

Les agritech en Suisse

La panacée pour concilier productivité
 et protection du climat ?



En partenariat avec



ETAT DE FRIBOURG
 STAAT FREIBURG
 STATE OF FRIBOURG



Schweizerische Eidgenossenschaft
 Confédération suisse
 Confederazione Svizzera
 Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
 de la formation et de la recherche DEFR
Office fédéral de l'agriculture OFAG



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG
STATE OF FRIBOURG



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Office fédéral de l'agriculture OFAG

AGROPÔLE
AGIR POUR DEMAIN | STIMULER L'INNOVATION AGROALIMENTAIRE

Avec le soutien de



CleantechAlps est une initiative des cantons de Berne,
Fribourg, Vaud, Valais, Neuchâtel, Genève, et Jura
et soutenue par le SECO au titre de la NPR.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Secrétariat d'Etat à l'économie SECO



ARI-SO

Association Réseau Innovation
Suisse Occidentale

Les agritech en Suisse

La panacée pour concilier productivité
et protection du climat ?

A PROPOS

Ce dossier thématique a été réalisé par CleantechAlps.

Auteurs

CLEANTECHALPS

CleantechAlps est le cluster cleantech de Suisse occidentale visant à favoriser l'innovation collaborative et à fédérer les acteurs qui contribuent à une utilisation durable des ressources naturelles et au développement des énergies renouvelables. Sa maîtrise de l'écosystème d'innovation lui confère un rôle de porte d'entrée pour les cleantech en Suisse. Initié par les cantons de Suisse occidentale, cette plateforme sectorielle facilite les interactions pour renforcer et accélérer la capacité d'innovation des entreprises ainsi que leur transition numérique. Elle développe la visibilité des entreprises du domaine et de la région, pour la profiler comme un pôle d'excellence à l'échelon international.

www.cleantech-alps.com

CRÉDITS

Auteurs de l'étude

Dossier thématique réalisé par Laura Schwéry, Cédric Luisier et Eric Plan (CleantechAlps)

Rédaction des portraits d'entreprise

Inedit Publications, sous la direction d'Elodie Maître-Arnaud

Mise en page

Valentine Fournier, Joanne Burr & Janaine Aymon

Crédits photos

Entreprises (pour portraits), iStock, Freepik.

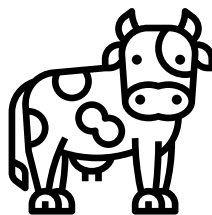
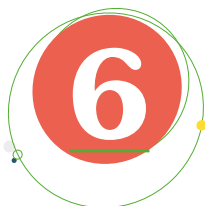
Copyright 2021. Toute reproduction, même partielle, est interdite, sauf accord des auteurs. 400 exemplaires.

Sommaire

Solutions actuelles et en développement

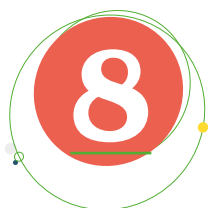


Introduction



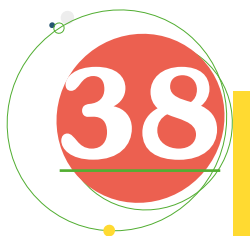
- 21 ACCROÎTRE LA RENTABILITÉ, TOUT EN DÉCHARGEANT LES TRAVAILLEURS
- 23 RÉDUIRE L'UTILISATION D'ANTIBIOTIQUES ET DE PESTICIDES
- 24 RÉDUIRE L'IMPACT SUR L'EAU
- 26 RÉDUIRE L'IMPACT SUR LES SOLS ET LEUR COMPACTAGE
- 28 ASSURER UNE MEILLEURE EFFICIENCE ÉNERGÉTIQUE
- 31 AMÉLIORER LA SANTÉ ET LE BIEN-ÊTRE DES ANIMAUX
- 32 RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE CO₂ ET LE BRUIT
- 33 LUTTER CONTRE LE GASPILLAGE ALIMENTAIRE
- 34 FAVORISER LA TRAÇABILITÉ DES ALIMENTS
- 35 APPLIQUER LES PRÉCEPTES DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE
- 37 FAVORISER UNE MEILLEURE BIODIVERSITÉ

Les agritech c'est quoi ?



- 8 CONTEXTE ET DÉFINITION
- 12 L'OMNIPRÉSENCE DU DIGITAL
- 14 QUELQUES CHIFFRES CLÉS
- 18 LES DÉFIS À RELEVER POUR LES AGRITECH
- 19 LA POLITIQUE AGRICOLE, TOUJOURS EN DÉBATS

L'écosystème et la chaîne de valeur des agritech en Suisse



Les acteurs de l'innovation et de la recherche agricole en Suisse



- 53 LES INSTITUTIONS DE RECHERCHE ET DE SOUTIEN À L'INNOVATION
- 57 LES PROGRAMMES ET RÉSEAUX DE SOUTIEN À L'INNOVATION DANS L'AGRICULTURE



67

Des experts en parlent



71

Portraits de sociétés et instituts agritech

70

Synthèse et conclusion

60

Pour aller plus loin : les grandes tendances à venir

97

Références

«L'innovation dans les entreprises agricoles est absolument cruciale.»



GUY PARMELIN

Président de la Confédération,
Chef du Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche

Notre agriculture doit s'adapter, que ce soit sur les marchés, dans les exploitations ou dans le domaine de l'environnement. Pour faire face à ces changements, les entreprises agricoles sont constamment amenées à faire preuve de flexibilité. L'innovation tant au niveau des produits, des services que de la production est, dans cette perspective, absolument cruciale. Pour cette raison, le Conseil fédéral entend accompagner l'agriculture et l'industrie alimentaire sur la voie de la qualité et de la durabilité et favoriser l'exploitation des potentiels de l'innovation et du développement technologique.

Les changements de notre environnement – notamment climatiques –, les progrès technologiques et les attentes de la population, qui s'expriment entre autres par le biais d'initiatives populaires de plus en plus pressantes, constituent les défis auxquels la politique doit répondre. Il s'agit d'assurer les conditions cadres qui permettent à notre agriculture de s'adapter et d'exploiter de façon optimale les nouvelles opportunités qui s'ouvrent. Parallèlement aux politiques de l'énergie, de l'environnement, de la recherche et de l'innovation, une politique agricole renouvelée et adaptée reste à mon sens l'instrument indispensable pour atteindre ces objectifs.

Le Conseil fédéral croit dans l'esprit d'entreprise orienté sur les besoins du marché, la responsabilité individuelle et la capacité d'innovation de nos agriculteurs. Des pratiques agricoles et des technologies encore plus respectueuses de notre environnement doivent être encouragées. Le Conseil fédéral souhaite ainsi renforcer l'efficacité énergétique, faciliter la mise en œuvre des mesures de protection du climat et favoriser l'exploitation des énergies renouvelables. L'Office fédéral de l'agriculture qui fait partie de mon Département est en mesure d'accompagner l'introduction de nouvelles technologies et le développement de plateformes d'échange de savoir. Il est aussi un pôle de référence reconnu pour les différents acteurs engagés dans ce changement.

Je forme le vœu que le dossier thématique que vous tenez entre vos mains contribue à faciliter et développer l'usage de nouvelles technologies propres, efficaces et respectueuses de l'environnement tant dans l'agriculture que dans l'industrie alimentaire de notre pays. L'humain et la nature en seront les heureux bénéficiaires.



Introduction

Le patrimoine naturel vivant de notre planète est essentiel au développement des écosystèmes et de la biosphère. Il correspond à ce que l'on appelle plus communément la biodiversité. Celle-ci contribue, à son échelle, à modérer les effets de changement climatique. Ce n'est d'ailleurs pas un hasard si ces notions sont bien présentes dans l'Agenda 2030 pour le développement durable, lancé par la Confédération.

D'un certain point de vue, l'agriculture contribue à minimiser l'impact du changement climatique, en particulier dans les régions de montagne. Par exemple, l'action du bétail en estivage sur les hauteurs réduit globalement le danger d'avalanches grâce à une meilleure adhésion de la neige sur ces étendues l'hiver venu. Revers de la médaille, le bétail et une culture alimentaire mondiale centrée sur une consommation de viande importante sont une source non négligeable d'émissions de gaz à effet de serre et d'impact sur les réserves en eau. De facto, l'agriculture exerce ainsi une forte pression sur le climat. Pression qui concerne aussi la biodiversité en raison de cultures extensives et d'un risque accru de pollution des eaux.

En parallèle, en réponse à la croissance effrénée de la démographie au niveau mondial, l'humanité doit assurer un accès approprié aux denrées alimentaires. Le dilemme est posé et c'est là que l'innovation entre en jeu, pour concilier une agriculture suffisamment intensive, garante de la sécurité alimentaire à travers le monde, avec le maintien de la biodiversité et la préservation de l'environnement.



UN RÔLE CLÉ POUR LA TECHNOLOGIE ?

Comme pour les autres industries, la technologie joue un rôle clé dans l'exploitation du secteur agroalimentaire. Ce domaine représente plus de 7,8 trillions de dollars, tout en permettant de nourrir la planète et d'employer environ 40% de la population mondiale¹. Le rythme de l'innovation n'a pas suivi le rythme des autres industries et aujourd'hui, l'agriculture reste la moins numérisée de toutes les grandes industries, selon McKinsey.

Le secteur agroalimentaire industriel d'aujourd'hui est aussi largement inefficace par rapport aux autres industries, avec un nombre croissant de contraintes qui lui sont imposées. Dans l'agroalimentaire, et l'agriculture en général, le besoin d'innovations technologiques est plus grand que jamais. Cela permet de créer de nombreuses opportunités pour les entrepreneurs qui souhaitent bousculer les acteurs en place et créer de nouvelles façons de produire différemment, plus efficacement, à tous les points de la chaîne d'approvisionnement.

L'approche ne peut plus être limitée à un secteur particulier, le secteur agricole dans le cas précis. L'interconnexion des défis et problématiques demande aujourd'hui une approche systémique, concertée. C'est dans cet esprit que nous proposons d'aborder dans ce dossier thématique les solutions possibles sur l'ensemble de la chaîne de valeur agricole. Nous tiendrons ainsi compte non seulement de la production - où le rôle des agriculteurs est prépondérant -, mais aussi de la transformation des produits agricoles ou

l'arrivée de nouveaux concepts alimentaires, voire de nouveaux produits. Nous allons donc tout naturellement nous intéresser aux secteurs d'activités voisins, c'est-à-dire ceux de l'agroalimentaire et de la bioéconomie (voir page 35). La dimension digitale et l'apport de l'intelligence artificielle seront également pris en compte.

L'ENVIRONNEMENT ET L'INNOVATION DANS L'ADN HELVÉTIQUE

La Suisse occupe depuis longtemps la place de pionnière en matière de lois sur la protection de l'environnement et l'innovation fait partie de son ADN. Grâce à des conditions-cadres efficaces, les entreprises helvétiques s'efforcent de développer des solutions, outils, produits et services qui soutiennent une évolution de la société vers plus de durabilité et de résilience. Ce constat tranche avec le quotidien d'un grand nombre d'agriculteurs qui luttent pour survivre et délivrer des produits de qualité, alors que l'état de la biodiversité au niveau national est insatisfaisant, avec la moitié des milieux naturels et un tiers des espèces qui sont menacés.

Les solutions pour répondre à ce décalage et faire évoluer la situation existent, en partie grâce à ce que l'on appelle les agritech. C'est l'objet du présent dossier thématique, qui a pour but de mettre en lumière les savoir-faire helvétiques. Nous tenterons également de rendre plus concrètes la notion d'agritech et celle d'innovation dans le monde agricole, au sens large du terme.

Les agritech: c'est quoi?

CONTEXTE ET DÉFINITION

En Suisse comme ailleurs, l'agriculture est sous pression. Pression économique d'abord, avec une concurrence accrue de l'étranger. Pression territoriale ensuite, puisque les surfaces agricoles sont en diminution, la faute à une démographie galopante et à une urbanisation croissante. Pression populaire enfin, avec des demandes récurrentes des citoyens pour la réduction des impacts environnementaux de ce secteur d'activité, en lien notamment avec les traitements aux cultures.



Dans ce contexte, tous les potentiels d'optimisation ou d'amélioration doivent être exploités afin de protéger l'état agroenvironnemental, garantir la compétitivité des exploitations et assurer la sécurité alimentaire du pays. Les agritech – ou technologies agricoles, en particulier avec leurs applications de « smart farming » – peuvent ainsi constituer une solution commune à ces défis.

Le terme agritech désigne l'utilisation de technologies, souvent couplée à l'usage de la digitalisation et au traitement de données dans le domaine agricole. Toutes les dimensions de la production agricole sont potentiellement concernées : la planification et la gestion du sol, de l'eau, des cultures, la protection des plantes, la gestion des troupeaux, la santé des animaux, la mécanisation et bien d'autres encore.

A noter que les agritech ne se limitent pas au maillon « production » de la chaîne de valeur agricole (voir page 42). Le maillon en lien avec la production caractérise l'activité typique des agriculteurs. Mais les agritech débordent largement en aval, par exemple avec les procédés de transformation agroalimentaire et de valorisation des récoltes dans des circuits courts et locaux. En résumé, les technologies agricoles visent à faciliter le travail des agriculteurs tout en leur permettant de mieux vivre et de réduire leur impact environnemental et énergétique.

UNE RÉVOLUTION... POUR TOUTE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE

Ces nouvelles technologies vont probablement non seulement révolutionner l'agriculture, mais aussi toute la chaîne alimentaire. Et c'est sans doute là le point essentiel que nous aimerions partager dans ce dossier thématique.

Les agritech vont ainsi avoir un impact évident sur l'agriculture et les modes de production, mais avec un rayon d'action largement plus vaste. Ces technologies concernent toute la chaîne de valeur, y compris en amont de la production (équipements, semences et engrais, législation,

financement...). Pour cette raison, on parle aussi parfois d'agrotech ou d'agrifood. Les frontières entre les applications sont ténues, dans un monde où les problématiques doivent être abordées de manière systémique et dont l'interprétation dépend souvent de l'angle de vue choisi pour l'analyse.

La révolution des agritech a clairement commencé, à tous les niveaux. Il est pourtant surprenant de voir que le domaine de la production, qui sera le plus touché à terme par cette révolution, est pour le moment peu impliqué dans les développements en cours. Il est donc urgent de partager l'état de l'art en la matière pour s'assurer que les acteurs du secteur agricole puissent contribuer et apporter leurs expertises dans la définition et le développement des outils de demain.

LE SMART FARMING, VERS DES SOLUTIONS INSOUÇONNÉES

Le volet « smart farming » est très important pour les agritech et mérite de s'y arrêter plus longuement. Il apporte la dimension liée aux technologies de l'information et de la communication. Il regroupe donc tout un ensemble de technologies possibles, comme l'illustre la Figure 1 en page 11. Capteurs, logiciels, systèmes de communication, analyse de données... : ces nouvelles approches sont mises en pratique via des plateformes logicielles ou virtuelles, mais également grâce à des robots ou des drones. La combinaison de ces technologies ouvre la porte à des solutions encore insoupçonnées, en particulier avec l'entrée en force du big data (génération d'un grand nombre de données) et de l'intelligence artificielle (traitement enrichi des données pour en tirer des enseignements en vue de lancer des actions, par exemple automatisées).

L'intégration de la digitalisation tout au long de la chaîne de valeur agricole ouvre une nouvelle dimension et des leviers d'actions supplémentaires. Cet interfaçage entre les équipements et la digitalisation des procédés va bien au-delà de l'automatisation des chaînes de production. Il englobe entre autres les procédures métiers (contrôles, validation...), la gestion assistée, le monitoring et les diagnostics en ligne.

Cela permet ainsi la transition de l'écosystème agricole actuel vers une profonde intégration du digital, dans le quotidien. On assiste au passage d'un mode de fonctionnement basé sur une approche séquentielle, quasi statique et marquée par une forte planification assistée par un monitoring a posteriori, vers un monde d'anticipation et de diagnostic, avec un degré d'interaction et d'intégration en ligne plus élevé. On le verra, son impact va profondément remodeler les interfaces et les activités, tout au long de la chaîne de valeur agricole.

Ces nouvelles technologies, pour être utiles, doivent donc permettre d'augmenter la compétitivité et l'efficacité (économique et environnementale) de l'agriculture. Elles peuvent également proposer des aides à la décision spécifiques aux agriculteurs. La Stratégie numérique du Conseil fédéral accorde d'ailleurs une place très importante à l'agriculture intelligente comme moyen de renforcer la compétitivité et le développement durable dans le secteur agricole.

Mais, quoi qu'il arrive, elles ne pourront pas se substituer à l'expérience, au ressenti, à la formation et à l'expertise des agriculteurs et professionnels des filières associées.



JAVIER MEYER

Directeur marketing et responsable durabilité, [AQUA4D](#)

Nous devons briser les vieux paradigmes et apprendre à faire les choses de la bonne manière. En ce sens, les technologies intelligentes pour l'eau et le climat nous aident à économiser nos ressources naturelles tout en améliorant les rendements et l'efficacité de manière durable.

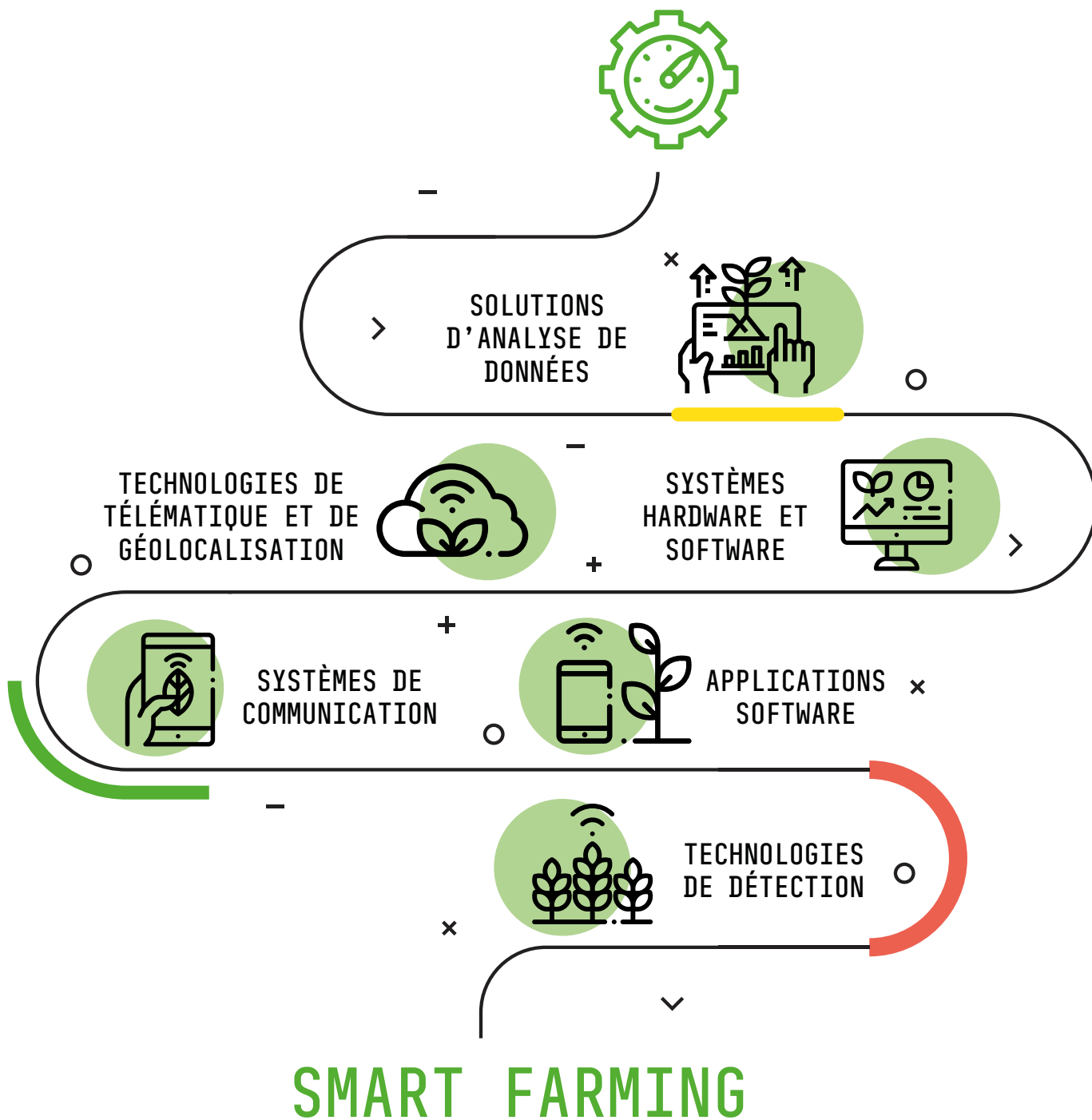


Figure 1 ▲
 Les technologies impliquées dans le smart farming
 Source : Adva.com

L'OMNIPRÉSENCE DU DIGITAL

Comme déjà précisé plus haut, la digitalisation est l'une des composantes importantes des agritech. La plupart des nouvelles technologies qui arrivent sur le marché font maintenant appel à des ordinateurs, microprocesseurs, capteurs, interfaces, applications ou encore à de l'intelligence artificielle. Elles sont de plus en plus capables d'apprendre par elles-mêmes et de s'adapter aux circonstances. Comme dans d'autres domaines, par exemple les smart cities, le big data va jouer un rôle déterminant.

Contrairement aux idées reçues, l'agriculture est loin de faire ses premiers pas dans le monde du digital. La numérisation est ainsi déjà présente dans chaque exploitation, comme partout dans l'économie. «Les agriculteurs reçoivent sur leur portable les prévisions concernant la météo et les ravageurs, et certaines démarches administratives s'effectuent sur des plateformes numériques», note le professeur Robert Finger, qui dirige le [Groupe d'économie et de politique agricole de l'École polytechnique fédérale de Zurich](#)².

DES APPLICATIONS CONCRÈTES DÉJÀ EN PLACE

Depuis de nombreuses années déjà, des applications concrètes ont ainsi été mises en place, notamment en Suisse. Celles-ci permettent par exemple un meilleur échange des informations. L'agriculture et le secteur agroalimentaire doivent absolument renforcer leurs échanges. Il est également important d'intensifier la coopération entre tous les acteurs qui utilisent des données agricoles.

En 2018, l'[Office fédéral de l'agriculture](#) (OFAG) a mis en place une Charte sur la numérisation dans l'agriculture et le secteur agroalimentaire. Rédigée au terme d'un processus de consultation à large échelle, elle définit les grands principes de la transition numérique dans l'agriculture³. Ce partenariat ouvre la voie à la création d'applications digitales,

qui valorisent au mieux les données de l'agriculture. Après des tests concluants dans le canton de Fribourg, l'OFAG fait un pas de plus dans la digitalisation en lançant début 2021 le portail www.agate.ch pour simplifier la gestion des données par les agriculteurs. Cette application permet aux exploitants agricoles d'autoriser à tout moment le partage de leurs données, par exemple avec les organismes qui gèrent des labels.

Ces plateformes numériques de gestion permettront aux agriculteurs d'avoir leurs ressources et leurs actifs à l'œil afin de les utiliser au mieux. Grâce à une analyse comparative avec d'autres exploitations, il leur est possible d'identifier plus vite leurs points forts et leurs potentiels d'amélioration pour en tirer le meilleur parti. Les exemples d'applications sont déjà nombreux à travers le pays (voir page 22).

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, DÉJÀ UNE RÉALITÉ

L'intelligence artificielle est également de plus en plus utilisée dans l'agriculture, tout comme dans le reste de l'économie d'ailleurs. Elle permet par exemple de localiser les variétés de plantes et déterminer leur croissance sur la base d'images satellites. Les négociants en matières premières ont aussi un fort intérêt pour ces données. Elles pourraient permettre de prévoir les cours des ressources considérées sur la base des informations précises des volumes de cultures en cours. Si certains redoutent la spéculation, d'autres y voient plutôt une opportunité. Il est en effet possible d'anticiper afin de trouver les meilleures options, au bon moment.

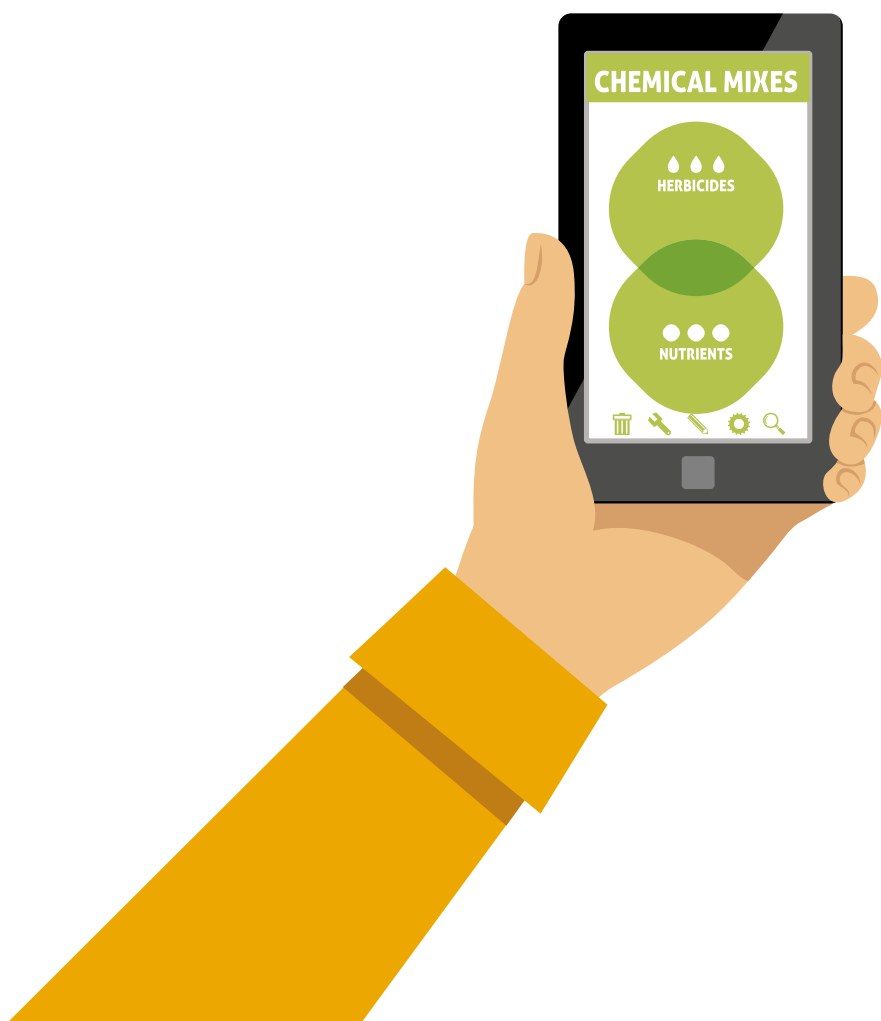
L'application collective www.pollenn.ch quant à elle vient compléter cette palette avec une implication du citoyen. Elle offre la possibilité de gérer de manière décentralisée la collecte des informations sur le terrain et de les consolider avec leur géolocalisation.



Échange de données agricoles: plusieurs projets en cours!

IP-Suisse et Agrosolution développent le projet Ada-Eda (échange de données agricoles). Celui-ci a pour but de mettre en place une plateforme d'échange de données agricoles. Les données de différents réservoirs peuvent être échangées de manière contrôlable et sécurisée.

