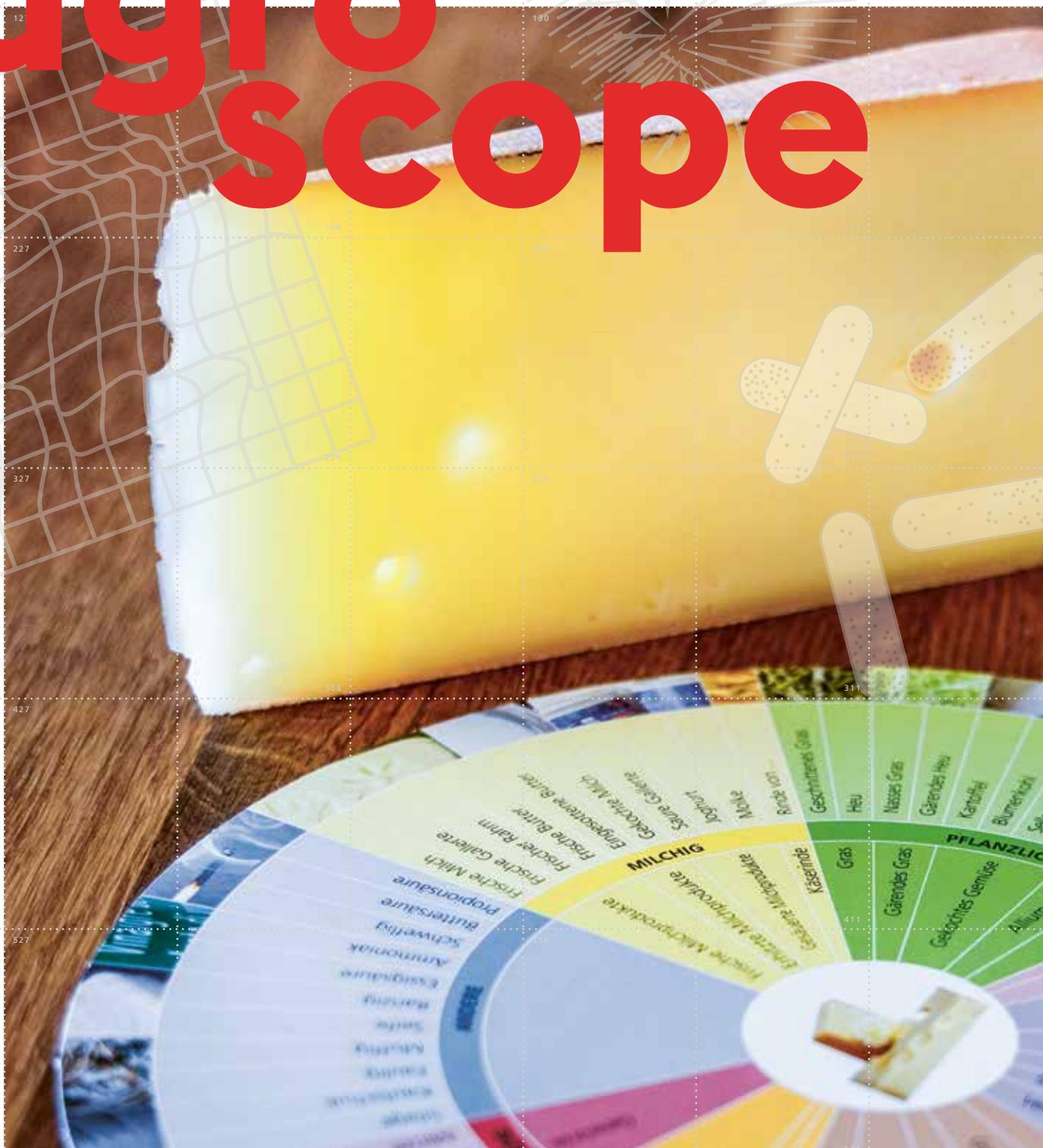


Novembre 2022

# 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**



Le centre de compétences sur les produits laitiers à base de lait cru d'Agroscope teste la préférence des consommateurs pour divers fromages au lait cru afin de mieux exploiter leur potentiel commercial.

## Chère lectrice, cher lecteur,

2022 aura été, une fois de plus, une année marquée par des conditions météorologiques extrêmes: chaleur, sécheresse, tempêtes et inondations se sont succédé. Deux articles de ce numéro traitent à la fois de l'impact du changement climatique et des solutions permettant de continuer à garantir, dans le futur, la production alimentaire. Dans le premier article, Agroscope et l'Union suisse des paysans montrent que, lors des années de sécheresse, jusqu'à 25 % de fourrage grossier peuvent être perdus (page 16). Le deuxième article explique comment Agroscope teste le sorgho, une graminée africaine, dans le but de maintenir un rendement élevé des prairies et des pâturages lors d'étés secs (page 18).

Mais les extrêmes climatiques ne sont pas les seuls à poser problème. De nouvelles maladies et de nouveaux ravageurs font leur apparition en Suisse. Or, parallèlement, l'utilisation de produits phytosanitaires doit être réduite. Agroscope a comparé différentes stratégies de protection des plantes dans la culture des pommes (page 6). L'étude montre qu'en utilisant moins de produits phytosanitaires, le risque que les mauvaises herbes développent des résistances diminue également. Le monitoring de la résistance aux herbicides doit contribuer à mieux comprendre ce problème et à proposer des aides à la pratique (page 22).

Agroscope a mis en place plusieurs stations d'essais décentralisées – comme celle d'Ins pour les cultures maraîchères (page 4) – et des centres de compétences afin d'avoir une proximité encore plus grande avec la pratique. L'un de ces nouveaux centres de compétences est celui des produits laitiers à base de lait cru. Agroscope et l'Institut agricole de Grange-neuve IAG ont mené une enquête de préférence sur le Vacherin Fribourgeois AOP visant à mieux exploiter le potentiel commercial (page 20).

Comme vous pouvez le constater, Agroscope et ses institutions partenaires mènent des recherches systémiques très orientées vers les besoins de la pratique, toujours en gardant à l'esprit les défis de l'avenir et sans oublier les exigences des consommatrices et consommateurs.

Bonne lecture!

Lutz Merbold

Responsable du domaine de recherche Agroécologie et environnement  
et responsable du groupe de recherche Agroécologie intégrative



## Autres thèmes

**News** 8

**Interview** 10

**Impressions** 11

**Portrait** 24

## Pratique et recherche collaborative dans le Seeland

Propices à la culture des légumes, les terres du Seeland favorisent aussi les adventices et divers ravageurs et maladies. Dans le cadre de la station d'essais Cultures maraîchères, recherche et pratique collaborent pour une meilleure gestion des indésirables et une production durable.

# Stratégie d'implantation des sites

4

# Économie agricole

# Environnement

# Animaux de rente

# Denrées alimentaires

# Production

# végétale

## Vacherin Fribourgeois AOP

Au nouveau centre de compétences sur les produits laitiers à base de lait cru, Agroscope et Grangeneuve ont mené un test de consommation et ont interrogé les participantes et participants sur leurs préférences concernant le Vacherin Fribourgeois AOP au lait cru et au lait thermisé. L'étude a montré que le potentiel du fromage au lait cru sur le marché n'est pas encore épuisé.

