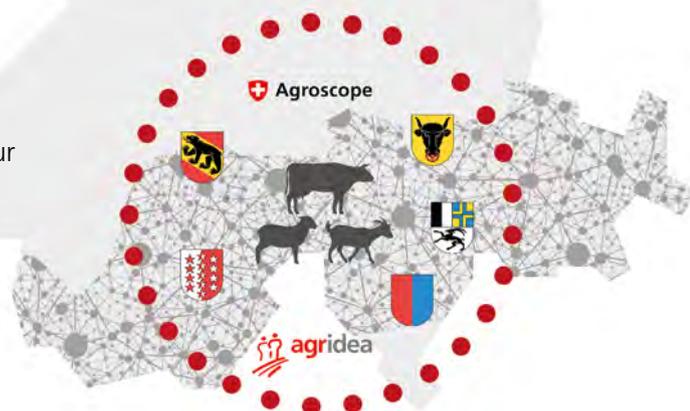


Pour des légumes durables: station d'essais Cultures maraîchères à Ins, près de Berne

La mise en œuvre de la nouvelle stratégie d'implantation des sites d'Agroscope franchit une nouvelle étape importante: la station d'essais Cultures maraîchères, qui sera consacrée aux questions centrales de la production maraîchère durable, se met en place dans le Seeland bernois, à Ins. —

Une nouvelle station d'essais pour l'économie alpestre et l'agriculture de montagne

Plus de recherche pour l'espace alpin suisse: en collaboration avec différents partenaires, Agroscope lance la nouvelle station d'essais sur l'économie alpestre et l'agriculture de montagne. Son travail consistera à développer des solutions pour répondre aux défis actuels et futurs auxquels les exploitations de la région de montagne sont de plus en plus souvent confrontées. Les cantons de Berne, des Grisons, du Tessin, d'Uri et du Valais sont de la partie de même que la filière agricole et la vulgarisation. —



Potentiel et limites de la capacité économique des exploitations laitières suisses

Pour accroître la compétitivité de la production laitière suisse, il faut augmenter la productivité des exploitations. Agroscope montre que la majorité des producteurs travaillent efficacement, mais que les différences de productivité restent importantes.

Swetlana Renner et Nadja El Benni

Pour accroître la compétitivité de la production laitière suisse, il faut augmenter la productivité au niveau des exploitations. Mais quelles mesures faut-il prendre pour accroître la productivité, l'efficacité et, en fin de compte, les revenus des exploitations?

Agroscope a analysé la productivité des exploitations laitières suisses spécialisées et leur évolution dans le temps. Les chercheurs-euses ont examiné si les exploitations pouvaient être regroupées en fonction des technologies de production qu'elles utilisent et si la productivité variait entre ces différents groupes de technologies. En outre, Agroscope a voulu savoir si les exploitations pouvaient augmenter leurs rendements en augmentant leur efficacité, c'est-à-dire en améliorant les pratiques de management. Enfin, Agroscope a examiné dans quelle mesure les exploitations laitières suisses ont réussi à améliorer leur productivité au fil du temps et quelles mesures ont été prises pour y parvenir. L'étude a été faite à partir des données comptables des exploitations laitières spécialisées du Dépouillement centralisé sur la période 2003 à 2013.



Évolution du rendement laitier (lait produit en kg par vache et par an) des exploitations laitières suisses.

Les exploitations laitières suisses peuvent être regroupées en trois catégories technologiques

Par rapport aux autres exploitations laitières, les exploitations de la catégorie technologique 1, la plus productive, sont plus grandes, produisent de manière plus intensive, détiennent plus de vaches laitières (nombre total et par hectare), ont une production laitière plus élevée et tirent un meilleur revenu de la vente du lait et des autres produits. Elles se situent principalement dans la région de plaine ou la région des collines, utilisent plutôt des

systèmes de stabulation libre qui leur permettent de participer au programme facultatif de bien-être animal subventionné par la Confédération. Elles produisent plutôt du lait sans ensilage utilisé pour la production de fromage au lait cru. A l’opposé, les exploitations de la catégorie technologique 3, la moins productive, sont le plus souvent situées dans des régions de montagne. Ces exploitations laitières sont relativement petites, produisent de manière extensive, utilisent plutôt des étables à stabulation entravée et produisent plutôt du lait de consommation. La classe 2 «moyenne» se situe entre ces deux classes technologiques extrêmes sur le plan des indicateurs étudiés.