Le projet de la Confédération, baptisé DfD2 (libération de données à des tiers et à des applications tierces) permet quant à lui d'améliorer l'échange de données entre les organisations de droit public (Confédération, cantons) et de droit privé (p. ex. organisations de label). L'objectif est que les agriculteurs ne doivent entrer qu'une seule fois les données (en particulier celles concernant les structures) et les gérer à un seul et même endroit, sur le portail www.agate.ch !



QUELQUES CHIFFRES CLÉS

Voici quelques chiffres clés, qui démontrent l'importance de l'agriculture pour la Suisse, mais également les enjeux auxquels sont confrontés les agritech dans notre pays.

L'AGRICULTURE EN SUISSE

13,2%

L'agriculture participe à raison de 13,2% aux émissions totales des gaz à effet de serre en Suisse, ce qui fait d'elle le quatrième contributeur



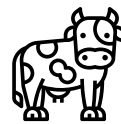
La Suisse fait partie du Top 20 des pays dans lesquels les investissements sont les plus nombreux dans le domaine de l'agroalimentaire⁶

50'039



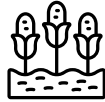
le nombre d'exploitations agricoles en Suisse en 2019, contre 111'302 en 1975⁴

24%



les branches de la filière agroalimentaire ont occasionné 24% des émissions de gaz à effet de serre de l'ensemble de l'économie en 2019

70,2%



des parcelles agricoles utiles sont des surfaces herbagères (13,6% céréalières)

59%



des denrées alimentaires consommées en Suisse proviennent de la production agricole indigène

2X PLUS DE START-UP EN 2 ANS

Le nombre de start-up dans les agritech a doublé entre 2016 et 2019, la progression se poursuit y compris en terme de levées de fonds

81 HA

La surface agricole de la Swiss Future Farm (SFF), dédiée aux expérimentations pour des agritech

La SFF, à Tänikon (canton de Thurgovie), ambitionne d'être la plateforme européenne pour le smart farming

33%

objectif de baisse des émissions de CO₂ d'ici à 2050 dans l'agriculture suisse

11%

baisse des gaz à effet de serre dans l'agriculture entre 1990 et 2017⁵

66%

objectif de baisse des émissions de CO₂ d'ici à 2050 dans le secteur agroalimentaire

On le verra plus loin, le secteur agroalimentaire s'inscrit dans le prolongement de la chaîne de valeur agricole. Il est pertinent de donner ici également quelques chiffres clés de ce secteur.

L'AGROALIMENTAIRE EN SUISSE

70%



Près de 70% des terres arables mondiales sont utilisées pour la production des animaux (pâturage et fourrage) ou 30% des surfaces émergées de la planète*

*Selon Extenso, le centre de référence sur la nutrition de l'Université de Montréal



INDUSTRIE

230'000

Le secteur alimentaire et agricole compte près de 50 000 établissements et 51 000 exploitations agricoles, soit plus de 230 000 emplois selon l'Office fédéral de la statistique (OFS)



GASPILLAGE

2,8 MILLIONS

En Suisse, on estime à 2,8 millions de tonnes les déchets alimentaires, dont deux tiers seraient évitables selon l'Office fédéral de l'environnement (OFEV)

43%

Environ 43% des 1,7 million de tonnes de déchets alimentaires évitables sont à mettre sur le compte de l'industrie agroalimentaire

68%

Les hôtels et restaurants pourraient réduire de 68% le gaspillage



INVESTISSEMENT

2,6 MILLIARDS

Chaque année, 2,6 milliards de francs sont investis dans l'innovation alimentaire selon le Swiss Food & Nutrition Valley



**8,9 MILLIARDS
D'EXPORTATIONS**

En 2018, la Suisse a exporté pour 8,9 milliards de denrées alimentaires et boissons (OFS)



VIANDE

36%

L'élevage animal représente 36% du total des émissions de gaz à effet de serre de la production alimentaire, selon le GIEC

50 KG

Dans le monde, environ 35 kilos de viande par personne sont consommés chaque année. Un chiffre qui s'élève à 50 kilos en Suisse

LES DÉFIS À RELEVER POUR LES AGRITECH

On l'a vu, les défis de l'agriculture sont nombreux et ambitieux. Bien présentes en Suisse depuis quelques années grâce aux efforts des instituts de recherche, des start-up et des PME actives dans le domaine, les agritech doivent aider les agriculteurs et les acteurs des filières associées à atteindre des objectifs concrets. Parmi eux :



Une **meilleure rentabilité**, grâce à une réduction des coûts et une augmentation de l'efficacité, dans les champs, mais également pour le travail administratif



Une **décharge des travaux de routine** et/ou à faible valeur ajoutée pour les agriculteurs



Une **meilleure connaissance** des cultures et productions



Une **augmentation de la qualité** des produits



Une **plus grande sécurité** alimentaire



Une **optimisation des traitements** pour notamment protéger les eaux



Une **meilleure efficacité** énergétique



Une **limitation du gaspillage** alimentaire (production et consommation)



Une **amélioration globale** du bien-être et de la santé des animaux



Une **gestion plus efficace** des effets du changement climatique (sécheresse, grêle, gel, insectes ravageurs, pénurie...)



Une **diminution des émissions** de CO₂ et du bruit



Une **réduction du compactage** des sols



Une **meilleure traçabilité** des aliments



Une **nutrition moins impactante** sur les ressources

Le secteur agricole peut s'appuyer sur les entreprises et les instituts de recherche pour résoudre ces défis. Les agritech ne peuvent cependant pas à elles seules, et en un coup de baguette magique, régler tous les problèmes. Mais elles peuvent grandement y contribuer. Comment ? C'est ce que l'on va voir dans les chapitres suivants.

LA POLITIQUE AGRICOLE, TOUJOURS EN DÉBATS

Le Conseil fédéral a esquissé l'évolution de la Politique agricole suisse au-delà de 2022. Cette stratégie est décrite dans la PA22+, qui traite 13 objectifs environnementaux (pesticides, biodiversité, protection du paysage, sol, climat...). Ce projet est en consultation depuis plusieurs années, signe que les enjeux sont importants et les orientations pas si faciles à prendre. Il doit en effet faire avec les attentes de la société et celles des exploitants. Celles-ci ne sont pas toujours compatibles.

En décembre 2020, le Conseil des Etats a renvoyé cette stratégie au Conseil Fédéral. Les sénateurs souhaitent que le Conseil fédéral étudie des mesures visant au maintien du taux d'auto-provisionnement du pays et à la fermeture des cycles de tous les éléments fertilisants sur l'ensemble de la chaîne de création de valeur. Il souhaite également diminuer les distorsions de concurrence entre la production indigène et les importations. Cette décision aura pour conséquence de repousser l'introduction de la nouvelle politique agricole, qui pourrait n'intervenir qu'en 2025.

L'utilisation des agritech, en tant que soutien aux agriculteurs, est expressément mentionnée dans la stratégie initiale du Conseil fédéral. Ce report pourrait inciter le gouvernement à les intégrer encore davantage. La stratégie fédérale devra également encourager l'innovation au sens large, dans le but de trouver de nouvelles alternatives et idées. C'est le cas notamment dans le domaine du CO₂.

Les chapitres qui suivent permettront d'esquisser quelques solutions concrètes, déjà mûres ou en préparation.

JACQUES BOURGEOIS

Conseiller national et ancien Directeur de l'[Union Suisse des Paysans](#)

4.0 = Gestion des entreprises facilitée, réduction de la bureaucratie et précision renforcée, des chances à saisir pour l'agriculture suisse.



Solutions actuelles et en développement

Dans les pages qui suivent, nous allons explorer les solutions innovantes développées en Suisse, dans le domaine des agritech. Pour davantage de lisibilité, nous les avons classées selon les objectifs à remplir. Afin d'éviter les redites, nous avons choisi de les présenter dans la rubrique de l'objectif où il nous semblait que l'impact était le plus significatif. Ce choix n'est de loin pas univoque, en particulier en regard de l'importance du contexte considéré. La forte dynamique de ce secteur va encore accélérer son évolution dans les années à venir. Le lecteur sera néanmoins très vite en mesure d'apprécier si un produit permet plutôt de résoudre une autre problématique à ses yeux.



ACCROÎTRE LA RENTABILITÉ, TOUT EN DÉCHARGEANT LES TRAVAILLEURS

L'automatisation de l'agriculture est déjà en route dans une large part des exploitations agricoles de Suisse. Des solutions, principalement digitales, peuvent accroître la rentabilité, grâce à des analyses plus fines et plus nombreuses des parcelles cultivées.

L'entreprise **Gamaya** (canton de Vaud) développe ainsi des caméras high-tech qui analysent l'état des cultures et leur besoin en traitement. Les images détaillées au pixel près donnent des indications précieuses sur l'état physiologique des plantes, des informations qui pourront être utilisées par des machines agricoles autonomes.

La robotisation de l'agriculture permet de son côté de décharger les agriculteurs de tâches répétitives, parfois pénibles. Le développement rapide d'**ecoRobotix** est une preuve de l'intérêt suscité par ces robots. La jeune société vaudoise développe un robot qui désherbe des champs entiers avec précision à l'aide d'injection de microdoses de produit juste là où il le faut, et cela en toute autonomie. Le tout grâce à des panneaux solaires intégrés. EcoRobotix se base notamment sur l'intelligence artificielle pour la reconnaissance des herbes à éliminer (voir page 87).

De son côté, l'entreprise **QqualySense** (canton de Zurich) propose une installation robotisée qui permet un tri efficace des graines et des semences, selon des critères définis par l'agriculteur. L'installation peut contrôler environ 30 graines par seconde.

A Romont (canton de Fribourg), **JNJ Automation** développe des robots capables d'affiner et de déplacer des fromages. Ces appareils peuvent ainsi retourner, saler et déplacer les meules, faisant gagner un temps précieux aux fromagers (voir page 73).

Toujours dans le domaine du lait, la société **Icube** basée à Bulle (canton de Fribourg), propose un système digital pour la paie du lait. Une balance connectée et des capteurs adaptés à tous types de collecte (boilles ou camions) mesurent les volumes livrés et les assignent automatiquement aux agriculteurs. Les prélèvements destinés aux analyses de qualité sont automatisés. Cela permet de faciliter les échanges de données avec les laboratoires. Son application additionnelle **MilkPay** permet en outre de gérer les achats du lait, de calculer les paiements et ainsi de rémunérer de manière juste les producteurs. Ce système permet d'économiser du temps pour les agriculteurs et pour les producteurs de produits finis. Il améliore également la transparence dans les échanges et livraisons. Icube propose également les logiciels d'automatisation permettant de contrôler et analyser la production fromagère, mais aussi de digitaliser les fiches de fabrication.

Le spécialiste du sécateur **Felco** a également investi dans le digital pour améliorer la rentabilité de l'agriculture, et de la viticulture en particulier. L'entreprise a développé un boîtier numérique pour optimiser la gestion du vignoble. Celui-ci, développé avec la **Haute Ecole de Suisse occidentale** (HES-SO) permet de facilement repérer des plants de vigne malades ou encore de planifier le travail des ouvriers.

Autre exemple, la plateforme web [Agrométéo](#) proposée par [Agroscope](#). Evolution du mildiou, suivi des insectes, développement phénologique du blé... : toutes les informations utiles à la protection des plantes sont regroupées sur ce site destiné aux agriculteurs. Les différentes applications servent d'aide à la décision pour gérer les problèmes phytosanitaires en grandes cultures, viticulture et arboriculture. La technologie, et le digital en particulier, simplifie ici la vie des agriculteurs et leur fait gagner un temps précieux.

Dans le même ordre d'idée, [PreDiVine](#) (Predicting Diseases of Vine) est une application web d'aide à la décision basée sur des réseaux de capteurs sans fil, des stations météorologiques et des algorithmes de prévision. Elle est capable de surveiller les conditions microclimatiques des vignobles dans le but de prévoir les ravageurs et les maladies de la vigne. PreDiVine a été développé par [Dolphin Engineering](#) (canton du Tessin), avec l'aide d'[InnoSuisse](#), l'Agence suisse pour l'encouragement de l'innovation (voir page 85).

La plateforme [FarmX](#) (canton du Jura) facilite la mise en réseau des agriculteurs et le partage de machines agricoles souvent très onéreuses, par l'intermédiaire d'une application pour smartphones. Elle permet également d'accroître la traçabilité des produits. C'est aussi une bonne manière, grâce au digital, d'améliorer la rentabilité d'une exploitation agricole. Les petits ruisseaux font les grandes rivières... (voir page 76)

[AgriCircle](#) (canton de Saint-Gall) se positionne comme le spécialiste du « precision farming » avec une plateforme qui aide à optimiser la gestion des exploitations en termes de productivité et de durabilité.

Enfin, l'entreprise [Dootix](#) (canton de Fribourg) contribue à la digitalisation et à l'informatisation des producteurs affiliés

à l'[Interprofession du Vacherin fribourgeois](#). La digitalisation des taxations de ces fromages, déjà en place, permet ainsi d'éviter aux agriculteurs de passer de longues heures derrière leur bureau.

Une ferme high-tech à Grangeneuve (Fribourg)

[Grangeneuve](#) soutient l'utilisation de nouvelles technologies dans l'agriculture, notamment par la formation et l'accompagnement des agriculteurs. Pour la formation, **Grangeneuve** s'est doté d'une ferme truffée de nouvelles technologies: 2000 m² de panneaux solaires, quatre systèmes de séchage du foin et du regain avec suivi des données automatique et le système dernier cri de suivi de troupeau Herd Navigator ([DeLava](#)). En parallèle, le Centre de Conseils Agricoles soutient par du conseil et la valorisation des données les exploitations laitières adoptant de nouvelles technologies pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre (voir page 78).



MARTIN RUFER

Directeur de l'[Union Suisse des Paysans](#)

La digitalisation et les nouvelles technologies sont une chance pour l'agriculture. Grâce à elles, une production encore plus durable et un renforcement de la traçabilité, du producteur au consommateur.

RÉDUIRE L'UTILISATION D'ANTIBIOTIQUES ET DE PESTICIDES

L'utilisation par l'agriculture de produits phytosanitaires est souvent débattue sur la place publique. Dans la grande majorité des cas, les agriculteurs sont conscients des impacts sur l'environnement et tentent de diminuer cette utilisation. Dans ce contexte, le recours à l'agriculture de précision gagne en importance. Au lieu de pulvériser des produits en grandes quantités, il est plus judicieux, y compris économiquement, d'en répandre de manière ciblée uniquement là où cela fait sens, à la juste quantité et bonne fréquence.

Les drones ou multicoptères ont ici un rôle crucial à jouer et les entreprises qui proposent des services d'épandage grâce à ces objets volants sont de plus en plus nombreuses. Ce mode de traitement est en effet plus précis et moins nuisible que ceux pratiqués par hélicoptère ou souffleries installées sur des tracteurs. Sans parler de leur impact sur la pollution de l'air, du bruit, voire du compactage des sols (voir pages 26 et 32).

La Suisse est ainsi à la pointe internationale du développement d'applications pour drones dans la viticulture, surtout sur terrains escarpés. Dès 2019, elle fut ainsi le premier pays d'Europe à autoriser les drones pulvérisateurs. On remarque ici l'importance du cadre légal et d'une bonne coordination entre les instances publiques pour faciliter les processus d'autorisation. Ces technologies devraient gagner en importance y compris dans d'autres domaines comme la culture maraîchère, mais aussi pour des interventions préventives de précision dans les grandes cultures. Les drones sont ainsi également utilisés pour repérer les faons couchés dans les champs.

De jeunes entreprises comme [Aero41](#) (canton de Vaud) (voir page 90), [Remote Vision](#) (canton d'Appenzell Rhodes-Extérieures), [Agrostar](#) (canton d'Argovie), [Agri. Aero](#), [Altidrone](#) ou [AgroFly](#) (toutes trois dans le canton du Valais) sont déjà actives et ne cessent de se développer. Déjà mentionnée (voir page 21), [ecoRobotix](#) propose une solution, tractée ou autonome, de pulvérisation précise, réduisant drastiquement l'utilisation des produits phytosanitaires. Même si l'utilisation de drones dans l'agriculture suisse est actuellement assez faible, cette technologie présente un potentiel particulièrement intéressant pour l'avenir du secteur. A l'image de start-up telles que [SenseFly](#), [Gamaya](#) (voir page 21) et [Wingtra](#) (voir page 94) développent sans cesse de nouvelles applications utilisant cette technologie.

De manière générale, la Suisse est bien positionnée au niveau des capteurs, des systèmes de contrôle et guidage (Involi) ou encore le traitement des données. Le projet SmartFarming, développé par l'[Institut Agricole de Grangeneuve](#) (Fribourg), en partenariat avec [Agroscope](#) et d'autres partenaires industriels dont [Swisscom](#), [Icube](#) et [ecoRobotix](#), vise à développer une nouvelle approche de l'agriculture, en utilisant des données multimodales. Celles-ci sont issues de différents capteurs, dans le but de contrôler et d'automatiser l'utilisation de ressources telles que l'eau ou les produits phytosanitaires. Les résultats de ce projet sont attendus pour 2023.

Au niveau de l'élevage d'animaux, la Suisse n'est également pas en reste. Depuis 1999, elle interdit le recours aux antibiotiques administrés de manière préventive ou pour stimuler la performance dans l'alimentation. Grâce à différents programmes et campagnes de sensibilisation, la quantité totale d'antibiotiques utilisés est en constante baisse depuis 2008. Dans le canton de Fribourg, l'[Office de l'agriculture](#) a lancé en 2016 un projet pilote, baptisé Relait. Ce dernier propose, de manière proactive, des stratégies aux agriculteurs pour diminuer l'utilisation d'antibiotiques. Le projet permet les échanges d'expériences entre les producteurs. Et cela fonctionne, avec des baisses importantes constatées. Ce sont les exploitations utilisant le plus d'antibiotiques qui ont diminué de la façon la plus sensible les traitements, sans sacrifier la qualité ni le volume de la production. D'abord simple initiative cantonale, le programme fribourgeois bénéficie du soutien financier de la Confédération. Il va poursuivre sa 2^e phase avec 150 nouvelles exploitations jusqu'en 2024, en collaboration avec la [Faculté vétérinaire de l'Université de Berne](#).

De son côté, l'entreprise [TwentyGreen](#) (canton de Lucerne) a mis au point un complément alimentaire probiotique qui favorise la croissance des animaux, tout en limitant l'utilisation d'antibiotiques. Enfin, [Greenastic](#) (canton de Vaud) a développé la GreenApp, basée sur le savoir botanique, scientifique et sur les interactions recensées en permaculture. Cette application conseille et guide son utilisateur dans la conception de son jardin sans pesticides et en recréant les associations naturelles de plantes et légumes.

RÉDUIRE L'IMPACT SUR L'EAU

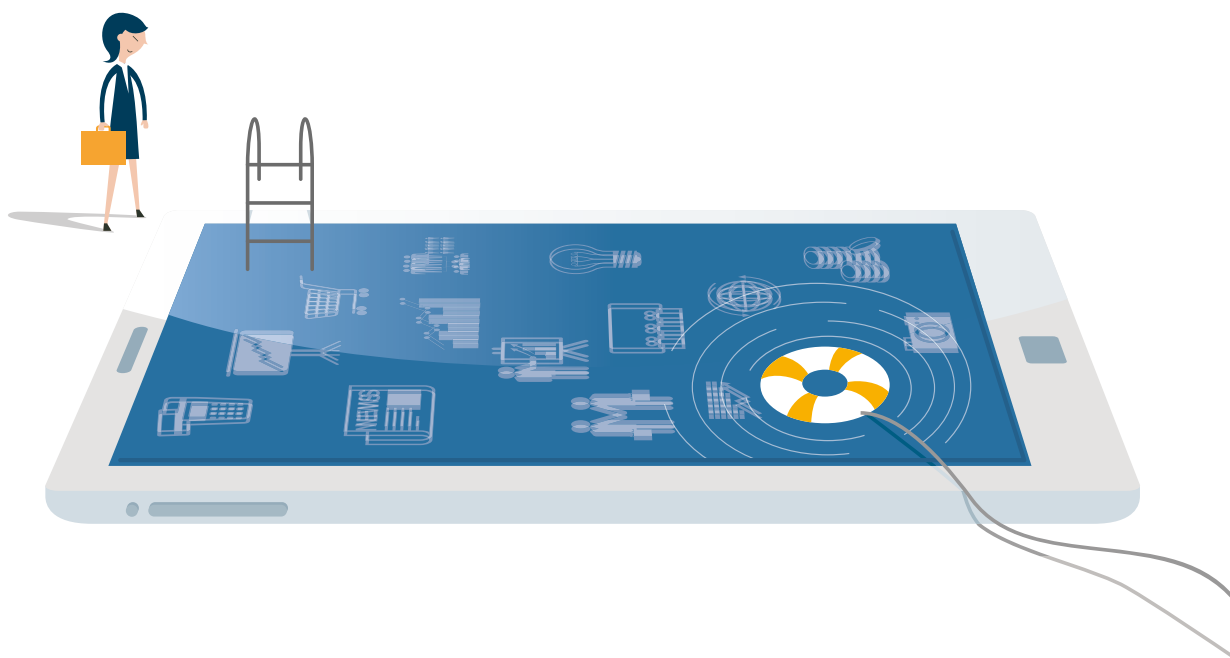
L'eau est une ressource essentielle. Dans certaines régions, y compris en Suisse, elle est au cœur de batailles pour son utilisation : consommation des ménages, irrigations agricoles, enneigement artificiel...

Plusieurs sociétés suisses sont déjà à pied d'œuvre pour assurer un usage durable de cette ressource. Parmi elles, l'entreprise valaisanne **AQUA4D** basée à l'Ecoparc de Daval à Sierre (canton du Valais), qui développe un dispositif de traitement de l'eau pour les grandes exploitations agricoles. Ce dispositif, sans produit chimique, permet jusqu'à 30% d'économie d'eau d'irrigation. Elle offre aussi une meilleure assimilation des minéraux par les plantes et limite la présence des nématodes, ces petits vers qui parasitent les racines (voir page 82). Le déploiement de la solution d'AQUA4D est global et permet par exemple de mesurer la croissance des cultures à l'aide de toute une batterie d'indicateurs issus de capteurs spécifiques (humidité, salinité, température, etc.)

De son côté, **Hydrosolutions** (canton de Zurich) s'est spécialisée dans la gestion de l'eau d'irrigation agricole, notamment dans les zones arides. Ses solutions sur-mesure sont conçues en collaboration avec les acteurs locaux et basées sur des technologies de communication mobile et web. Elles fournissent aux agriculteurs des éléments de base essentiels pour la gestion de l'eau.

L'**Agroscope**, institution-phare pour la recherche agricole en Suisse, met à disposition des agriculteurs le site **Agrometeo**⁷. Ce dernier permet notamment de réaliser, en quelques clics, un bilan hydrique complet des parcelles agricoles (voir page 75).

De son côté, le filtre **KLS** permet le traitement de l'eau dans les régions non raccordées à un réseau d'eau potable. Le dispositif, qui utilise de la bauxite, est basé sur les technologies de la filtration lente sur sable et celle sur graviers. Simple à entretenir et particulièrement adapté pour les exploitations agricoles isolées, il peut traiter jusqu'à 30'000 litres d'eau par jour. Développé par **RWB Groupe** (canton du Jura), cette technologie est fabriquée en partenariat avec la société **Etertub** à Glaris.





3rd edition


SWISS CLEANTECH REPORT

www.swisscleantechreport.ch



ADDITIONAL CONTENT
IS AVAILABLE THROUGH
THE SWISS CLEANTECH
REPORT WEBSITE

PARTNERS

 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Federal Office of Energy SFOE
Federal Office for the Environment FOEN



 **SWITZERLAND
GLOBAL
ENTERPRISE**
enabling new business

Cleantech
ALPS | Western
Switzerland
Cleantech
Cluster

SPONSORS

 **Empa**
Materials Science and Technology

 **csem**

 **energypolis**

CONINCO 
Explorers in finance

cimark

RÉDUIRE L'IMPACT SUR LES SOLS ET LEUR COMPACTAGE

Un sol en bonne santé est un sol avec une bonne teneur en matières organiques. Les pratiques agricoles qui améliorent la teneur en matière organique du sol sont par exemple la rotation des cultures, l'utilisation de cultures de couverture, la réduction du travail du sol et la valorisation des résidus de culture comme au travers du compostage ou de la biodigestion. Les types d'agriculture tels que l'agroécologie, la rotation des pâturages, l'agroforesterie, l'agriculture de conservation et la permaculture sont des pratiques visant à allonger la durée de vie de la matière en retournant les déchets agricoles au sol et à minimiser l'utilisation de ressources. En parallèle, on parle de plus en plus d'agriculture régénérative (ou « régénératrice »), qui vise à renforcer naturellement la qualité des sols. Mais également à restaurer la fertilité des sols malades ou épuisés. Ces pratiques s'appuient largement sur les traditions paysannes naturelles du monde entier, mais aussi sur les recherches et innovations modernes en matière d'agriculture durable.

L'industrie agroalimentaire prend en compte ces différents enjeux et s'intéresse progressivement aux systèmes de production agricole circulaire. **Nespresso** mise ainsi sur l'agroforesterie pour préserver les écosystèmes caféiers et augmenter leur résilience. Cette pratique commence également à être adoptée à l'échelle de cantons. Pas moins de 140 exploitations, réparties entre Genève, le Jura, Neuchâtel et Vaud, sont accompagnées par **AGRIDEA**, l'association suisse pour le développement de l'agriculture et de l'espace rural, pour développer l'agroforesterie.

La start-up **Alver** (canton de Fribourg) commercialise de son côté des produits alimentaires innovants, dont la Golden Chlorella. Cette poudre d'algue au goût neutre contient 63% de protéines, ce qui en fait la championne de sa catégorie. La production de ce superfood nécessite 40 fois moins de terres arables et 44 fois moins d'eau que les protéines animales traditionnelles (voir page 86).

Dans la même logique, la start-up **Planted Foods** (canton de Zurich) propose des alternatives aux protéines animales avec des produits à base de plantes. En mars 2021, à peine 18 mois après sa création, cette spin-off de l'ETHZ a levé 17 millions pour poursuivre la «TastyRevolution» à l'international. Cette société a pour objectif de passer des protéines

animales aux protéines végétales sans avoir à faire de compromis notables, ni en termes de goût ni en termes de valeur nutritionnelle (voir page 96). Elle marque ainsi un jalon important dans l'évolution de la nutrition!

Afin de minimiser l'impact de l'agriculture sur les sols et les terres, de plus en plus de fermes basées sur l'aquaponie font leur apparition en Suisse. C'est le cas notamment de celle développée par la start-up **Umami** au cœur de Zurich. Elle y cultive, dans un local fermé, des choux, salades, radis et d'autres légumes enracinés sur des tapis de chanvre. Eclairées par des LED, ces cultures sont reliées à des bassins dans lesquels vivent des poissons et crevettes. Avant d'alimenter les cultures, l'eau de ces bassins est filtrée par des végétaux. Les déjections des poissons servent d'engrais pour les plantons. C'est le principe de l'aquaponie, qui reproduit ce qui se passe dans la nature. Ici, pas de pesticides ni d'herbicides.