## Mieux comprendre les résistances aux herbicides

La résistance des adventices aux herbicides est un problème croissant dans le monde entier. Le monitoring des résistances aux herbicides en Suisse permet de comprendre les mécanismes qui en sont à l'origine et de mieux gérer l'utilisation de ces produits.

22

20

### 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.

## Coup d'œil dans les archives



# 12

## Protection phytosanitaire dans la culture des pommes

Agroscope a comparé plusieurs stratégies de protection phytosanitaire dans la culture des pommes. La réduction des produits phytosanitaires a permis de diminuer les risques écotoxicologiques locaux, mais d'autres conflits d'objectifs sont apparus en matière d'environnement et d'économie

# 6

## La sécheresse estivale a un impact négatif sur les rendements moyens des surfaces herbagères en Suisse

Lors d'étés secs, jusqu'à 25 % de la production totale de fourrage en Suisse peut être perdue. En effet, les rendements des prairies sont fortement corrélés à la sécheresse estivale. C'est ce que montre une nouvelle analyse d'Agroscope et de l'Union suisse des paysans.

# 16

## Du sorgho tolérant à la sécheresse contre le manque de fourrage

Agroscope teste les propriétés agronomiques du sorgho, une graminée africaine, et ses qualités en tant que fourrage. Le sorgho a un grand potentiel pour garantir la disponibilité de fourrage pendant les étés chauds et secs, mais également en hiver sous la forme de fourrage conservé.

# 18

# Manifestations

1. 12. 2022, Conférence conjointe d'Agroscope, FiBL et Bio Suisse à Olten

## Forum national de la recherche biologique FNRB

Élevage respectueux du climat – opportunités, possibilités et limites

8. 12. 2022, Agroscope Tänikon

## 3<sup>e</sup> Forum de l'innovation de la filière alimentaire

L'économie circulaire, une solution?

12. 1. 2023, Bienne

## 10<sup>e</sup> Journée nationale en Grandes Cultures – le sol, unité fonctionnelle

La journée est organisée par la Plateforme Grandes cultures Suisse PAG-CH

13. 1. 2023, Bienne

## Journée phytosanitaire Grandes cultures Agroscope

26. 1. 2023, Agroscope Reckenholz et en ligne

## 10<sup>e</sup> Conférence Agroscope sur la durabilité

20. 4. 2023, Agroscope, Haras national suisse HNS

## Journée de recherche équine suisse

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

# Pratique et recherche collaborent dans le Seeland

Propices à la culture des légumes, les terres fertiles du Seeland favorisent aussi les adventices et divers ravageurs et maladies. À la station d'essais Cultures maraîchères, recherche et pratique travaillent ensemble pour une meilleure gestion des indésirables et une production durable.



Tous les partenaires de la station d'essais Cultures maraîchères (Association des maraîchers des cantons de Berne et Fribourg GVBF, les cantons de Berne et Fribourg, Agroscope) travaillent depuis novembre 2021 sur des projets communs.



Depuis bientôt un an, la région du Seeland est le théâtre d'essais agronomiques conduits par la station d'essais Cultures maraîchères à Ins, en partenariat étroit avec la pratique et la vulgarisation. Objectif: unir les forces et les compétences de chacun pour résoudre de concert les nombreux défis à moyen et long terme du secteur légumier. Les solutions générées au fil du temps devront pouvoir être appliquées par la production aussi dans d'autres régions de culture maraîchère et bénéficier ainsi à l'ensemble de la Suisse. Lundi 12 septembre à Ins, les partenaires de la station ont tiré le bilan de ce premier exercice.

## Des terres fertiles – aussi pour les adventices

Les terres du Seeland, issues de marais asséchés, sont particulièrement productives. Mais elles concentrent des problèmes phytosanitaires particuliers, justifiant l'approche d'une recherche adaptée. En effet, la fertilité des terres noires, prévalentes dans la région, bénéficie non seulement à la croissance des cultures, mais également à celle des mauvaises herbes. Ces dernières sont particulièrement problématiques dans les cultures d'oignons, de carottes et de céleri. La lutte contre les adventices doit être renforcée dans les sols noirs.

## Pression accrue des ravageurs et des maladies

La diversité des cultures maraîchères dans le Seeland bénéficie également aux ravageurs et maladies. Cela rend la protection des cultures particulièrement laborieuse. Ainsi, les thrips, les mouches blanches et le mildiou sont particulièrement pugnaces dans la région. La préservation à long terme de la fertilité des sols et les contraintes liées au changement climatique sont également des préoccupations importantes des producteurs.

## Méthodes de lutte alternatives

La recherche se focalise sur des méthodes de lutte alternatives aux produits chimiques et sur des stratégies innovantes de fertilisation et de culture pour protéger les ressources naturelles. Ceci nécessite des approches systémiques en développant de nouveaux systèmes de production à même de relever les défis posés. Ainsi, l'effet d'engrais verts sur la suppression des maladies fongiques liées aux sols tout en augmentant la fertilité de ceux-ci fait partie de l'éventail des pistes choisies.

## Implication nécessaire de tous les acteurs

Vu la complexité accrue, l'implication de tous les acteurs concernés est nécessaire pour stimuler la créativité et recourir à toutes les compétences et connaissances disponibles. La station d'essais, engagée dans une démarche de co-création, promeut cet esprit collaboratif. Elle se veut un catalyseur de nouvelles idées et connaissances et du partage dans toute la branche.

Il est prévu que la station d'essais fonctionne jusqu'en 2028, selon les projets proposés et la possibilité des partenaires de les réaliser. Une prolongation est possible jusqu'en 2032; la station d'essais est ouverte à tout partenaire ayant des idées et des compétences spécifiques et souhaitant s'impliquer activement dans la réflexion, la discussion et la recherche. —

---

[Station d'essais Cultures maraîchères](#)

## News des autres stations d'essais:

### ► Les alpages suisses sous la loupe

Combien d'animaux peuvent paître sur un alpage sans le surexploiter? Cela dépend de la surface, mais aussi du fourrage disponible. Le changement climatique influence le rendement et la qualité fourragère. Une étude a débuté sur quatorze alpages représentatifs, afin de réévaluer les valeurs utilisées pour définir la charge en bétail.



### ► Réduire la consommation d'eau lors de la vinification

De la vigne à l'embouteillage, la production de vin consomme beaucoup d'eau. La station d'essais Viticulture et oenologie en Valais teste des méthodes simples pour économiser cette ressource naturelle durant la vinification.



---

[News des autres stations d'essais](#)

# Protection phytosanitaire dans la culture des pommes

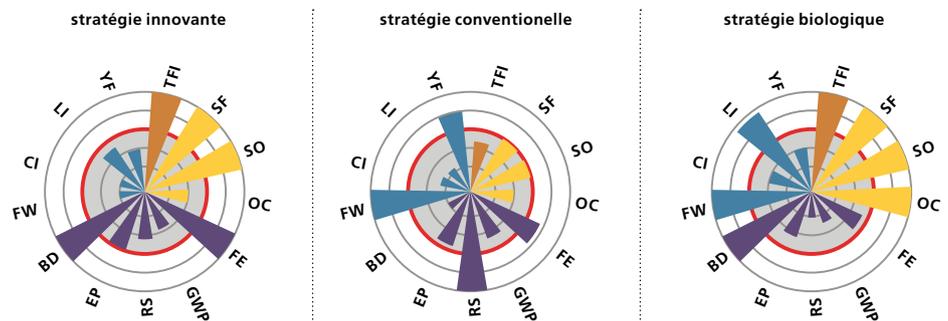
Agroscope a comparé plusieurs stratégies de protection phytosanitaire dans la culture des pommes. La réduction des produits phytosanitaires a permis de diminuer les risques écotoxicologiques locaux, mais d'autres conflits d'objectifs sont apparus en matière d'environnement et d'économie.