La majorité des exploitations laitières suisses sont efficaces

Lors de l’analyse de la productivité, il est important de tenir compte des conditions naturelles de production, car ce sont elles qui déterminent quel niveau de productivité une exploitation peut atteindre et avec quelle efficacité elle utilise ses intrants. Les analyses montrent que la majorité des exploitations laitières suisses sont très efficaces. Ainsi, le potentiel d’amélioration de l’efficacité des exploitations est de 2 % dans la catégorie technologique 1, de 4 % dans la catégorie technologique 2 et de 12 % dans la catégorie technologique 3. Cela signifie que sans un changement substantiel de la technologie de production, aucune augmentation majeure de l’efficacité ne peut être obtenue, ni espérée.

Une augmentation de la productivité n’est possible qu’avec un changement technologique

L’analyse montre qu’une amélioration de la productivité peut être obtenue en changeant de technologie. Si une exploitation de la catégorie 2 se mettait à travailler de manière efficace en utilisant une technologie de catégorie 1, elle pourrait augmenter sa production de 20 %. Si les exploitations de la catégorie 3, la moins productive, utilisaient la technologie de la catégorie 2, elles pourraient augmenter leur productivité de 27 %. Avec la technologie de catégorie 1, elles pourraient même l’augmenter de 39 %. Toutefois, les analyses montrent également que la majorité des exploitations n’ont pas adapté leur technologie de production de manière significative au fil du temps.

Conclusions

- ▶ À moins de changer la technologie de production, le potentiel d’amélioration de la productivité de la production laitière suisse est faible.
- ▶ Les différences considérables en termes de productivité sont dues en grande partie aux conditions naturelles de production et, pour un petit nombre d’exploitations seulement, à une utilisation inefficace des moyens de production.
- ▶ Seules les exploitations qui ont intensifié leur production ont pu améliorer leurs capacités économiques.

L’augmentation de la productivité et l’intensification de la production sont nécessaires pour stabiliser et améliorer les revenus

Les exploitations agricoles de la catégorie 1, la plus productive, ont pu augmenter nettement leur production, leur productivité et leurs revenus au fil du temps. Au contraire, les exploitations des deuxième et troisième catégories n’ont pas été en mesure d’augmenter leurs niveaux de production et de productivité afin d’accroître (ou du moins de maintenir) leurs revenus sur l’ensemble de la période considérée.

Les quelques exploitations qui sont passées à une technologie plus productive au cours de la période observée ont produit de manière de plus en plus intensive et la part des paiements directs dans le revenu agricole a diminué. La part des revenus extra-agricoles dans le revenu des ménages a également diminué alors que le revenu agricole a augmenté dans l’ensemble.

Pour les quelques exploitations qui sont passées à une catégorie technologique moins productive, la productivité et l’intensité de la production ont diminué et la part des paiements directs et des revenus extra-agricoles a augmenté. —

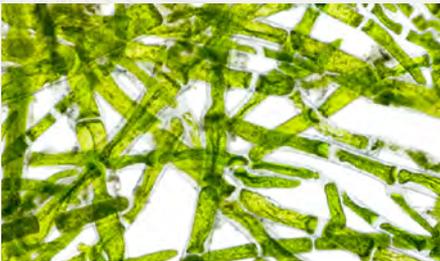
[Article scientifique sur rechercheagronomiquesuisse.ch](https://www.rechercheagronomiquesuisse.ch)



► Biodiversité relevée pour la première fois

Le programme de monitoring «ALL-EMA» relève la diversité des espèces et des milieux dans le paysage agricole suisse. Il constitue une base importante pour comprendre l'état des milieux.

→ [Publication](#)



► Les algues – une source locale de protéines à l'avenir?

Agroscope lance un projet de recherche qui étudie l'utilisation d'algues cultivées au niveau local comme additif dans les aliments pour animaux de rente. L'objectif est de faire de ces microorganismes une source durable de protéines pour les bovins et les porcs et d'améliorer ainsi l'analyse du cycle de vie de la production de viande et de lait.

→ [News](#)



► Lutte contre les hannetons en Thurgovie, dans les Grisons et à Berne

Agroscope, les services phytosanitaires et les agriculteurs concernés lancent la campagne annuelle de lutte contre le hanneton dans les régions de montagne à l'aide de champignons présents à l'état naturel.

→ [Vidéo](#)



► Agrometeo se modernise pour une meilleure gestion de la lutte phytosanitaire

La production de denrées alimentaires de qualité dans le respect de l'environnement est un enjeu actuel majeur. Le site Agrometeo fournit des outils d'aide à la décision et des informations pour que les productrices et producteurs puissent optimiser la protection de leurs cultures.

→ [News](#)

► Innovation dans le domaine des pommes

Les nouvelles variétés de pommes doivent répondre à des exigences élevées: elles doivent être résistantes aux maladies et au climat, avoir un bon goût et convenir à différents types de culture.