L'aéroponie fait également son chemin en Suisse. Cette technique consiste à produire des végétaux hors sol. La scale-up Combagroup (canton de Vaud) en a fait son cheval de bataille avec une technologie aujourd'hui commercialisée sous le nom de **CleanGreens Solutions** (voir page 92). Dans un environnement parfaitement hermétique et régulé, elle cultive des salades et autres végétaux. Ceci sans produits chimiques et sans une seule goutte d'eau de plus que nécessaire. **Swissponic** (canton du Tessin) est pour sa part à la pointe du secteur de la conception de systèmes hydroponiques personnalisés (semi-automatiques ou entièrement automatisés), pour des cultures à large échelle ou pour les particuliers.

La mode est également aux fermes verticales robotisées. **Ecogrow** a lancé la sienne près de Lausanne, dans le but de recréer un écosystème en milieu fermé, sans utiliser d'engrais et en réduisant au maximum l'utilisation d'énergie grâce à un éclairage LED. Une autre a été mise en fonction début 2020 près de Bâle par la start-up **Growcer**. Des machines gèrent les semis, l'arrosage et la récolte, qui est livrée à un supermarché voisin. Cette ferme est à même de produire toute l'année sans terre, sans pesticide et avec 90% d'eau en moins que l'agriculture classique. L'espace est aussi optimisé : 400 m² de surface au sol permettent la culture de quelque 1000 m².

Yasai (canton de Zurich) propose une ferme verticale qui suit la philosophie de l'économie circulaire. Elle réutilise les déchets des villes intelligentes (eaux usées, déchets verts...) comme autant de ressources pour assurer la croissance de ses plantes (voir page 88).

Caulys (canton de Vaud) développe une ferme verticale d'intérieur pour particulier et commerce. Elle permet de produire au plus juste de la consommation quotidienne. Irrigation, luminosité, température, humidité : tout est ajusté en temps réel pour garantir les conditions optimales de croissance des plantes.

Et pour terminer ce tour d'horizon des fermes urbaines, la start-up **Légumes Perchés** à Prilly (canton de Vaud) développe des microfermes sur les toits de résidences ou dans des écoles. Vainqueur du prix SUD 2020, cette start-up associative propose une plus-value aussi pour les acteurs immobiliers à l'instar de Patrimonium Residential Opportunity. Cette dernière peut ainsi proposer des jardins urbains aux résidents du quartier **Oassis** à Crissier (canton de Vaud). Ce concept comprend une dimension sociale d'animation de communauté extrêmement importante également pour le développement des circuits courts, ainsi que pour la valorisation des produits locaux et du terroir (voir page 72).

La mécanisation croissante dans l'agriculture comporte deux aspects : d'une part, elle facilite de nombreuses étapes de travail pour les agriculteurs, d'autre part, davantage de productivité et de performance sont aussi synonymes de machines agricoles plus grandes et plus lourdes. Des experts d'**Agroscope** et des institutions partenaires de Suisse, d'Allemagne et de Suède ont analysé l'impact du poids de ces machines sur les propriétés et les fonctions du sol. Les chercheurs ont montré que ces machines de plus en plus lourdes compactent toujours davantage le sol et empêchent les racines de se développer, ce qui a un impact négatif sur les récoltes. En outre, cette évolution a engendré une diminution de la capacité d'infiltration dans les sols provoquant une augmentation du risque d'inondation.

Pour y remédier, des robots plus légers que les tracteurs, comme celui d'**ecoRobotix**, seront à terme une solution. La généralisation des drones (voir page 23) est également une solution d'avenir pour ce problème, encore peu connu du grand public.

THIERRY DUVANEL

Directeur de l'innovation, **Bühler Group**



Nourrir durablement 10 milliards d'individus en 2050 – tel est notre défi à tous. Le nombre croissant de start-ups en agri et food-tech souligne son importance.

ASSURER UNE MEILLEURE EFFICIENCE ÉNERGÉTIQUE

Selon l'[Union suisse des paysans](#) (USP), une exploitation agricole moyenne a besoin chaque année de 20000 kWh d'électricité, 4000 litres de diesel et, suivant la branche d'activité, de différents autres combustibles d'origine fossile. L'accroissement de l'efficacité énergétique revêt dès lors une grande importance et offre un potentiel considérable. L'USP s'investit ainsi à travers la plateforme [AgroCleanTech](#) pour l'encouragement de l'efficacité énergétique, des énergies renouvelables et de la protection du climat.

Du côté de l'efficacité énergétique, [AgroCleanTech](#) a lancé le programme [AgriPEIK](#), avec le soutien de [SuisseEnergie](#), des cantons romands et de l'Office fédéral de l'agriculture. [AgroCleanTech](#) a également réalisé - et réalise encore - plusieurs programmes soutenus par [ProKilowatt](#) (une initiative de l'[Office fédéral de l'énergie](#)) pour diminuer la consommation d'électricité des exploitations agricoles en Suisse. Citons par exemple les programmes qui permettent de faire gagner en efficacité énergétique les nids de porcelets ou celui qui vise à récupérer la chaleur issue du refroidissement du lait. Environ 240 variateurs de fréquence pour machines à traire ont été installés pendant ce dernier, permettant une économie d'électricité cumulée de plus de 11 GWh.

Les zones agricoles peuvent être aussi des terrains propices au déploiement d'énergies renouvelables. A terme, les agriculteurs pourraient même devenir des « énergiculteurs » ! Un grand nombre d'exploitations sont déjà couvertes de panneaux photovoltaïques. « Le monde paysan a compris qu'il avait un rôle à jouer. La production d'énergie constituera une véritable bouffée d'oxygène pour l'agriculture », précise d'ailleurs le professeur Daniel Favrat de l'[EPFL](#)⁸.

Dans ce domaine, la société [Insolight](#) (canton de Vaud) est un acteur de ce que l'on appelle l'agrivoltaïque. Basée sur la technologie des concentrateurs, elle développe des panneaux solaires à haut rendement et transparents. Cette technologie permet notamment de faire pousser des végétaux directement sous les panneaux et ainsi d'augmenter les surfaces disponibles pour le déploiement de l'énergie solaire. La technologie permet de faire varier la densité

de l'ombrage. L'idée est de pouvoir déployer des centrales solaires sans prêter la surface cultivable, les tracteurs pouvant se déplacer sous les champs de panneaux.

[BEM](#) à Monthey (canton du Valais) commercialise des « Solar Power Container ». Ces centrales énergétiques modulaires, mobiles et d'une puissance de 15kW sont installées dans des containers équipés de batteries, pour assurer l'autonomie énergétique de l'utilisateur. Son électronique permet d'intégrer d'autres sources d'énergie renouvelable comme l'éolien ou l'hydraulique, et grâce à un système de déploiement simple des modules photovoltaïques, le tout peut être mis en service, ou remisé, en une demi-heure. Cette solution est idéale pour les exploitations agricoles (ventilations des écuries, séchage du foin) tout comme pour les alpages, puisqu'elle permet d'éviter l'utilisation des génératrices classiques. Au-delà des régions montagneuses, sa flexibilité lui confère un attrait particulier pour des exploitations agricoles éloignées du réseau électrique, comme c'est le cas sur des îles ou en Afrique du Nord.

[Swiss Intech](#), entreprise basée à la Tour-de-Peilz (canton de Vaud) propose quant à elle sa solution Pompilo, une pompe à eau à énergie solaire permettant de remonter l'eau sur plus de 100 mètres de dénivelé avec une puissance de quelques dizaines de watts seulement. Cette solution est idéale pour l'irrigation et l'approvisionnement en eau domestique dans les pays en développement. Elle est également parfaitement adaptée pour remonter de l'eau en continu, par exemple dans les alpages. L'entreprise [Ennos](#) (canton de Berne) développe elle aussi une pompe solaire pour l'irrigation et l'approvisionnement domestique. Ces technologies « low tech » et surtout portables sont idéales pour les agriculteurs actifs dans les pays en voie de développement.

Dans ce domaine, le savoir-faire suisse dépasse nos frontières. L'entreprise fribourgeoise [Allani Sunlife Holding](#) s'est ainsi spécialisée dans le développement de sècheurs solaires, utilisés notamment pour des productions bio en Afrique du Nord.

LE BIOGAZ COMME SOURCE DE VALORISATION DES DÉCHETS

Les paysans suisses peuvent également grandement contribuer à la production d'énergie via la méthanisation et le biogaz. De nombreuses usines de biogaz sont déjà actives en Suisse, à l'image de [Biogaz Mandement](#), [Martin Biogaz](#), [Duchli Ranch](#) ou encore [Biogas Ticino](#) pour ne citer qu'eux. L'[Office fédéral de l'énergie](#) (OFEN) a publié une carte avec la géolocalisation des centrales à biogaz bénéficiant de la rétribution à prix coûtant (RPC)⁹. La liste complète de toutes les centrales de biogaz est également disponible sur une carte déposée sur le site Opendata¹⁰.

A Henniez, la centrale de biogaz illustre bien les collaborations qui peuvent naître entre l'agriculture et les autres partenaires économiques. Dans ce projet, tout est parti d'un risque éventuel. Celui de voir les excès de déchets agricoles contaminer (via de l'ammoniac), la source d'Henniez, exploitée par [Nestlé Waters](#). Grâce à la collaboration de la société [Groupe E Greenwatt](#), une infrastructure de biogaz capable de produire de l'énergie renouvelable a été construite à côté de l'usine d'embouteillage de [Nestlé](#). Selon Nestlé, celle-ci permet désormais de transformer chaque année 25'000 tonnes de fumier en énergie verte et en produits fertilisants. Un réseau de 27 producteurs laitiers suisses fournit le fumier, qui est mélangé aux déchets du café provenant des usines locales de [Nespresso](#) et [Nescafé](#). La décomposition des matériaux produit du gaz naturel, qui est ensuite brûlé pour produire de l'électricité. En plus de fournir toute la chaleur nécessaire à l'usine d'embouteillage, l'excès d'électricité généré par le projet est vendu au réseau électrique suisse. Depuis l'ouverture de l'usine de biogaz, l'infrastructure Henniez a ainsi vu ses émissions de CO₂ réduites de moitié.

[Fireforce Technology](#) (canton de Vaud) développe, elle, un procédé de combustion qui permet de convertir la biomasse en énergie thermique de façon très propre et efficace. La quantité de particules fines issue de la combustion est relativement peu sensible à la qualité ou l'humidité du bois injecté dans la chaudière. Cette technologie présente à terme un fort intérêt pour le chauffage des habitations, et en particulier des exploitations agricoles.

D'autres entreprises valorisent des déchets de bois sous forme de pellets. C'est le cas de [Proxipel](#) (canton de Vaud), qui commercialise une unité de pelletisation mobile pour les triages forestiers. De multiples sociétés commercialisent quant à elles le produit fini à l'instar de [Valpellets](#) (canton du Valais), [Pellets](#) du Jura (canton du Jura), [BestPellet](#) (canton de Fribourg), [Bürli Trocknungsanlage](#) (canton de Lucerne), [Braunschweiler Pellets](#) (canton d'Argovie) ou [Lehmann Holzwerk](#) (canton de Saint-Gall) pour n'en citer que quelques-uns.

ERIC PLAN

Secrétaire général de [CleantechAlps](#)



La Suisse a une grande tradition dans l'agriculture et sa capacité d'innovation lui confère un rôle moteur dans le développement des agritech.

LES DÉCHETS AGRICOLES OU DE BIOMASSE À LA BASE DE LA BIOÉCONOMIE

La start-up [Bloom Biorenewables](#) (canton de Fribourg) a développé un procédé chimique qui convertit efficacement des matériaux végétaux non comestibles en produits analogues au pétrole. Ce procédé breveté valorise la biomasse lignocellulosique (bois ou déchets agricoles comme les coquilles de noix). Les molécules ainsi synthétisées peuvent être utilisées dans la fabrication d'une large variété de produits : plastiques, résines, arômes, herbicides, cosmétiques et même produits pharmaceutiques (voir page 95).

Toujours dans le canton de Fribourg, le projet Kera, coordonné par le [Plastics Innovation Competence Center](#) (PICC), en collaboration avec [Micarna](#) et d'autres partenaires industriels, prépare une alternative à l'emballage plastique en valorisant les plumes de poule. Cette matière première, abondante dans la région, est principalement constituée de kératine (protéine) que le projet vise à transformer en un polymère résistant à l'eau. Les applications en vues sont la fabrication de pièces moulées par injection ou des films plastiques compostables. En les lavant, en les broyant, puis en les modifiant chimiquement, les chercheurs fribourgeois revalorisent ces plumes, dont la plupart auraient été brûlées ou compostées. La technologie, encore expérimentale à ce jour, pourrait être prochainement exportée à travers la planète.

[Embion Technologies](#) (canton de Vaud) travaille également sur un procédé biotechnologique qui permet de transformer, via hydrolyse, les déchets agricoles lignocellulosiques. Les enzymes industrielles produites permettent de dépolymériser, de manière écologique, la cellulose et d'autres hydrates de carbone. Cette technologie permet d'accélérer l'extraction efficace des ingrédients bioactifs et de valoriser les sous-produits agricoles ou résidus industriels inutilisés.

Basée à Bienne (canton de Berne), [Cormo](#) développe un substitut de tourbe à partir de l'écorce de la tige et du cœur des plants de maïs. D'autres entreprises suisses valorisent des résidus agricoles plus inattendus. C'est par exemple le cas de [NaturLoop](#) (canton de Berne), qui transforme des déchets de noix de coco en panneaux de construction. Les panneaux, dont le développement est réalisé en Suisse, sont produits aux Philippines.

Ces exemples ne sont que les premiers d'une tendance forte qui s'annonce avec le développement de la bioéconomie (exploitation optimale de la biomasse), par exemple en valorisant sous forme d'énergie, de molécules ou de matières premières, les déchets agricoles en substitution à des matières issues de la chimie de synthèse classique.



STÉPHANE FANKHAUSER
Fondateur de [l'Agropôle](#) de Molondin

D'une vision naît un concept, mais c'est de l'expertise et de l'ambition que se forge le résultat. À l'Agropôle nous développons le monde alimentaire durable de demain.

AMÉLIORER LA SANTÉ ET LE BIEN-ÊTRE DES ANIMAUX

En 2019, l'[Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture](#) (FAO) et la [Global Dairy Platform](#) ont publié le rapport « Climate Change and the Global Dairy Cattle Sector ». Cette étude mondiale a identifié l'amélioration de la santé des bovins comme une action clé pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) provenant de la production animale.

Des animaux en meilleure santé sont plus productifs et génèrent moins d'émissions par poids de produit fini. L'amélioration de la santé animale réduit l'intensité des émissions et améliore l'efficacité de l'utilisation des ressources en réduisant la mortalité et en favorisant la productivité et la fertilité. Il faut dès lors produire moins d'animaux pour répondre à la demande. La contribution positive de la santé animale à l'amélioration de la production, tout en réduisant les émissions, a été démontrée pour un certain nombre de maladies. Une bonne santé animale facilite le commerce et les échanges, et facilite le passage à des systèmes à faible émission de carbone.

La FAO contribue à améliorer la santé animale dans le monde pour accroître la productivité et la durabilité de la production de l'élevage. Elle est l'un des partenaires mondiaux de l'Initiative Une seule santé (One Health)¹¹, qui établit un lien entre les animaux, les humains et l'environnement.

Les agriculteurs et éleveurs sont sensibles au bien-être et à la qualité de vie de leurs troupeaux. La technologie et les agritech peuvent jouer un rôle intéressant dans ce contexte. Citons par exemple les robots de traite. Dans leur forme la plus évoluée, ces engins offrent la possibilité à la vache de décider du moment de sa traite. Elle peut ainsi entrer et ressortir à sa guise, au moment souhaité. Le robot ne prélève ainsi qu'une quantité optimale de lait. De manière générale, cette nouvelle technologie améliore la santé et le bien-être animal. Les troupeaux sont ainsi moins stressés, ce qui influence positivement la qualité du lait.

Selon l'UFA Revue, au début 2020, le nombre de robots de traite atteignait déjà presque 1000 unités dans les exploitations agricoles helvétiques. Ces robots sont fabriqués par des entreprises hollandaise ([Lely](#)), suédoise ([DeLaval](#)) et allemande ([GEA](#)).

Pour sa part, la société [Agolin](#) (voir page 91) commercialise un produit qui, non seulement réduit les émissions de méthane des ruminants, mais aussi améliore leur digestion et bien être.

RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE CO₂ ET LE BRUIT

La qualité de l'air est l'affaire de toutes et de tous. Le monde agricole est lui aussi concerné par la problématique des gaz à effet de serre, et par la pollution sonore. Différentes technologies permettent à l'agriculteur de progresser dans ces deux domaines.

Au niveau de la réduction du CO₂, le recours à l'électrification des machines est une solution. Ainsi, le remplacement des hélicoptères et des tracteurs par des drones pour certains travaux permet d'être gagnant sur les deux tableaux : baisse des émissions et réduction du bruit (voir page 23). En Valais, la coopérative [ValNature](#) a lancé un vaste projet d'électrification des outils de la vigne. Des prototypes d'atomiseur, puis de chenillards électriques ont été développés. Un atomiseur est maintenant commercialisé par l'entreprise suisse [Birchmeier](#).

L'entreprise vaudoise [Agolin](#) a développé un additif alimentaire qui diminue les émissions de méthane du bétail. Un produit très intéressant dans l'optique des objectifs Agenda 2030 et Net zéro émission de la Confédération, quand on sait que le bétail est la plus grosse source d'émission de gaz à effet de serre du secteur agricole... Ce produit naturel facilite la digestion des animaux concernés, et augmente également le bien-être de ces derniers (voir page 91).

A Neuchâtel, la start-up [Infrascreen](#) planche sur une nouvelle génération d'écrans thermiques, qui baissent les besoins en chauffage des serres. Ces écrans diminuent par conséquent les émissions de CO₂ générées par ces serres, souvent chauffées au gaz. Grâce à ce système, la réduction des émissions peut atteindre 40%, alors que le rendement des cultures s'améliore de 15% (voir page 89).

L'indicateur [Beelong](#), développé à l'Ecole hôtelière de Lausanne, permet d'évaluer l'impact environnemental des aliments sur une échelle de A à E. Il a pour mission de communiquer aux restaurateurs et acheteurs une information environnementale sur les produits alimentaires, et de leur donner un critère supplémentaire pour faire leurs achats en toute connaissance de cause. Pour les agriculteurs, c'est également un bon moyen de valoriser la production de proximité, qui obtiendra, a priori, un « Beelong-score » plus favorable que des denrées produites à l'autre bout du monde. Surtout du point de vue des émissions de carbone.

Toujours dans le but de faire prendre conscience de la valeur des aliments, l'entreprise zurichoise [Eaternity](#) a également mis au point un « nutri-score », qui permet aux producteurs de denrées d'évaluer l'empreinte environnementale de leurs produits.

Des sociétés comme [Magic Tomato](#) à Genève visent un impact plus local en livrant à domicile les commandes passées avec les partenaires locaux de son réseau. Cette approche présente un débouché supplémentaire pour les artisans agricoles avec un impact sur la réduction du CO₂ en lien avec les circuits courts. La société ambitionne d'étendre le concept à une région plus large, pourquoi pas sous forme de franchises, pour garantir la proximité et l'impact sur le CO₂.



LUTTER CONTRE LE GASPILLAGE ALIMENTAIRE

Certaines agritech permettent de lutter contre le fléau du gaspillage alimentaire. [Agrosustain](#) (canton de Vaud) développe ainsi un produit inédit qui réduit la croissance de plusieurs champignons pathogènes, voire les élimine, et cela de manière totalement organique. Cette méthode naturelle, qui sera commercialisée cette année encore, permet de limiter le gaspillage alimentaire. Les grands distributeurs sont intéressés puisque la start-up promet de pouvoir prolonger la durée de conservation des fruits et des légumes d'environ une semaine (voir page 81). Dans le même ordre d'idée, la société [Ozone.ch](#) au Locle (canton de Neuchâtel), a développé un procédé pour prolonger la durée de conservation des stocks de fruits réduisant de facto le taux de déchets de ces derniers.

Une autre solution est à chercher du côté des applications numériques. En Suisse, [Too Good To Go](#) permet de mettre en relation les commerçants et les consommateurs pour l'écoulement, à prix réduit, des invendus. A fin 2020, plus d'un million de Suissesses et de Suisses avaient déjà téléchargé l'application et près de 3500 commerces (grande distribution, hôtels, boulangeries...) y étaient déjà référencés.

Dans la même idée, la société bernoise [Äss-Bar](#) propose des produits de boulangerie et de pâtisserie qui n'ont pas pu être vendus avant l'heure de fermeture. Ils sont vendus à prix réduit, en règle générale le lendemain de leur fabrication. Les Äss-Bars sont déjà présents à St-Gall, Winterthour, Zurich, Lucerne, Bâle, Berne, Bienne, Lausanne et Fribourg. Ils sont vendus sous le label « frais d'hier ».

L'initiative [UglyFruits](#) commercialise les fruits et légumes invendus. Ses emballages sont optimisés et sans plastique. Elle se positionne également en faveur des circuits courts, puisqu'elle est la seule intermédiaire entre les producteurs et les consommateurs. Les commandes et la gestion des abonnements hebdomadaires se font en ligne. Les initiatives de ce genre, qui permettent de valoriser les fruits non compatibles avec la grande distribution, se multiplient.

La gestion des données (big data) peut également être très utile pour lutter contre le gaspillage alimentaire. Le développement de statistiques peut en effet sensibiliser les commerçants, les agriculteurs et les consommateurs, mais également améliorer la planification alimentaire.

D'autres initiatives globales, plus originales, ont été lancées il y a peu. C'est le cas notamment de l'application [Falling Fruit](#). Celle-ci recense les arbres des quartiers et des villes qui produisent des fruits, dans le but de les cueillir gratuitement. Et ainsi éviter qu'ils ne terminent sur les trottoirs.



Quelques chiffres...

Selon une récente étude du [WWF](#), sur 100 pommes de terre récoltées en Suisse, seules 34 seront effectivement consommées. Les 66 autres, même parfaitement comestibles, sont éliminées sur la base de critères esthétiques ou de qualité. Ce gaspillage n'est pas propre à l'agriculture. Il existe à tous les niveaux de la chaîne de production et de consommation : culture, traitement, vente et consommation finale. Selon les calculs faits en 2019 par l'[Office fédéral de l'environnement](#), pas moins de 2,8 millions de tonnes de denrées alimentaires sont perdues chaque année en Suisse.

Cela correspond à 330 kilos par personne et par an, ou à 37 % de la production agricole. Cela représente environ un quart des gaz à effet de serre produits par notre alimentation.

FAVORISER LA TRAÇABILITÉ DES ALIMENTS

La traçabilité des aliments, du champ à l'assiette, est bénéfique à bien des égards. Notamment pour le consommateur, qui sait d'où vient son produit. Mais également pour les agriculteurs, qui peuvent tisser des liens plus étroits avec leurs clients finaux. Rendue possible par des applications digitales, cette traçabilité offre aux agriculteurs la possibilité de mieux gérer leurs exploitations.

Depuis 2000, le logiciel [Agro-Tech](#), lancé sous l'égide de l'[Office fédéral de l'agriculture](#), permet de souscrire aux obligations réglementaires en matière de traçabilité agricole. Cet outil de management complet comprend toute une gamme de saisies utiles. Les interventions peuvent être faites via un smartphone ou une tablette. Ses modules interdépendants évitent toute double saisie et font gagner du temps aux agriculteurs.

[Barto](#) (canton de Berne) propose quant à elle une solution de ferme numérique, qui simplifie les tâches de gestion, de planification et de reporting des agriculteurs (voir page 83). [Agridea](#) développe également une large gamme de logiciels adaptés aux besoins de toutes les filières agricoles suisses et de tous les systèmes d'exploitation.

De son côté, [Xfarm](#) (canton du Tessin) est une plateforme réalisée par des agriculteurs pour des agriculteurs. Afin de leur faciliter l'entrée dans le mode de l'agriculture digitale. Xfarm simplifie la collecte et l'analyse des données pour ces derniers, réduit la paperasse et permet la traçabilité des produits agricoles. Elle repose sur un logiciel de gestion, couplé à des capteurs sur le terrain. La plateforme dispose également de modules de gestion financière, planification de culture et de fertilisation, traçabilité des chaînes de production, alertes de maladies, conseils en matière d'irrigation ou prévisions agrométéorologiques (voir page 93).

Dans un autre registre, plus international, deux sociétés s'illustrent grâce au lancement d'un projet-pilote d'envergure. [Lonza](#) et la start-up suisse [Authena](#) (canton de Zoug) souhaitent lutter contre les contrefaçons de produits phytosanitaires, très répandues en Amérique du Sud (20% des produits commercialisés) et en Europe (10%). Ces contrefaçons sont dangereuses pour l'homme, pour la nature et pour les cultures. Les deux organisations ont mis au point ce qui sera l'une des premières technologies numériques du secteur basées sur la blockchain. Elle fournira non seulement une preuve d'authenticité des produits chimiques, mais aussi une traçabilité et une transparence complète tout au long de la chaîne de valeur.

APPLIQUER LES PRÉCEPTES DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Le lien entre agriculture et économie circulaire coule de source : un fruit ou un légume (matière organique) « tombe » d'un arbre ou d'un plant. Non récolté, il repose sur le sol puis est décomposé en nutriments par les microorganismes. Ces nutriments viennent à leur tour enrichir le sol. Ce processus naturel permet de refermer le cycle biologique, en fournissant à l'arbre, au plant ou au sol les nutriments nécessaires pour entamer un nouveau cycle de production.

L'économie circulaire appliquée à l'agriculture et à l'agro-alimentaire doit permettre de mieux appliquer ce cycle biologique. Cela peut se matérialiser en évitant par exemple d'incinérer des déchets alimentaires sans retour des nutriments au sol. Elle capture aussi le potentiel offert par les matières organiques, via par exemple la bioéconomie (valorisation en cascade).

La bioéconomie : c'est quoi ?

La bioéconomie est l'ensemble des activités économiques reposant directement sur un usage modéré des ressources biologiques. Un principe de la bioéconomie consiste à favoriser au maximum l'emploi de bioressources renouvelables, en tenant compte des limites des agroécosystèmes. Cela se traduit en particulier par la mise en place d'une organisation circulaire de la production agricole (valorisation de coproduits, recyclage des déchets et optimisation des flux d'énergie). La bioéconomie couvre ainsi l'économie des ressources issues du monde vivant, telles que les déchets agricoles par exemple, et qui peuvent venir en substitution des matières issues de la chimie de synthèse traditionnelle.



Le retour de matière organique au sol est possible tout au long de la chaîne de valeur agroalimentaire. Du champ à l'assiette, des pertes de matières organiques sont générées et une partie d'elles sont plus communément appelées les sous-produits agricoles. En phase de production, ce sont les produits laissés sur champs. En phase de transformation, il s'agit des différentes matières issues de la préparation industrielle du produit (pulpes, épiluchures, os...). Lors de la phase d'utilisation, il s'agit des restes dans l'assiette ou des oublis dans le réfrigérateur. Valoriser ces sous-produits tend à augmenter la durée de vie de la matière et à relativiser l'impact environnemental des différents processus.

Les exemples de revalorisation sont multiples en Suisse. L'entreprise **Schweizer Zucker** (canton de Thurgovie) commercialise la pulpe générée par le processus de transformation de la betterave et utilisée comme fourrage pour animaux. L'**Union Maraichère Genevoise** crée des produits raffinés à partir des invendus de l'agriculture locale. Certains agriculteurs optent de leur côté pour la technologie de biométhanisation qui leur permet de valoriser les déchets agricoles en énergie et en fertilisant (voir page 28).