**Marcel Mathis, Judith F. Blom, Thomas Nemecek, Esther Bravin, Philippe Jeanneret, Otto Daniel, Laura de Baan**

Les produits phytosanitaires (PPH) sont utilisés pour protéger les plantes contre les organismes nuisibles et garantir ainsi les rendements et la qualité des récoltes. Cependant, l'utilisation de PPH peut également avoir des effets indésirables sur l'environnement. Les vergers de pommiers affichent certes des rendements élevés, mais les pommes font également partie des cultures pour lesquelles l'intensité de traitement et les quantités de PPH appliquées par hectare sont les plus élevées. Cette situation s'explique d'une part par un risque d'infestation plus élevé dans le cas des cultures pérennes et, d'autre part, par une longue durée de conservation des pommes de table, qui

sont stockées pendant plusieurs mois. Par ailleurs, le commerce et les consommateurs ont des exigences de qualité élevées. Pour pouvoir réduire l'utilisation de PPH dans la culture des pommes et les risques qui y sont liés, des mesures alternatives de protection des plantes sont donc nécessaires. Des stratégies innovantes de protection des plantes récemment développées utilisent par exemple des films pour protéger les vergers de pommiers contre la pluie (et donc contre les maladies fongiques) et des filets anti-insectes pour tenir les ravageurs à l'écart. Cependant, certaines mesures alternatives de protection des cultures impliquent une utilisation plus importante de

	TFI	fréquence de traitement
risques locaux	SF	risque pour les organismes aquatiques
	SO	risque pour les organismes du sol
	OC	risque pour les insectes à côté du champ
analyse de cycle de vie	FE	écotoxicité d'eau douce
	GW	potentiel gaz à effet de serre
	RS	consommation des ressources
	EP	potentiel d'eutrophisation
	BD	biodiversité
économie	FW	revenu du travail
	CI	capital investi
	LI	charge de travail
	YF	fluctuations du rendement



Évaluation multicritères: performance de chaque stratégie par rapport à la stratégie de référence (cercle rose) pour les 13 indicateurs étudiés dans les quatre domaines suivants: utilisation de PPH, risques locaux, analyse du cycle de vie et économie. Chaque cercle représente un niveau de comparaison relative à la stratégie de référence; plus le segment est long, plus la stratégie obtient de meilleurs résultats. Les zones grises et blanches représentent respectivement un pire et un meilleur résultat par rapport à la stratégie de référence.

matériel, d'énergie, de travail et de ressources financières, entraînant potentiellement d'autres impacts environnementaux et des coûts plus élevés. En outre, les mesures phytosanitaires alternatives sont souvent moins efficaces que les produits chimiques, ce qui peut entraîner une baisse des rendements ou une qualité moindre des fruits.

### **Conflits d'objectifs dans la culture des pommes entre écologie et économie**

Afin d'identifier les éventuels conflits d'objectifs dans la culture des pommes en Suisse, trois stratégies phytosanitaires exemplaires ont été comparées avec une stratégie de référence:

**Stratégie de référence:** culture moyenne en Suisse en 2018 selon les directives des prestations écologiques requises (PER),

**Stratégie innovante:** utilisation réduite de PPh sans perte de rendement, en utilisant des variétés robustes, un film de protection contre la pluie, un filet anti-insectes, des PPh alternatifs et un désherbage mécanique,

**Stratégie conventionnelle:** rendement maximal grâce à l'utilisation supplémentaire de PPh, d'engrais et des mesures d'irrigation,

**Stratégie biologique:** production selon les directives bio en ce qui concerne l'utilisation de PPh et la fertilisation, avec des rendements inférieurs d'environ un tiers, mais des prix à la production deux fois plus élevés pour les pommes.

La comparaison des stratégies phytosanitaires repose sur le calcul de 13 indicateurs couvrant les risques écotoxicologiques et l'impact tant écologique qu'économique.

- La stratégie innovante a permis de réduire l'utilisation et les risques liées aux PPh par rapport à la stratégie de référence. Cependant, elle a entraîné une augmentation des émissions de gaz à effet de serre et une baisse du revenu du travail, principalement en raison des coûts et des émissions liés à l'utilisation d'un film de protection contre la pluie et d'un filet anti-insectes.
- La stratégie conventionnelle a permis d'obtenir un revenu du travail plus élevé, mais a également généré des émissions de gaz à effet de serre plus importantes (principalement en raison de l'irrigation) et a réduit la biodiversité.

- La stratégie biologique a permis de réduire l'utilisation et les risques liés aux PPh et d'obtenir un revenu du travail plus élevé. Cependant, cette stratégie a entraîné une augmentation de l'impact environnemental par kg de pommes, principalement en raison de la baisse des rendements. —

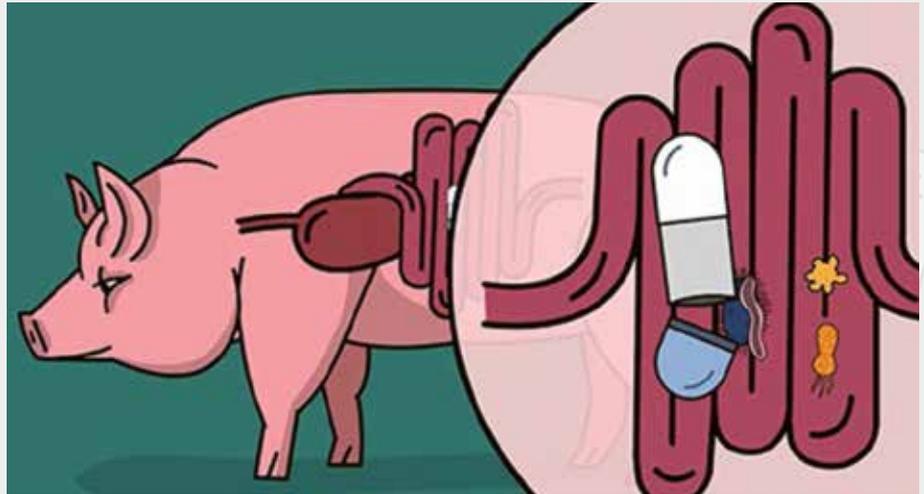
### **Conclusions**

- ▶ Les stratégies de protection phytosanitaire étudiées dans la culture des pommes ont montré différents avantages et inconvénients en termes de risques écotoxicologiques, d'impact environnemental global et de rentabilité.
- ▶ Aucune des stratégies phytosanitaires étudiées ne s'est distinguée par rapport à toutes les autres stratégies pour tous les indicateurs pris en compte.
- ▶ L'approche d'évaluation multicritères met en évidence les indicateurs qui doivent être améliorés dans chaque stratégie afin de rendre la protection phytosanitaire des pommes plus durable.
- ▶ Dans les stratégies innovante et biologique, les risques écotoxicologiques locaux peuvent être fortement réduits, toutefois au détriment d'autres impacts environnementaux et de la performance économique.
- ▶ Une réduction de l'utilisation de PPh à l'aide d'un film de protection contre la pluie et d'un filet anti-insectes (stratégie innovante) n'est rentable pour l'exploitation qu'avec des incitations supplémentaires, comme des prix de vente plus élevés pour les pommes.
- ▶ Renoncer aux combustibles fossiles permettrait de réduire considérablement les émissions de gaz à effet de serre de la stratégie innovante.
- ▶ En principe, il est judicieux de prendre en compte différents critères lors de l'optimisation des stratégies de protection des plantes, plutôt que de se focaliser sur certains aspects.