→ [Publication](#)



► **Animaux de rente: mesurer les changements liés à une maladie avec des outils numériques**

La détection précoce des changements liés à une maladie chez les animaux de rente peut favoriser leur bien-être et réduire leurs souffrances. De nos jours, de nombreux indicateurs de santé peuvent être enregistrés automatiquement.

→ [Publication](#)

► **Un réseau de recherche pour sauver la culture betteravière suisse**

Agroscope et de nombreux partenaires (FiBL, FSB, etc.) ont fondé un réseau de recherche pour le sauvetage de la culture betteravière en Suisse fortement touchée par l'abandon de certains traitements.

→ [Communiqué de presse](#)



► **L'éclairage nocturne influence la pollinisation des plantes aussi la journée.**

Les lampadaires et autres éclairages nocturnes modifient le nombre de butinages des fleurs par les insectes non seulement la nuit, mais aussi le jour.

→ [Publication](#)



► **Caractérisation du Raclette du Valais AOP**

Agroscope a caractérisé en détails la variété Raclette du Valais AOP (appellation d'origine protégée). Les valeurs de référence obtenues permettront à l'avenir aux conseillers en fromagerie de détecter plus facilement les défauts du fromage.

→ [Publication](#)

► **La population tessinoise contribue à la lutte contre le scarabée japonais**

Agroscope lance un outil novateur de science citoyenne pour surveiller la propagation du scarabée japonais au Tessin. La population tessinoise est invitée, à la vue de ce ravageur, à le prendre en photo et à le signaler directement sur scarabee-japonais.ch, disponible sur tout support numérique.

→ [Communiqué de presse](#)

► **Pour des denrées alimentaires de bonne qualité, saines et produites de manière durable**

En collaboration avec trois partenaires du secteur privé, Agroscope coordonne le projet Horizon 2020 OptiSignFood qui vise à fournir à fournir les bases d'une production alimentaire plus efficiente et plus respectueuse de l'environnement.

→ [News](#)

Manuel Boss: viser une agriculture et un secteur alimentaire entièrement durables



Manuel Boss a pris ses fonctions en qualité de nouveau responsable du domaine de compétences «Plantes et produits d'origine végétale» le 1er juin 2021. Il apporte à Agroscope son vaste réseau et son expérience en matière de science et de politique agricole.

Dans le cadre de ses nouvelles fonctions, Manuel Boss souhaite contribuer à l'élaboration d'approches et de solutions innovantes afin de faire progresser la transi-

tion de l'agriculture et du secteur alimentaire suisses actuels vers un système entièrement durable englobant la production et l'alimentation. Car, selon lui, c'est la seule façon de surmonter les principaux défis auxquels est confronté ce secteur.

Le thème de l'agriculture n'est certes pas une tradition familiale, mais bien la fascination pour les questions et les problématiques scientifiques. Manuel Boss est né le 13 août 1986, à Port près de Bienne, dans une famille tournée vers la science: sa mère est enseignante en biologie et en mathématiques et son père médecin. Enfant, il se voyait dans un métier en lien avec les animaux, car il trouvait les plantes plutôt ennuyeuses à cette époque. Cela a changé du tout au tout lorsqu'il a étudié la biologie aux universités de Berne et de Fribourg. «La production alimentaire d'origine végétale m'a particulièrement intéressé».

Avant son engagement chez Agroscope, Manuel Boss a travaillé comme conseiller d'ambassade pour l'agriculture à la Mission

suisse de Bruxelles et avant cela, à l'Office fédéral de l'agriculture et chez Syngenta dans les domaines de la politique agricole ainsi que de la recherche et du développement. Cette vaste expérience et son réseau lui seront utiles en tant que responsable du domaine de compétences «Plantes et produits d'origine végétale».

Dans son nouveau rôle, Manuel Boss entend se concentrer sur les interrelations et les conflits d'objectifs et continuer à mettre en réseau et à développer son domaine de compétences pour le rendre encore plus visible. «Je souhaite rendre ce domaine de compétences et ses prestations indispensables: pour les collaboratrices et les collaborateurs, pour Agroscope, pour l'agriculture et la population suisses», résume Manuel Boss. Cet homme de réseau se languit déjà de l'ère post-corona, où les contacts directs seront à nouveau possibles, afin de pouvoir travailler à plein régime à la mise en œuvre de la vision d'une agriculture et d'un secteur alimentaire entièrement durable. —



1 Lutte mécanique contre les adventices à l'aide de la herse-étrille | 2 Fromagerie à l'alpage de Praditschöl, Val S-charl
3 Germes de blé dans le laboratoire des semences









1 Essais de cultures de céréales | 2 Viticulture
3 Laboratoire des sols | 4 Charançon de la tige du colza | 5 Analyse de sols en laboratoire
6 Récolte de soja | 7 Bovins des Highlands

Gestion durable des mauvaises herbes: vers de nouveaux outils

Pour limiter le recours aux herbicides dans les cultures et améliorer l'efficacité des méthodes de gestion alternatives, de nouveaux outils sont en cours de développement. Point de la situation.