Ainsi, la valorisation peut consister en une stratégie circulaire qui vient se greffer au modèle d'affaires de l'entreprise. Toutefois, la valorisation peut également consister en un modèle d'affaires en soi, et c'est notamment le cas pour l'entreprise **Centravo** (canton de Berne) qui collecte et valorise les produits résiduels de découpe et d'abattage (voir page 28). C'est également le cas pour les différentes entreprises de préparation de terre ou de compost, comme **Ricoter** (canton d'Argovie).



AgriCo : 100 hectares pour favoriser l'innovation dans l'agriculture à Saint-Aubin

AgriCo, Swiss Campus for Agri and Food Innovation, est un site dédié à la création de valeur dans les domaines de l'agriculture, de la nutrition et de la bioéconomie. Ce site s'inscrit dans un écosystème complet qui favorise l'innovation grâce aux synergies entre acteurs privés, institutionnels et académiques.

Avec une surface agricole de 100 ha pour des tests « grandeur nature », il regroupe des surfaces industrielles, des bureaux et des laboratoires permettant ainsi de couvrir toutes les étapes, de la recherche à la production, en passant par la fermentation de précision et l'agriculture 4.0.

www.agrico.swiss

FAVORISER UNE MEILLEURE BIODIVERSITÉ

La biodiversité est essentielle pour garantir une agriculture de qualité. Dans ce contexte, le sort des abeilles, très importantes pour la pollinisation et pour un grand nombre d'autres aspects, est préoccupant. Plusieurs entreprises suisses sont au chevet de cette espèce.

L'entreprise zurichoise **Vatorex** permet de lutter de manière naturelle contre le parasite *Varroa*, qui met en péril la survie des abeilles. Elle travaille pour ce faire avec un système de variation de chaleur dans la ruche. La société développe également une application mobile qui facilite le travail logistique et administratif autour du rucher (voir page 84).

Apizoom (canton de Fribourg) est une application mobile qui permet de détecter et de compter le nombre de varroas présent dans les ruches. Les villes pourront également être recolonisées par les si précieuses abeilles, grâce aux installations d'entreprises comme **CitizenBees** (canton de Neuchâtel). Elle promeut une apiculture directement sur les toits des entreprises, avec un suivi en temps réel de l'activité des abeilles.

En Valais, **DransEnergie** a également développé une application permettant de connecter les ruches. Concrètement, de petits panneaux solaires, posés sur le toit de la ruche alimentent une batterie. Celle-ci fait fonctionner une balance électronique, une minicaméra et un serveur qui transmet les images et les informations collectées dans la ruche directement sur le smartphone de l'apiculteur. Un capteur permet même de compter les entrées et les sorties d'abeilles.

Le système PrimalBee, développé au Tessin par l'entreprise **BeeHelpful**, réduit jusqu'à 70 % les besoins en gestion humaine pour l'inspection des colonies, l'alimentation et le traitement chimique. Ce système permet non seulement d'économiser des coûts de main-d'œuvre, mais aussi de réduire les dépenses de transport, car il n'est pas nécessaire de se déplacer constamment pour contrôler les colonies.

Bee Vectoring Technology, entreprise d'origine canadienne installée à **AgriCo** à Saint-Aubin (canton de Fribourg), utilise quant à elle des abeilles d'élevage pour assurer un contrôle des cultures durable et efficace. Son système permet une gestion des parasites et des maladies, en tirant essentiellement parti de la puissance des meilleurs travailleurs de la nature. Lorsque les abeilles pollinisent, elles laissent derrière elles les bases d'un programme de lutte ciblé contre les ravageurs et les maladies, qui dure toute la saison (voir page 80).

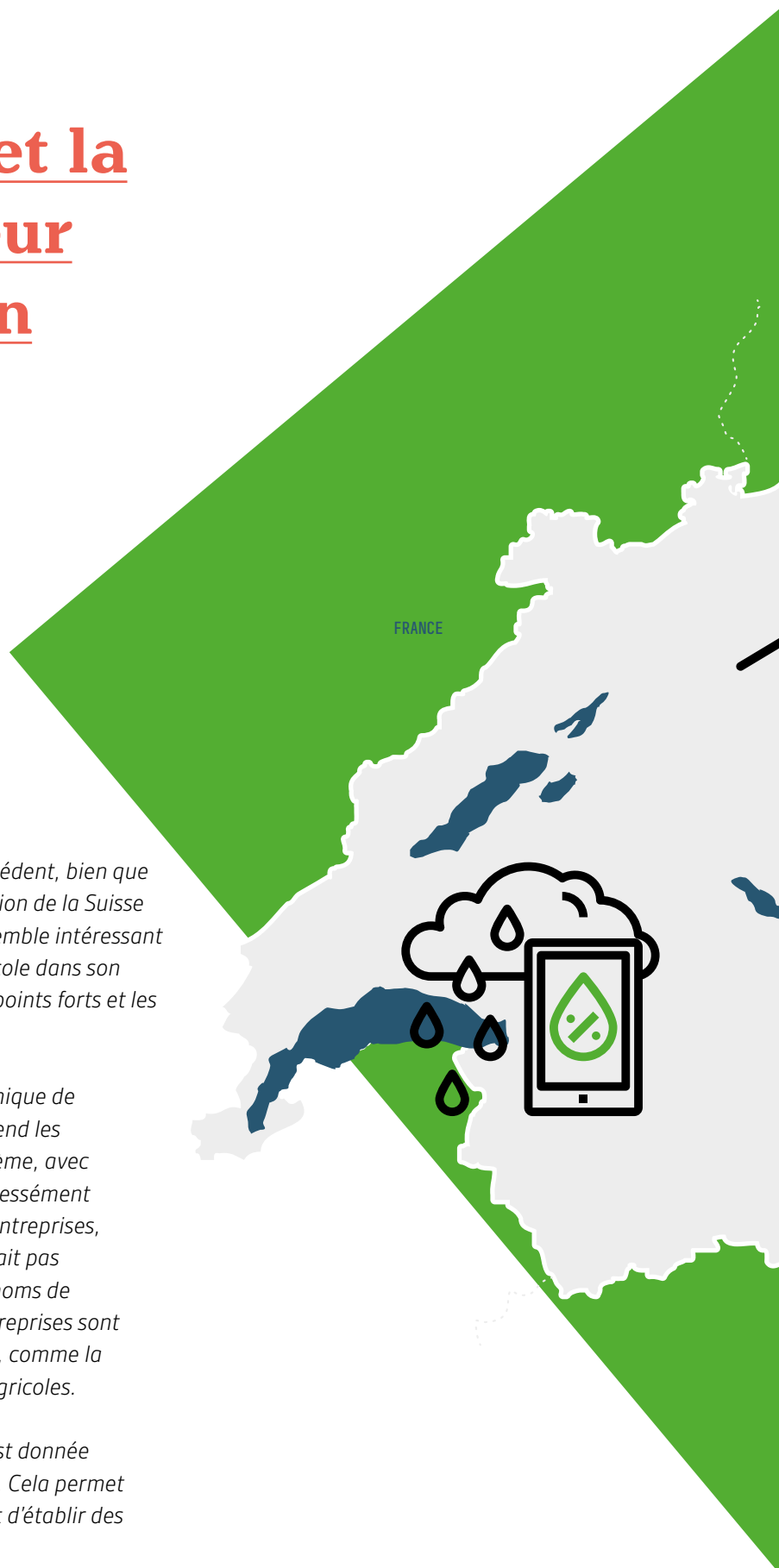


L'écosystème et la chaîne de valeur des agritech en Suisse

Les exemples concrets détaillés au chapitre précédent, bien que non exhaustifs, illustrent les capacités d'innovation de la Suisse dans le domaine des technologies agricoles. Il semble intéressant à ce stade de présenter la chaîne de valeur agricole dans son ensemble. Celle-ci permettra de déterminer les points forts et les potentiels à renforcer.

Mais avant tout, nous proposons une vue systémique de l'écosystème suisse des agritech. Celle-ci comprend les catégories d'acteurs qui constituent cet écosystème, avec ses filières. Les acteurs majeurs y sont cités expressément pour chacune des catégories, à l'exception des entreprises, ceci pour des raisons pratiques. En effet, il n'aurait pas été pertinent de publier ici une liste sans fin de noms de sociétés, de surcroît dans un contexte où les entreprises sont actives dans des filières propres à leurs activités, comme la préparation ou la transformation des produits agricoles.

Par contre, la typologie d'activités des acteurs est donnée pour chacun des maillons de la chaîne de valeur. Cela permet d'identifier facilement les sociétés concernées et d'établir des cartographies d'acteurs par région au besoin.



CONFÉDÉRATION

- › OFAG
- › OFEV
- › OFSP
- › OSAV
- › SECO
- › Innosuisse

CENTRES DE FORMATION

- › EPFL / ETHZ
- › Universités
- › HES/FH, HEG, HEPIA
- › Institut Adolph Merkle
- › Ecoles cantonales d'agriculture (VD, JU, VS, ...)
- › Institut Agricole de Grangeneuve
- › Kantonales Zentrum BE
- › Strickhof
- › EIC - Ecole d'ingénieurs de Changins
- › cfpne Lullier

PLATEFORMES COLLABORATIVES ET RÉSEAUX

- › Swiss Food Research
- › NTN Innovation Booster - Swiss Food Ecosystems
- › CleantechAlps

INTERPROFESSIONS, FÉDÉRATIONS ET UNIONS

- › Fédération des Industries Alimentaires Suisses
- › swissgranum
- › Swisspatat
- › Chocosuisse
- › Fédération suisse des producteurs de céréales
- › Fruit-Union Suisse
- › Union Suisse des Paysans
- › Union maraîchère suisse
- › Interprofession de la vigne et du vin
- › Interprofession du Vacherin fribourgeois
- › ...

INDUSTRIE

- › Start-ups
- › PME
- › Grandes entreprises
- › Bureaux d'études

INSTITUTIONS DE RECHERCHE ET LABORATOIRES DE TESTS

- › Agroscope
- › Swiss Future Farm
- › FiBL - Institut de recherche de l'agriculture biologique
- › AgriCo
- › Agropôle Molondin
- › PhytoArk
- › Swiss Center of Applied Underground Technology
- › Mediplant
- › BlueArk Entremont
- › Centre de recherche Nestlé
- › Centre viticole de Wädenswil
- › Cubic
- › ...

ALLEMAGNE

AUTRICHE

ITALIE

PROGRAMMES DE SOUTIEN

- › AgriPEIK
- › Fonds suisse pour le paysage
- › Fonds pour les recherches forestières et l'utilisation du bois
- › PAN-RPGAA
- › Plateforme de coordination des projets innovants
- › Plan d'action Bois
- › Projets de développement régional
- › PNR 73 Economie durable

ASSOCIATIONS ET FONDATIONS

- › Agridea
- › Cluster Food & Nutrition
- › Swiss Food & Nutrition Valley
- › Société Suisse de Chimie Alimentaire
- › IP-Suisse
- › Société suisse de nutrition
- › Société suisse de l'hygiène des denrées alimentaires
- › Société Suisse des Sciences et Technologies Alimentaires
- › Association suisse des ingénieurs agronomes et des ingénieurs en technologie alimentaire
- › Agro-Marketing Suisse
- › Swissgap
- › AgroCleanTech
- › ...

ACTEURS PUBLICS/ PARAPUBLICS

- › Villes et communes
- › Cantons
- › Switzerland Global Enterprise

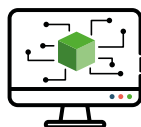
SWITZERLAND GLOBAL ENTERPRISE (S-GE) : SOUTENIR LES PME SUISSES À L'INTERNATIONAL ET L'IMPLANTATION D'ENTREPRISES ÉTRANGÈRES

Switzerland Global Enterprise (S-GE) est l'agence officielle suisse de promotion des exportations et des investissements. Présente dans toute la Suisse et dans plus de 27 pays, elle soutient les PME helvétiques, en particulier les entreprises actives dans les technologies propres visant un développement commercial international. Elle aide également les entreprises innovantes actives sur le plan international à s'établir en Suisse. S-GE apporte de la valeur aux clients et crée de la prospérité pour la Suisse grâce à son réseau de partenaires unique en Suisse et à travers le monde.



PROMOTION DES EXPORTATIONS

S-GE travaille sur mandat de la Confédération et du Secrétariat d'État à l'économie (SECO). Elle utilise son expertise en matière d'internationalisation pour aider les entreprises suisses, en particulier les PME, à identifier et à développer de nouveaux potentiels commerciaux à l'échelle mondiale. Elle fournit en outre régulièrement des informations pertinentes sur les tendances des marchés mondiaux, ainsi que des conseils et un soutien professionnel pour trouver des contacts et des partenaires. Ceci dans le but d'identifier de nouvelles opportunités commerciales.



CLEANTECH CUBE : LA BASE DE DONNÉES DES ENTREPRISES CLEANTECH SUISSES

Connue sous la dénomination de Cleantech CUBE, cette base de données des entreprises cleantech suisses, sert de base à la communication des services et à la promotion des entreprises en Suisse et à l'étranger.

L'inscription est gratuite,
sur www.s-ge.com/cube



PROMOTION DES INVESTISSEMENTS

Dans le cadre des attributions données par la Confédération et les cantons, S-GE fournit aux investisseurs étrangers potentiels des informations sur la Suisse en tant que lieu d'implantation pour leurs affaires. Ses services aux entreprises étrangères comprennent l'évaluation du potentiel de leurs projets avant qu'ils ne soient présentés aux cantons. S-GE aide ainsi les cantons à implanter des entreprises étrangères, en fournissant des analyses sur le marché et les tendances, tout en coordonnant les activités avec l'ensemble des organismes concernés.

 **SWITZERLAND
GLOBAL
ENTERPRISE**

enabling new business

www.s-ge.com/cleantech



NOUS GÉRONS DES
INVESTISSEMENTS GÉNÉRATEURS
DE VALEURS ÉCONOMIQUES -
SOCIÉTALES - FINANCIÈRES”



ONE Sustainable Fund - Europe Dividend
ONE Sustainable Fund - Global Environment
ONE CREATION Coopérative
BCV - Certificat Tracker AMC EcoCircularity



CONINCO 
Explorers in finance



Supervisé par
la FINMA
depuis 2012

Vevey | Genève www.coninco.ch

ONE Sustainable Fund - Global Environment et Europe Dividend sont des fonds communs de placement de droit luxembourgeois. La société de gestion est FundPartner Solutions (Europe) S.A. Le gérant du fonds est CONINCO Explorers in finance SA - Quai Perdonnet 5, CH-1800 Vevey - qui est soumise à une surveillance prudentielle de l'Autorité Fédérale de Surveillance des Marchés Financiers (FINMA). Les documents du fonds tels que prospectus et contrat, rapports annuels et semestriels sont disponibles et peuvent être obtenus gratuitement sur simple demande auprès du gérant. ONE CREATION Coopérative est une personne morale de droit suisse ouverte à tous les investisseurs. Le BCV - Certificat Tracker AMC EcoCircularity est un produit structuré qui n'est pas un placement collectif au sens de la LPCC et n'est donc soumis ni à autorisation, ni à la surveillance de la FINMA. L'investisseur supporte de surcroît un risque d'émetteur. Ce certificat est activement géré de manière discrétionnaire et dynamique. Cette publicité ne constitue pas un conseil en investissement. Les performances du passé ne sont pas une garantie pour les résultats futurs.

AGROPÔLE[®]

ENSEMBLE, DÉPLOYONS LES SOLUTIONS ALIMENTAIRES DURABLES DE DEMAIN



Quelle nourriture pour demain ?

Protéines végétales, circuits courts, produits sains : afin de nourrir durablement la population, nous devons agir ici et maintenant. À l'Agropôle, les acteurs du secteur innovent ensemble, pour développer un monde alimentaire durable.

Rejoignez-nous.



www.agropole.ch
(CH) : +41 24 524 99 99
hello@agropole.ch

LA CHAÎNE DE VALEUR AGRICOLE

La chaîne de valeur agricole globale n'a pas beaucoup évolué ces dernières décennies. Elle comporte quatre étapes majeures qui sont :

- › la production (l'activité centrale de l'agriculteur)
- › la transformation (la préparation des produits)
- › la commercialisation (y compris le packaging et la logistique)
- › l'utilisateur final ou le consommateur

Afin de pouvoir tenir compte de l'impact du digital et mesurer l'apport des agritech, nous avons actualisé la représentation schématique de la chaîne de valeur agricole en nous inspirant du terrain et de plusieurs vues complémentaires issues de la revue de littérature.

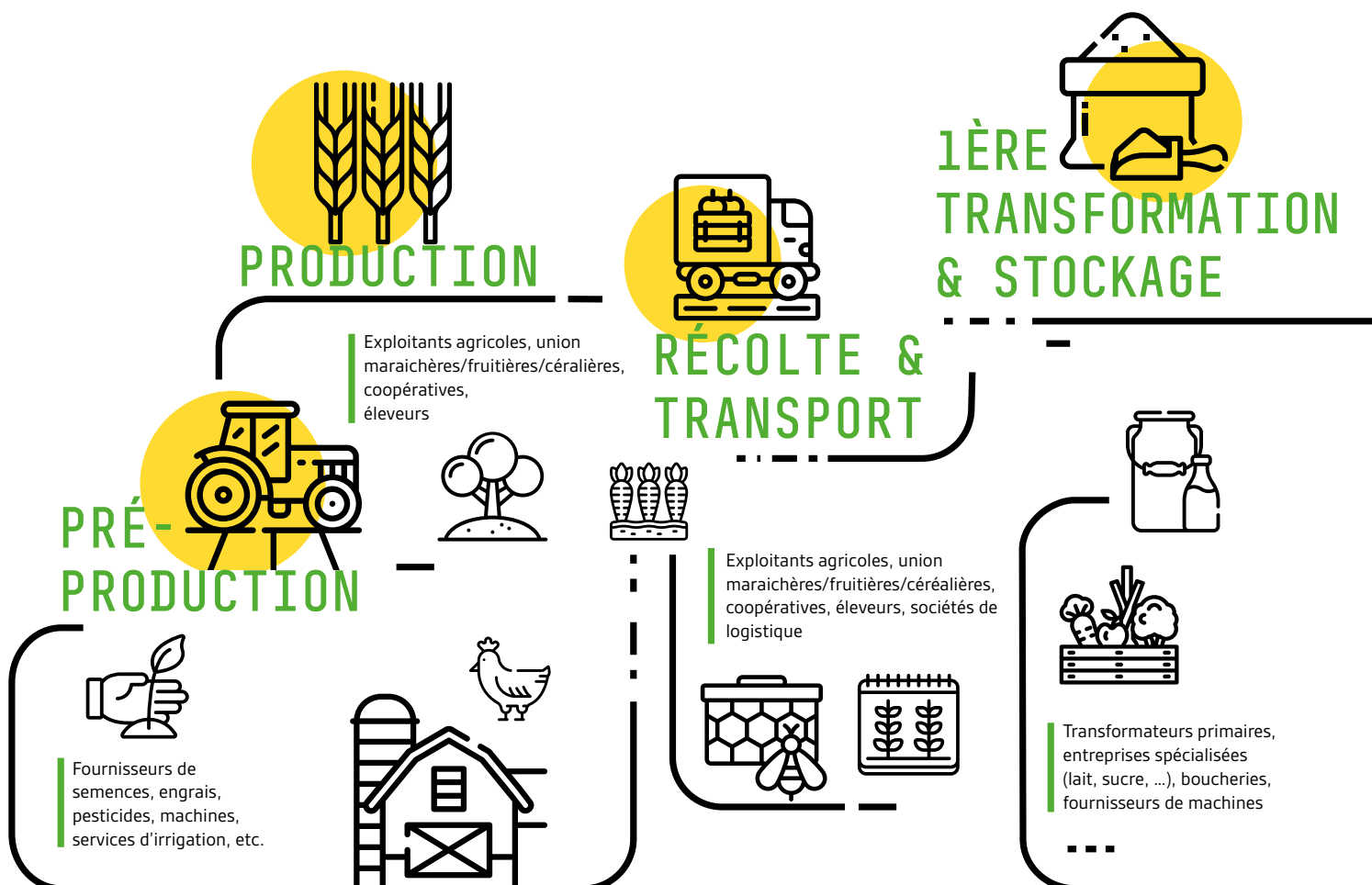
Certains scindent cette chaîne en deux parties : les agritech en amont, les foodtech en aval. Ou alors, comme le fait AGFunder, ils parlent d'une chaîne de valeur « Agri-FoodTech », ce qui revient à considérer la chaîne de valeur agricole globale, mais avec des mots plus « à la mode » !



Fournisseurs



Agriculteurs




La Figure 2 ci-dessous représente les différentes étapes de cette chaîne de valeur agricole, avec la description des catégories des acteurs principaux selon la vue traditionnelle.

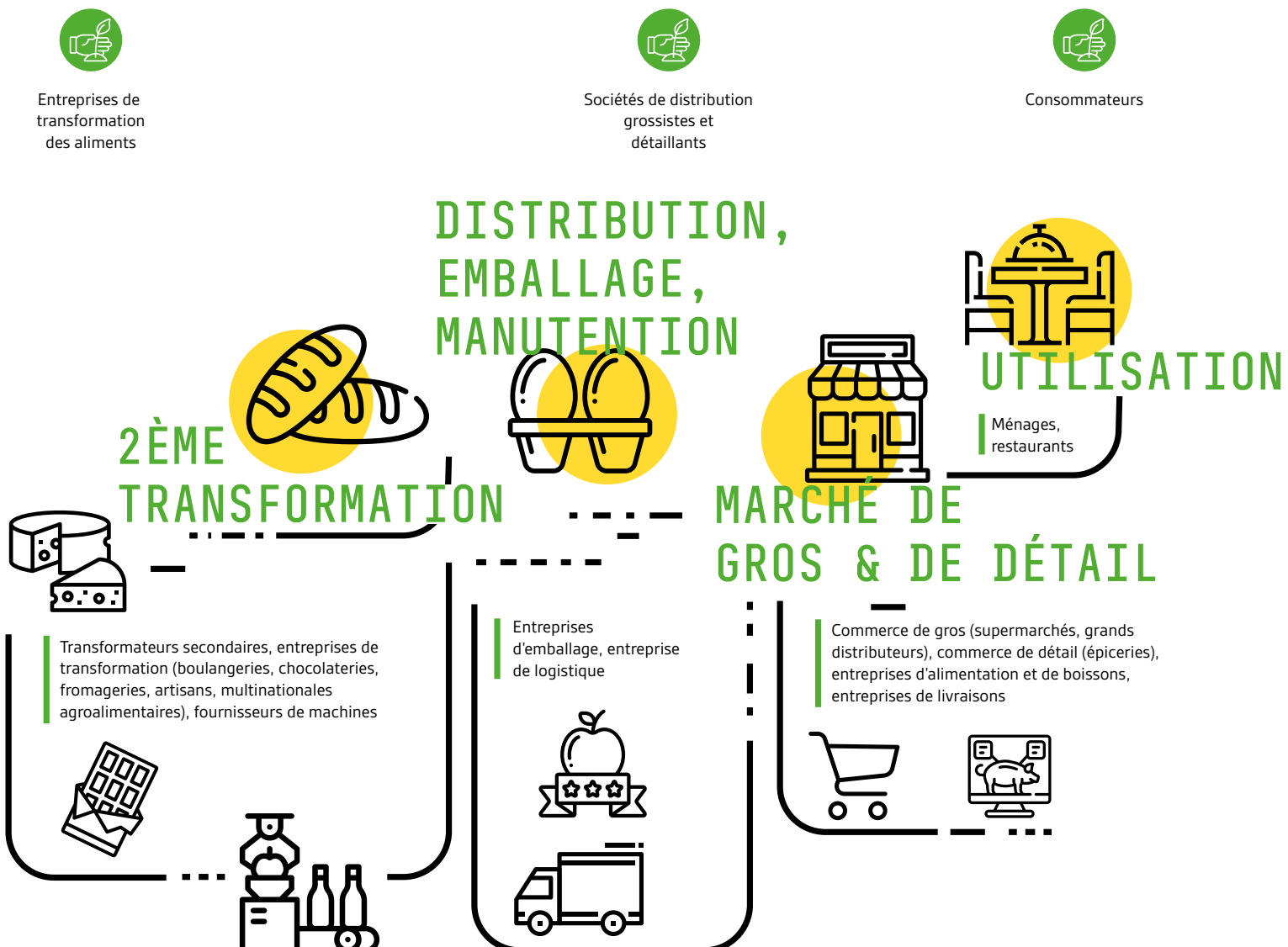
Figure 2 ▼
 La chaîne de valeur agricole avec les types d'acteurs et d'entreprises impliqués
 Source : CleantechAlps inspiré de : A.T. Keaney analysis, Sofies, Researchgate.net, AGFunder

Légende :

Chaîne de valeur en **vert** et **jaune** 

Positionnement des catégories d'acteurs pour chaque étape 

Acteurs de l'agriculture sur cette chaîne de valeur 



On l'a vu, le secteur est en pleine évolution, entre autres sous l'impulsion de la digitalisation. On constate l'arrivée sur le marché de nouveaux acteurs avec des activités de type pré-production. Ceux-ci développent des équipements ou des solutions en amont de l'utilisation par le monde agricole. Mais l'activité de ces acteurs ne peut pas (plus) être catégorisée avec la classification actuelle. AG-Funder a classé les agritech en 15 catégories (voir Figure 3 ci-dessous).









- 1**  **BIOTECHNOLOGIES AGRICOLES**
Intrants agricoles pour les cultures et les animaux, y compris la génétique, le microbiome, l'élevage et la santé animale.
- 2**  **MARCHÉS DE L'AGROALIMENTAIRE**
Plateformes de commerce de marchandises, achats d'intrants en ligne, location/leasing d'équipement/matériel.
- 3**  **BIOÉNERGIE ET BIOMATÉRIAUX**
Extraction et transformation non alimentaire, technologies en lien avec les matières premières.
- 4**  **LOGICIELS, CAPTEURS ET IOT POUR LA GESTION AGRICOLE**
Dispositifs de collecte de données agricoles, logiciels d'aide à la décision, analytique du Big Data.
- 5**  **ROBOTIQUE AGRICOLE, MÉCANISATION ET ÉQUIPEMENT**
Machines agricoles, automatisation, drones, matériels de culture.
- 6**  **TECHNOLOGIES MÉDIANES**
Technologies pour la traçabilité et sécurité alimentaire, logistique et transport, technologies de transformation.
- 7**  **NOUVEAUX SYSTÈMES D'EXPLOITATION AGRICOLE**
Fermes verticales, aquaculture, production d'algues et d'insectes.
- 15**  **DIVERS** par exemple, fintech pour les agriculteurs.

Figure 3 ▼
 Les différentes catégories constituant les agritech
 Source : AGFunder



En positionnant ces catégories le long de la chaîne de valeur agricole, on constate que les nouvelles activités liées à ces catégories sont situées en particulier aux deux bouts de celle-ci, à l'exception de deux activités qui touchent l'industrie de processing agroalimentaire. La seule nouvelle activité qui se situe dans le maillon concernant le cœur de métier de l'agriculteur est en lien avec de nouveaux moyens de financement... c'est-à-dire pour l'aider à financer l'acquisition des nouveaux équipements développés pour lui. Par contre, il n'y a pas d'activité qui le concerne en direct.

En d'autres mots, le secteur agricole est isolé, comme pris en otage, entre les nouvelles solutions de production et celles de valorisation et d'écoulement de ses produits.