[Lien vers l'article: Sustainable Production and Consumption 31, 512–528, 2022](#)

### ► Un nouveau fromage au lait de vaches Simmental

L'association Original Simmentaler a lancé le 14 septembre son fromage du même nom «Original Simmentaler». Il s'agit du premier fromage à fermentation propionique légère. Agroscope a joué un rôle essentiel dans son développement.



### ► Régénération des sous-sols compactés

Une vidéo explique la problématique des sous-sols compactés et présente le projet ROCSUB qui a pour but d'étudier différentes façons de régénérer un sous-sol gravement compacté.

→ [Vidéo](#)

### ► La gélule d'Agroscope prélève le microbiome intestinal

Des chercheuses et chercheurs d'Agroscope ont mis au point une capsule qui permet de prélever, de manière non invasive, un échantillon du contenu intestinal sur un porc vivant. Cette invention respectueuse de l'animal est révolutionnaire pour la recherche sur le microbiome.

→ [Vidéo](#)

### ► Les fraises se «souviennent» des périodes de chaleur

Selon une étude d'Agroscope, les périodes de forte chaleur influencent le patrimoine génétique des fraises des bois. Les modifications qui en résultent permettent aux fraises d'être mieux préparées pour affronter une prochaine situation de stress.



### ► Pour quelles raisons les chefs d'exploitation investissent-ils dans un système de traite?

La réduction de la charge de travail et de la charge physique sont les principales raisons motivant l'investissement dans un système de traite. Pour la salle de traite, l'agrandissement de l'exploitation et, pour le système de traite automatique, l'amélioration des horaires de travail sont également au premier plan.

### ► Favoriser la vie du sol pour de bons rendements

Une multitude d'êtres vivants vivent dans le sol: invertébrés, bactéries et champignons. Ils améliorent la structure et la composition du sol, mais peuvent aussi être directement utiles aux cultures en rendant les nutriments disponibles ou en attaquant les agents pathogènes.

► **Le patrimoine génétique de la flavescence dorée de la vigne décrypté pour la première fois**

Les chercheuses et chercheurs d'Agroscope ont réussi à décrypter le patrimoine génétique d'une maladie de quarantaine de la vigne, la flavescence dorée, pratiquement impossible à combattre jusqu'à aujourd'hui. Le décryptage va permettre de trouver des points faibles pour lutter contre l'agent pathogène.



► **L'humus favorise la vie du sol et aide à lutter contre la sécheresse**

L'objectif du projet «La preuve par le slip» était d'obtenir, pour la première fois avec l'aide de la population, des informations sur la qualité du sol. Les résultats montrent que l'humus joue un rôle clé dans le sol et l'aide à mieux faire face à la sécheresse liée au changement climatique.

→ [Vidéo](#)

► **Marquer des points avec la protection des végétaux**

Agroscope a développé un système de points pour la protection des végétaux dans les cultures maraîchères. Le but est d'inciter à réduire l'emploi des produits phytosanitaires et les risques environnementaux et à promouvoir les mesures préventives et non chimiques.



► **Améliorer la production agricole suisse grâce à la numérisation**

Lutter contre les mauvaises herbes dans les champs à l'aide de technologies intelligentes. C'est le but d'un projet Innosuisse, mené par cinq partenaires. L'objectif est d'éliminer le rumex, une plante invasive, difficile à éradiquer en temps normal.

→ [Vidéo](#)

► **Smart «Home Garden» à Agroscope**

Agroscope a mis en place une installation pilote de «Home Garden» sur le site de Conthey pour transférer son expertise dans le domaine de la recherche en «Indoor Farming» vers le système de «Home Garden» développé par l'entreprise Pleasant Plants.

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

# «Les connaissances qui permettent de réduire les pertes d'éléments nutritifs sont nombreuses»

Le Conseil fédéral et le Parlement exigent que l'agriculture réduise considérablement les pertes en azote et en phosphore au cours des prochaines années. Eva Reinhard, responsable d'Agroscope, explique comment la recherche soutient l'agriculture et le secteur agroalimentaire dans cette voie.



environnementaux. Les mesures décidées par le Conseil fédéral sur les «trajectoires de réduction» de l'azote et du phosphore font partie du train d'ordonnances relatif à l'initiative parlementaire 19.475, dont certaines entreront en vigueur dès le 1<sup>er</sup> janvier 2023.

**Quelle approche Agroscope adopte-t-il dans ses recherches pour soutenir les agricultrices et les agriculteurs dans cette voie?**

La recherche se penche depuis longtemps sur le sujet des éléments nutritifs. C'est un sujet qui n'est pas nouveau. Il existe de nombreuses mesures qui permettraient d'aider à réduire les pertes d'éléments nutritifs. Mais il est essentiel d'adopter une approche systémique globale de la production animale et végétale. En effet, des mesures isolées et non coordonnées dans différents domaines risqueraient de faire perdre d'un côté les améliorations obtenues de l'autre. Nous étudions l'objectif

de réduction dans sa globalité, en partant de la production végétale jusqu'à l'épandage et aux processus pédologiques, en passant par l'alimentation des animaux et le cycle des engrais de ferme. En d'autres termes, nous prenons en compte l'ensemble du cycle des éléments nutritifs dans l'agriculture.

**Que fait Agroscope concrètement?**

Nous sommes en train de rassembler les résultats actuels et antérieurs des activités de recherche sur les éléments nutritifs et leurs points de perte potentiels afin de les présenter sous une forme concise. En étroite collaboration avec d'autres institutions, nous élaborons notamment un catalogue de mesures et d'actions possibles déjà connues aujourd'hui. Les résultats serviront de base de décision pour d'autres mesures – pour la pratique, le conseil et la politique. —

**Pourquoi les pertes d'azote et de phosphore sont-elles un problème de l'agriculture?**

L'utilisation d'engrais et d'aliments concentrés importés a fortement augmenté dans la production agricole au milieu du siècle dernier. C'est ce qui a permis d'augmenter les récoltes dans la production végétale, les performances animales et donc la production dans son ensemble. Mais cette évolution a également eu des effets indésirables. Les émissions d'éléments nutritifs dans l'environnement ont par exemple augmenté et ont intensifié certains problèmes



1 Agroscope développe des variétés résilientes pour une arboriculture fruitière suisse durable. | 2 Pour l'Observatoire national des sols NABO, des échantillons de sol sont collectés sur 110 sites puis analysés. 3 Des capteurs spéciaux permettent d'optimiser la croissance des tomates à distance.