Sandie Masson, Bruno Chauvel, Christophe Carlen et Judith Wirth



La combinaison de différentes mesures de désherbage permet de réduire l'utilisation d'herbicides dans les grandes cultures.

L'outil actuellement préconisé aux agricultrices et agriculteurs pour les aider à gérer les adventices dans les cultures est le «seuil d'intervention herbicide»: au-delà d'une certaine densité d'adventices, une intervention herbicide est estimée moins coûteuse que les pertes encourues. Cet outil est utile pour identifier la nuisibilité individuelle des espèces, mais il ne permet pas à lui seul une gestion durable et optimale de la flore adventice. Pour cela, des mesures préventives et curatives sont nécessaires, appliquées à l'échelle de chaque culture et de la rotation et basées sur les principes de la protection intégrée. La mise en œuvre de ces mesures nécessite de nouveaux outils d'aide à la décision, basés sur d'autres critères que la densité, afin de permettre aux agricultrices et agriculteurs de gérer les adventices avec le moins d'herbicides possible.

Indicateurs alternatifs pertinents

De nouveaux indicateurs ont été développés. Ils sont actuellement utilisés par la recherche pour améliorer l'évaluation de la nuisibilité. Les plus pertinents d'entre eux sont: la période d'émergence des adventices par rapport au stade de la culture, leur couverture totale et par espèce ainsi que leur biomasse totale et par espèce. L'enjeu est désormais de pouvoir utiliser ces indicateurs dans la pratique, de manière simplifiée mais fiable. L'équipe de malherbologie d'Agroscope développe actuellement une méthode d'estimation visuelle du volume des adventices qui pourra être améliorée avec les nouvelles technologies d'imagerie.



Conclusions

- ▶ Les «seuils d'interventions herbicides» sont utiles pour identifier la nuisibilité individuelle des espèces, mais ils ne permettent pas à eux seuls une gestion durable et optimale de la flore adventice.
- ▶ La densité d'adventices n'est pas un indicateur suffisant pour expliquer la nuisibilité. D'autres indicateurs existent et des méthodes sont en développement pour pouvoir les utiliser dans la pratique.
- ▶ Le recours à la modélisation des effets de systèmes de culture sur la flore adventice et le rendement sont la base du développement d'outils d'aide à la décision performants.

Prochaine étape: conception de modèles

L'étape suivante pour proposer aux agricultrices et agriculteurs des outils d'aide à la décision est la conception de modèles adaptés à une gestion durable des adventices. Le modèle FLORSYS, développé par l'INRAE, permet d'ores et déjà aux chercheuses et chercheurs d'évaluer l'effet de systèmes de culture sur les adventices et le rendement, de manière pluriannuelle sur une parcelle virtuelle. Des travaux sont encore en cours pour intégrer les résultats de ce modèle dans un outil d'aide à la décision plus simple et rapide destiné aux agricultrices et agriculteurs. —

[Article scientifique sur rechercheagronomiquesuisse.ch](https://www.rechercheagronomiquesuisse.ch)

Les mélanges trèfles-graminées productifs remplissent plusieurs fonctions

Les mélanges trèfles-graminées servent à la production de fourrage de qualité et sont principalement intégrés dans les rotations de cultures. Leurs avantages en termes d'efficacité en azote par rapport aux graminées pures fortement fertilisées sont bien connus. Une nouvelle étude montre que leurs performances sont également meilleures lorsque plusieurs paramètres sont pris en compte simultanément.

Matthias Suter, Olivier Huguenin-Elie et Andreas Lüscher

Les experts d'Agroscope ont utilisé une nouvelle approche intégrative pour étudier les multiples fonctions des mélanges trèfles-graminées en termes de production, de qualité du fourrage, de lutte contre les mauvaises herbes et de durabilité dans le cadre d'un essai de trois ans et les ont comparés avec des cultures pures de graminées et de trèfles. Les quatre espèces sélectionnées différaient par leur capacité à fixer l'azote atmosphérique et leur vitesse de développement physiologique. En outre, chaque type de communauté a reçu différents niveaux d'apports d'azote. Pour déterminer la multifonctionnalité, une nouvelle mesure a été développée qui permet de contourner les problèmes des méthodes précédentes. (voir encadré).