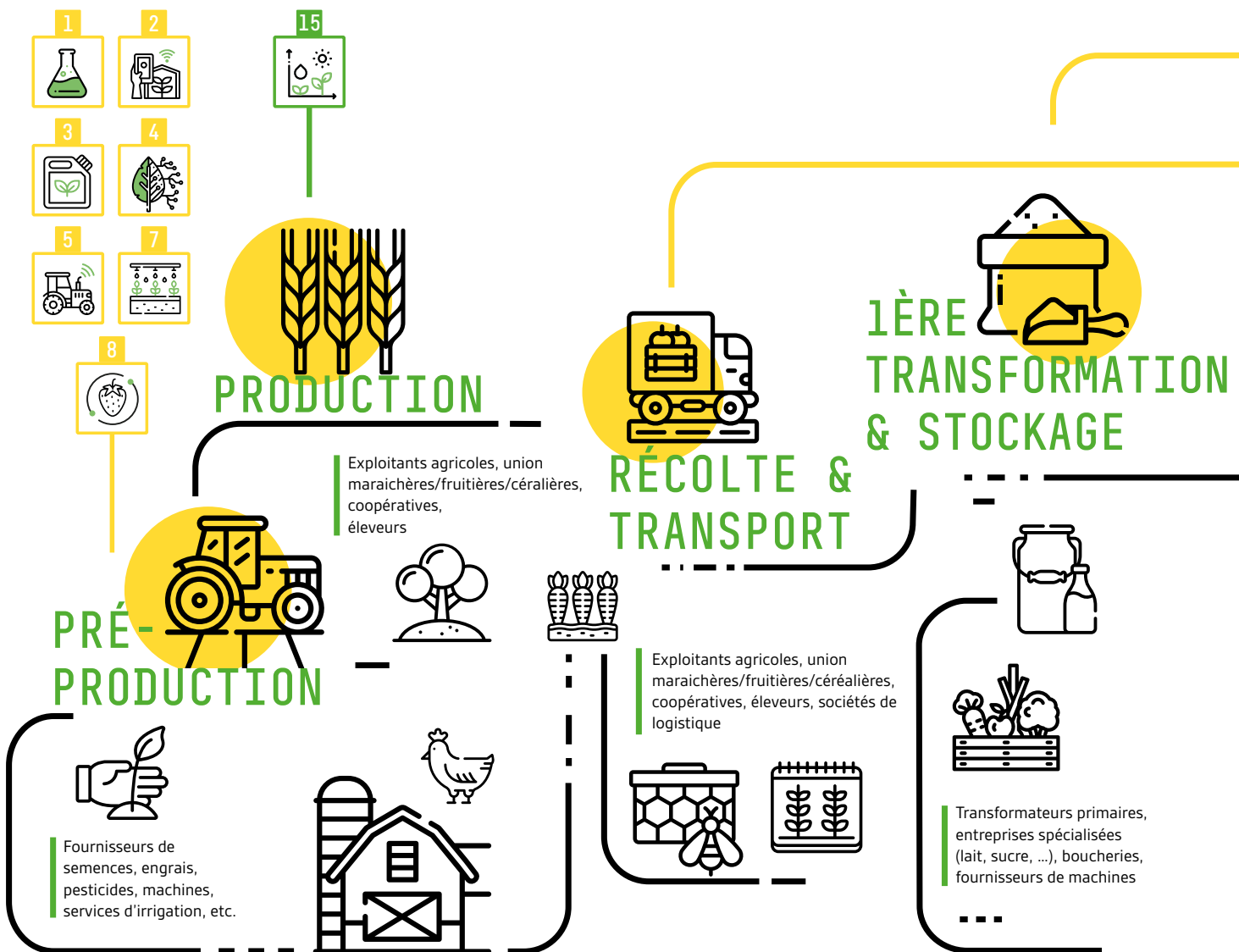
Malgré l'activité centrale qu'occupe l'agriculteur sur la chaîne de valeur agricole au niveau de la production et de la récolte, sa marge de manœuvre risque encore de se réduire à l'avenir s'il ne s'implique pas dans les développements en cours. Jusqu'à aujourd'hui, il a régulièrement été mis sous pression par les grands distributeurs,



Fournisseurs



Agriculteurs



avec comme résultat une baisse quasi systématique de ses marges accompagnée d'une perte graduelle d'autonomie. Avec l'arrivée des agritech, cette situation risque de se répéter, d'où la nécessité pour lui de garder le lien avec les développements qui s'opèrent aux deux bouts de la chaîne de valeur et de s'approprier l'éventail d'opportunités que proposent ces nouvelles technologies.

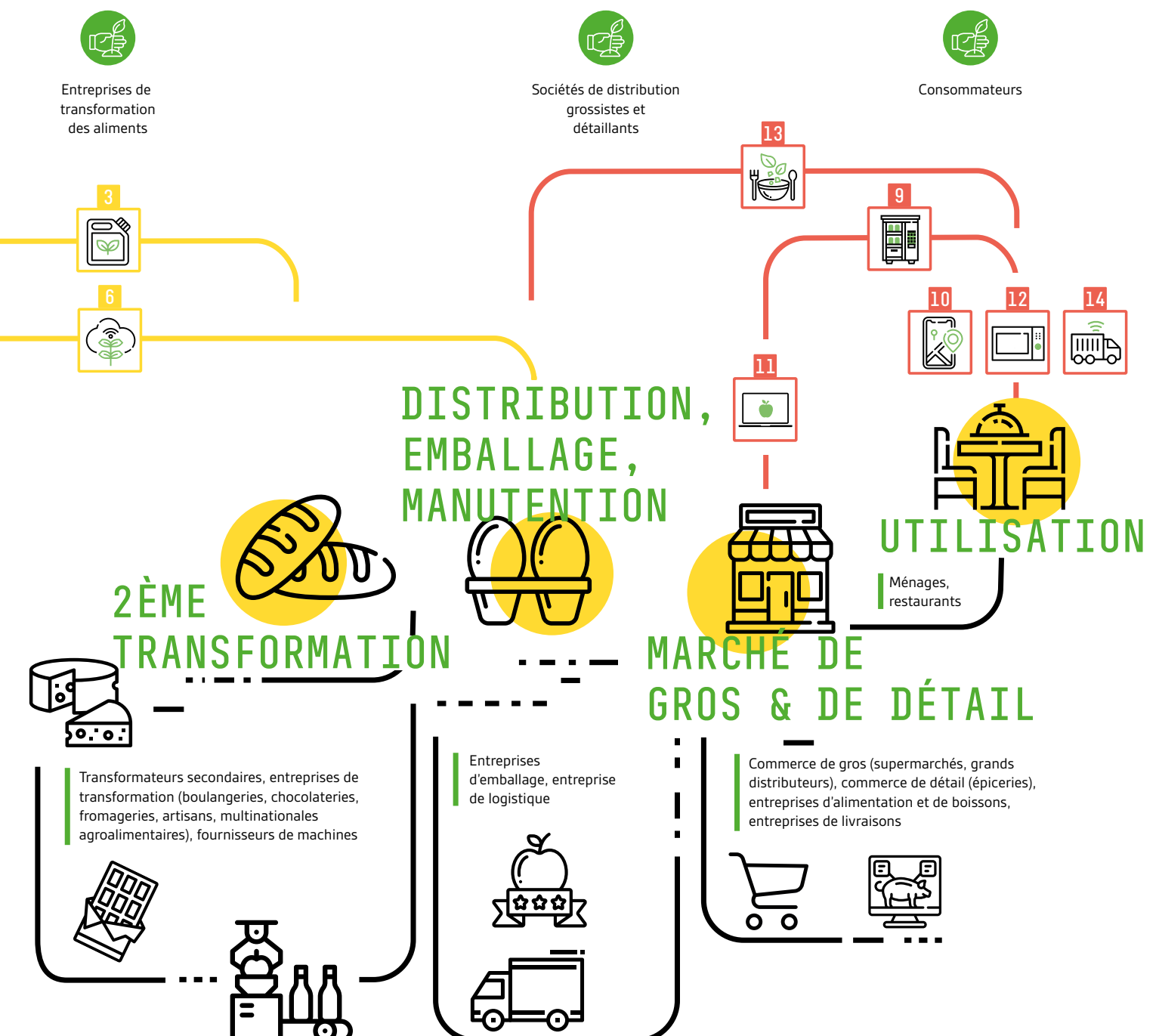
Figure 4 ▼
Positionnement des agritech (catégories) le long de la chaîne de valeur agricole

Légende :

Chaîne de valeur en **vert** et **jaune** 

Positionnement des catégories d'acteurs pour chaque étape 

Acteurs de l'agriculture sur cette chaîne de valeur 



Certains le font déjà très bien avec les marchés à la ferme et la préparation de produits du terroir. Ils étendent ainsi leurs activités sur la droite de la chaîne de valeur, jusqu'au client final et sont au contact de l'évolution de leurs besoins au quotidien. Cela leur permet d'anticiper de nouveaux besoins, d'y répondre et d'augmenter potentiellement leurs marges. Le développement de la notion de « Terroir Fribourg » est par exemple une réponse concrète du canton de Fribourg à la problématique susmentionnée et développée au niveau d'une région pour assurer un impact et une masse critique. Gageons que cela fera des émules à l'avenir.

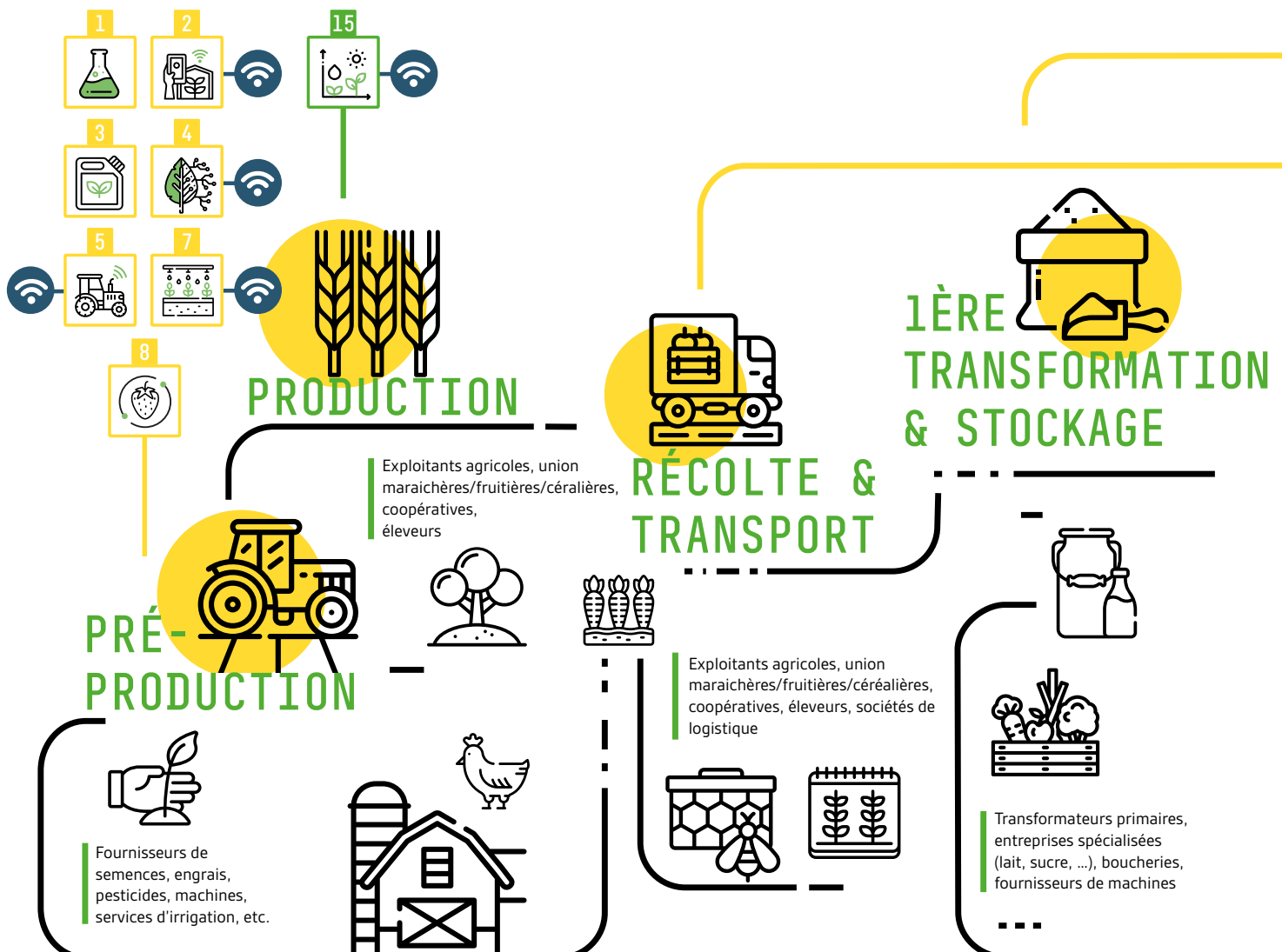
Les centres d'innovation, où les pilotes et les nouvelles applications vont être développés puis testés, sont des acteurs essentiels de l'écosystème. Ce sont des lieux de rencontre et d'échanges, véritables partenaires pour les agriculteurs qui peuvent rester au courant de l'évolution des produits et équipements et les faire évoluer selon leurs besoins. Il est essentiel dans ce contexte que les acteurs du monde agricole prennent le réflexe d'aller régulièrement à la rencontre de leurs collègues sur ces sites. Fribourg est exemplaire à cet égard avec des sites comme celui de Posieux avec l'institut agricole de [Grangeneuve](#) ou de Saint-Aubin avec [AgriCo](#).



Fournisseurs



Agriculteurs



Les rencontres avec les développeurs de solutions pour l'avenir sont essentielles afin de s'assurer que l'équipement ou l'application développés répondront à un vrai besoin, avec les fonctionnalités attendues sur le terrain et non pas avec une multitude d'options inutiles, renchérissant de facto le produit final. Dans les agritech, comme pour les cleantech en général, les maîtres mots doivent rester : robuste, bon marché, mais avec un Swiss finish. En résumé, les futurs produits doivent être de véritables Swatch des agritech, comme [CleantechAlps](#) le prône pour tous les domaines !


Mais revenons à l'analyse de la chaîne de valeur pour essayer d'identifier les nouvelles activités liées aux agritech. Vous trouvez dans la Figure 5 suivante les catégories qui comportent une forte composante digitale.

Figure 5 ▼
La présence du digital au long de la chaîne de valeur agricole

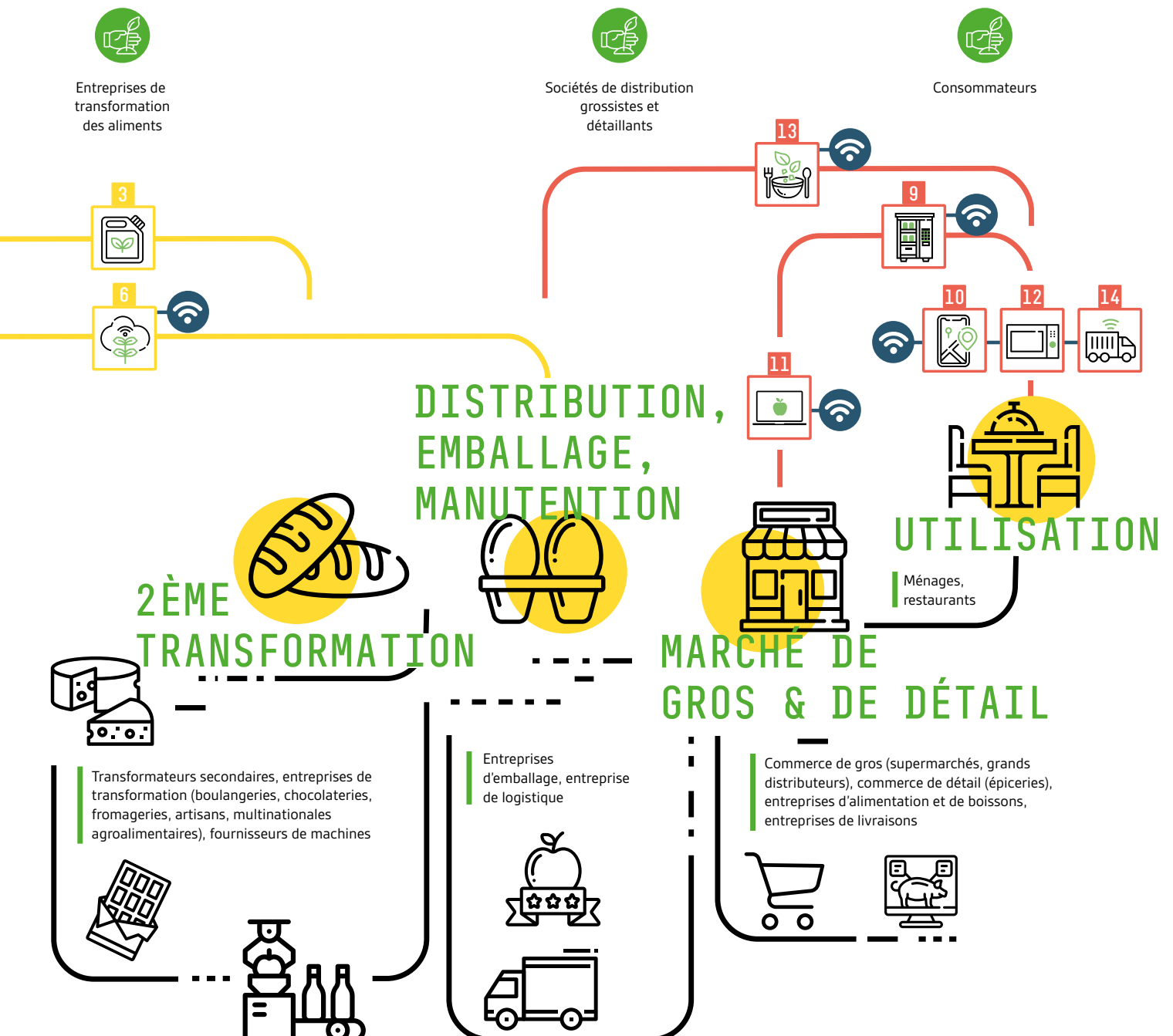
Légende :

Chaîne de valeur en **vert** et **jaune** 

Positionnement des catégories d'acteurs pour chaque étape 

Acteurs de l'agriculture sur cette chaîne de valeur 

Forte présence du digital 



Il est frappant de constater que la totalité des nouvelles activités en bout de chaîne sont basées ou ont pour le moins une forte connotation digitale. Cela n'est pas tout à fait le cas sur la gauche de la chaîne de valeur pour les activités de développement de nouveaux équipements, systèmes de gestions ou d'analyses. Il faut pourtant nuancer ce constat. En effet, l'intégralité des nouveaux systèmes de production, de gestion ou de planification est fortement basée sur les technologies digitales. Les activités qui le sont moins sont celles qui sont en lien avec la biotechnologie et la valorisation de la biomasse, indépendamment de leur finalité. Cette finalité peut être liée à la santé/pharma, à l'agroalimentaire ou à l'énergie. On touche ici de plein fouet la problématique des composés biosourcés issus de la bioéconomie.

Cette Figure 5 souligne, sans équivoque, l'importance que prend la notion de smart farming pour le secteur agricole et surtout son impact sur l'entier de la chaîne de valeur. Cela met encore une fois en évidence la nécessité de mettre en place des plateformes d'échanges et de formation comme la **Swiss Future Farm** en Thurgovie. Celle-ci se positionne comme une plateforme d'expérimentation unique en Europe sur le thème de la numérisation de l'agriculture.



Le centre de formation de **Grangeneuve** dans le Canton de Fribourg a été pensé dans une logique d'anticipation de l'évolution dans le secteur agricole avec une infrastructure dédiée capable de former, tester et faire évoluer les technologies selon les besoins des utilisateurs d'une filière particulière. Le centre national de compétence lait cru prévu sur ce site pour la fin 2021 en est la meilleure illustration (voir page 78).



Les acteurs de l'innovation et de la recherche agricole en Suisse

Diverses associations, institutions et fondations font de l'innovation agricole une priorité. Celles-ci, couplées aux instituts de recherche et développement, constituent une aide précieuse pour les exploitations agricoles qui souhaitent innover ou déployer des technologies.

Vous trouvez ci-après les principales initiatives du domaine.



LES INSTITUTIONS DE RECHERCHE ET DE SOUTIEN À L'INNOVATION

AGROSCOPE

Les activités d'Agroscope, centre de compétence de la Confédération pour la recherche agronomique, s'étendent à toute la chaîne de création de valeur de la filière agroalimentaire. Il vise une agriculture compétitive et multifonctionnelle, des aliments de qualité pour une alimentation saine ainsi qu'un environnement intact. Agroscope se caractérise par une combinaison d'activités de recherche, de conseil aux instances politiques, de tâches d'exécution ainsi que d'échange de savoir et de transfert de technologie, mais aussi par l'association de la recherche fondamentale orientée vers l'application et la proximité avec la pratique. Il compte 12 sites de recherche en Suisse (dont la Swiss Future Farm). Par ses programmes de recherche, Agroscope se consacre à identifier les défis à venir dans le domaine de l'agriculture et de l'agroalimentaire suisse et à y répondre par des solutions de smart farming adaptées, capables d'améliorer la compétitivité helvétique sans rien céder à la place de l'humain dans le domaine agricole.

www.agroscope.ch

AGRICO (SAINT-AUBIN)

Ce campus, propriété de l'Etat de Fribourg, est dédié à la création de valeur dans les domaines de l'agriculture, de la nutrition et de la biomasse. De par sa conception unique, il permet de couvrir l'ensemble des étapes, de la recherche à la production. Pour cela, il peut compter sur un domaine agricole d'environ 100 hectares, ainsi que de surfaces d'expansion pour de futurs projets innovants.

www.agrico.swiss

AGROPÔLE (MOLONDIN)

Des champs pour réaliser des essais et 35 000m² de surfaces industrielles constructibles : Agropôle est campus mêlant industries, prestataires de services et innovateurs, permettant d'accélérer la mise en place des solutions durables de demain.

www.agropole.ch

BLUEARK ENTREMONT

Pôle d'innovation mis en place par La Fondation The Ark, ALTIS et les communes de Bagnes, Bovernier, Sembrancher et Vollèges, le BlueArk Entremont est spécialisé dans la gestion durable et intelligente de l'eau et, de manière plus large, de l'environnement. Le BlueArk est aussi à l'origine du BlueArk Challenge, un appel à projets, qui vise à résoudre avec des méthodes d'open innovation, les défis liés à la gestion de l'eau (irrigation, inondation, sécheresse, gestion des bisses, ...) et de Smart Water, l'événement permettant de débattre et de proposer des solutions innovantes pour la gestion intelligente de l'eau.

www.blueark.ch

CENTRE DE RECHERCHE NESTLÉ (CRN)

Le CRN contribue au progrès de la science et de la technologie, depuis la recherche fondamentale sur la nutrition et la santé jusqu'à la recherche appliquée pour le développement de produits.

www.nestle.ch/fr/nestlesuisse/recherche

CLUSTER FOOD & NUTRITION (FRIBOURG)

La mission de ce cluster est d'appuyer les acteurs dans leur démarche d'innovation en combinant le savoir de la production et de la transformation alimentaire, avec celui de la nutrition, de la santé et des technologies émergentes dans une logique de développement durable et de respect du terroir.

www.clusterfoodnutrition.ch

CUBIC INNOVATION CAMPUS (SAINT-GALL)

Les recherches sur ce campus d'innovation de l'entreprise Bühler portent sur une utilisation plus performante et durable de la technologie dans le domaine de l'agroalimentaire.

www.buhlergroup.com

EPFL GÉODÉSIE – LABORATOIRE TOPO (LAUSANNE)

L'activité principale de ce laboratoire concerne l'ingénierie géomatique. Basé sur le cadre scientifique de la géodésie, il s'agit de l'une des technologies de l'information clés du 21e siècle qui intègre l'acquisition, la modélisation, l'analyse et la gestion de données à référence spatiale. Ces données sont utilisées pour un large éventail d'applications, telles que l'arpentage, le positionnement et la navigation, ainsi que l'imagerie numérique et le balayage de surface et d'autres techniques de télédétection ou plus globalement comme entrée de bases de données de systèmes d'information géographique (SIG).

www.epfl.ch/labs/topo

ETHZ – INSTITUT DES SCIENCES AGRONOMIQUES (IAS) (ZURICH)

La mission de l'Institut des sciences agronomiques est de promouvoir la création et la diffusion de connaissances sur les écosystèmes agronomiques et leurs interactions complexes entre l'environnement et la société humaine, cela permet de relever les défis actuels et à venir et d'assurer la durabilité à long terme de la production agricole et ses systèmes alimentaires pour répondre aux besoins humains.

www.ias.ethz.ch

FACULTÉ VETSUISSE (BERNE)

La recherche menée à la Faculté Vetsuisse de l'Université de Berne a pour but d'accroître les connaissances dans le domaine des maladies animales et des processus favorisant ou prévenant les maladies, de développer des approches visant à améliorer la gestion de la santé et le bien-être des animaux, d'étudier le bien-être de l'animal, d'explorer des questions en rapport avec la santé publique et la société, et enfin d'exploiter le potentiel de modèles de maladies animales en vue de contribuer à la recherche biomédicale.

www.vetsuisse.unibe.ch

FOOD ECOSYSTEM INSTITUTE (FRIBOURG)

La mission du Food Ecosystem Institute de la Haute école de gestion Fribourg consiste à aider l'ensemble de l'écosystème de l'alimentation à entrer dans l'ère de l'industrie 4.0 et à implanter des stratégies de développement durable.

www.heg-fr.ch

FIBL

L'institut de recherche de l'agriculture biologique (FiBL) a été fondé en 1973 et est établi à Frick, en Argovie, depuis 1997. Il s'agit, à l'échelle mondiale, de l'un des principaux instituts de recherche dans le domaine de l'agriculture biologique. Le FiBL emploie environ 200 spécialistes. Les atouts de l'institut sont une étroite imbrication de différents domaines de recherche et un rapide transfert de savoir de la recherche vers les activités de vulgarisation et les applications pratiques. Les compétences du FiBL sont également recherchées hors de Suisse et l'institut participe à de nombreux projets internationaux, tant sur le plan de la recherche que de la vulgarisation, de la formation continue ou encore de la coopération au développement.