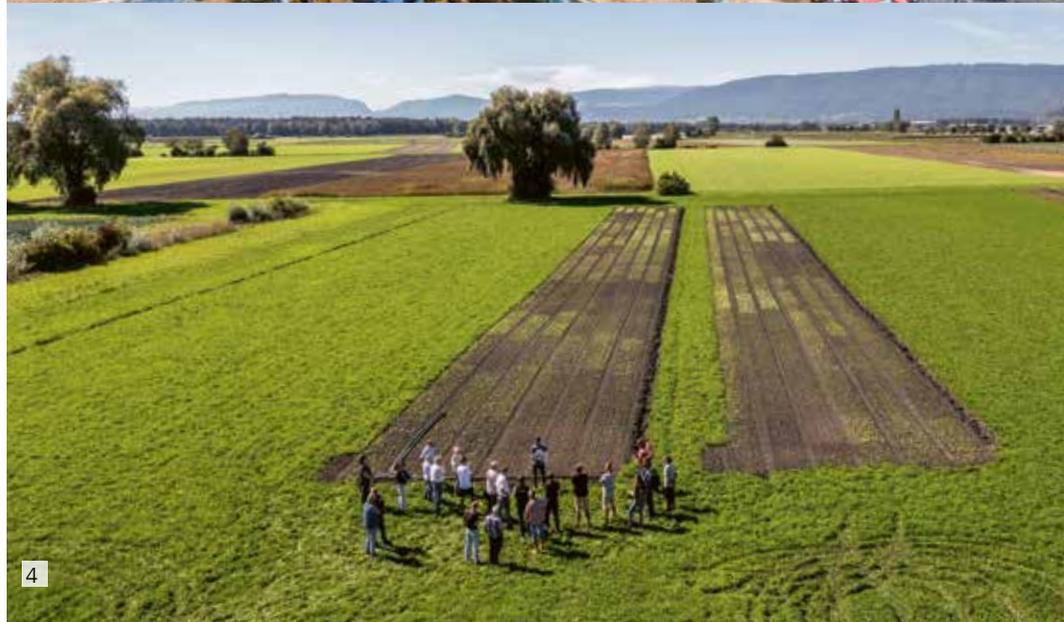


Photo d'archives sur les vendanges.





1 La station d'essais sur l'agriculture de montagne et d'alpage développe des solutions axées sur la pratique pour les exploitations en région de montagne. | 2 Les analyses de laboratoire sont un élément central pour de nombreux projets de recherche d'Agroscope. | 3 Prélèvement d'échantillons d'air expiré par les vaches laitières. | 4 La station d'essais sur les cultures maraîchères dans le Seeland bernois développe des stratégies globales pour une culture des légumes économique et durable.



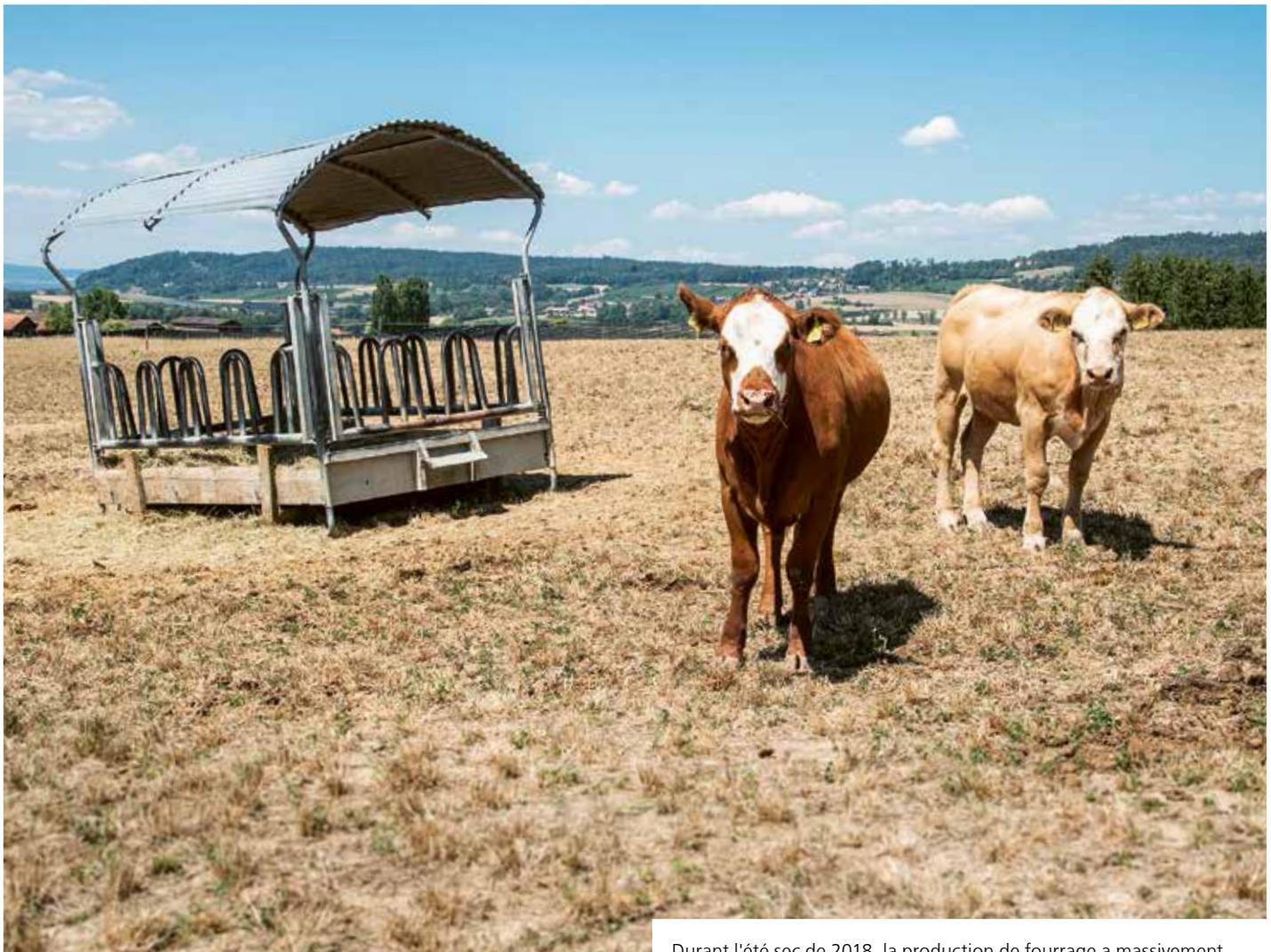


- 5 L'agro-photovoltaïque permet d'utiliser la lumière pour les légumes cultivés en serre tout en produisant de l'électricité.
- 6 Les défis actuels et futurs de l'agriculture de montagne et d'alpage font également partie des activités de recherche d'Agroscope.
- 7 Agroscope étudie des stratégies durables de protection des plantes contre les ravageurs tels que les pucerons.
- 8 Arrosage de la parcelle de jeunes plants de plantes fourragères à Reckenholz.

# La sécheresse estivale a un impact négatif sur les rendements moyens des surfaces herbagères en Suisse

Lors d'étés secs, jusqu'à 25 % de la production totale de fourrage en Suisse peut être perdue. En effet, les rendements des prairies sont fortement corrélés à la sécheresse estivale. C'est ce que montre une nouvelle analyse d'Agroscope et de l'Union suisse des paysans.

**Pierluigi Calanca, Chloé Wüst-Galley, Silvano Giuliani, Daniel Erdin**



Durant l'été sec de 2018, la production de fourrage a massivement chuté en Suisse.

