

Septembre 2023

agroscope

Agroscope une bonne alimentation, un environnement sain



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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



Agroscope effectue des recherches pour une agriculture adaptée au changement climatique. A l'avenir, en Suisse, de nouvelles zones pourront être consacrées à la culture du sorgho, une plante tolérante à la sécheresse ([voir article thématique, pages 6–7](#)).

Chère lectrice, cher lecteur,

La protection moderne des végétaux est une thématique complexe. Elle nécessite des solutions innovantes et efficaces à différents niveaux : des mesures de prévention telles que des variétés résistantes aux maladies et des techniques culturales adaptées ainsi qu'une lutte à la fois non chimique et chimique, l'objectif étant de garantir la quantité et la qualité des rendements tout en préservant l'environnement.

L'exemple du scarabée japonais montre clairement à quel point il est indispensable de surveiller la présence d'organismes nuisibles. Ce néobiote originaire d'Asie est parvenu à s'installer au sud des Alpes il y a quelques années. Une population de scarabées japonais découverte au nord des Alpes a pu être combattue de manière ciblée grâce à une surveillance efficace.

Agroscope gère le centre de compétences Néobiotes à Cadenazzo (TI) et développe des méthodes de lutte en collaboration avec Agridea et le WSL ainsi qu'avec le canton du Tessin, afin d'empêcher, ou du moins d'endiguer, la propagation de nouveaux organismes nuisibles et de plantes invasives ([page 4](#)).

Le réchauffement climatique ne favorise pas seulement la propagation des néobiotes. Dans la production végétale, des cultures adaptées à la sécheresse ou à des températures plus élevées sont de plus en plus indispensables. En lisant l'article intitulé « Sorgho : où cultiver en Suisse cette céréale bien adaptée à la sécheresse ? », vous en apprendrez davantage sur cette espèce de millet originaire d'Afrique ([page 6](#)).

Dans le cadre de la lutte non chimique contre les organismes nuisibles, les chercheuses et chercheurs d'Agroscope participent également à des projets innovants : en collaboration avec les CFF, Agroscope a étudié le traitement à l'eau chaude – comme alternative à l'utilisation d'herbicides – pour lutter contre les adventices sur les voies ferrées. Il en ressort que cette méthode permet de contrôler les plantes annuelles et les jeunes plantes vivaces aussi efficacement qu'avec le glyphosate ([page 18](#)).

Je vous souhaite une bonne lecture.

Alain Gaume

Responsable du domaine de recherche stratégique Protection des végétaux





Autres thèmes

News 8

Interview 12

Impressions 13, 16–17

Portrait 24

**Centre de compétences Néobiotes:
Lutte contre les
organismes nuisi-
bles exotiques**



Stratégie d'implantation des sites

4

Production végétale

Animaux de rente

Environnement

Économie agricole

Denrées

alimentaires

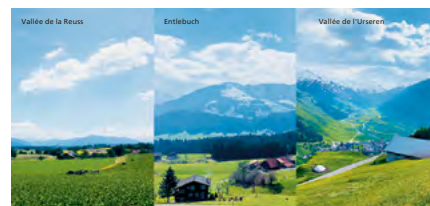
Agroscope est le centre de compétences de la Confédération pour la recherche agronomique et est rattaché à l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG). Agroscope apporte une contribution importante à une filière agroalimentaire durable et à un environnement préservé, contribuant ainsi à une meilleure qualité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

**Comment la
teneur en matière
grasse influence-
t-elle la formation
des trous dans le
fromage ?**



22

**Trois visions
confrontées à la
réalité:
Avenir Suisse,
Union Suisse des
Paysans, Agri-
culture du Futur**



20

Coup d'œil dans
les archives



14

De l'eau chaude
pour contrôler
la végétation sur les
voies ferrées



18

Sorgho :
où cultiver en
Suisse cette céréale
bien adaptée
à la sécheresse ?



6

Comment les
vaches laitières
au pâturage
réagissent-elles
physiologiquement
au stress dû à la
chaleur ?



10

Manifestations

11 – 13. 10. 2023, Grangeneuve-Fribourg
**13th European Farmhouse
and Artisan Cheese & Dairy
Meeting**

7 – 8. 11. 2023, Grangeneuve-Fribourg
**Cours commun entre
l'ALB-CH, AGRIDEA,
Agroscope et suissemelio**

Cours de formation continue en
construction rurale

10. 11. 2023, Agroscope Liebefeld
**1st Swiss Nutrition Research
Symposium – Sustainable
Diet and Metabolic Health**

21. 11. 2023, Agroscope Tänikon
**46^e Journée d'information en
économie agricole Agroscope**

30. 11. 2023, Agroscope Tänikon
**4^e Forum de l'innovation
de la filière alimentaire**

Efficacité des ressources – des solutions
intelligentes pour la pratique

25. 1. 2024,
Agroscope Reckenholz et en ligne
**11^e Conférence Agroscope
sur la durabilité**

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

Centre de compétences Néobiotes : Lutte contre les organismes nuisibles exotiques

Pour lutter de manière proactive contre les organismes nuisibles exotiques, des équipes de différentes institutions travaillent ensemble sur des projets de recherche.

Le nombre d'espèces exotiques, également appelés néobiotes, augmente constamment en Suisse. Certains de ces organismes sont nuisibles à l'agriculture. Au Sud des Alpes, région à haut risque d'introduction, Agroscope, le canton du Tessin et Agridea ont renforcé leur coopération en matière de recherche sur ces organismes.

Menace pour l'agriculture suisse

Les néobiotes sont de plus en plus nombreux en Europe et en Suisse. Ce phénomène s'explique par la globalisation des échanges commerciaux, la mobilité des personnes et le réchauffement climatique. Qu'il s'agisse d'espèces animales, végétales ou de micro-organismes, certains de ces organismes indésirables sont nuisibles à l'agriculture; d'autres pourraient le devenir.

Approche proactive

Le Centre de compétences Néobiotes donne la priorité à une approche proactive dans la lutte contre les ravageurs exotiques. Une lutte proactive suppose toutefois que les néobiotes et leurs mécanismes de propagation soient parfaitement connus. Les équipes des institutions partenaires travaillent en commun à cette tâche dans le cadre de différents projets.



Les scarabées japonais peuvent causer de graves dommages aux cultures et aux espaces verts.

News des autres stations d'essais



► Préparer ensemble la viticulture de demain

Lancée il y a deux ans, la station d'essais en viticulture et en œnologie tourne à plein régime. Ensemble, les quatre partenaires de la station – Agroscope, l'Etat du Valais, Vitival et Agridea – contribuent à relever les défis à long terme de la filière vitivinicole.