À Frick, le FiBL Suisse dispose d'un domaine viticole avec ses propres chais, de vergers, d'une exploitation agricole et d'un restaurant, tous exploités selon les règles de l'agriculture biologique. En 2016, le Département suisse Romande a été fondé à Lausanne.

www.fibl.org

HAUTE ÉCOLE DES SCIENCES AGRONOMIQUES, FORESTIÈRES ET ALIMENTAIRES HAFL (BERNE)

Institution d'enseignement et de recherche en sciences agronomiques, forestières et alimentaires, la HAFL associe les êtres humains, la nature et la technique pour promouvoir un développement durable et oriente ses activités de recherche appliquée sur les enjeux actuels et les défis à venir.

www.bfh.ch/haf1/fr

HAUTE ÉCOLE DE VITICULTURE ET D'ŒNOLOGIE (CHANGINS)

Cette école est un site de formation unique en Suisse qui constitue le centre de compétences national pour la formation supérieure des métiers de la vigne et du vin et de l'arboriculture. Elle comprend une Haute Ecole Spécialisée (HES - filière viticulture et œnologie), une école supérieure (ES) et une école du vin. Cette dernière est dédiée aux formations continues. L'école conduit des projets de Recherche appliquée et Développement en collaboration étroite avec le milieu de la viticulture et de l'œnologie.

www.changins.ch

HAUTE ECOLE SPÉCIALISÉE ZURICH ZHAW (WÄDENSWIL)

La Haute Ecole spécialisée zurichoise (ZHAW) dispose d'un institut spécialisé dans les systèmes environnementaux et agroalimentaires. Il se consacre aux questions de durabilité dans les domaines des systèmes alimentaires, du développement régional et du tourisme. Il travaille notamment, en collaboration avec les domaines agricoles, sur la modélisation de nouvelles approches et des innovations, dans le but de transformer de manière durable les systèmes environnementaux et agroalimentaires.

www.zhaw.ch

HES-SO VALAIS/WALLIS (SION)

L'institut Technologies du vivant fait partie de la Haute Ecole d'Ingénierie de la HES-SO Valais-Wallis. Les missions de l'institut comprennent la recherche appliquée et le développement (Ra&D), les prestations de service et la formation continue. Il travaille avec des PME actives notamment dans le secteur de l'agroalimentaire et de la cosmétique et réalise dans ces domaines de nombreux projets de recherche. L'institut dispose notamment d'un groupe de recherche spécialisé dans la microbiologie et la sécurité alimentaires, les composés bioactifs ainsi que la transformation de produits alimentaires et naturels.

www.hevs.ch

INSTITUT ADOLPHE MERKLE

Cet institut, rattaché à l'Université de Fribourg, est un centre de recherche indépendant dans le domaine des nanosciences et des sciences des matériaux. Certains de ses travaux l'amène à l'agriculture, notamment pour le développement de nano-engrais, qui permettraient de se passer de pesticides.

www.ami.swiss

INSTITUT AGRICOLE DE GRANGENEUVE (POSIEUX)

Grangeneuve assure la formation professionnelle initiale, supérieure et continue. Il fait de la vulgarisation, du conseil, de la recherche appliquée et des essais dans les domaines agricoles et para-agricoles. Grangeneuve accueille le centre de compétence du lait cru.

www.fr.ch/grangeneuve

INSTITUT SUISSE DES VITAMINES – ISV (EPALINGES)

Fort de son expertise unique dans l'analyse des vitamines, l'ISV se concentre sur deux axes de recherche et développement: l'analyse des vitamines et autres molécules importantes sur le plan physiologique et l'établissement de valeurs de référence en matière de vitamines pour refléter le statut vitaminique des populations des sociétés modernes. Dans ce contexte, l'institut s'intéresse notamment de près aux nouvelles formulations vitaminiques pour soins vétérinaires.

www.swissvitamin.ch

INSTITUT TERRE-NATURE-ENVIRONNEMENT (GENÈVE)

Les activités de recherche de l'institut Terre-Nature-Environnement de la Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève sont développées dans les domaines de l'agronomie et de la gestion de la nature. Dans ce périmètre, les recherches transversales et multidisciplinaires sont orientées vers la gestion, la conservation et la valorisation durable des écosystèmes et de leurs ressources, ainsi que vers une optimisation des agrosystèmes, protégeant les eaux, le sol et la vie.

www.hesge.ch/hepia/rad/intne

MEDIPLANT (CONTHEY)

Fondé en 1988, Mediplant est un centre de recherche et développement dédié à la valorisation des plantes aromatiques, médicinales et cosmétiques depuis leur mise en culture jusqu'au développement d'extraits. En lien direct avec les agriculteurs et coopératives agricoles, il offre un service à la carte depuis la domestication, la culture, jusqu'à la mise au point et la production d'extraits.

www.mediplant.ch

PHYTOARK (CONTHEY)

PhytoArk est un site technologique dédié aux entreprises dont le cœur de métier est la mise en valeur de l'ingrédient naturel. Il s'adresse à des start-up, entreprises de services et PME industrielles travaillant des produits à forte valeur ajoutée pour les marchés de l'ingrédient, de la cosmétique, de l'alimentaire, de la nutrition-santé et de la phyto-pharmacie. PhytoArk abrite notamment une plateforme technologique dédiée au développement et à la production préindustrielle d'ingrédients naturels. Il gère également une collection d'extraits de plantes alpines, source d'innovation. Le site est lié de près avec l'agriculture de montagne, et notamment à tout ce qui a trait aux plantes aromatiques et médicinales, qui peuvent ainsi trouver de nouveaux débouchés que de la transformation en bonbons ou en tisanes.

www.phytoark.ch

SCAUT - SWISS CENTER OF APPLIED UNDERGROUND TECHNOLOGY (SAINT-GALL)

Sur la base de l'étude conceptuelle "Underground Farming", le SCAUT cherche à étudier l'utilisation des espaces souterrains pour la production de denrées alimentaires en coopération avec les représentants intéressés des secteurs alimentaire et agricole. Les aspects écologiques jouent ici un rôle important (voies de transport courtes, économie du recyclage, optimisation des conditions de production, etc.)

www.scaut-association.com

SIB SWISS INSTITUTE OF BIOINFORMATICS (LAUSANNE)

Le SIB est une organisation académique à but non lucratif dont la mission est de diriger et de coordonner le domaine de la bioinformatique en Suisse. Ses experts en sciences des données unissent leurs forces pour faire progresser la recherche biologique et médicale et améliorer la santé.

www.sib.swiss

STRICKHOF (LINDAU)

Le Strickhof est un service de l'Office du paysage et de la nature du canton de Zurich. Centre de compétences dans les domaines de l'agriculture, l'alimentation et l'économie domestique, il propose des cours et des formations et dispose son expertise à un grand nombre de professionnels, notamment dans le domaine des techniques agricoles et de la digitalisation.

www.strickhof.ch

SWISS FOOD & NUTRITION VALLEY (LAUSANNE)

Cette association fondée par l'EPFL, l'Ecole Hôtelière de Lausanne (EHL) et le Canton de Vaud traite des grands défis de l'avenir de l'alimentation et de la nutrition dans une perspective de durabilité, en utilisant les sciences et les technologies de pointe. Elle développe et renforce l'écosystème d'innovation existant dans les domaines de l'agriculture de précision, des sciences de l'emballage, de la réduction des déchets, de la transformation des aliments ou de la nutrition, en organisant des événements, en Suisse et à l'étranger, et en attirant des talents, des start-up et des investissements dans la région.

www.swissfoodnutritionvalley.ch

SWISS FUTURE FARM (TÄNIKON)

Coordonnée par l'Agroscope (Centre de compétences de la Confédération pour la recherche agricole), elle propose, sur 81 hectares, une plateforme d'expérimentation unique en Europe sur le thème de la numérisation dans l'agriculture.

www.swissfuturefarm.ch

WBZW CENTRE VITICOLE DE WÄDENSWIL

Le Weinbauzentrum est le centre de compétence pour la viticulture en Suisse alémanique. Au WBZW, qui fonctionne depuis le 1er janvier 2018 en tant que startup privée-publique, l'accent est mis sur la recherche appliquée et les solutions pratiques aux problèmes actuels de la branche vitivinicole.

www.weinbauzentrum.ch

WORLD FOOD SYSTEM CENTER (ZURICH)

Lancé à l'initiative de l'Ecole polytechnique de Zurich, il soutient des approches multidisciplinaires et transdisciplinaires pour relever les défis en lien avec l'alimentation de demain. Cela passe par la recherche, l'éducation et des activités de sensibilisation qui contribuent à une sécurité alimentaire et nutritionnelle durable.

worldfoodsystem.ethz.ch

LES PROGRAMMES ET RÉSEAUX DE SOUTIEN À L'INNOVATION DANS L'AGRICULTURE

AGRIQNET

L'objectif de cette plateforme nationale est de soutenir les projets novateurs et durables proposés par l'agriculture suisse au moyen d'aides financières afin d'accroître la valeur ajoutée pour les exploitations agricoles concernées. Les projets doivent se distinguer par leur caractère novateur et se concentrer sur les priorités thématiques de la qualité et de la durabilité.

www.agriqnet.ch

AGROCLEANTECH

Composé d'une association et d'une société anonyme, AgroCleanTech gère le programme AgriPEIK qui soutient l'efficacité énergétique dans l'agriculture. L'association est une plateforme destinée à la transmission de connaissances et fournissant un service d'intermédiaire et d'information concernant l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables et la protection du climat dans l'agriculture. La société anonyme développe des programmes d'encouragement dans les domaines de l'efficacité énergétique et de la protection du climat.

www.agrocleantech.ch

FONDS POUR LES RECHERCHES FORESTIÈRES ET L'UTILISATION DU BOIS

Ce fonds, alimenté par la Confédération (Office fédéral de l'environnement) et les cantons, soutient des projets de recherche et de développement qui contribuent à améliorer la compétitivité de l'économie suisse des forêts et de l'industrie du bois

www.bafu.admin.ch/whff

FONDS SUISSE POUR LE PAYSAGE (FSP)

Le FSP soutient notamment des projets impliquant des mesures destinées à sauvegarder la diversité biologique et structurelle du paysage. Le FSP donne des incitations financières et souhaite ainsi développer des effets de synergie en matière d'agriculture, de tourisme, de construction et d'artisanat traditionnel.

www.flis-fsp.ch

OQUADU - PROMOTION DE LA QUALITÉ ET DE LA DURABILITÉ DANS LE SECTEUR ALIMENTAIRE

L'ordonnance sur la promotion de la qualité et de la durabilité dans le secteur agroalimentaire (OQuaDu) permet de soutenir financièrement des projets innovants qui influent positivement sur la durabilité ou la qualité des produits agricoles et augmentent la valeur ajoutée agricole.

www.blw.admin.ch

PLATEFORME DE COORDINATION DES PROJETS INNOVANTS

Initiée par l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG), elle permet notamment de soutenir le financement d'études préliminaires de projets innovants et aide ainsi des organismes intéressés à élaborer des projets efficaces qui répondent aux objectifs et les instruments de la politique agricole.

www.blw.admin.ch

PLAN D'ACTION NATIONAL POUR LA CONSERVATION ET L'UTILISATION DURABLE DES RESSOURCES PHYTOGÉNÉTIQUES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE (PAN-RPGAA)

Cet outil, géré par l'OFAG vise à favoriser la préservation et l'utilisation durable de la diversité variétale des plantes importantes pour l'agriculture. Le PAN-RPGAA est mis en œuvre sous la forme de projets en collaboration avec différentes organisations actives à l'échelon régional ou national.

www.blw.admin.ch

PLAN D'ACTION BOIS

Ce plan met en œuvre la politique de la ressource bois de la Confédération. Lancé en 2009, il soutient des projets ayant trait à la matière première bois et à sa transformation.

www.bafu.admin.ch

PROGRAMME NATIONAL DE RECHERCHE 73 (PNR 73)

Ce programme s'intéresse à l'ensemble des ressources naturelles, inclut toutes les étapes de la chaîne de valeur et intègre une étude exhaustive de l'environnement, de l'économie et de la société. Parmi ses projets actuels en lien avec l'agriculture se trouvent ceux en lien avec :

- › **les impacts nutritionnels et environnementaux de la consommation alimentaire suisse** : à l'aide de bases de données relatives à la composition nutritionnelle mondiale, la consommation alimentaire, le commerce et les analyses de cycle de vie, des voies de transformation spécifiques, basées sur des faits sont élaborés.
- › **les innovations numériques pour une agriculture durable** : au sein d'une équipe interdisciplinaire de l'EPF Zurich, les facteurs techniques, agronomiques et socio-économiques qui permettent une utilisation des technologies innovantes de l'information et de la communication en faveur d'une agriculture suisse durable sont étudiés.
- › **l'interaction entre économie et écologie dans les entreprises agricoles suisses**. Les processus internes des entreprises agricoles sont étudiés en conduisant une analyse écologique et économique des différentes branches de l'entreprise, c'est-à-dire des domaines de l'entreprise qui se sont spécialisés dans des produits divers. Les enseignements tirés de cette étude contribueront à la durabilité de l'agriculture suisse.

www.nfp73.ch

PROJETS DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL (PDR)

Coordonnés par l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG), ces projets regroupent les idées des groupes d'intérêt régionaux qui contribuent à la promotion du développement rural. Un PDR a comme objectif principal la création de valeur ajoutée dans l'agriculture, via une collaboration régionale et une amélioration des revenus agricoles.

www.blw.admin.ch

NTN INNOVATION BOOSTER - SWISS FOOD ECOSYSTEMS

L'Association « Suisse Agro Food Leadinghouse », basée à Fribourg et regroupant le Cluster Food & Nutrition et Swiss Food Research vient d'obtenir un financement sur 4 ans de la part d'Innosuisse, pour l'animation d'un réseau thématique national (NTN Innobooster) dans le domaine de l'agroalimentaire. La thématique principale abordera différents domaines :

- › Valorisation de la biomasse
- › Nutrition Intelligente
- › Efficacité des ressources
- › Economie circulaire
- › Emballages durables

www.clusterfoodnutrition.ch

SWISS FOOD RESEARCH (ZURICH)

Réseau suisse d'innovation pour l'agrofood, il apporte une contribution aux projets innovants, de l'idée à la mise sur le marché. Il comble notamment les mancos de financement afin d'éviter que les idées et projets échouent prématurément.

www.swissfoodresearch.ch

Pour aller plus loin: les grandes tendances à venir

Dans ce chapitre, nous proposons de faire un pas plus loin et d'analyser les grandes tendances qui toucheront l'agriculture et les technologies agricoles dans un futur plus ou moins proche. Le but n'est pas ici de se prêter au jeu de la science-fiction, mais plutôt d'analyser des expériences-pilotes actuellement menées en Suisse ou à l'étranger, et qui pourraient à terme se déployer de manière plus large.



VERS UNE GÉNÉRALISATION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ?

L'intelligence artificielle (IA) est encore peu utilisée dans l'agriculture. Les premiers robots d'[ecoRobotix](#) l'utilisent déjà pour sélectionner les mauvaises herbes à détruire de manière automatique. Mais le potentiel de cette technologie, basée sur l'analyse d'un grand nombre de données, est immense. En effet, l'IA permet d'augmenter les rendements, en s'appuyant sur des paramètres comme le climat, l'état des semences et des sols, les niveaux d'irrigation, le risque de maladies. Elle permet aux agriculteurs de savoir quoi planter, où et quand, quels plants surveiller et quand récolter.

Aux Pays-Bas, [Connecterra](#) a ainsi créé une intelligence artificielle qui aide les producteurs laitiers à surveiller la santé et le bien-être de leurs troupeaux. Cette entreprise installe des capteurs sur les colliers des vaches. Des algorithmes complexes prennent le relais pour traiter les données recueillies. Une fois analysés, les résultats sont présentés au producteur sous forme d'informations faciles à comprendre et à mettre en œuvre.

De son côté, [Tastewise](#) - start-up israélienne – s'est spécialisée dans les prévisions des tendances alimentaires. Alimentée par l'intelligence artificielle, la société utilise des milliards de données provenant de menus de restaurants, de recettes en ligne et de médias sociaux pour fournir des informations en temps réel, des analyses et des tendances alimentaires. Ces informations permettront de prendre les bonnes décisions au niveau de la production de produits alimentaires.

DES ROBOTS PRÊTS À RÉALISER DES TÂCHES PLUS COMPLEXES ?

Au CES de Las Vegas en 2020, un tracteur, bardé de capteurs à l'avant et à l'arrière, a été présenté en avant-première. Sur la base d'images de drone fournies en direct et à un positionnement par GPS, il est capable de s'adapter et de récolter les parcelles qui doivent l'être. Demain des machines laboureront, planteront, récolteront, bref cultiveront nos champs de façon autonome, pendant que les « humains des villes » les concevront sur un clavier et écran d'ordinateur.

Au cours du même salon américain, la Suisse a également présenté en 2020 en avant-première un robot-racleur (le [Roboclette](#)), développé notamment par l'Institut de recherche [Idiap](#) de Martigny (canton du Valais). Ce type de démonstrations permettent de faire parler du secteur agricole et de leurs produits, notamment au niveau d'un public plus jeune. Elles permettent aussi de mieux communiquer sur la place que pourraient prendre les robots dans notre société.

Les robots font donc également partie des éléments à suivre au niveau de l'agriculture. Le marché mondial des « robots agricoles » va croître de manière exponentielle, de 3 à 73 milliards de dollars entre 2015 et 2024, selon les prévisions du bureau d'études américain [Tractica](#).

Les tracteurs et engins agricoles sans conducteurs sont de plus en plus courants de par le monde. Aux États-Unis, [Harvest CROO Robotics](#) a ainsi développé un robot pour aider les producteurs de fraises à cueillir et emballer. L'entreprise américaine va jusqu'à dire qu'un robot peut faire le travail de 30 personnes. Guidés par des technologies d'intelligence artificielle, les robots pourraient libérer les agriculteurs de tâches répétitives et/ou difficiles, en particulier dans les régions où la main-d'œuvre est chère.

En Israël, [Tevel](#) a développé des drones autonomes alimentés par l'intelligence artificielle pour la récolte des fruits. Les engins volants sont équipés d'une pince mécanique, utilisée soit pour la récolte des fruits, soit pour éclaircir et tailler les arbres fruitiers. Le robot, grâce à des algorithmes spécifiques, est capable de détecter et classer les fruits, les feuilles et autres éléments récoltés. Il collecte également les données sur la qualité et la quantité de fruits de chaque arbre du verger.

Dans le même ordre d'idée, **ImpactVision**, basée à San Francisco, utilise de l'imagerie hyperspectrale pour aider les acteurs de l'agroalimentaire à évaluer rapidement la qualité de leurs produits, afin d'éviter le gaspillage dans la chaîne d'approvisionnement. Grâce à des images ultra-précises, il est possible de percevoir des informations que l'œil humain ne peut pas détecter, comme la qualité interne et la composition chimique (maturité, fermeté, durée de conservation des produits alimentaires, etc.). L'analyse de ces données vise à améliorer la façon dont les aliments sont traités tout au long de la chaîne d'approvisionnement.

Le groupe **Bühler** à Uzwil (canton de St-Gall) connu à l'origine pour ses moulins alimentaires, fort d'un chiffre d'affaires annuel de plus de 3 milliards de francs, est à la pointe de la recherche en matière de traitement de l'image et du big data. À titre d'exemple, ses équipes sont capables d'identifier chaque grain de riz sur des installations traitant 15 tonnes par heure. Il est ainsi possible de repérer, en temps réel, des toxines dans un grain lors du triage de ces derniers. L'intelligence artificielle va croissant dans tous types de technologies de conditionnement de matières premières alimentaires ou de produits transformés.

A Monthey (canton du Valais), **REM Analytics** a développé une technologie unique (ATGC) permettant de tester la composition génétique à l'aide d'électrophorèse combinée à de la bio-informatique et de la modélisation statistique. Cela ouvre des portes à de nouvelles approches pour certifier l'origine des aliments, détecter des fraudes commerciales, y compris avec des organismes génétiquement modifiés. Cette technologie va encore plus loin en permettant l'analyse du microbiome des sols pour optimiser la production et la qualité des cultures. La présence de pathogènes présents dans les aliments peut également être détectée avec la technologie ATGC et garantit ainsi la sécurité alimentaire à chaque étape de transformation du produit.

Aux Pays-Bas, **AgroCares** a développé une gamme d'outils de surveillance et d'analyse instantanée des nutriments dans le sol, les aliments et les feuilles ou les insectes. Grâce à ces appareils digitaux, les agriculteurs reçoivent des données directement sur place, et des recommandations personnalisables pour la gestion des domaines agricoles. La robotisation et l'automatisation (avec un lien direct avec

l'intelligence artificielle) concernent également le secteur de l'agroalimentaire. Les grands groupes industriels sont déjà en route vers ses nouvelles tendances. A l'image par exemple des chaînes de production de **Nespresso** (Romont, canton de Fribourg), véritables bijoux d'automatisation et de robotisation. Vaste sujet qui mériterait un dossier thématique à part entière. En effet, la digitalisation des étapes de transformation et de conditionnement des produits agricoles/alimentaires vient renforcer l'automatisation traditionnelle des chaînes de production. On entre ici véritablement dans l'industrie agroalimentaire 4.0 !

L'AVÈNEMENT DE L'HYDROGÈNE DANS LES FERMES ?

Les nouvelles propulsions font également leur apparition dans le monde agricole. En 2020, le premier tracteur électrique à pile à combustible (hydrogène) de Chine a été lancé par l'Institut national d'innovation et de création de machines agricoles à Luoyang. Avec le développement de cette énergie propre, on peut spéculer que les fermes suisses pourraient être prochainement équipées de ce type de tracteurs dans un avenir plus ou moins proche... pour autant que ces derniers survivent à l'arrivée de robots et de drones.

DES FERMES OPTIMISÉES, AU CENTRE DES VILLES ?

L'agriculture urbaine, en lien avec l'aquaponie et les fermes verticales, devrait se développer encore (voir page 26). Ces fermes du futur, qui maximisent les ressources, devraient en effet se multiplier ces prochaines années.

Dans un même temps, les grands groupes industriels s'intéressent également aux fermes. En octobre 2019, le géant américain **Microsoft** a ainsi annoncé un investissement de 1,5 million de dollars dans « **Grand Farm** ». Ce projet, installé dans le Dakota du Nord, sera un « hub » de l'innovation. Les technologies, dont l'intelligence artificielle, seront au service de l'agriculture et de l'élevage. Un bilan sera réalisé d'ici à 2023.

Aux Pays-Bas, **Kipster** construit des fermes avicoles respectueuses des animaux et de l'environnement. Ces fermes révolutionnaires sont conçues en fonction des instincts et des besoins des poulets. Les fermes de Kipster sont à énergie positive et les œufs sont les premiers au monde à être neutres en carbone.

Enfin, **Fifth season**, une start-up américaine, a pour objectif de créer une « expérience magique de la salade ». Pour ce faire, elle combine de la robotique et de l'agriculture verticale permettant à cette ferme de renoncer aux saisons typiques. L'environnement contrôlé efface les incertitudes qui accompagnent l'agriculture traditionnelle, ainsi des légumes frais et locaux peuvent être cultivés à tout moment de l'année.

DES INSECTES EN REMPLACEMENT DES ANIMAUX DE RENTE ?

Face à l'augmentation de la population mondiale, les besoins en protéines sont de plus en plus accrus. L'élevage d'insectes est donc une tendance qui s'observe de plus en plus. L'entomotechnologie est en émergence dans plusieurs pays. Il s'agit de l'élevage d'insectes qui se nourrissent de résidus alimentaires et qui deviennent ensuite une source d'alimentation riche en protéines pour les animaux ou les humains. En Suisse également, cette tendance commence à se développer grâce à des entreprises comme **Lowimpact food** (canton de Fribourg - revalorisation des co-produits de différents producteurs de bières et jus de fruits locaux par le biais d'un élevage d'insectes comestibles), **Essento Food** (canton de Zurich) ou **TicInsect** (canton du Tessin). Les exemples sont également nombreux à l'étranger.

Ynsect, start-up française, fait fonctionner depuis 2016 une ferme verticale pilote en France. Forte de son succès et d'une demande mondiale croissante, elle a pour objectif d'atteindre une production annuelle d'insectes de 100 000 tonnes, grâce à la construction de la plus grande ferme verticale au monde. Riches en protéines, les scarabées molitor élevés par Ynsect sont destinés à l'alimentation animale et leurs déjections sont valorisées en engrais organique pour l'agriculture, une bonne alternative à la fertilisation chimique.

Toujours en France, **NextAlim**, a mis sur pied dès 2014 une usine pilote d'entomoculture industrielle dans la région de Poitiers. Les larves de mouche se nourrissent des déchets et sont ensuite elles-mêmes transformées en produits d'engrais ou d'alimentation pour l'agriculture. De quoi également répondre à la demande croissante de protéines pour nourrir la planète, dans une logique d'économie circulaire.

Les protéines alternatives sont l'un des segments de l'industrie alimentaire qui connaît la croissance la plus rapide. Une étude de Meticulous Research a montré que les protéines végétales, cultivées en laboratoire et autres protéines non traditionnelles vont devenir une industrie de 17,9 milliards de dollars d'ici 2025. Cette croissance du marché est en grande partie due à la demande d'alternatives plus saines et durables que les aliments d'origine animale. Le défi est désormais de créer des aliments qui plaisent aux amateurs de viande. **Motif FoodWorks**, une start-up américaine, crée, grâce à la fermentation, des aliments à base de plantes qui non seulement fournissent des sources de protéines et de nutriments essentiels, mais qui répondent également aux besoins des consommateurs en matière de goût et d'expérience.

VERS UNE REVALORISATION DES VALEURS LOCALES ET DES CIRCUITS COURTS ?

Dans le cadre d'une évolution plus durable et plus résiliente de notre société et notre économie, les circuits courts avec une mise en valeur des produits du terroir vont s'imposer comme alternative à l'approche traditionnelle. Difficile à dire où le système va trouver son équilibre, mais ce qui est sûr c'est que dans cette compétition, la région de Fribourg a définitivement déjà pris une longueur d'avance.

LA BLOCKCHAIN, AUSSI POUR L'AGRICULTURE !

La blockchain, qui permet notamment de sécuriser des transactions financières ou d'autres biens, pourrait également être forte utile au domaine de l'agriculture. De premiers tests sont déjà en cours. [Connecting Food](#), start-up française utilise des nouvelles technologies, dont la blockchain, pour garantir la sincérité des discours des acteurs du secteur alimentaire et donner accès aux consommateurs à une information fiable et transparente.

Grâce à sa solution **LiveAudit**, cette jeune entreprise offre la possibilité de garantir ces informations non sur un échantillon aléatoire, mais sur l'ensemble de la production, 7j/7, 24h/24. La start-up propose aussi d'accompagner les agriculteurs dans leurs démarches de certification de leurs produits alimentaires.

CONVERGENCE ENTRE AGROALIMENTAIRE ET BIOTECHNOLOGIE

La valorisation de sous-produits réalisés avec de nouveaux matériaux : voilà le cœur du savoir-faire de [BluAct](#) à Zurich. Cette spin-off de l'ETHZ produit une membrane à base de lait capable de purifier l'eau. Le petit lait (résidu de la fabrication du fromage) est riche en protéines dont les fibrilles (petites fibres) sont extraites pour fabriquer une membrane. Combinée avec du charbon actif, elle est capable de filtrer les métaux lourds (mercure, arsenic ...) contenus dans l'eau.

D'autres développements sont en cours, par exemple la fermentation de précision ou la production de protéines alternatives.



DR. CHRISTOPH CARLEN

Responsable du domaine de recherche "Systèmes de Production Plantes" chez [Agroscope](#)

La digitalisation améliore la performance des activités de recherche et permet de développer et d'optimiser des outils d'aide à la décision et la robotique pour l'agriculture.





Des experts en parlent

Les technologies agricoles sont un vaste sujet, comme nous l'avons vu dans les pages qui précèdent. Afin d'ouvrir encore davantage le débat et le champ des possibles, nous avons interrogé quelques personnalités, issues de milieux et de domaines différents. Actives sur des thématiques en lien direct avec les agritech, elles livrent leur regard sur ce domaine.



3 questions à ...

Monsieur Chappuis, fort de ses traditions, le secteur agricole est plutôt perçu comme immuable, quelle place et quel rôle voyez-vous pour l'innovation ?