Les surfaces herbagères couvrent une part importante des besoins en fourrage du pays. Au cours des dernières décennies, la croissance de l'herbe sur les prairies et pâturages a souvent été freinée par le manque d'eau pendant l'été. Une meilleure compréhension des effets de la sécheresse estivale sur la productivité des surfaces herbagères peut aider l'agriculture à se préparer aux défis futurs.

Nous avons examiné, pour les années 1990 à 2021, dans quelle mesure les variations de rendement en fourrage, d'après les calculs de l'Union suisse des paysans, s'expliquent par la sécheresse estivale. Nous avons évalué l'ampleur de la sécheresse estivale à l'aide de l'évaporation relative, une mesure utilisée au niveau international pour caractériser les besoins en eau des cultures, sur la base des analyses spatiales du climat de l'Office fédéral de météorologie et de climatologie. Nous avons regroupé les résultats pour trois catégories de surfaces herbagères: prairies temporaires, prairies et pâturages en dehors de la région d'estivage et pâturages d'estivage.

### **Fort impact de la sécheresse sur les rendements des surfaces herbagères**

Les résultats montrent que les fluctuations des rendements pour les trois catégories s'expliquent à 50–60 % par la sécheresse estivale. En outre, un manque d'eau

#### **Conclusions**

- ▶ L'évaporation relative, une mesure des besoins en eau des cultures, permet d'étudier les effets de la sécheresse estivale sur les rendements des surfaces herbagères en Suisse et d'identifier des modèles spatiaux.
- ▶ La sécheresse estivale explique à elle seule jusqu'à 60 % des variations des rendements moyens des surfaces herbagères observées en Suisse sur la période 1990–2021.
- ▶ Lors d'années extrêmes, des pertes de rendement de 30 à 40 % sont possibles au niveau national.
- ▶ En vue d'une possible augmentation dans le future des sécheresses extrêmes, les résultats soulignent la nécessité de mesures d'adaptation.

persistant pendant les mois d'été peut entraîner des pertes de rendement de 30 à 40 % lors des années extrêmes. Des baisses significatives de la productivité à l'échelle nationale ont été observées en particulier en 1998, 2003, 2006, 2015 et 2018.

Avec une production d'environ 5,5 mio de tonnes de matière sèche par an pour l'ensemble de la Suisse, des pertes de production pouvant atteindre 1,2 mio de tonnes de matière sèche (par rapport à la moyenne pluriannuelle) sont possibles les années défavorables. Cela dépasse largement les quelque 250 000 t de fourrage importées au cours d'une année comme 2018. Ces chiffres soulignent la vulnérabilité de la production d'aliments pour animaux face aux événements climatiques extrêmes.

### **Les prairies temporaires sont les plus touchées**

Les prairies temporaires et les prairies et pâturages situés en dessous de 1000 à 1500 m d'altitude sont particulièrement touchés par la sécheresse estivale. La productivité des prairies temporaires, en particulier, diminue fortement en cas de manque d'eau. Cela pourrait s'expliquer d'une part par le fait que les prairies temporaires sont toujours replantées dans le cadre de la rotation des cultures et qu'elles ne disposent pas encore, la première année, d'un système racinaire pleinement développé leur permettant d'atténuer les pénuries d'eau momentanées. D'autre part, les prairies temporaires ne se trouvent pratiquement qu'à basse altitude sur le Plateau, où la dynamique et l'intensité des périodes de sécheresse ont été les plus marquées dans le passé.

### **Différences régionales**

Les cartes de la répartition spatiale de la sécheresse font apparaître des différences régionales dues à l'évolution inégale des conditions météorologiques. Alors qu'en 1998 seule la Suisse romande et en 2003 surtout le nord-ouest de la Suisse ainsi que la région entre le lac de Neuchâtel et le lac Léman ont été confrontés à une sécheresse extrême, une grande partie du Plateau central ainsi qu'une partie des Grisons ont été touchés en 2015 et 2018. —

---

[Article scientifique dans Recherche Agronomique Suisse 13, 135–144, 2022.](#)

# Du sorgho tolérant à la sécheresse contre le manque de fourrage

Agroscope teste les propriétés agronomiques du sorgho, une graminée africaine, et ses qualités en tant que fourrage. Le sorgho a un grand potentiel pour garantir la disponibilité de fourrage pendant les étés chauds et secs, mais également en hiver sous la forme de fourrage conservé.

**Bastien Hayoz, Elisa Manzocchi, Rainer Frick, Jürg Hiltbrunner, Tiziana Vonlanthen, Nicole Bütikofer, Pierluigi Calanca, Annelie Holzkaemper**



Pendant les jours de grande chaleur de l'été dernier, de nombreux pâturages et prairies d'Agroscope à Posieux ont jauni. Or, ce n'est pas le cas des surfaces qui ont été semées avec du sorgho multi-coupes.

Lors d'années sèches comme celle de 2022, la croissance des prairies et du maïs est drastiquement réduite, surtout pendant les mois de juillet et d'août. Cette sécheresse peut entraîner un manque considérable de fourrage avec des répercussions sur les réserves de l'année. Le sorgho a le potentiel nécessaire pour éviter une pénurie de fourrage due à la sécheresse, soit en étant consommé directement en vert, soit en étant conservé sous forme d'ensilage. En raison de sa tolérance à la sécheresse et de son potentiel de rendement élevé, le sorgho fourrager peut représenter une importante source de nourriture pour les ruminants.

## Des mélanges pour une meilleure qualité du fourrage

Certaines variétés de sorgho produisent beaucoup de biomasse, mais ont en général une valeur nutritive relativement faible. Lors de sa culture à Posieux, le sorgho a donc été associé à différentes plantes fourragères telles que le

trèfle incarnat (*Trifolium incarnatum*), le trèfle d'Alexandrie (*Trifolium alexandrinum*) et le ray-grass Westerwold (*Lolium multiflorum* Lam. var. *westerwolidicum* Mansh.) dans le but d'augmenter la teneur en énergie et en protéines du fourrage et d'améliorer sa croissance.

## Du sorgho fourrager multi-coupes testé à Posieux

Les différences entre les variétés pouvant être très marquées, cinq sorghos multi-coupes différents ont été testés cette année quant à leurs caractéristiques agronomiques et à leur valeur nutritive. Par ailleurs, pendant sa croissance, le sorgho forme de l'acide cyanhydrique qui, en trop grande concentration, est dangereux pour les ruminants. Il est donc important de comparer les différences éventuelles entre les variétés. Des analyses chimiques permettront en outre d'étudier la qualité des différentes variétés en tant que fourrage conservé. Agroscope prévoit de réaliser un essai d'affouragement avec du sorgho frais en 2023, pour étudier plus en détail l'ingestion de petites quantités de substances produisant de l'acide cyanhydrique et leurs effets sur les animaux. Un autre essai déterminera la digestibilité de la matière organique et des



Les types et variétés de sorgho présentent des différences marquées en termes de propriétés agronomiques et de valeur nutritive.

éléments nutritifs du sorgho multi-coupes afin d'estimer la valeur alimentaire pour les ruminants.