Les avantages des mélanges les rendent hautement multifonctionnels

Par rapport aux cultures pures, les mélanges équilibrés avec deux espèces de graminées et deux espèces de trèfles affichaient un rendement supérieur de 61 % et présentaient moins de fluctuations du rendement dans le temps. En outre, ils présentaient 81 % de mauvaises herbes en moins, une efficacité de l'utilisation de l'azote supérieure de 46 % et une fixation de l'azote supérieure de 96 %, tout ceci avec presque aucun nitrate dans l'eau

du sol. Tous ces effets positifs ont pu être obtenus avec une qualité de fourrage élevée. Sur l'ensemble des fonctions, les mélanges présentaient une multifonctionnalité presque deux fois supérieure à celle des cultures pures de graminées et de trèfles. L'avantage des mélanges était si important qu'un mélange équilibré bénéficiant d'un apport de 50 kg d'azote par hectare et par an présentait un degré de multifonctionnalité égal ou supérieur à celui des cultures pures de graminées fertilisées avec 450 kg d'azote. Par ailleurs, des apports élevés en azote ont généralement réduit les avantages des mélanges.

Conclusions

Les mélanges trèfles-graminées contenant des espèces complémentaires permettent d'obtenir, efficacement et en ne causant que peu d'émissions, des rendements élevés d'un fourrage de haute qualité. En d'autres termes, ils réunissent plusieurs avantages en même temps. Ils sont donc parfaitement adaptés à une agriculture productive et respectueuse des ressources.





Les mélanges de graminées-trèfles servent de fourrage de haute qualité et sont principalement cultivés dans la rotation des grandes cultures.

Pas de conflit d'objectifs entre les fonctions

Les chercheurs et chercheuses ont été surpris de ne trouver aucune interaction négative entre les fonctions. Ils se seraient attendus à ce que le rendement plus élevé des mélanges se traduise par une baisse de la qualité du fourrage et de la stabilité des rendements, mais cela n'a pas été le cas. De même, avec une augmentation de la fixation d'azote dans les peuplements (avec un fort pourcentage de trèfles) et donc une plus grande disponibilité de l'azote, on aurait pu s'attendre à trouver plus de nitrates dans l'eau du sol. Là encore, cela n'a pas été le cas et la teneur en nitrates de l'eau du sol était négligeable avec les mélanges ayant bénéficié d'une fertilisation standard. Cela laisse supposer une valorisation élevée des éléments fertilisants dans les mélanges trèfles-graminées avec un faible impact négatif sur l'environnement. La comparaison de la multifonctionnalité des mélanges ayant reçu de faibles apports d'azote avec les cultures pures de graminées très fertilisées illustre également les importantes économies d'engrais azotés qui peuvent être réalisées avec les mélanges trèfles-graminées. —

[Article scientifique dans Scientific Reports, Springer Nature 11:3835, 2021, 1–16.](https://doi.org/10.1038/s41598-021-11383-5)

Mesure de la multifonctionnalité des écosystèmes

La multifonctionnalité des écosystèmes fait référence à leur capacité à remplir plusieurs fonctions simultanément, comme la production de biomasse, la mise à disposition de nutriments et le stockage du carbone. Outre la production de denrées alimentaires, les systèmes agroécologiques doivent assurer d'autres fonctions, comme le maintien de la fertilité des sols. Les différentes fonctions des écosystèmes prairiaux, telles que la production de fourrage, la qualité du fourrage ou la réduction du lessivage des nitrates, ont été bien étudiées. Cependant, jusqu'à présent, aucune étude n'a examiné la multifonctionnalité des herbages productifs dans une approche intégrée pouvant être analysée statistiquement.

Les précédents indices de multifonctionnalité consistaient à redimensionner les fonctions étudiées afin de pouvoir calculer une valeur moyenne de l'ensemble des fonctions et ensuite mettre cette dernière en relation avec les facteurs environnementaux (p. ex. l'intensité de l'utilisation). Cependant, l'analyse de moyennes redimensionnées comme mesure de la multifonctionnalité ne permet pas de montrer les interactions entre les différentes fonctions et les variables environnementales et d'expliquer les processus sous-jacents de la multifonctionnalité. En outre, il a pu être démontré que ces analyses conduisaient parfois à des conclusions erronées.

Dans le présent travail, une nouvelle approche a été développée qui permet de contourner ces problèmes. Les données ont d'abord été analysées à l'aide d'un modèle multivarié, qui a permis de saisir les interactions entre toutes les fonctions et leur dépendance à l'égard des facteurs environnementaux (ici: diversité végétale et fertilisation azotée). Sur la base de ce modèle, une mesure a été définie pour la multifonctionnalité (le «log response ratio» moyen de toutes les fonctions), qui tient également compte des corrélations entre les fonctions dans les tests statistiques.