► Réguler les plantes problématiques à l'alpage

Du rumex au chardon, plusieurs plantes posent problème dans les alpages. Une nouvelle publication compile les mesures de régulation appliquées sur le terrain. Elle s'appuie sur une enquête menée par la station d'essais Agriculture de montagne et d'alpage auprès d'experts.



► Station d'essais Flux d'éléments nutritifs – zoom sur les aliments pour animaux et les engrais de ferme

Le réseau d'exploitations agricoles du canton de Lucerne est au cœur des travaux de recherche de la station d'essais Flux d'éléments nutritifs, proche de la pratique. Des échantillons d'aliments pour animaux et d'engrais de ferme ont été prélevés dans 26 exploitations pour en déterminer la teneur en éléments nutritifs. Premier bilan intermédiaire après un an.

[Informations complémentaires sur les stations d'essais](#)

Sorgho : où cultiver en Suisse cette céréale bien adaptée à la sécheresse ?

Le sorgho s'accommode de conditions climatiques de plus en plus sèches.

Il se prête aussi bien à l'alimentation humaine qu'animale.

Agroscope a établi des cartes des zones de production potentielles de sorgho d'ensilage et de sorgho grain.

Nicole Bütikofer, Tiziana Vonlanthen, Jürg Hiltbrunner, Annelie Holzkämper, Pierluigi Calanca

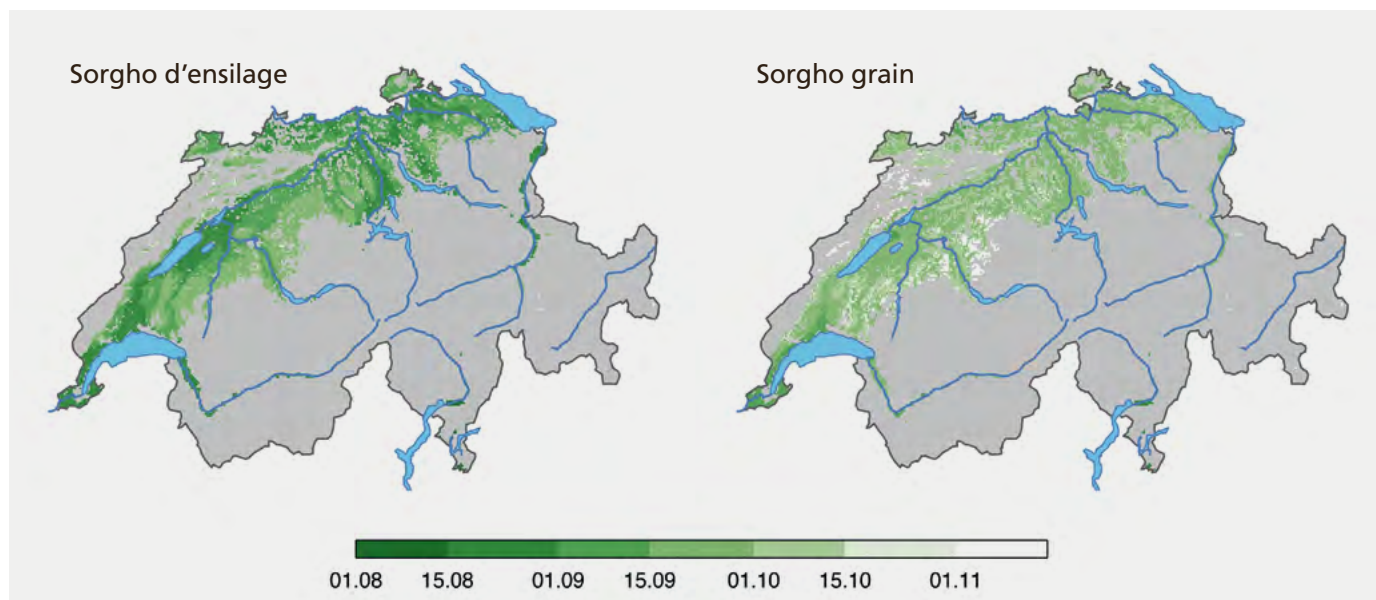


Le sorgho est une culture encore peu connue qui convient à l'alimentation humaine et animale et qui supporte bien la sécheresse.

Le sorgho commun (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), aussi appelé millet à balai, est originaire d'Afrique. Il est aujourd'hui cultivé dans le monde entier, mais environ 95 % de sa production provient d'Afrique, d'Amérique et d'Asie. En Europe, la France et l'Italie sont les principaux pays producteurs. En Suisse, en revanche, les surfaces de sorgho n'atteignent même pas 350 ha. Toutefois, les surfaces qui se prêtent à sa culture sont autrement plus importantes. Dans l'optique d'une possible extension, nous avons donc examiné quelles seraient en Suisse les terres arables propices à la culture du sorgho d'ensilage et du sorgho grain, compte tenu de leurs exigences thermiques.

Sorgho d'ensilage et sorgho grain : des exigences thermiques différentes

En plus d'informations tirées de la littérature, nous avons retenu comme valeurs indicatrices des exigences thermiques du sorgho d'ensilage et du sorgho grain les valeurs obtenues lors des essais d'Agroscope sur le site de Reckenholz. Les essais de sorgho grain ont été réalisés de 2009 à 2011, ceux de sorgho d'ensilage de 2018 à 2022. Les résultats des essais montrent qu'avec un semis début mai et le choix d'une température de base de 8°C,



Carte de la date moyenne de maturité du sorgho d'ensilage et du sorgho grain sur les terres arables en Suisse. Les zones en vert foncé montrent les régions où les sommes de températures nécessaires sont atteintes le plus précocement. Celles en vert clair correspondent aux régions à maturité tardive, où la probabilité est donc plus grande que le sorgho – en particulier le sorgho grain – ne parvienne pas chaque année à maturité. Les zones en gris recouvrent les régions situées en dehors des terres arables actuelles. Enfin, celles en blanc signalent les régions où le sorgho n'atteindrait sa maturité qu'après le 31 octobre, dans les conditions climatiques actuelles.

le sorgho d'ensilage nécessite une somme des températures d'environ 1150°C pour arriver à maturité et le sorgho grain d'environ 1350°C.