### **Du sorgho fourrager mono-coupe testé à Zurich**

Les chercheuses et chercheurs d'Agroscope ont non seulement testé des variétés de sorgho multi-coupes, mais aussi des variétés mono-coupe dans le cadre d'essais sur le terrain. Ils ont étudié des caractéristiques agronomiques telles que la résistance à la verse, le rendement et la teneur en matière sèche. Ils ont également analysé des échantillons de fourrages en termes de composants et sont en train de développer une équation d'estimation basée sur la spectroscopie dans le proche infrarouge NIRS afin d'estimer les teneurs en éléments nutritifs bruts.

### **Une carte pour présenter les zones de culture possibles**

Comme le sorgho est un peu plus exigeant que le maïs en matière de température, un autre projet a pour objectif de visualiser sur la carte de la Suisse les régions où la culture du sorgho à grains et du sorgho d'ensilage pourrait potentiellement réussir. —

### **Conclusions**

- ▶ En raison de ses propriétés, de l'évolution de l'environnement et des conditions de production ainsi que des expériences actuelles, le sorgho est susceptible de prendre de l'importance en Suisse, où il pourra contribuer à pallier les pénuries de fourrage durant les années/régions chaudes et sèches.
- ▶ Comme le sorgho produit de l'acide cyanhydrique, la teneur de cette substance doit être prise en compte en plus de la qualité de la graminée, afin de pouvoir juger si le sorgho convient à l'alimentation des ruminants. Outre les facteurs environnementaux, le choix de la variété, la période d'utilisation ou encore le mode de conservation jouent un rôle important.

[Sorghum \(\*Sorghum bicolor\* \(L.\) Moench\)](#)

# Vacherin Fribourgeois AOP: une étude de consommateurs met en évidence la popularité des fromages au lait cru

Au nouveau centre de compétences sur les produits laitiers à base de lait cru, Agroscope et Grangeneuve ont mené un test de consommation et ont interrogé les participantes et participants sur leurs préférences concernant le Vacherin Fribourgeois AOP au lait cru et au lait thermisé. L'étude a montré que le potentiel du fromage au lait cru sur le marché n'est pas encore épuisé.

**Hans-Peter Bachmann, Edith Beutler, Charlotte Fleuti, Monika Lüscher Bertocco, Barbara Guggenbühl**

Le Vacherin Fribourgeois AOP est une variété de fromage suisse à pâte mi-dure, avec une longue tradition et un lien fort avec la production en région de montagne. Aujourd'hui, le lait est le plus souvent thermisé avant la fabrication du fromage. Seuls 5 % environ du Vacherin Fribourgeois AOP sont fabriqués à partir de lait cru, principalement sur les alpages.

Les fromages au lait cru sont généralement affinés plus longtemps que les fromages au lait traité thermiquement.

## Les caractéristiques sensorielles sont plus importantes que le degré d'affinage

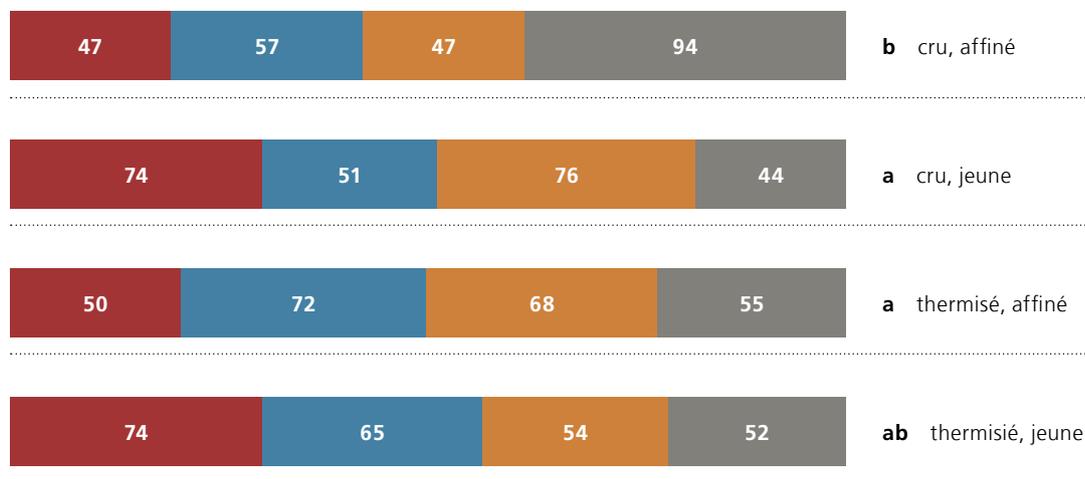
La présente étude suggère qu'une durée d'affinage plus longue n'est pas synonyme d'augmentation de la popularité auprès des consommatrices et consommateurs pour tous les types de fromages. Les écarts par rapport aux caractéristiques sensorielles souhaitées ont entraîné une baisse de la popularité des fromages au lait cru, mais aussi des deux fromages au lait thermisé.

Au total, 245 personnes ont participé à l'étude de consommateurs sur la popularité du fromage Vacherin Fribourgeois AOP au lait cru et au lait thermisé.



Répartition de la fréquence des rangs de popularité (n=245) des quatre fromages Vacherin Fribourgeois AOP testés (lettres différentes = différence significative).

■ Le plus populaire  
■ Le second plus populaire  
■ Le troisième plus populaire  
■ Le quatrième plus populaire



Les personnes ayant participé au test provenaient pour la plupart de la région de Fribourg et connaissaient certainement le Vacherin Fribourgeois AOP. Le sexe et l'âge n'ont pas eu d'influence significative sur l'évaluation sensorielle. En revanche, le Vacherin Fribourgeois AOP a été significativement plus apprécié par les sujets francophones que par les sujets germanophones. Selon les sujets participant au test, leur contexte culturel ainsi que la région dans laquelle le test de consommation a lieu, il est fort probable que les résultats auraient été différents. —

[Article scientifique dans Recherche Agronomique Suisse 13, 145–150, 2022.](#)

### Conclusions

- ▶ Pour près de la moitié des participantes et participants, l'un des deux fromages au lait cru arrivait en tête de liste en termes de préférences.
- ▶ Avec seulement 5 % de vacherins produits, le potentiel du Vacherin Fribourgeois AOP au lait cru sur le marché n'est pas encore épuisé.
- ▶ Le jeune fromage au lait cru a été très apprécié. Il serait donc judicieux de ne pas affiner trop longtemps le Vacherin fribourgeois fabriqué au lait cru.

# Mieux comprendre les résistances aux herbicides

La résistance des adventices aux herbicides est un problème croissant dans le monde entier. Le monitoring des résistances aux herbicides en Suisse permet de comprendre les mécanismes qui en sont à l'origine et de mieux gérer l'utilisation de ces produits.

**Marie Fesselet, Frédéric Tschuy, Judith Wirth**



*Conyza canadensis* (Vergerette du Canada) résistant au glyphosate dans un vignoble suisse.

Actuellement, au niveau mondial, des résistances aux herbicides ont été mises en évidence chez 267 espèces d'adventices et concernent 165 herbicides dans 72 pays. Depuis 2011, le groupe Malherbologie grandes cultures à Agroscope Changins permet d'examiner à l'échelle de la Suisse des populations d'adventices soupçonnées d'être résistantes. Il s'agit de plantes qui ont survécu à un traitement qui, normalement, aurait dû les détruire.