Le fromage suisse contribue de façon importante à l'apport en vitamine K2

La vitamine K2 a une fonction centrale dans la coagulation du sang ainsi qu'une influence positive sur la santé des os et du système cardiovasculaire. Le fromage est un fournisseur important de cette vitamine d'origine microbienne dans l'alimentation.

Barbara Walther et Remo Schmidt

La vitamine K a été découverte en rapport avec sa fonction centrale dans la coagulation du sang. Depuis, sa contribution à d'autres aspects tels que la santé des os et du système cardiovasculaire ainsi que la lutte contre les inflammations a été reconnue et est de plus en plus étudiée.

L'origine microbienne de la vitamine K2 met en évidence l'importance des aliments fermentés dans l'apport nutritionnel et donc aussi le fromage, un aliment connu dans la littérature pour ses teneurs importantes en vitamine K2.

Teneurs élevées dans le Raclette, le Vacherin Fribourgeois et l'Emmentaler

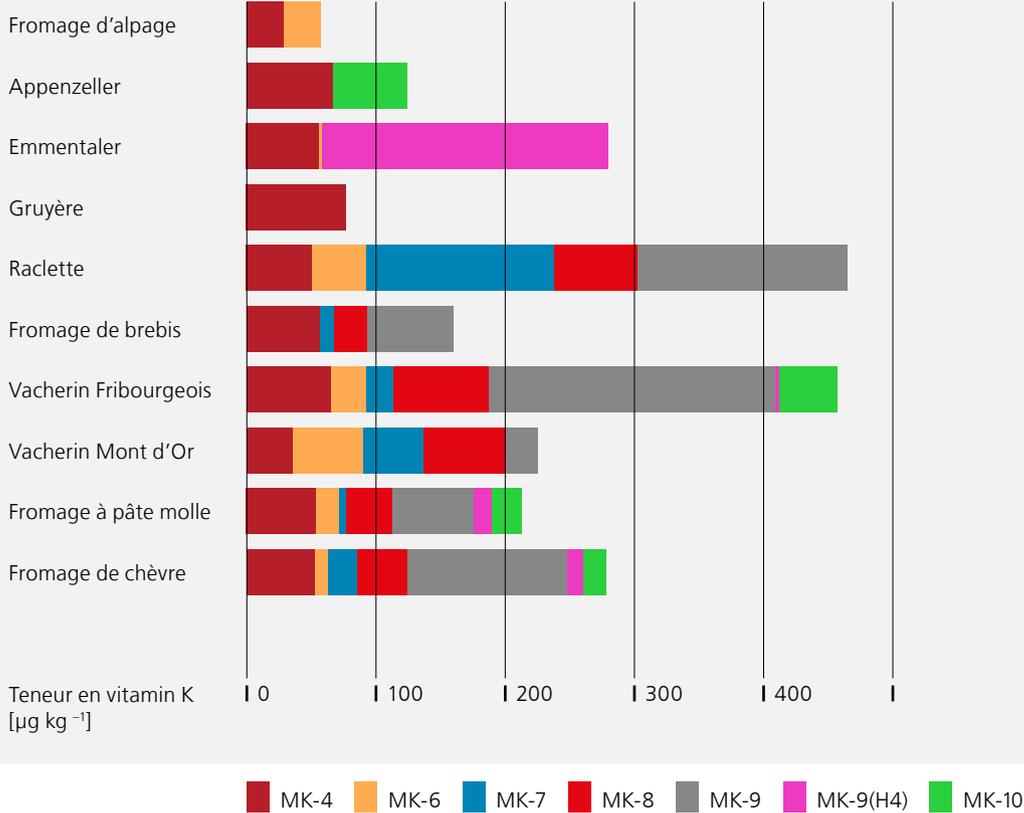
Jusqu'à présent, il n'existait pas de vue d'ensemble des teneurs en vitamine K2 des fromages suisses permettant de classer leur contribution à l'apport nutritionnel de la population suisse. Au total, 121 échantillons ont été collectés et regroupés en dix catégories.

Les teneurs en graisse et en eau ainsi que les quantités des différents types de vitamine K2, les ménaquinones (MK-4 à MK-10), ont été déterminées dans tous les échantillons. Dans la mesure du possible, des informations sur les cultures fromagères utilisées ont également été

recueillies. Les analyses ont été effectuées à la maturité de consommation typique des sortes de fromage analysées. Les teneurs moyennes les plus élevées de vitamine K2 ont été trouvées dans le Raclette (465 µg/kg), le Vacherin Fribourgeois (456 µg/kg) et l'Emmentaler (280 µg/kg). Les teneurs les plus basses ont été trouvées dans le Gruyère et le fromage d'alpage.