Le sorgho d'ensilage pourrait être cultivé sur l'ensemble des terres arables

L'estimation régionale des sommes de températures, basée sur les données spatialisées de l'Office fédéral de météorologie et de climatologie pour les années 2001–2020, a montré que pratiquement toutes les terres arables actuellement disponibles se prêteraient à la culture du sorgho d'ensilage. Selon nos estimations, la maturité interviendrait presque chaque année entre la mi-août et la fin septembre, avec un retard d'environ une semaine en cas de semis tardif à la mi-mai.

Les surfaces favorables à la culture du sorgho grain sont restreintes

Pour ce qui est du sorgho grain en revanche, la probabilité qu'il parvienne à maturité avant fin octobre diminue rapidement avec l'altitude. Les régions très favorables à favorables se limitent aux sites situés au-dessous de 550 m environ. —

Conclusions

- Les cartes des sommes de températures montrent que les exigences thermiques pour la culture du sorgho d'ensilage sont déjà atteintes aujourd'hui sur presque toutes les terres arables de Suisse.
- Les zones favorables à la culture du sorgho grain se situent dans les régions de plaine, le long de l'axe lac Léman–lac de Constance, ainsi qu'en Valais, dans la vallée du Rhin et au sud des Alpes.
- Un semis tardif augmente le risque que le sorgho grain n'atteigne sa maturité que très tard dans l'année, voire pas du tout.
- La sélection et l'introduction de variétés de sorgho à maturité précoce peuvent encourager la culture du sorgho grain en Suisse.

Publication scientifique :
Recherche Agronomique Suisse, 14, 24-33, 2023

► La filière betteravière face à de grands défis

Les jaunisses de la betterave transmises par le puceron vert du pêcher, *Myzus persicae*, mettent en difficulté la filière betteravière suisse. Des pistes pour y remédier sont étudiées par Agroscope.

→ [Vidéo](#)

► Qu'est-ce qui rend le fromage suisse unique ?

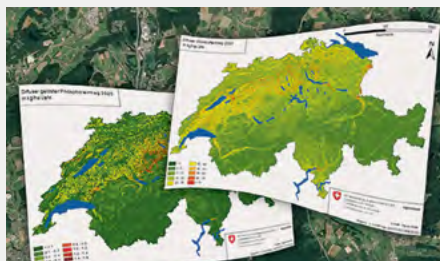
Le YouTuber britannique Tom Scott jette un coup d'œil dans les coulisses de la recherche fromagère chez Agroscope.

→ [Vidéo](#)



► Sécurité microbiologique des yogourts au lait cru

La consommation de produits au lait cru est considérée comme saine, mais elle n'est pas sans risque en raison de la présence éventuelle de germes pathogènes. Agroscope et la HAFL ont étudié la sécurité microbiologique des yogourts au lait cru et ont montré que la fermentation les protège de plusieurs façons.



► Bactéries bienvenues !

Notre microbiome intestinal est important pour notre santé. Plus la composition microbienne est diversifiée, mieux c'est. Le projet Polyfermenthealth a pour objectif de trouver de nouvelles bactéries pour la production de yogourts afin de réintroduire plus de diversité bactérienne et nutritionnelle dans l'alimentation.

→ [Vidéo](#)

► Flux d'azote et de phosphore dans les eaux : nouvelles estimations pour l'agriculture

Les chercheuses et chercheurs d'Agroscope ont calculé les flux d'azote et de phosphore dans les eaux suisses pour l'année 2020. Ceux-ci ont certes diminué par rapport à 2010, mais l'objectif environnemental de l'agriculture en ce qui concerne les apports d'azote n'a pas été atteint.

► Quelle est l'influence des différentes grandes cultures sur le risque d'érosion ?

Afin de calculer le risque d'érosion dans les grandes cultures suisses, l'influence de différentes cultures sur le risque d'érosion a été déterminée. Il ressort des calculs effectués pour l'ensemble de la Suisse qu'en général le risque d'érosion est certes faible, mais pas négligeable partout.



► **Mélanges de variétés améliorés grâce à une avancée scientifique**

Dans un article récemment publié dans Nature Communications, Agroscope et ses partenaires ont pu attribuer un effet positif de la diversité dans les mélanges de génotypes à un seul gène. Cette avancée permettra d'améliorer les mélanges de variétés.



► **Plate-forme Analyse de cycle de vie**

De l'accompagnement scientifique pour le développement de labels et d'outils de conseil pour la pratique à l'évaluation de scénarios politiques, les analyses de cycle de vie sont utiles.

→ [Présentations](#)



► **Des techniques modernes pour optimiser l'emploi des produits phytosanitaires**

Le projet PFLOPF a pour objectif de réduire l'utilisation de produits phytosanitaires d'au moins 25 %. Les technologies de précision doivent permettre d'atteindre cet objectif. Elles comprennent des outils de prévision, des systèmes de guidage par GPS et des robots commandés par capteurs.

► **Pertes d'éléments nutritifs dans l'agriculture – De quoi s'agit-il ?**

Selon les directives de la Confédération, l'agriculture suisse doit réduire les pertes d'azote et de phosphore de manière significative dans les années à venir. Mais où et comment se produisent ces pertes et pourquoi sont-elles problématiques ? La vidéo explicative vous en dira plus.

→ [Vidéo](#)

► **Mesurer le stress thermique chez les vaches laitières**

Quand le stress thermique chez les vaches laitières devient-il critique ? Un indice permet de le mesurer. Agroscope a effectué des calculs actualisés pour quatre de ses propres sites.

► **Le changement climatique entraîne un allongement de la période de végétation et favorise les cultures en altitude**

En Suisse aussi, la période de végétation s'est nettement allongée à la suite de l'augmentation des températures globales et régionales. À l'aide de données de l'Office fédéral de météorologie et de climatologie, Agroscope montre l'évolution de la période de végétation depuis le début du siècle dernier.

→ [Plus d'informations sur ces sujets](#)

Comment les vaches laitières au pâturage réagissent-elles physiologiquement au stress dû à la chaleur ?

Même dans les régions au climat tempéré, une augmentation de la température ambiante et du rayonnement solaire peut entraîner un stress thermique chez les vaches laitières au pâturage. Agroscope a étudié en collaboration avec divers partenaires les changements physiologiques chez les vaches à la suite de l'augmentation de la fréquence d'exposition à la chaleur.

Alice Pontiggia, Andreas Mürger, Stefanie Ammer, Chantal Philipona, Rupert M. Bruckmaier, Nina M. Keil, Frigga Dohme-Meier

La société souhaite de plus en plus une production animale durable qui respecte le comportement naturel des animaux. Les systèmes de production laitière basés sur la pâture semblent être idéaux pour répondre à cette demande. Ces derniers sont non seulement rentables, mais contribuent également à réduire la concurrence entre l'alimentation animale et l'alimentation humaine. Cependant, les vaches laitières qui pâturent sont particulièrement sensibles au stress thermique, car elles sont non seulement exposées à l'augmentation de la température ambiante, mais aussi au rayonnement direct du soleil.