### Tests en serre et tests moléculaires

Des tests en serre sont réalisés pour détecter les résistances. Depuis quelques années, ces tests sont complétés par des tests moléculaires. Les feuilles des plantes qui ont survécu aux traitements herbicides dans les essais en serre sont soumises à un génotypage et analysées pour rechercher des mutations ponctuelles dans des gènes cibles des adventices. En effet, lorsque le gène sur lequel l'herbicide est censé agir a muté, l'herbicide n'est plus efficace et l'adventice est résistante.

### Conclusions

- ▶ La connaissance des résistances et des types de mutations présentes donne des informations précieuses pour mieux gérer la perte d'efficacité des herbicides et éviter des applications inutiles.
- ▶ En Suisse, le niveau de résistances aux herbicides est relativement faible et les populations d'adventices résistantes dans les grandes cultures peuvent généralement être bien contrôlées.
- ▶ Etant donné que la disponibilité des herbicides est de plus en plus restreinte, des stratégies de gestion durable des adventices (rotations diversifiées sous-semis, couverts végétaux, désherbage mécanique, etc.) sont de plus en plus utilisées par les agriculteurs suisses

Les populations qui présentent un taux de survie des plantes égal ou supérieur à 50 % lors des tests en serre sont déclarées résistantes au mode d'action de l'herbicide testé. Depuis 2011, des résistances ont été confirmées en Suisse chez 131 populations de six espèces d'adventices. L'espèce la plus impactée est le vulpin des champs, suivie par l'agrostide jouet-du-vent et le ray-grass d'Italie.

Les résistances aux herbicides en Suisse ont été détectées sur l'ensemble du plateau Suisse et en Valais, principalement en grandes cultures, mais aussi dans la vigne. Le nombre de populations résistantes augmentent progressivement. Avec seulement six espèces d'adventices touchées, le niveau de résistance en Suisse reste cependant assez faible.

### Différents types de résistance

Les tests moléculaires permettent de différencier la résistance liée à la cible de l'herbicide (RLC) de la résistance non liée à la cible (RNLC). Si les résistances concernent seulement un mode d'action, il s'agit d'une résistance simple (RS). Les mutations qui concernent deux ou trois modes d'action différents sont considérées comme des résistances doubles (RD) et triples (RT).

Les résistances multiples conférées par plusieurs mutations sur des gènes différents sont plus difficiles à gérer avec des herbicides, car le choix des possibilités est réduit. Il faut alors envisager des alternatives non chimiques plus conséquentes comme le recours au désherbage mécanique, voire la mise en place de prairies. Les couverts végétaux limitant la germination dans les intercultures tout comme le labour régulier peuvent également diminuer la présence des adventices. —

---

[Article scientifique dans Recherche Agronomique Suisse 13, 125-134, 2022.](#)

# Federico Sizzano, la microbiologie rapide au service de l'œnologie



**Federico Sizzano, biologiste, a rejoint le groupe de recherche Œnologie il y a un an, pour y développer le champ de ses activités. Le scientifique coordonne les recherches en œnologie conduites dans le cadre de la station d'essais Viticulture et œnologie.**

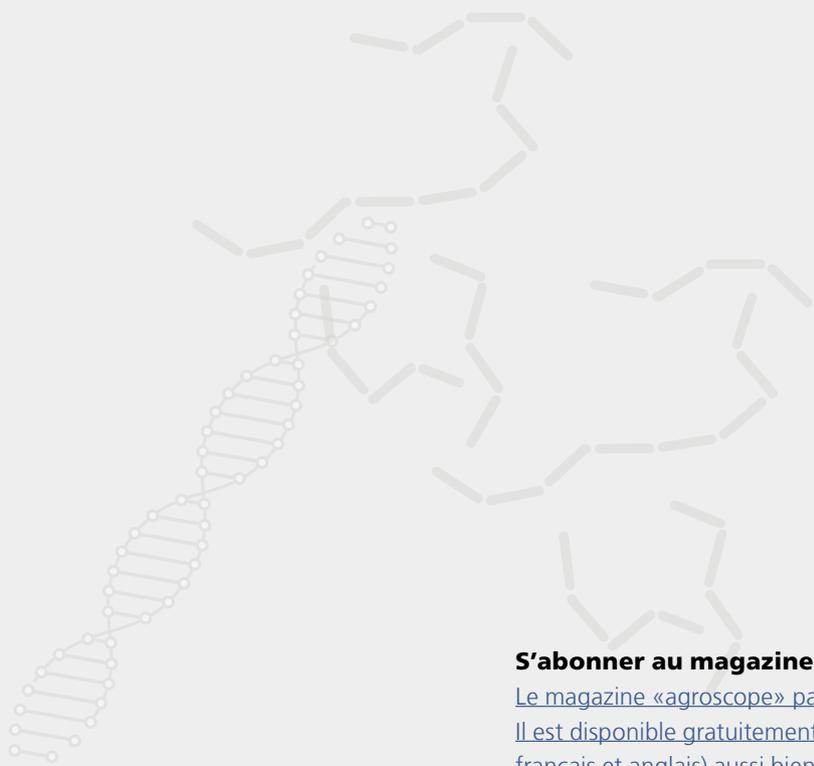
Federico Sizzano apporte son expérience de la cytométrie en flux. Une technologie encore peu appliquée en œnologie et qui est utilisée dans des domaines aussi variés que la médecine et l'agroalimentaire. Le Piémontais de naissance et Milanais d'adoption a en effet

travaillé tour à tour dans plusieurs centres de recherche en Italie (immunologie), avant de déposer ses valises en Suisse, en 2014, pour le compte de Nestlé (microbiologie).

## **Perspectives prometteuses en œnologie**

La cytométrie en flux est une méthode de laboratoire puissante qui permet de déterminer la fonctionnalité de divers microorganismes. Elle ouvre des perspectives prometteuses en œnologie, pour suivre et comprendre en profondeur l'activité des bactéries et des levures (favorables ou non à la qualité du vin) durant les étapes de vinification.

Le laboratoire d'œnologie du site de Changins s'est doté de nouveaux équipements pour favoriser le développement de cette méthode et constituer un pool de compétences en microbiologie. Ceci en collaboration étroite avec la HES de Changins. Au cours de l'année écoulée, Federico Sizzano a développé des protocoles de cytométrie en flux pour le suivi microbiologique des vinifications à l'échelle du laboratoire (de 250 ml à 2l). Ainsi, la cytométrie en flux a été mise en place pour le suivi microbiologique des essais de vinification 2022 tant sur les sites de Changins qu'au sein de la station d'essais Viticulture et Œnologie à Leytron (VS). A titre d'exemple, l'évolution du pH intracellulaire de levures au cours de la fermentation a été visualisée par cytométrie en flux dans un projet visant à optimiser l'utilisation de levures acidifiantes. Dans un futur proche, le scientifique travaillera à la mise en place de nouveaux protocoles en cytométrie pour déterminer plus précisément les processus métaboliques qui se produisent lors de la fermentation. —



## 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, J. Marmy, C. Parodi,  
F. Tschuy, S. Willi)

### Publication

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

### Copyright

© Agroscope 2022

Imprimé sur papier Genesis, 100 % recyclé, FSC.

Encres PURe (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



**«Les connaissances qui permettent  
de réduire les pertes d'éléments nutritifs  
dans l'agriculture sont nombreuses.»**

Eva Reinhard, responsable d'Agroscope

---

► Interview, page 10