Le Raclette, le Vacherin Fribourgeois et l'Emmentaler sont potentiellement de bonnes sources de vitamine K2.





Teneurs moyennes des différentes ménaquinones (MK-n) dans certains fromages suisses.

Facteurs influençant la formation de la vitamine K2 dans le fromage

Les principaux facteurs d'influence sont les souches bactériennes utilisées et la température de chauffage, qui a une influence directe sur les espèces bactériennes. Les bactéries lactiques mésophiles telles que les lactocoques et les leuconostokes sont connues pour leur potentiel à produire des ménaquinones. Les souches bactériennes thermophiles ainsi que les températures de chauffage élevées entraînent une réduction des quantités de ménaquinones. Dans l'Emmentaler, les bactéries propioniques, qui forment les trous, sont à l'origine de la formation du MK-9(H4) typique de cette sorte de fromage.

Contribution à l'apport nutritionnel

Dans le cas d'une consommation moyenne de fromage de 40 g par jour, les hommes peuvent ingérer 14–17 % et les femmes 13–14 % de la quantité journalière recommandée en vitamine K2. Les plats traditionnels à base de fromage, comme la raclette et la fondue, fournissent de grandes quantités de vitamine K2, dépassant même les besoins quotidiens. —

Conclusions

- ▶ La vitamine K remplit une fonction importante dans la coagulation du sang, la santé des os et du système cardiovasculaire.
- ▶ Les fromages, et en particulier les fromages à pâte mi-dure, sont des fournisseurs importants de cette vitamine d'origine microbienne.
- ▶ Les teneurs les plus élevées en vitamine K2 se trouvent dans le Raclette, le Vacherin Fribourgeois et l'Emmentaler.
- ▶ La consommation de fromage suisse peut fournir en moyenne 13 à 17 % du besoin quotidien en vitamine K. Les plats traditionnels à base de fromage comme la raclette et la fondue permettent même de couvrir les besoins journaliers.

[Article scientifique sur rechercheagronomiquesuisse.ch](https://www.rechercheagronomiquesuisse.ch)

Projet de science citoyenne: comment nos sols se portent-ils?

Des chercheuses et des chercheurs d'Agroscope et de l'Université de Zurich ont lancé le plus grand projet de science citoyenne à ce jour pour étudier la qualité des sols en Suisse. Les propriétaires de potagers ainsi que les agricultrices et agriculteurs ont été invités à enterrer des slips et des sachets de thé dans leurs parcelles, leurs prairies et leurs platebandes.

Marcel van der Heijden



réaliser les tests par soi-même. Les slips doivent être enterrés dans un champ, une prairie ou un jardin. Au bout de deux mois, il faut les déterrer. Plus la décomposition des slips en coton est avancée, plus les organismes vivants dans le sol sont actifs et plus le sol est sain – c'est du moins l'hypothèse qu'il s'agit de vérifier dans ce projet. Ce dernier permettra d'ailleurs de recueillir beaucoup plus de données que si les scientifiques devaient faire tout cela uniquement par eux-mêmes.

Le 7 avril, des chercheuses et des chercheurs d'Agroscope et de l'Université de Zurich ont lancé un projet de science citoyenne à l'échelle nationale. L'objectif est de faire un relevé systématique de l'état de santé du sol. Il s'agit du plus grand projet de ce type en Suisse à ce jour. Au total, 1000 échantillons seront prélevés entre Genève et l'Engadine. Des mesures seront également effectuées.

Plus le slip est décomposé, plus le sol est sain

Le projet, intitulé «La preuve par le slip», a recours à une méthode de mesure quelque peu insolite. Les 1000 premiers inscrits ont reçu un paquet contenant deux slips en coton. Pour les autres personnes intéressées, des instructions ont été mises à disposition, expliquant comment

Comparaison des sachets de thé et des slips

Les slips sont déjà utilisés depuis quelques années par les agricultrices et les agriculteurs comme indicateur de la santé des sols. «Mais jusqu'à présent, personne n'a vérifié que cette méthode répondait aux normes scientifiques. Personne ne sait à quel point elle est précise et s'il existe vraiment une relation claire entre le taux de décomposition des slips et la qualité du sol», explique le responsable du projet, Marcel van der Heijden, spécialiste de l'écologie du sol à Agroscope et à l'Université de Zurich. Pour le savoir, les participant-e-s ont également enterré différents sachets de thé. «Cette méthode est bien établie dans la recherche sur les sols. On sait combien de temps il faut à différents types de thé pour se décomposer.



Dans le cadre d'un projet de science citoyenne, des jardinières et des jardiniers privés ainsi que des agricultrices et des agriculteurs étudient la qualité des sols en Suisse. A cet effet, ils enterrent des slips en coton et des sachets de thé dans leurs champs, leurs prés et leurs jardins pendant un certain temps.