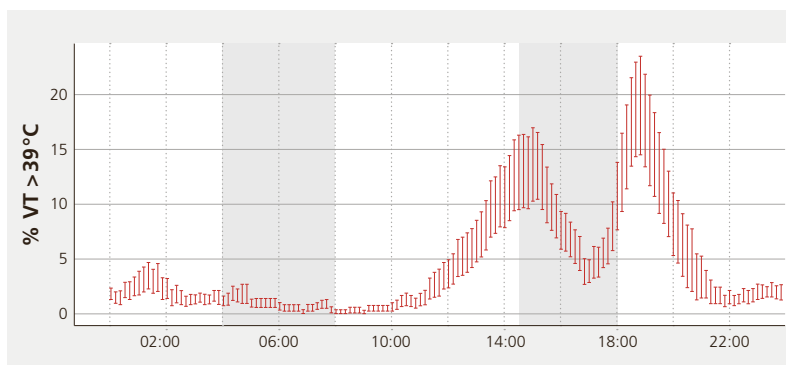
Température corporelle, sang et lait de vaches laitières au pâturage analysés

Dans une étude réalisée sur deux étés consécutifs, 38 vaches laitières Holstein en lactation ont été suivies dans un système de pâturage intégral. Les données ont été collectées au cours de dix périodes expérimentales allant jusqu'à trois jours consécutifs, avec des températures comprises entre 13 et 24 °C. La température vaginale, en tant que mesure de la température corporelle, et la fréquence cardiaque de chaque animal ont été surveillées à l'aide de capteurs. Des échantillons de sang et de lait ont été prélevés l'après-midi. Divers paramètres ont été analysés

dans le lait (matière grasse, protéines, lactose, azote uréique, cortisol, Na^+ , K^+ et Cl^-) et dans le sang (bêta-hydroxybutyrate, glucose, acides gras libres non estérifiés, azote uréique, thyroxine et triiodothyronine).

La température corporelle indique l'évolution au cours de la journée

La température corporelle des vaches a sensiblement varié au cours de la journée et augmentait avec l'accroissement de la chaleur. Les vaches dont la température vaginale était supérieure à 39 °C étaient susceptibles de souffrir



Proportion des mesures de la température vaginale (VT) supérieures à 39 °C au cours de la journée sur 26 jours de mesure. Les zones blanches représentent les périodes lors desquelles les vaches étaient au pâturage et les zones grises celles où les vaches étaient à l'étable.



Les vaches laitières qui pâturent sont particulièrement sensibles au stress thermique.

de stress thermique. De telles vaches présentaient une augmentation de la fréquence cardiaque moyenne, une augmentation des concentrations plasmatiques de glucose et de cortisol dans le lait ainsi qu'une diminution des concentrations plasmatiques de thyroxine et de triiodothyronine. La concentration en Na^+ dans le lait était plus faible et la concentration en K^+ dans le lait avait tendance à être plus élevée chez les vaches présentant une température corporelle plus élevée. Les teneurs en azote uréique et en protéines dans le lait ont varié fortement et étaient très différentes d'un animal à l'autre.

Les teneurs en Na^+ et en cortisol du lait sont des indicateurs potentiels du stress thermique

En résumé, les changements observés dans le lait et le sang reflètent probablement les réponses physiologiques à court terme à un stress thermique modéré. Le cortisol du lait et le Na^+ , en particulier, pourraient être des indicateurs utiles pour détecter précocement un stress thermique chez une vache au sein d'un troupeau, étant donné que leur variabilité interindividuelle est relativement faible et que les échantillons peuvent être prélevés de manière non invasive. —

Conclusions

- ▶ Le stress dû à la chaleur peut apparaître chez les vaches au pâturage même en cas de chaleur modérée et nuire à leur bien-être.
- ▶ La sensibilité des vaches au stress thermique peut varier considérablement d'un animal à l'autre. Il est donc important de recourir à des critères spécifiques permettant de signaler un stress thermique.
- ▶ Le cortisol et les électrolytes dans le lait sont des indicateurs physiologiques potentiels pour évaluer à court terme un stress dû à la chaleur. Les électrolytes pourraient même être mesurés automatiquement à l'avenir.

Publication scientifique :
[Animal 17\(3\), 100718, 2023](#)

Gestion des animaux et des plantes exotiques : étude, surveillance, lutte

Agroscope et ses partenaires suivent deux approches pour gérer les espèces invasives : l'une proactive, servant à évaluer le risque de voir des espèces se propager dans notre pays, l'autre réactive, visant à surveiller et à garder sous contrôle les populations de certaines espèces déjà présentes.



Dominique Mazzi, groupe de recherche Néobiotes

La première population de scarabées japonais au nord des Alpes, en juillet dernier, a montré à quelle vitesse les espèces invasives peuvent se propager. Agroscope travaille donc sur divers projets afin de préserver l'agriculture des dégâts causés par ces espèces.

Que fait Agroscope pour contrôler les néobiotes ?

En 2021, Agroscope a orienté le groupe de recherche Néobiotes vers les nouveaux défis. Le groupe de recherche travaille sur le campus de Cadenazzo avec trois partenaires :

le WSL, Agridea et le Service phytosanitaire fédéral. Il se dédie à la gestion des espèces exotiques émergentes potentiellement nuisibles pour l'agriculture, les néobiotes.

Quels sont les projets conduits par le groupe Néobiotes ?

Agroscope étudie le cercope des prés qui est le principal vecteur de la bactérie *Xylella fastidiosa*. Comme il n'existe pas de moyens directs de lutte contre la bactérie, les mesures sont avant tout préventives.

Afin de lutter contre la flavescence dorée de la vigne (FD), Agroscope développe des mesures de gestion de l'habitat pour réduire le risque d'infection dans les vignobles. Agroscope étudie le potentiel de parasitoïdes indigènes dans la lutte contre la nouvelle mineuse de la vigne. Des chercheuses et chercheurs développent des outils pour gérer à un stade précoce l'asclépiade de Syrie, une néophyte invasive, et évaluent son potentiel d'expansion.

Agroscope participe à un projet du réseau Euphresco. Il s'agit d'évaluer les atouts et les risques de l'introduction d'antagonistes naturels des néobiotes nuisibles prioritaires.