L'agriculture a la réputation d'être conservatrice. Cela ne signifie cependant pas qu'elle soit immuable, loin de là. Au cours des décennies passées, elle a toujours fait preuve de flexibilité et elle a vécu des changements considérables, en particulier dans le cadre de l'évolution de la politique agricole. L'innovation a toujours fait partie de l'agriculture, que cela soit dans l'utilisation de nouvelles machines, l'introduction de nouvelles variétés ou le développement de nouveaux circuits de commercialisation. L'introduction de nouvelles technologies, comme les machines autonomes, offre aussi des perspectives pour réduire l'impact de l'exploitation agricole sur l'environnement tout en assurant la fonction première de l'agriculture, la production de nourriture.

Quels sont les défis majeurs du secteur agricole pour 2025 ?

Le changement climatique constitue le défi majeur, c'est un défi double. D'un côté l'agriculture doit s'adapter à ce changement, comme des périodes répétées de sécheresse, de l'autre elle doit apporter sa contribution en réduisant ses émissions de gaz à effet de serre. L'agriculture exploite une grande partie des terres de notre pays et elle a une grande influence sur nos écosystèmes. Il s'agit de réduire les effets négatifs de l'exploitation des ressources, comme la perte de la diversité biologique ou l'usage excessif de produits phytosanitaires. Produire plus en utilisant moins d'intrants, et avec plus de précision, c'est l'objectif.



► JEAN-MARC CHAPPUIS

Directeur suppléant de l'[Office fédéral de l'agriculture](#) (OFAG) est titulaire d'un doctorat en agronomie et dirige depuis 2018 l'unité de direction Systèmes de connaissances, technologies et affaires internationales. Avant de rejoindre la direction de l'OFAG, il a été conseiller agricole du conseiller fédéral Johann N. Schneider-Ammann.

Quelles technologies propres (cleantech) sont les plus prometteuses pour l'agriculture suisse ?

Les petites machines vont certainement jouer un rôle important à l'avenir. Les drones qui épandent des fongicides avec moins d'efforts et plus de précision en font partie. Des robots pulvérisent aujourd'hui de façon ponctuelle une fraction des herbicides habituellement utilisés dans les cultures maraîchères ou arrachent mécaniquement les mauvaises herbes. Des petits appareils réduisent de façon intelligente la consommation d'énergie des exploitations. Le progrès phénoménal de la numérisation permet des progrès dans le domaine de la production, de la transformation et de la distribution, notamment en générant, échangeant et facilitant la mise en œuvre de nouveaux savoirs.

3 questions à...

▶ MATTHEW ROBIN

Directeur du groupe [ELSA-MIFROMA](#)

Quels sont les éléments clés ou les instruments, par exemple en termes d'innovation, qui vont permettre au secteur agricole et agroalimentaire suisse d'évoluer vers des interfaçages à haute valeur ajoutée ?

Chaque entreprise est confrontée avec la nécessité d'avoir accès aux technologies complémentaires qui les aident à adapter leurs concepts à la réalité. Cela est vrai dans n'importe quel secteur qui a pour but de générer une valeur ajoutée. Les secteurs agricole et agroalimentaire tirent les bénéfices d'un accès à l'infrastructure de recherche et développement tels que les universités, les centres de R&D, les méthodes analytiques et d'évaluation. Nous observons également une volonté de l'industrie indigène établie de s'ouvrir à de nouveaux partenariats et à l'expérimentation de nouveaux concepts. Les autorités fédérales et cantonales peuvent soutenir en fournissant les réseaux d'échange, des stimuli financiers ainsi qu'une infrastructure de base et peuvent encourager le dialogue et établir des forums d'échange.

La crise liée au Covid-19 a montré l'importance de la maîtrise de la chaîne de valeur et des circuits courts. De quels leviers disposez-vous pour favoriser une approche plus intégrée ?

La maîtrise de la chaîne de valeur et le contact aussi direct que possible avec fournisseurs et consommateurs font partie intégrante du modèle Migros. Les entreprises de [Migros-Industrie](#) s'engagent pour des relations saines et durables avec leurs fournisseurs de matières premières agricoles comme le lait, le fromage, la viande et la farine et aussi avec les industries qui fabriquent les emballages en Suisse et à l'étranger. Pendant la crise Covid-19,



une poignée des chaînes de production et logistiques ont vacillé avec une soudaine explosion de la demande de produits de base aux quatre coins de l'Europe. En ce qui nous concerne, les processus établis, la bonne communication et la confiance mutuelle nous ont permis de surmonter ce défi. Nous nous efforçons non seulement de renforcer ces relations, mais nous engageons aussi activement en faveur d'une économie circulaire. En matière de durabilité, nous disposons d'une feuille de route claire jusqu'à l'horizon 2040.

Les agritech ont le vent en poupe, comment expliquez-vous leur concentration dans la région ?

La Suisse-Romande a une longue tradition agroalimentaire. A l'instar de certaines régions du pays où se concentrent les activités pharmaceutiques, chimiques ou horlogères, nous observons un phénomène similaire dans l'agritech. Tout simplement : les semblables s'attirent - le know-how et l'infrastructure existent déjà pour soutenir de nouvelles activités qui peuvent être complémentaires. Une main-d'œuvre expérimentée, les opportunités de développement de carrière, les services spécifiques à l'industrie dans la région et un environnement politique accueillant : tous encouragent le choix d'une implantation dans une région déterminée.

Synthèse et conclusion

Les technologies, et la digitalisation en particulier, ne doivent pas être une fin en soi dans l'agriculture. Les agriculteurs, ainsi que tous les autres acteurs des filières, doivent pouvoir en tirer un bénéfice pour que cela vaille la peine de pousser leur intégration.

Néanmoins, au vu des éléments développés dans ce dossier thématique, les technologies ont très clairement leur place dans l'agriculture. La dynamique est lancée et les nouvelles approches sont autant de pistes que d'opportunités pour le monde agricole et les agriculteurs de demain.

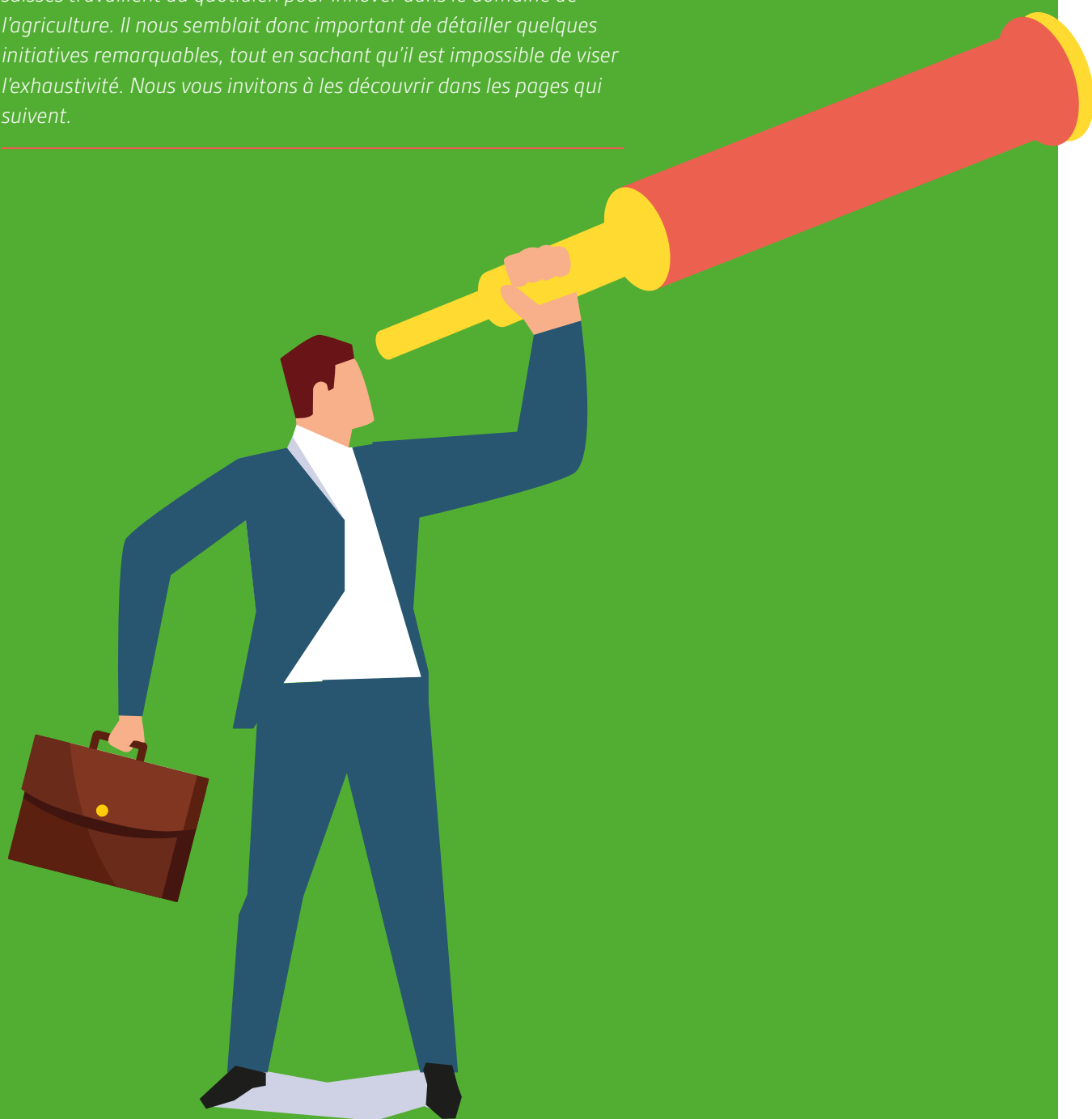
Les défis du secteur sont importants et on ressent déjà une forte évolution dans le comportement des consommateurs, par exemple sur leur mode de consommation. Il est primordial de saisir les enjeux des avancées technologiques et sociales actuelles afin de pouvoir positionner le secteur et ses acteurs en connaissance de cause.

Reste que la technologie a un coût, parfois difficile à rentabiliser à moyen terme. La Suisse doit pourtant rester à la pointe de l'innovation et ne pas attendre que les solutions viennent intégralement de l'extérieur. Un développement par des sociétés du terroir, partageant la culture et la mentalité agricole suisse est importante pour assurer une continuité dans l'évolution du secteur agricole. Elle doit favoriser l'utilisation des technologies là où elles permettent de soulager le travail des agriculteurs, mais également là où elles proposent un avantage concurrentiel majeur en terme de protection de l'environnement et de ressources naturelles.

Par exemple, utiliser plus intelligemment et plus parcimonieusement les pesticides, privilégier des engins non polluants, réduire le compactage des sols grâce à du matériel moins lourd, aligner la production sur des produits d'avenir et moins lourds en terme d'émissions de CO₂ Ce sont de nobles intentions qui peuvent être mises concrètement en action sans jeter aux orties le savoir-faire et la culture agricole qui a permis de nourrir la Suisse jusqu'à aujourd'hui !

Portraits de sociétés et instituts agritech

Place maintenant au concret ! Des entreprises et instituts suisses travaillent au quotidien pour innover dans le domaine de l'agriculture. Il nous semblait donc important de détailler quelques initiatives remarquables, tout en sachant qu'il est impossible de viser l'exhaustivité. Nous vous invitons à les découvrir dans les pages qui suivent.





Place aux fermes urbaines

Légumes Perchés conçoit et réalise des espaces comestibles sur les surfaces des toits, entre les immeubles ou encore dans les cours d'école. Des projets qui permettent non seulement de nourrir la population localement, mais également de créer des lieux de sensibilisation.

La déconnexion entre le monde urbain et celui de l'agriculture, ainsi que l'énorme gaspillage d'aliments – souvent produits extra-muros –, voilà ce qui a motivé Thomas Verduyn, co-fondateur et directeur de Légumes Perchés, à se lancer dans l'aventure à la fin de l'année 2017. Un peu plus de trois ans plus tard, l'association est devenue start-up. Elle apporte non seulement ses plantes aux édifices et sa biodiversité aux quartiers, mais répond aussi à une demande croissante d'espaces comestibles de la part des citoyens, des constructeurs et des communes. Vergers et potagers urbains se déclinent ainsi à l'échelle d'un quartier, voire d'une ville, et sont, dans la majorité des cas, perchés et à but productif. « Chaque espace peut produire des kilos, voire des tonnes de fruits et de légumes par année », explique-t-il.

En 2020, ce sont ainsi 17 projets qui ont été réalisés en Suisse romande, parmi lesquels trois toitures dans le nouveau quartier de 650 logements Oassis à Crissier (Vaud). Au sein de cette jeune équipe (26 ans en moyenne) collaborent un ingénieur agronome, un diététicien-psychologue, une permacultrice et un géoscientifique. Quant à Thomas Verduyn, il est titulaire d'un bachelor en science politique et d'un master en systèmes d'information.

UN ACCOMPAGNEMENT DE LA GRAINE À L'ASSIETTE

Lauréate du Prix SUD 2020, la start-up lausannoise assure un suivi technique et pédagogique, avec un accompagnement des cultures et des personnes tout au long du processus. Légumes Perchés est ainsi présent lors de l'élaboration du projet, mais propose également des ateliers lors des plantations puis des récoltes, et au moment d'apprêter les produits. « On cuisine sur les toits, dans les cours ou dans les maisons de quartier ». Un projet qui se nourrit donc de la participation citoyenne... et d'un terreau adéquat.

La culture en milieu urbain étant hors-sol, l'un des objets d'étude de Légumes Perchés se concentre sur la création de sols locaux, soit un travail sur les couches de matières nécessaires à l'obtention d'un substrat aéré, léger et capable de retenir les ruissellements – ce qui permet de réduire l'utilisation d'eau potable pour l'arrosage. La start-up participe également à un projet européen mené par l'hepia et qui réunit acteurs privés et entreprises. « L'idée est d'intégrer des capteurs sur les plantes, afin de connaître en temps réel leurs besoins et leurs faiblesses. Cela permet d'agir avant les méthodes préventives qui ont recours notamment aux fertilisants. A terme, nous souhaitons tester l'approche en milieu urbain. »



La technologie au cœur des fromages

JNJ automation conçoit et fabrique des machines destinées au traitement et au conditionnement des fromages. L'entreprise, fondée et basée à Romont (FR), est une des seules au monde à proposer ce genre d'équipements.

Avec une cadence moyenne d'environ 120 meules/heure (soit 15 000 par semaine), les robots développés par JNJ automation assurent la maturation des fromages, entre industrie 4.0 et bioéconomie. Ils les attrapent dans les rayonnages en épicea, les retournent et les brossent avant de les remettre à leur place. L'entreprise fabrique en outre le modèle le plus compact du marché, capable de se faufiler dans les anciennes caves souvent exigües. Plateformes élévatrices, chariots à planches, trancheuses, laveuses à caquelons ou encore emballeuses font également partie du catalogue.

Pour Sébastien Jaquier, administrateur de JNJ automation, fabriquer des machines pour « soigner les fromages » est une passion qu'il souhaite transmettre. En termes de management, il abandonne en 2017 la hiérarchie pyramidale pour passer à une entreprise dite responsabilisante, afin de stimuler la force de proposition de chacun des 80 employés. « Nous souhaitons insuffler un esprit d'engagement et de collaboration dans cette entreprise familiale. » Et ni les idées ni le volume de travail ne manquent. En février 2021, JNJ intègre de plus vastes locaux, afin de répondre aux demandes croissantes du marché et à un parc de machines grandissant.

GRANDES EXPORTATIONS ET PETITE CONCURRENCE

JNJ automation est incontestablement le leader mondial dans son domaine, puisqu'il est quasiment le seul à offrir cette interface à haute valeur ajoutée. Deux autres entreprises en Suisse proposent des équipements similaires, mais une seule est très active. « N'importe où dans le monde, si vous cherchez un robot sur internet, vous tombez sur nous ou sur un de ces deux concurrents. » L'entreprise romontoise exporte un peu plus de 60% de sa production vers la France, l'Angleterre, les Etats-Unis ou encore le Canada. Mais le marché émergent est celui de la Russie, avec des investisseurs prêts à financer des processus complets (fermes, vaches, laiteries, caves et commercialisation). En Suisse, JNJ équipe principalement les petites laiteries, les fromageries de village ou encore les affineurs.

UNE SOLUTION CLÉ EN MAIN

Les clients peuvent également compter sur les compétences des sociétés Alisis (bureau d'architecture spécialisée dans la réalisation de laiterie et fromagerie) et Sugnaux SA (constructeur et installateur d'équipement des laiteries et fromageries – cuves, presses, conduites, etc.), toutes deux rassemblées dans la holding JNJ Group SA.



Un instrument foncier innovant

Avec la création de l'Établissement cantonal de promotion foncière (ECPF), Fribourg dispose désormais d'un organe dédié à l'acquisition, à la gestion, au développement et à la mise à disposition de sites et d'immeubles destinés à des activités économiques, notamment dans le domaine des agritechs.

Dans le cadre de la loi sur la politique foncière active (LPFA) acceptée en 2019, l'Etat de Fribourg s'est doté d'un instrument utile au développement de sites à vocation économique, manquant jusqu'ici dans le canton. « Fribourg s'est développé très vite, avec des clusters qui sont apparus », explique Corinne Rebetez, responsable coordination et communication à l'ECPF. « Mais la mise en place des infrastructures, notamment pour les nombreuses PME présentes dans le canton, n'a pas suivi et nous sommes aujourd'hui en manque de terrains et d'immeubles bien situés et disponibles dans les délais nécessaires. » La mission des six collaborateurs de l'ECPF est ainsi d'appliquer une politique foncière active voulue par l'Etat, d'obtenir une vision globale, d'identifier les forces et les atouts en matière de zones disponibles et de développer et gérer les sites stratégiques.

FOCUS SUR LES AGRITECHS

L'établissement est, entre autres, chargé de gérer les terrains et bâtiments achetés récemment par l'Etat sur les sites de Romont, Marly et Saint-Aubin. Ce dernier abrite le campus AgriCo et se focalise sur la thématique des agritechs. « Il est le plus abouti des trois sites et vise la création de valeur dans le domaine de l'agriculture, de la nutrition et de la biomasse, avec la

mise à disposition d'un espace unique. » En effet, sa conception permet de couvrir l'ensemble des étapes, de la recherche à la production des denrées. Dans la plaine de la Broye qui l'accueille, des surfaces industrielles constructibles, des bâtiments administratifs et des laboratoires côtoient un million de mètres carrés de terrains agricoles exploitables pour des tests à grande échelle.

Il s'agit également de promouvoir des synergies entre partenaires privés, institutionnels et universitaires, notamment l'Institut agricole de Grangeneuve ou l'Agroscope. Ainsi, des projets sont d'ores et déjà installés sur le site de Saint-Aubin: la start-up Alver – l'une des premières actives sur le site – met au point des aliments végans contenant une microalgue riche en protéines; la maison Amarella travaille sur des macarons haut de gamme à base d'ingrédients naturels suisses; Lowimpact food revalorise des co-produits de différents producteurs de bières et de jus de fruits locaux par le biais d'un élevage d'insectes comestibles. D'ici à 2034, le site devrait accueillir 1600 emplois. L'ECPF est administrativement rattaché à la Direction de l'économie et de l'emploi du canton de Fribourg.



La Suisse à la pointe de la recherche agronomique

Sécurité alimentaire, hygiène, impact sur la nature ou encore sur la santé: autant de domaines dans lesquels l'Agroscope poursuit ses recherches. Aux côtés des agriculteurs et des producteurs, le centre conçoit également l'alimentation de demain.

L'alimentation est un secteur clé au cœur de nombreuses problématiques durables, tant sur le plan écologique que sanitaire. Car, derrière les denrées que l'on consomme, il s'agit bien entendu de s'intéresser à la manière dont on les produit. C'est précisément dans ce cadre que l'Agroscope effectue ses recherches, en couvrant un large spectre comprenant tant les aspects environnementaux liés à la production que les enjeux de santé liés à la consommation. En étroite collaboration avec les acteurs agricoles, et en particulier avec l'ensemble de la filière laitière et fromagère, le centre mène avant tout une mission de transfert de connaissances. Objectifs: préserver nos ressources et contribuer à une meilleure qualité de vie. L'Agroscope a notamment su développer une expertise concernant les produits à base de lait cru et leurs divers bienfaits ou risques pour la santé.

« L'alimentation – et donc l'agriculture aussi – impacte directement notre empreinte sur l'environnement », souligne Fabian Wahl, responsable de recherche systèmes microbiens des denrées alimentaires au sein de l'institution. « Les recherches que nous menons s'inscrivent également dans le cadre de la pandémie, puisque certains changements alimentaires peuvent avoir un effet direct sur le système immunitaire. »

QUELLES PROTÉINES POUR DEMAIN?

Autre défi pour l'agriculture: fournir des protéines de qualité sans nuire à l'environnement. Car les produits carnés actuels génèrent évidemment un impact considérable, tant sur le plan durable – consommation d'eau, appauvrissement des sols, pollution des nappes phréatiques – que sur la santé en cas d'excès. Dans ce domaine, l'Agroscope mène notamment des recherches dans l'optique d'évaluer plus précisément la valeur biologique des protéines d'origine végétale et animale. « A terme, ce projet de recherche agritech doit aussi permettre de déterminer s'il est possible d'optimiser des sources de protéines végétales, par exemple à travers la transformation ou la fermentation microbienne, ou en combinaison avec d'autres aliments. »

D'ici à 2030, le Campus Grangeneuve-Posieux accueillera par ailleurs le futur centre principal de recherche de l'Agroscope avec quelque 450 postes de travail dans le canton de Fribourg.



L'économie de partage au service des agriculteurs

Il suffit désormais d'un smartphone et de quelques clics pour permettre à un agriculteur de louer une machine. A l'initiative d'AgriJura – Chambre d'agriculture, l'application FarmX, commercialisée par l'entreprise du même nom, facilite les échanges de matériel au sein de la profession.

« L'objectif de FarmX est de faire baisser les coûts d'utilisation des machines pour les agriculteurs », résume François Monin, directeur d'AgriJura à Courtételle, près de Delémont. L'idée a été lancée par son prédécesseur Michel Darbellay, sur le modèle de l'économie de partage. L'investissement dans le matériel agricole est en effet une charge très importante pour la profession, surtout en Suisse, où les parcelles sont souvent de taille modeste. Difficile donc pour un exploitant de rentabiliser toutes les machines dont il peut avoir besoin, d'autant que certaines ne sont utilisées que quelques heures par an. « Et puis, avec le développement du smart farming, qui permet notamment d'utiliser moins de produits phytosanitaires, la technologie devient rapidement obsolète: il faut pouvoir suivre ! »

D'où l'idée de cette plateforme pionnière permettant aux agriculteurs de louer ces machines entre eux. Car si la pratique existe depuis longtemps au sein de communautés d'intérêts, l'informatique n'y est qu'un complément, via un site web du type petites annonces. « FarmX va un cran plus loin dans la mise en relation, grâce à une application permettant de consulter en temps réel la disponibilité de chaque machine et de la réserver d'un simple clic. »

UNE INITIATIVE VOUÉE À ESSAIMER À L'ÉTRANGER

Pour louer un engin, il suffit de définir le type de machine souhaité, le rayon géographique et la date d'utilisation. L'application fonctionne sur la base d'un abonnement et c'est FarmX qui fait l'intermédiaire pour la facturation. Opérationnelle depuis janvier 2019, l'application comptait 3881 utilisateurs actifs et 995 machines proposées début 2021. Si FarmX est née d'une initiative d'AgriJura, celle-ci a d'emblée souhaité associer d'autres chambres cantonales d'agriculture et des communautés de machines. Prométerre, la chambre vaudoise, et Maschinenring Schweiz, une entreprise alémanique regroupant plusieurs de ces communautés, sont ainsi partenaires depuis le début. FarmX est aujourd'hui un projet national, soutenu notamment par l'Office fédéral de l'agriculture. « Notre ambition à court terme est de fédérer d'autres communautés et d'intégrer rapidement d'autres agriculteurs afin de disposer d'un socle de membres et d'engins suffisants en Suisse. » Et après? François Monin affirme que le modèle peut rapidement être dupliqué afin d'essaimer et de se déployer à l'international. Des idées émergent d'ailleurs, menées en ce sens avec Seccom, la société de développement informatique partenaire d'AgriJura dans l'aventure FarmX.

L'écosystème agroalimentaire en réseau



Le Cluster Food & Nutrition, plateforme de facilitation pour les acteurs du monde de l'agroalimentaire, s'appuie sur un large réseau de partenaires afin de proposer ateliers, formations et conférences. Le soutien à l'innovation est également au cœur de ses activités.

Situé sur le site de blueFACTORY, à Fribourg, le Cluster Food & Nutrition soutient l'innovation du secteur agroalimentaire à travers le réseautage. L'association s'est donné pour mission de renforcer la collaboration entre les différents acteurs de l'écosystème régional et national et de soutenir ces derniers dans leurs démarches d'innovation, tout en explorant les possibles synergies, même les plus improbables. « Il est important que les professionnels de la branche se rencontrent et s'inspirent les uns des autres », explique Nadine Lacroix, manager de l'association depuis 2015. « Et les secteurs connexes ont également besoin d'échanger, car le domaine du fromage pourrait très bien intéresser celui du chocolat. »

UN RÉSEAU PLURIDISCIPLINAIRE

Le Cluster puise sa force dans la richesse et la diversité de son réseau. La petite équipe opérationnelle de trois personnes accompagne les échanges de la centaine de membres et de partenaires issus des secteurs de l'alimentaire, de l'agriculture, de l'emballage et de la distribution, ainsi que des institutions de recherche et de formation ou encore des associations professionnelles. Le Cluster Food & Nutrition a notamment été impliqué dans la conception de Champidor, une variété de champignons riches en vitamine D, vendus dans les supermarchés Coop. Pour ce projet, il a mis en lien l'Union suisse des producteurs de champignons, l'Institut suisse des vitamines et la

Haute Ecole des sciences agronomiques, forestières et alimentaires de Zollikofen. « Nous fonctionnons de manière interdisciplinaire. Si l'agroalimentaire reste le secteur principal, ceux de la santé, de la nutrition, de la durabilité ou encore de la digitalisation et de l'agritech sont également intégrés, avec une promotion que nous souhaitons holistique. »

SOUTIENS ET PARTENARIATS

Le Cluster Food & Nutrition a obtenu, en partenariat avec Swiss Food Research, un financement d'Innosuisse pour une durée de quatre ans (2021 – fin 2024). Il s'agira pour les deux associations d'animer conjointement un nouveau réseau thématique et d'accompagner des projets innovants dans les domaines de la nutrition intelligente, de la valorisation de la biomasse, de l'utilisation efficace des ressources, de l'économie circulaire ou encore des emballages durables. Une aide qui leur permettra de soutenir financièrement des entreprises et d'accompagner le développement de nombreux projets.

Le Cluster est l'un des projets de l'association Région capitale suisse, qui regroupe cinq cantons (Berne, Fribourg, Neuchâtel, Soleure et Valais) ainsi que plusieurs villes, communes et organisations régionales. Il est soutenu financièrement par le Secrétariat d'Etat à l'économie (SECO) et la Nouvelle Politique Régionale (NPR) développée par la Confédération et les cantons.



Entre tradition et innovation

Grangeneuve, Institut agricole de l'Etat de Fribourg, propose des formations pour les métiers liés à la terre et à la nature. Il livre également des conseils techniques aux professionnels des domaines agricoles et se positionne comme un centre de recherche appliquée, intégrant aussi la technologie dans ses projets de développement.