Nous pourrions ensuite comparer ce résultat avec le coton des slips», explique Franz Bender, coordinateur du projet. Pour ce faire, les slips décomposés seront photographiés et évalués numériquement. «Cela nous permettra de déterminer avec précision le degré de décomposition», explique M. Bender. Les participant-e-s à ce projet de science citoyenne prélèveront également un échantillon de sol qui fournira des informations supplémentaires sur la qualité du sol.

La ressource la plus précieuse au monde est menacée

Sans le sol, la vie sur terre ne serait pas possible pour nous, les humains. Le sol est la base de la production alimentaire et des matières premières; il filtre l'eau et nous protège contre les risques naturels. Il abrite également

des trillions de petits organismes. Ces derniers représentent un quart de la biodiversité mondiale. Leur abondance et leur productivité sont les indicateurs d'un sol sain. Cependant, cette ressource, la plus précieuse entre toutes, est gravement menacée dans le monde entier, y compris en Suisse. L'érosion, l'utilisation excessive de produits chimiques dans l'agriculture et l'urbanisation intensive réduisent chaque jour la surface productive du sol. Chaque année, une superficie équivalente à deux fois et demie la taille de la Suisse se dégrade à tel point qu'elle ne peut plus servir à l'agriculture. —

[Plus d'informations sur \[agroscope.ch\]\(https://www.agroscope.ch\)](https://www.agroscope.ch)

	2019 CHF	2020 CHF	Écart CHF	Écart Pourcentage
Revenus de fonctionnement				
Avec incidences financières	20 575 200	28 493 268	7 918 068	38,5 %
Sans incidences financières	1 961 291	-7 062 412	-9 023 703	-460,1 %
Total des recettes	22 536 491	21 430 856	- 1 105 635	-4,9 %
Charges de fonctionnement				
Avec incidences financières	136 277 092	140 210 888	3 933 796	2,9 %
Sans incidences financières	5 147 978	5 495 979	348 001	6,8 %
Facturation des prestations entre offices	44 568 499	44 605 375	36 876	0,1 %
Total des charges de fonctionnement	185 993 569	190 312 241	4 318 672	2,3 %
Compte des investissements				
Recettes d'investissement	-54 062	-36 250	17 812	
Dépenses d'investissement	7 607 529	4 373 588	-3 233 941	-42,5 %
Réserves				
Constitution de réserves affectées	2 165 675	4 063 000	1 897 325	87,6 %
Utilisation de réserves affectées	3 551 987	1 140 026	-2 411 961	-67,9 %
Fonds de tiers				
Acquisition de fonds tiers	14 306 739	23 061 709	8 754 970	61,2 %

770
conférences et posters

1497
leçons (universités, écoles techniques, écoles professionnelles et cours)

80
thèses supervisées

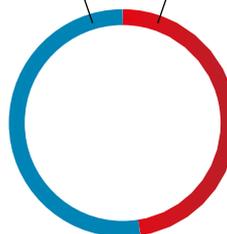
76
travaux de semestre, de bachelor et de master supervisés

1335
publications dont 536 publications axées sur la pratique et 540 publications scientifiques

894 postes à plein temps (ETP) avec
1058 employé-e-s

41 apprenti-e-s
37 stagiaires
36 chercheurs-euses postdoc

52 % hommes **48 %** femmes



Impressum

Édité par
Agroscope
Schwarzenburgstrasse 161
3003 Berne
agroscope.admin.ch

Rédaction & renseignements
Communication Agroscope
info@agroscope.admin.ch

Concept & mise en page
Agroscope, Magma Branding

Photos
Agroscope (G. Brändle, C. Parodi,
S. Willi, J. Haldemann), Nicolas Zonvi

Publication
Paraît plusieurs fois par an
en version imprimée et en ligne
en allemand, français et anglais

Copyright
© Agroscope 2021

Imprimé sur papier Genesis,
100 % recyclé, FSC.
Encres PURe (sans polluants).
imprimé en
suisse

ISSN
2673-6039 (print)
2673-6047 (online)



[Nos newsletters gratuites vous
informent régulièrement sur les activités
de recherche, les publications
et les manifestations d'Agroscope.](#)

Suivez-nous sur



«La seule façon de surmonter les principaux défis auxquels est confronté le secteur agroalimentaire est de réduire les nombreux conflits d'objectifs: changement climatique, perte de biodiversité, surexploitation des ressources naturelles, alimentation d'une population croissante et maintien de la compétitivité.»

Manuel Boss, responsable du domaine de compétences Plantes et produits d'origine végétale chez Agroscope

► [Portrait, page 10](#)