Quelle est la stratégie de lutte d'Agroscope ?

Agroscope privilège autant que possible une approche proactive. Cela consiste à évaluer à l'avance les risques d'établissement et de propagation des néobiotes en Suisse et à mieux cibler la surveillance avant leur introduction. Une fois les néobiotes établis, l'approche réactive vise à surveiller leur diffusion et leur abondance, à développer des stratégies de contrôle, à les mettre en œuvre et à évaluer leur efficacité. Comme les dommages et les coûts de gestion augmentent rapidement après l'introduction d'une espèce exotique, agir de manière proactive permet d'économiser du temps et des ressources. —

IMPRESSIONS

Activités de recherche actuelles orientées vers les besoins de la pratique, au service de l'agriculture et du secteur alimentaire.

- 1 Sélection de nouveaux cépages
- 2 Larves de doryphore
- 3 Cultures maraîchères dans la plaine de l'Orbe

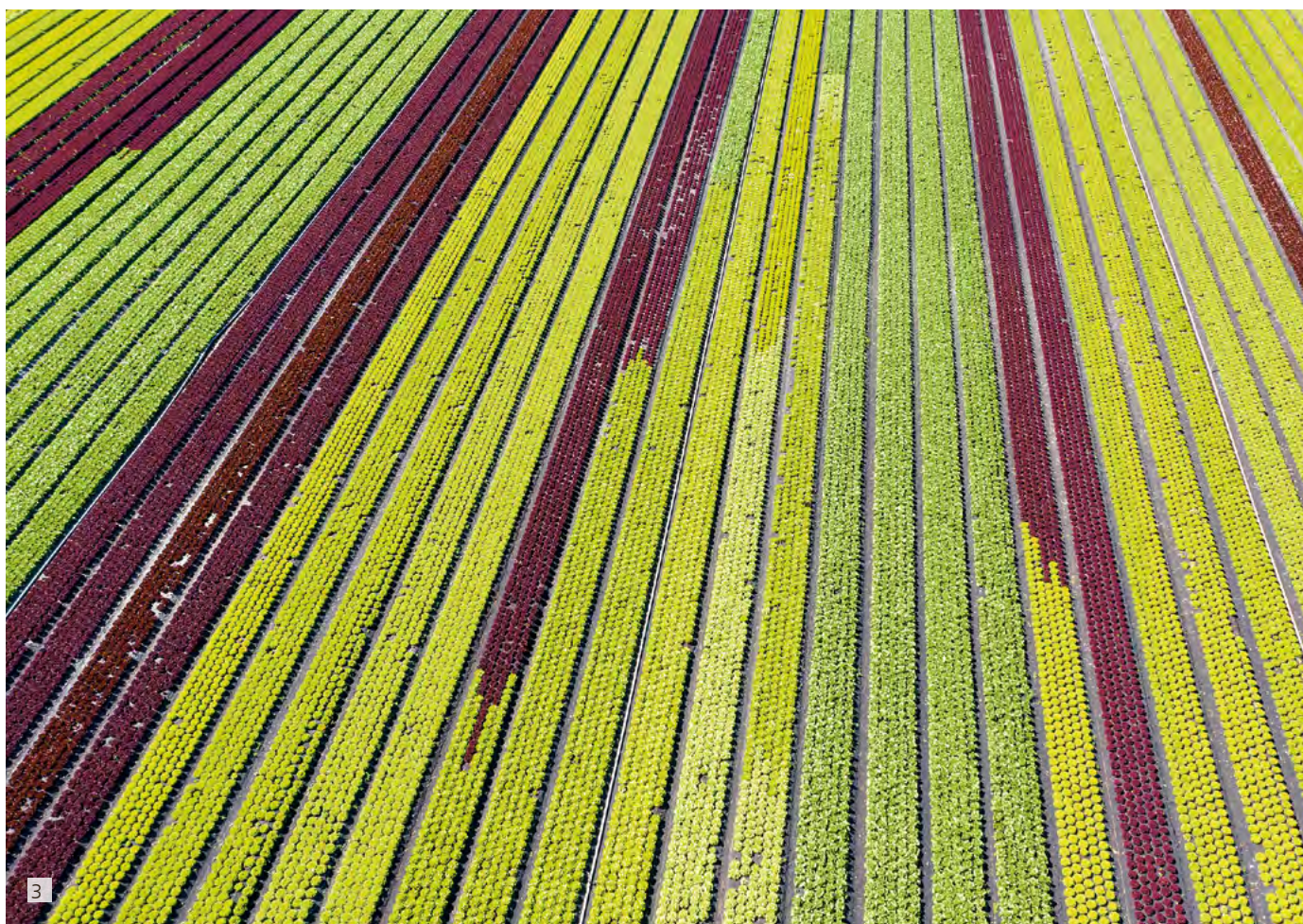




Photo d'archives - Récolte de betteraves sucrières





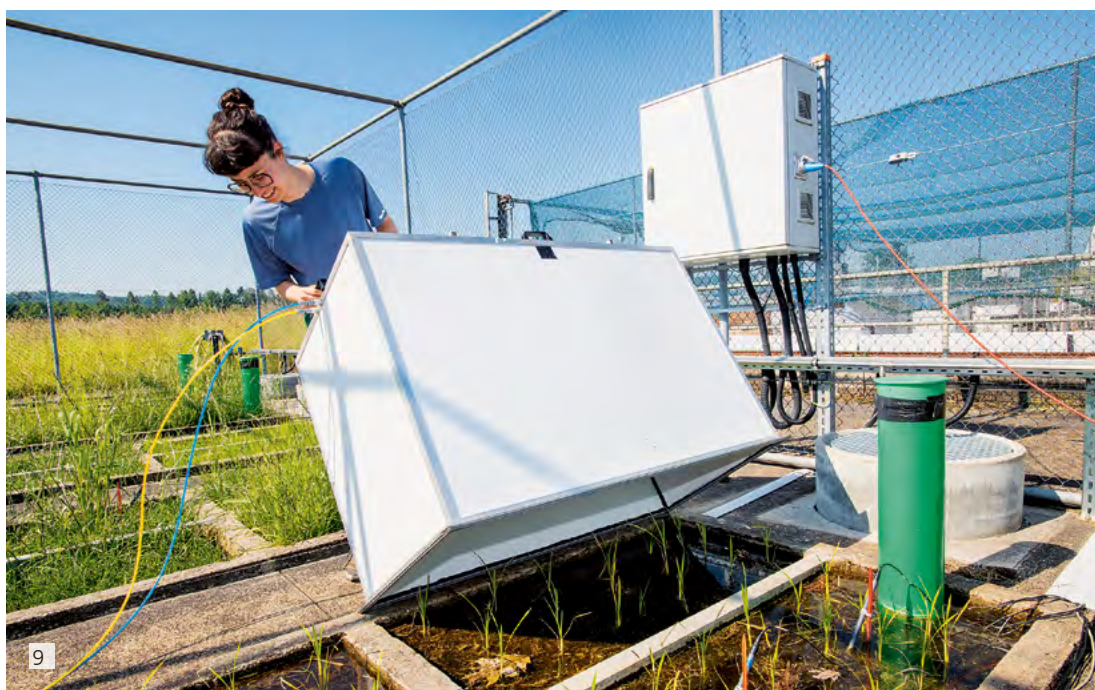
4



5



6



- 4 Travaux à la station d'essais
Cultures maraîchères
- 5 Évaluation des céréales
- 6 Pontes de punaises et parasitoïdes
- 7 Pollinisation de poiriers pour de nouvelles
variétés
- 8 Manifestation « Cheese and Science »
à Berne-Liebefeld
- 9 Mesure de méthane dans la culture du riz
- 10 Tests avec des vaches laitières

De l'eau chaude pour contrôler la végétation sur les voies ferrées

D'ici 2025, les CFF projettent de contrôler la végétation sur les voies ferrées sans recours aux herbicides. Dans le cadre d'un essai de trois ans, Agroscope a étudié l'efficacité des traitements à l'eau chaude et évalué l'opportunité de les substituer aux herbicides.

Aurélie Gfeller, Frédéric Tschuy, Lukas Tanner, Gunter Adolph, Judith Wirth



Prototype d'un train pulvérisateur d'eau chaude développé par les CFF.

Pour des raisons de sécurité et d'entretien des installations ferroviaires, il est important de maintenir la végétation sous contrôle sur les voies. Les CFF utilisent du glyphosate depuis le milieu des années 1990 afin de limiter, voire d'empêcher, le développement des plantes sur les voies. Or, cet herbicide est de plus en plus décrié et il pourrait à l'avenir ne plus être disponible. Il convient donc de trouver des alternatives pour contrôler la végétation.

Le traitement à l'eau chaude, alternative à l'utilisation d'herbicides

L'une des alternatives envisagées est un traitement des plantes à l'eau chaude. On sait que celle-ci permet de contrôler efficacement de nombreuses plantes annuelles et de limiter la croissance des plantes vivaces. Plus l'eau est chaude, plus son effet est rapide.

L'efficacité des traitements à l'eau chaude est variable

L'efficacité des différents traitements à l'eau chaude appliqués au cours des essais des CFF a atteint des taux de 74 à 100 %. Elle peut être qualifiée de moyennement bonne à très bonne. Les meilleurs résultats ont été obtenus dans la régulation des petites plantes annuelles. Sur la voie témoin, qui n'a été traitée ni aux herbicides ni à l'eau chaude, la végétation a progressé en continu au cours des trois ans d'essai.

Relevés botaniques après les traitements

Afin d'évaluer les effets des traitements à l'eau chaude sur la végétation, des relevés botaniques ont été effectués en 2020 et 2021, à chaque fois avant et après les traitements. Au total, 63 espèces végétales ont été recensées sur les voies. À la fin de la période de végétation, en 2020 et 2021, les relevés ont permis de dénombrer 23

espèces végétales partiellement vivantes sur les voies traitées à l'eau chaude. À fin septembre 2021, on y dénombrait en moyenne quatre à dix plantes par cadre de comptage. Sur la voie témoin en revanche, on recensait en moyenne 169 plantes par cadre de comptage à la même période. —

Conclusions

- ▶ Il ressort de l'essai que les traitements répétés à l'eau chaude permettent de contrôler les plantes annuelles et les jeunes plantes vivaces sur les voies ferrées de manière aussi efficace qu'avec le glyphosate.
- ▶ Sans mesure de contrôle, la végétation se développe en continu sur les voies ferrées.
- ▶ Une application des traitements à l'eau chaude à large échelle sur le réseau des CFF semble toutefois limitée en raison des coûts de logistique et d'exploitation élevés.

[Essai Herbiscopes : réduction maximale des herbicides \(admin.ch\)](#)

[Publication scientifique : Recherche Agronomique Suisse 14, 76-85, 2023](#)

Trois visions confrontées à la réalité: Avenir Suisse, Union Suisse des Paysans, Agriculture du Futur

Agroscope a étudié les transformations agricoles des vingt dernières années dans trois régions de Suisse et les a comparées à trois visions: celles d'Avenir Suisse, de l'Union Suisse des Paysans et de l'association Agriculture du Futur.

Gregor Achermann, Julian Helfenstein, Chinwe Ifejika Speranza, Felix Herzog

Les idées divergent sur la façon dont l'agriculture suisse devrait évoluer. Des spécialistes d'Agroscope ont étudié les transformations agricoles des vingt dernières années dans trois régions de Suisse: en plaine (vallée de la Reuss), en zone de colline (Entlebuch) et en zone de montagne (vallée de l'Urseren).

Pour déterminer la direction prise par l'évolution agricole, celle-ci a été comparée à trois visions différentes: celle d'Avenir Suisse (AS), celle de l'Union Suisse des Paysans (USP) et celle de l'association Agriculture du Futur (AdF).

Deux des trois régions ont évolué selon la proposition d'Avenir Suisse

En seulement vingt ans, c'est-à-dire en moins d'une génération, des transformations significatives ont eu lieu, qui ont eu des conséquences notables pour certaines exploitations et pour le paysage agricole dans son ensemble. Ces transformations sont le résultat d'une conciliation des intérêts entre les différents acteurs, ici représentés par les trois organisations que sont AS, l'USP et AdF. De manière générale, l'évolution dans deux des trois régions coïncide

davantage avec les idées d'AS (vallée de la Reuss 70 %, Entlebuch 68 %). L'USP (respectivement 59 et 56 %) et AdF (respectivement 40 et 41 %) arrivent plus loin derrière. La région montagneuse de la vallée de l'Urseren a quant à elle privilégié une approche conservatrice, à laquelle adhèrent les idées de l'USP (58 %), tandis qu'AS et AdF suivaient au coude-à-coude (respectivement 54 % et 53 %). Dans l'ensemble des trois régions, ce sont les visions « vertes » qui ont eu le moins de succès (vallée de la Reuss 40 %, Entlebuch 41 %, vallée de l'Urseren 53 %). D'importantes différences ont également été constatées d'une exploitation à l'autre, et ce dans les trois régions.

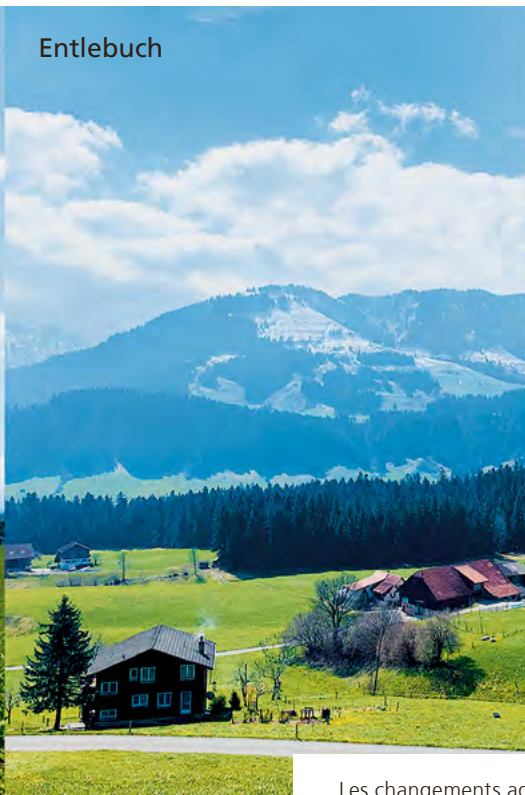
Objectif: augmenter la productivité tout en préservant les ressources

Les évolutions observées résultent de l'action conjuguée de différents facteurs, comme le progrès technique, les coûts et prix, les régulations, la politique agricole et les paiements directs, les structures d'exploitation ainsi que les préférences subjectives des différents agriculteurs et agricultrices. L'incidence de ces facteurs sur les évolutions n'a pas été explicitement étudiée.

Vallée de la Reuss



Entlebuch



Vallée de l'Urseren



Les changements agricoles des vingt dernières années ont été étudiés dans trois régions suisses: la vallée de la Reuss, l'Entlebuch et la vallée de l'Urseren.

Le changement climatique, la crise de la biodiversité, la pénurie des ressources et les évolutions sociales font qu'à l'avenir aussi, l'agriculture continuera d'évoluer et devra s'adapter. L'agriculture doit rester productive, voire augmenter sa productivité, tout en utilisant moins de ressources environnementales, en protégeant le climat et la biodiversité et en garantissant une bonne qualité du sol et de l'eau. La plupart des acteurs expriment leur accord avec cet objectif. En revanche, la façon de l'atteindre suscite la discorde. Les différents acteurs, représentés ici par Avenir Suisse, l'Union Suisse des Paysans et Agriculture du Futur, continueront de chercher à concilier les différents intérêts. —

Conclusions

- L'évolution agricole dans la vallée de la Reuss (zone de plaine) et dans l'Entlebuch (zone de colline) a été marquée par une mutation structurelle progressive et était davantage en phase avec la vision d'Avenir Suisse (vallée de la Reuss 70 %, Entlebuch 68 %). Les idées de l'Union Suisse des Paysans concordaient moins, avec une différence d'environ dix points (respectivement 59 et 56 %). L'affinité la plus faible a été observée avec la vision d'Agriculture du Futur (respectivement 40 et 41 %).
- Dans la vallée de l'Urseren (zone de montagne), les résultats étaient plus équilibrés entre les trois parties prenantes. C'est avec la vision de l'Union des Paysans que l'affinité était la plus élevée (58 %), mais les idées d'Avenir Suisse (54 %) et d'Agriculture du Futur (53 %) arrivaient juste derrière.
- Dans l'ensemble des trois régions, ce sont les visions « vertes » qui ont eu le moins de succès.

Comment la teneur en matière grasse influence-t-elle la formation des trous dans le fromage ?

Un fromage de type Appenzeller quart-gras a généralement beaucoup plus de trous qu'un Appenzeller gras. Cette observation est-elle vraiment due à la teneur en matière grasse ? Des chercheuses et chercheurs d'Agroscope se sont penchés sur cette question.

Marie-Therese Fröhlich-Wyder, Dominik Guggisberg, Walter Bisig, Ernst Jakob, Remo S. Schmidt



Une réduction de la matière grasse dans l'Emmentaler entraîne une forte augmentation du CO₂ et donc de la formation de trous.

Les trous sont un signe distinctif pour de nombreuses variétés de fromages suisses, comme l'Appenzeller®, le Tilsit ou l'Emmentaler AOP. La taille, le nombre et la nature des trous sont essentiels pour évaluer la qualité. La formation de trous est le résultat d'un processus complexe qui dépend des paramètres les plus divers, tels que le remplissage du caillé, le pressage, la cohésion des grains de caillé, la formation de CO₂ par des cultures acidifiantes ou supplémentaires, la présence de germes de trous, la nature

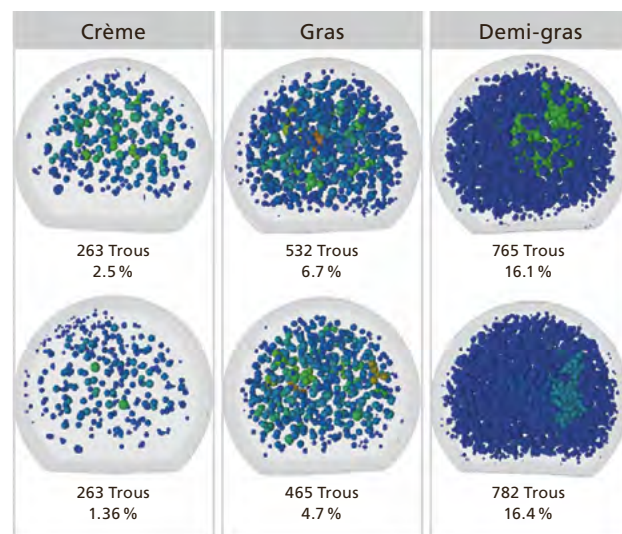
de la pâte et bien d'autres choses encore. L'importance de la composition du fromage a toutefois été encore peu étudiée ; on sait que le CO₂ se dissout bien dans l'eau et dans la matière grasse. Cette solubilité dépend de la température : lorsque la température augmente, le CO₂ est moins soluble dans l'eau et plus soluble dans la matière grasse. La connaissance des facteurs d'influence permet aux fromageries d'influencer la formation des trous dans la direction souhaitée.

La quantité et la solubilité du CO₂ dans le fromage déterminent la formation des trous

Pour la formation des trous, la question de la quantité de CO₂ pouvant se dissoudre dans les composants principaux n'est pas la seule à être importante. La quantité de matière fermentescible qui est transformée en CO₂ par la communauté bactérienne du fromage l'est également. Dans les études, il a été tenu compte du fait qu'une adaptation de la teneur en matière grasse a toujours des répercussions sur la composition et donc sur la disponibilité de la matière fermentescible.

La matière grasse influence la formation des trous dans les fromages à pâte mi-dure ...

Des fromages à pâte mi-dure de type Appenzeller ont été fabriqués avec différentes teneurs en matière grasse. Une culture supplémentaire hétérofermentaire facultative avec *Lactocaseibacillus paracasei* a permis de transformer le citrate en CO₂. Plus la teneur en matière grasse diminuait, plus la formation de CO₂ était importante, en raison de la modification de la composition (plus de citrate fermentes-



Trous de fromages de type Emmentaler avec différentes teneurs en matière grasse, visualisés par tomographie assistée par ordinateur.

cible grâce à la phase aqueuse plus importante). Parallèlement, il a été démontré que dans les fromages à faible teneur en matière grasse, la quantité de CO₂ dissoute dans le fromage était inférieure à celle qui avait été formée – ceci en raison de la solubilité plus faible du CO₂ dans la phase aqueuse par rapport à la phase grasse. Il y avait donc davantage de CO₂ non dissous dans le fromage et les deux effets se sont renforcés : le volume des trous a nettement augmenté avec la diminution de la teneur en matière grasse.

...et dans le fromage de type Emmentaler

Des fromages à pâte dure de type Emmentaler ont également été fabriqués avec différentes teneurs en matière grasse. Dans ce cas, des souches de *Propionibacterium freudenreichii* étaient à l'origine de la formation de CO₂ à partir du lactate. En comparaison avec l'Appenzeller ou le Tilsit, l'Emmentaler produit nettement plus de CO₂, ce qui explique les trous beaucoup plus grands. La modification de la composition du fromage à la suite de la réduction de la matière grasse a entraîné une forte augmentation de la formation de CO₂ et donc de trous. Dans les fromages à la crème, la formation de CO₂ et sa solubilité dans la matière grasse se sont équilibrées, de sorte qu'il n'y a pas eu beaucoup de trous. —

Conclusions

- ▶ L'adaptation de la teneur en matière grasse du fromage influence toujours la formation de trous, en raison d'une modification de la composition.
- ▶ Une réduction de la teneur en matière grasse entraîne une augmentation de la phase aqueuse et donc une augmentation de la matière fermentescible. Par conséquent, la formation de CO₂ et de trous augmente.
- ▶ Une augmentation de la teneur en matière grasse entraîne une solubilité croissante du CO₂ et donc une réduction du volume des trous. Ces effets s'observent davantage à des températures plus élevées. C'est particulièrement évident lors de la maturation de l'Emmentaler.
- ▶ La connaissance de ces interactions permet aux fromageries de contrôler la qualité de la formation des trous.

Agroscope renforce son expertise en agroécologie



Lucius Tamm est responsable du processus stratégique en vue de l'élaboration du programme d'activité 2026–2029 d'Agroscope ainsi que du développement de la collaboration internationale.

Lucius Tamm, né en 1962, a étudié l'agronomie à l'EPFZ et a fait son doctorat à l'Université de Bâle. Ensuite, en tant que scientifique, il a été très impliqué dans le développement du FiBL, dont il est membre du comité de direction depuis 2002 et a été directeur suppléant de 2015 à 2021. Dans son dernier poste, il a dirigé le Département des sciences des plantes qui compte près de 50 collaboratrices et collaborateurs. A ce titre, il a siégé dans de nombreux groupes d'experts au niveau national et international.

Combiner expériences passées et nouveautés

Lucius Tamm occupe depuis le 1^{er} juin 2023 une fonction au sein du domaine Corporate Strategy d'Agroscope, qui en tant qu'unité d'état-major est subordonné à

la responsable d'Agroscope Eva Reinhard. L'une des tâches principales de Lucius Tamm consiste à diriger, en collaboration avec le comité de direction, le processus stratégique pour la préparation du nouveau programme d'activité 2026–2029. Les travaux stratégiques y relatifs démarreront en cours d'année. « Prendre le meilleur des approches établies et développer de nouvelles solutions à partir de celles-ci est pour moi un défi à la fois nécessaire et plein d'intérêts, que je relève volontiers », précise Lucius Tamm.

La collaboration internationale gagne en importance

Pour accomplir la transformation de la filière agroalimentaire vers une alimentation plus durable, il faut examiner les problèmes en tenant compte de l'ensemble du système. Les expertes et experts internationaux sont unanimes sur ce point. De nombreux pays sont confrontés à des défis similaires. Il est donc primordial de renforcer la collaboration interdisciplinaire et entre institutions, tant au niveau national qu'international. Lucius Tamm apporte ici aussi des atouts pour développer des collaborations: il dispose d'un vaste réseau non seulement national mais aussi international. —



Impressum

Édité par

Agroscope
Schwarzenburgstrasse 161
3003 Berne
agroscope.ch

Rédaction & renseignements

Communication Agroscope
info@agroscope.admin.ch

Concept & mise en page

Agroscope, Magma Branding

Photos

Agroscope (G. Brändle, F. Loosli, J. Marmy,
C. Parodi, B. Rosta, C. Schweizer, S. Willi); L. Tanner (SBB);
123rf.com

Publication

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

Copyright

© Agroscope 2023

Imprimé sur papier Genesis, 100% recyclé, FSC.
Encres PRe (sans polluants).

imprimé en
suisse

ISSN

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

S'abonner au magazine imprimé

[Le magazine « agroscope » paraît plusieurs fois par an.](#)
[Il est disponible gratuitement en trois langues \(allemand, français et anglais\) aussi bien en version papier que sous forme PDF et E-Paper sur le site d'Agroscope.](#)
[Chaque édition contient des points forts de la recherche d'Agroscope. Les comptes d'État et les chiffres clés sont publiés dans une seule édition.](#)



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

Suivez-nous sur



« Agroscope privilège autant que possible une approche proactive pour contrôler les néobiotes. Cela consiste à évaluer à l'avance les risques d'établissement et de propagation de ce type de ravageurs en Suisse et à mieux cibler la surveillance avant leur introduction. »

Dominique Mazzi, groupe de recherche Néobiotes d'Agroscope

► Interview, page 12