Depuis 125 ans, l'Institut de Grangeneuve dispense des formations initiales, supérieures et continues. Quelque 1100 jeunes par année y étudient – en français et en allemand – les métiers de l'agriculture, de la forêt, de l'horticulture, du lait, de l'agroalimentaire, de l'économie familiale et de l'intendance. L'Institut, situé à proximité de l'abbaye d'Hauterive, possède ses propres exploitations et assure la vente de produits préparés sur le site. « Notre axe prioritaire est de concilier tradition et innovation, explique Pascal Toffel, directeur de l'Institut depuis cinq ans. Nous souhaitons innover dans les différents métiers, expliquer aux jeunes qu'ils ont le droit de faire différemment de leurs anciens. » La formation continue revêt donc une importance toute particulière pour celui qui a travaillé huit ans à l'Union maraîchère suisse. Il constate en outre un nombre croissant de quarantenaires en reconversion professionnelle issus du milieu urbain, très sensibles aux aspects durables dans l'alimentation; une illustration de l'évolution du secteur agricole, à l'image des fermes urbaines, avec une tendance vers des chaînes d'approvisionnement courtes et locales.

SOUTIEN AUX PROJETS NUMÉRIQUES

Depuis janvier 2021, le canton propose une aide financière aux producteurs de lait fribourgeois investissant dans un système dit « de nouvelle génération ». Dans

la liste (non exhaustive) des approches soutenues, on trouve des solutions de monitoring de la santé, de l'alimentation ou de la condition physique des vaches, des systèmes d'alimentation comme les robots d'affouragement ou encore des outils de mesure de la hauteur de l'herbe pour la gestion de la pâture. En plus du soutien financier, Grangeneuve offre différentes prestations de mise en valeur de données (notamment du contrôle laitier) et de conseil pendant la durée du projet. L'Institut propose également une évaluation des critères qui influencent le bilan CO₂ de l'exploitation laitière avant la mise en place du système et à la fin du projet.

Grangeneuve, avec ses différentes infrastructures, de la nouvelle ferme laitière à la fromagerie-école en passant par la halle de technologie, souhaite accompagner des projets de PME artisanales ou industrielles ou des privés. Dès cet automne, il développera avec l'Agroscope* un centre de compétences lait cru pour toute la Suisse. Avec ces différents instruments, le canton aura complété sa panoplie pour répondre à ses ambitions de leadership dans l'industrie agroalimentaire suisse.

*Centre de compétences de la Confédération pour la recherche agronomique et agroalimentaire (voir page 75).



Favoriser la bioéconomie

La Promotion économique du canton de Fribourg (PromFR) soutient les entreprises du canton. Créée en 1972, elle fut la première promotion économique cantonale du pays. Dans son viseur aujourd'hui, le développement de la bioéconomie.

La PromFR accompagne les entreprises – déjà établies dans le canton de Fribourg ou souhaitant s'y installer – dans leur création et leur développement. En 2020, elle a ainsi permis l'implantation ou l'extension de 54 entreprises. Ses collaborateurs représentent par ailleurs les intérêts de l'Etat de Fribourg dans plus de 40 structures publiques ou privées. Afin de favoriser les échanges entre les acteurs économiques d'un même secteur, la PromFR collabore étroitement avec les clusters régionaux. « Etant donné la grande diversité de l'économie fribourgeoise et la variété de ses centres de compétences, il existe dans notre canton des partenaires académiques et commerciaux pour pratiquement chaque idée d'entreprise », promet Jerry Krattiger, son directeur.

AXES PRIORITAIRES ET STRATÉGIE AGROALIMENTAIRE

De nombreux secteurs sont intégrés au portefeuille de la PromFR, mais les orientations stratégiques, en lien avec la stratégie de développement économique (2020-2026) visent particulièrement la bioéconomie – c'est-à-dire l'ensemble des activités de production et de transformation de la biomasse à des fins de production alimentaire, d'alimentation animale, de matériaux biosourcés et d'énergie – ainsi que l'industrie 4.0 – nom donné au virage industriel provoqué par la

numérisation des échanges et des produits. « A elles seules, ces deux filières représentent 42% du PIB du canton et 44% des emplois. » La PromFR dispose de cinq sites d'innovation: AgriCo (Saint-Aubin) oriente ses activités sur la biomasse et l'agroalimentaire, blueFACTORY (Fribourg) sur l'habitat du futur et la mobilité, La Maillarde (Romont) sur la biopharmacie et les technologies de l'environnement, Marly Innovation Center sur la chimie fine et l'impression numérique, et Le Vivier (Villaz) sur l'automatisation et la robotisation.

A noter que la stratégie de développement économique du secteur agroalimentaire, acceptée en janvier 2021 par le Conseil d'Etat, a pour objectif de faire du canton de Fribourg le leader dans ce domaine. Concrètement, les programmes phares proposés concernent le déploiement de la numérisation et de l'automatisation (robotique, mécanique, big data) dans l'agriculture et l'industrie agroalimentaire, la mise en valeur de la biomasse, le développement des aspects liés à la nutrition et à la santé (molécules à forte valeur ajoutée obtenues grâce à des procédés biotechnologiques) ou encore le comportement des consommateurs, notamment en matière de nutrition.

Abeilles et bourdons au boulot!



Remplacer les applications de pulvérisation de produits phytosanitaires par les abeilles et les bourdons, voilà ce que propose Bee Vectoring Technology (BVT), une entreprise basée sur le site AgriCo à Saint-Aubin (Fribourg). Déjà commercialisé aux Etats-Unis, le système est en phase d'homologation en Suisse.

Les produits phytosanitaires (PPh) sont utilisés pour protéger les plantes contre les maladies et les organismes nuisibles, contribuant ainsi à garantir le rendement et la qualité des récoltes. En 2012, des professeurs de l'Université de Guelph (Ontario/Canada) pointent toutefois le gaspillage que représente la pulvérisation de PPh sur les plantes, puisque seule une infime quantité (estimée à 2%) atteint les fleurs. Ils développent alors le système commercialisé aujourd'hui par BVT. « Des distributeurs de micro-organismes sont disposés à la sortie des ruches », explique Christoph Lehnen, responsable du développement de BVT pour l'Europe, l'Afrique et le Moyen-Orient. « Lorsque les abeilles et les bourdons sortent, ils emportent le produit sur leur poils pour le conduire jusque sur les fleurs. » A noter que l'approche présente également l'avantage de réduire les coûts associés à la main-d'œuvre, au carburant et à l'eau.

Pour se fournir en insectes, BVT s'adresse à des éleveurs de bourdons et à des apiculteurs. Des collaborations sont également en cours avec des institutions internationales de recherche, des universités (Suède, Danemark) et l'Agroscope, centre de compétences de la Confédération pour la recherche agronomique et agroalimentaire.

DES HOMOLOGATIONS EN COURS

Aux Etats-Unis, BVT a obtenu l'homologation en 2019 pour la commercialisation du système; la société est prête pour entrer dans le vif du sujet en Suisse aussi, où une demande d'homologation a été déposée début 2018. « On a déjà beaucoup de producteurs et de partenaires intéressés par notre système. Il ne manque plus que le feu vert des autorités, que nous espérons pour la fin de l'année 2021 au plus tard », précise Christoph Lehnen. Dans l'intervalle, BVT a déjà mené des essais avec des producteurs de fraises et de framboises (en collaboration avec Agroscope) et mène des discussions avec l'Institut de Grangeneuve concernant des tests sur le colza, qui nécessite lui aussi une pollinisation. Et le marché se présente bien pour BVT, qui ne compte qu'un seul concurrent pour les applications avec des bourdons, et aucun avec les abeilles. Des demandes d'homologation sont également en cours au Canada et au Mexique.



Un produit contre le gaspillage alimentaire

Véritable désastre écologique, éthique et économique, le gaspillage alimentaire pourrait pourtant être largement réduit. Grâce à une innovation suisse basée sur des procédés biologiques, on peut désormais prolonger d'un mois la fraîcheur et la durée de vie des produits maraîchers.

Récolte, transport, distribution: les fruits et légumes sont soumis à rude épreuve sur des périodes parfois longues, mettant à mal leur fraîcheur. Une problématique logistique responsable d'une importante part du gaspillage alimentaire. En Suisse, 2,8 millions de tonnes de produits alimentaires sont ainsi jetées chaque année – soit 330 kilos par personne et par an – selon les chiffres de l'Office fédéral de l'environnement.

Dans la région lémanique, une jeune entreprise pourrait bien détenir une solution clé pour remédier en partie au problème. La société AgroSustain est en effet parvenue à élaborer un produit des plus novateurs. Il s'agit d'un spray qui, une fois appliqué sur des fruits et légumes, leur permet de conserver leur fraîcheur et prolonge leur durée de vie jusqu'à un mois. 100% biologique, la solution agit en constituant une fine couche protectrice autour de la denrée alimentaire afin d'éviter qu'elle ne se dessèche. L'aliment conserve ainsi sa teneur en eau et supporte mieux le transport et les étapes qui précèdent sa vente.

DE LA PRODUCTION À LA DISTRIBUTION, TOUTE LA CHAÎNE IMPACTÉE

En termes commerciaux, le potentiel de cette innovation est considérable, puisque la vaporisation peut intervenir à différents moments et impliquer divers acteurs – producteurs, transporteurs et distributeurs. Le spray, entièrement produit en Suisse, peut en effet être appliqué juste après la récolte, avant le transport ou encore avant la vente. « En plus de prolonger la fraîcheur et la durée de vie de l'aliment, il permet aussi de réduire l'utilisation du plastique pour les emballages, car il forme une couche protectrice », ajoute la CEO Olga Dubey, docteure en biologie moléculaire. « Avec une durée de vie plus longue, les fruits et légumes peuvent également être acheminés par des modes de transport plus lents mais moins polluants que l'avion, ce qui contribue à réduire l'empreinte carbone du secteur agroalimentaire. »

Prévue pour la fin de l'année 2021, la commercialisation se fera notamment avec le géant suisse de l'importation Giovanelli. A noter qu'AgroSustain devrait également lancer d'ici à quelques années une deuxième innovation, un fongicide biologique.

AQUA4D



Moins d'eau + moins de chimie + moins d'énergie = plus de rendement



Réduire la consommation d'eau et de produits chimiques tout en répondant à la problématique de saturation des sols agricoles en sels: voilà les principaux bénéfices de la technologie de traitement physique de l'eau d'irrigation développée par AQUA4D.

Face au challenge mondial de l'augmentation de la population et de la dégradation des ressources, l'agriculture doit se réinventer afin de produire toujours plus, tout en préservant l'eau et les sols. C'est dans ce contexte qu'AQUA4D essaime sa technologie novatrice pour une irrigation optimisée. Une méthode écologique et économique qu'elle a développée dès 2004 pour résoudre les problèmes de bouchage de conduites dans le domaine du bâtiment. L'agriculture représente aujourd'hui 80% de l'activité de l'entreprise.

« Nous installons des unités en sortie de stations de pompage afin de traiter l'eau juste avant l'irrigation », explique Eric Valette, son CEO. « Le traitement permet une meilleure pénétration de l'eau dans le sol, avec, à la clé, une meilleure rétention et un développement racinaire plus dense et plus résistant. » Résultat: une augmentation de la production avec 30% moins d'eau, 30% moins de produits chimiques, et sans bouchages minéraux et organiques des réseaux d'irrigation. L'eau ainsi traitée permet aussi un lessivage naturel du sol et une remise à disposition des éléments minéraux utiles aux plantes. Ces bénéfices ont été démontrés par des dizaines d'études scientifiques et des centaines de références terrain, dans une quarantaine de pays.

FORTE ACCÉLÉRATION DE L'ACTIVITÉ COMMERCIALE

AQUA4D a d'ores et déjà conclu de nombreux partenariats avec de grands acteurs de l'ensemble de la chaîne de valeur agricole. « Nous vendons nos équipements et offrons un service d'accompagnement en ingénierie agronomique afin d'optimiser les bénéfices des installations. » Ses principaux clients se trouvent notamment en Californie et au Chili, dans le domaine de la micro-irrigation des cultures de fruits et légumes.

Grâce à une subvention de la Commission européenne et au soutien de la Fondation suisse pour le climat, la société valaisanne vient de développer sa septième génération de systèmes. Elle va lui permettre de traiter des débits d'eau bien plus importants et d'approcher les grandes cultures, un marché représentant 83% des terres irriguées. AQUA4D teste actuellement plusieurs prototypes, pour une industrialisation prévue début 2022. D'autres discussions sont menées avec de gros acteurs du secteur. Dans un contexte plus que jamais favorable au développement d'une agriculture durable, l'entreprise s'apprête ainsi à connaître une accélération considérable de son activité commerciale.

AQUA4D
aqua4d.com info@aqu4d.com



Une plateforme numérique de gestion pour l'agriculture

La charge administrative liée à son activité est considérable pour un agriculteur. Recensement des parcelles et des cultures, contrôle qualité ou encore bonnes pratiques à documenter dans le cadre de labels: un casse-tête que Barto a résolu grâce au numérique.

On ne s'en rend pas forcément compte en se promenant à travers champs ou en consommant des produits issus de l'agriculture, mais le travail des paysans est aussi semé de multiples embûches administratives. Soumis à des contrôles réguliers ainsi qu'à des réglementations strictement encadrées par les autorités, les agriculteurs passent une bonne partie de leur temps à remplir et envoyer des formulaires et à documenter leur pratique. Une tâche chronophage qui pèse bien sûr sur leur charge de travail déjà intense. Pour y remédier, l'entreprise Barto AG propose de miser sur une solution numérique.

Basée dans la commune bernoise d'Ostermundigen, la société a adapté la plateforme numérique 365FarmNet utilisée par certains de nos voisins européens afin de la rendre conforme aux spécificités et réglementations helvétiques. Résultat: l'agriculteur peut entrer et centraliser tous les types de données relatives à son exploitation depuis son ordinateur et son smartphone. Pratique, la solution permet en outre de gagner un temps considérable, puisqu'elle permet d'éviter d'avoir à répéter la saisie d'informations à travers les multiples formulaires utilisés habituellement.

PAYSANS HYPER-CONNECTÉS

Si le secteur agricole n'évoque pas forcément une branche connectée aux solutions numériques, la réalité est tout autre. Les agriculteurs figurent en effet parmi les professionnels les plus connectés du pays et sont en avance sur de nombreux autres secteurs. C'est en tout cas ce qu'observe Jürg Guggisberg, CEO de Barto. « On constate même que les petites exploitations de montagne sont tout aussi connectées que celles des grands cantons s'étalant sur le Plateau et les plaines. Autre aspect jouant en notre faveur, le réseau de télécommunications dont nous disposons en Suisse: un paysan peut utiliser son mobile presque partout. »

Avec une clientèle suisse principalement composée d'exploitations de grandes cultures, l'entreprise est en train d'adapter son dispositif aux spécificités de la production laitière et de viande bovine dans l'optique de toucher davantage d'agriculteurs. Autre perspective d'avenir: connecter sa plateforme directement aux sites web des autorités cantonales afin de faciliter le transfert de données et de documents entre les paysans et les autorités cantonales.

VATOREX



De la chaleur pour sauver les abeilles du varroa

L'apiculture joue un rôle clé dans la sauvegarde de la biodiversité et la sécurité alimentaire. L'acarien varroa continue cependant de décimer les colonies d'abeilles, incapables de se défendre contre ce parasite. A Winterthour, une entreprise détient une solution astucieuse.

Véritables ouvrières acharnées et bienfaitrices, les abeilles jouent un rôle crucial dans la biodiversité et l'alimentation. A l'échelle mondiale, les services de pollinisation assurés par cet insecte correspondent à plus de 150 milliards d'euros chaque année, soit environ le PIB de la Hongrie. Sans ce précieux travail naturel, l'approvisionnement en fruits, légumes, café ou encore cacao pourrait ne plus satisfaire la demande actuelle. Parmi les principales menaces qui pèsent sur l'apiculture, on trouve le varroa, un acarien qui décime les colonies d'abeilles sans qu'elles puissent se défendre. Pour lutter contre le parasite, il est fréquent d'utiliser des produits chimiques et autres acaricides qui, sur le long terme, finissent par nuire aux colonies traitées ainsi qu'à l'environnement et à la santé publique.

Une solution plus simple existe pourtant: la chaleur! Car, à certaines températures, le varroa meurt. A Winterthour, l'entreprise Vatorex a décidé de s'atteler au problème en misant sur ce principe. « On sait depuis longtemps que la chaleur peut tuer ce parasite, mais il n'existait auparavant pas de solutions pratiques pouvant s'insérer dans les infrastructures existantes des apiculteurs. C'est précisément ce que nous avons mis au point », détaille Grant Morgan, Senior Marketing Manager chez Vatorex. Concrètement, le dispositif

consiste en des cadres de ruche munis d'un système de chauffage dont le fonctionnement ressemble à celui d'un chauffage au sol domestique et générant des cycles de chaleur précis qui éliminent le parasite.

MARCHÉ BUTINANT

Depuis la Suisse alémanique, Vatorex exporte désormais son système dans plus de 15 pays à travers l'Europe et au-delà. Parmi ses clients, on trouve des apiculteurs d'envergure industrielle, mais aussi des amateurs et des petites productions locales. Outre son dispositif de contrôle du varroa, l'entreprise propose aussi des kits permettant de récolter de précieuses données liées aux colonies d'abeilles. Poids de la ruche ou température constituent autant d'informations recueillies pour en savoir plus sur la production et l'état de ses colonies.

D'ici à la fin de l'année 2021, les résultats d'une étude menée par l'Institut de recherche de l'agriculture biologique (FiBL) sur la technologie de Vatorex devraient être publiés. Pour l'entreprise, cette recherche constitue une étape clé, puisqu'elle permettra de confirmer et de promouvoir encore davantage l'efficacité de son innovation auprès des apiculteurs.

VATOREX
www.vatorex.com
Grant Morgan, gm@vatorex.ch



L'intelligence artificielle au service de la vigne

A Lugano, une équipe de chercheurs a développé PreDiVine, un système informatique de surveillance qui permet aux vignerons de prévoir très précisément les périodes de traitement des vignes contre les maladies et les organismes nuisibles.

Grâce à Dolphin Engineering, nul besoin de boule de cristal pour prédire l'imminence d'une infestation de la vigne par les insectes ou la moisissure. Basée sur des algorithmes, sa solution permet de réaliser de grandes économies de temps et de produits phytosanitaires. C'est en 2012, alors chercheurs à la faculté d'informatique de l'Università della Svizzera italiana (USI-Lugano), que Mauro Prevostini et Antonio Vincenzo Taddeo créent l'entreprise, après avoir obtenu un financement de leur projet par Innosuisse (la CTI à l'époque). « C'était nouveau à l'époque de mêler agriculture et internet des objets », se souvient Mauro Prevostini.

En lien avec Mauro Jermini, directeur de la station tessinoise d'Agroscope, ils travaillent sur des algorithmes de prévision du développement du *Scaphoideus titanus*, un insecte vecteur de la flavescence dorée, une maladie très dangereuse pour la vigne. Leur objectif est de prévoir très précisément les périodes de développement des larves et leur localisation afin de donner des indications fiables aux services phytosanitaires cantonaux pour déclencher les traitements appropriés. Les chercheurs intègrent aussi des algorithmes de prévision de plusieurs champignons phytopathogènes à la demande de certains vignerons.

25% DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES EN MOINS

Une vingtaine de stations de prévision du mildiou et de l'oïdium ont été installées chez des vignerons tessinois, sur des parcelles considérées comme les portes d'entrée de ces maladies fongiques. Dolphin Engineering a également branché sa technologie sur les stations d'observation de plusieurs services phytosanitaires en Suisse, en France et en Italie. La récolte des données et les prévisions sont quotidiennes, de mars à septembre. « Notre système a contribué à améliorer la prévision et à optimiser les alertes, ce qui a permis de réduire considérablement la prolifération des larves de *Scaphoideus titanus* », relève Mauro Prevostini.

Difficile de quantifier l'économie de produits phytosanitaires réalisée grâce à PreDiVine; certaines études l'estiment autour de 25%. Le cofondateur de l'entreprise souligne aussi le formidable gain de temps humain grâce à la planification précise des activités dans les vignes, notamment les traitements. La technologie pourrait également trouver d'autres applications, pour les cultures sous serre entre autres. Des recherches sont menées en ce sens à la faculté d'informatique sur la reconnaissance automatique des insectes nuisibles, en lien avec les mesures des conditions bioclimatiques (température et hygrométrie).

ALVER



Des super protéines bonnes pour la santé et pour la planète

Avec ses produits à base de microalgue ultra protéinée aux nombreuses vertus nutritionnelles, une jeune entreprise fribourgeoise apporte sa contribution à une alimentation durable et respectueuse de la nature.

Alver signifie elfe en vieille langue scandinave. Comme un clin d'œil à ces esprits de la nature, c'est ainsi que deux femmes entrepreneurs ont nommé l'entreprise qu'elles ont fondée en 2016. Leur projet est le fruit des longues recherches de Mine Uran dans le domaine des protéines alternatives. Cette dernière partage avec Majbritt Byskov-Bridges la conviction que la population mondiale a urgemment besoin d'aliments riches en protéines pouvant être produits avec peu de ressources. Elles entendent aussi répondre à la demande formulée par les consommateurs d'une alimentation plus saine.

Leur superfood? La microalgue Golden Chlorella, qui pousse naturellement au fond des eaux douces. «Elle se développe très bien en fermentateur, selon un processus comparable à celui de la fabrication de la bière», explique Majbritt Byskov-Bridges. «Sa culture nécessite 36 fois moins d'eau que la production de protéines animales et émet une quantité de CO₂ bien moindre.» Une plus-value qui fait donc la différence tant en termes de nutrition globale – la microalgue est bourrée de vitamines et de minéraux – qu'en termes d'impact environnemental.

DES VENTES DOUBLÉES CHAQUE ANNÉE

Pendant deux ans, les associées finalisent la recherche et développement, sélectionnant la Golden Chlorella idéale parmi des milliers de souches. Contrairement à d'autres espèces de microalgues, sa couleur dorée n'est pas rebutante et son goût est neutre. En 2018, elles testent le marché, commercialisant d'abord une poudre, puis des produits finis secs comme les pâtes. Leurs premiers clients suisses sont les pharmacies et les magasins de diététique. Elles convainquent aussi des supermarchés et des restaurateurs. Alver est également vendue en Allemagne chez EDEKA et en France chez Leclerc.

Avec un doublement des ventes chaque année, la Golden Chlorella d'Alver n'est pour l'heure commercialisée que sous la marque du même nom. «Nous avons levé des fonds pour augmenter notre capacité de production et fournir d'autres acteurs de l'agro-alimentaire», ajoute Majbritt Byskov-Bridges. De 5 à 7 tonnes d'algues par an aujourd'hui, Alver vise 50 tonnes à l'horizon 2023. L'entreprise poursuit également la recherche et développement afin de sélectionner d'autres types de chlorelles pour de nouvelles applications. Une souche blanche pourrait ainsi entrer dans la composition de fromages véganes. L'entreprise planche aussi avec un grand groupe suisse sur des analogues de viande.

ALVER
www.alver.ch
contact@alver.ch



L'intelligence artificielle dans les champs

« Reconnaître et agir ». Telle une devise, ces deux actions sont au cœur de la technologie développée par ecoRobotix, un système de pulvérisation haute précision de produit désherbant, destiné aux exploitations agricoles.

« Nous apportons l'intelligence artificielle dans les champs », résume Aurélien Demaurex, cofondateur et vice-président du conseil d'administration de l'entreprise. C'est en 2011 qu'il rencontre Steve Tanner, qui lui fait part de son projet: améliorer l'impact environnemental de l'agriculture en diminuant drastiquement l'utilisation de désherbants. Dix ans et quelques prototypes plus tard, le carnet de commande des deux associés affiche complet pour les mois à venir. ARA, leur pulvérisateur intelligent, a été mis sur le marché en mars 2021, en collaboration avec Bucher Landtechnik, l'un des plus grands importateurs et distributeurs de machines agricoles en Suisse.

Il faut dire que l'engin d'ecoRobotix répond à l'une des principales préoccupations de l'agriculture: se débarrasser des mauvaises herbes. «Dans le monde, le marché du désherbage chimique représente 30 milliards de francs par an.» Mais la vision de l'entreprise est de développer aussi des systèmes permettant de répondre de façon spécifique et ciblée à l'ensemble des besoins de chaque plante (apport en eau ou en nutriments, élimination d'insectes nuisibles, etc.).

VINGT FOIS MOINS DE PRODUITS CHIMIQUES

La technologie d'ecoRobotix est embarquée sur une sorte de remorque tractée. Schématiquement, le pulvérisateur reconnaît les plantes à éliminer et distribue précisément une petite quantité de désherbant. Plutôt que de répandre abondamment des produits phytosanitaires, l'intelligence artificielle offre donc un sprayage ultra ciblé (3 x 6 cm au sol), au rythme de 4 hectares par heure. Elle permet ainsi d'administrer 20 fois moins de produit chimique qu'un diffuseur classique. «C'est une première étape pour permettre aux agriculteurs de réduire leur impact environnemental. La force de notre intelligence artificielle est la précision; à terme, elle pourra également permettre de détruire les mauvaises herbes sans utilisation de chimie.» A suivre aussi, un modèle robotisé autonome. Si le potentiel de développement de l'entreprise est mondial, son marché est aujourd'hui principalement européen (Suisse, France et Allemagne pour l'essentiel). Victime de son succès, ecoRobotix n'est, pour l'heure, pas en mesure de suivre la demande dans ses ateliers du Nord vaudois!



Quand l'agriculture prend de la hauteur

Pollution des sols et des nappes phréatiques, urbanisation croissante ou encore optimisation de l'espace constituent autant de défis avec lesquels l'agriculture doit composer. Pour ce faire, des solutions astucieuses existent, parmi lesquelles le vertical farming proposé par la jeune pousse Yasai.

Afin de préserver l'environnement tout en améliorant ses rendements, l'agriculture doit se tourner vers des solutions novatrices. Et Yasai, une spin-off de l'ETH Zurich, s'inscrit précisément dans ce créneau des technologies et méthodes qui redéfinissent le paradigme agricole. Son approche: le vertical farming (ou ferme verticale), un concept fondé sur l'idée de faire pousser différents types de plantes à usage alimentaire en optimisant l'espace et en réduisant l'emprise au sol et la consommation d'eau. Et une méthode qui permet par ailleurs d'intégrer la production agricole en contexte urbain.

Le système élaboré par l'entreprise zurichoise n'utilise en outre aucun pesticide. Et la construction de plusieurs niveaux pour les cultures permet d'optimiser l'espace nécessaire et d'accroître la productivité jusqu'à un facteur 15 au mètre carré par rapport au maraîchage classique. L'utilisation d'eau est quant à elle diminuée de 95%. Enfin, parce qu'elles peuvent être installées au cœur même des centres urbains, à proximité des supermarchés, ces exploitations verticales permettent aussi de réduire, voire de supprimer, le transport des marchandises entre leurs sites de production et de vente.

CROISSANCE ORGANIQUE

Active en Suisse, Yasai est déjà parvenue à mettre en place de puissantes synergies commerciales avec certains établissements gastronomiques ainsi qu'avec la coopérative fenaco, s'assurant un contact privilégié avec la plupart des acteurs suisses de la grande distribution. « A terme, notre objectif est également de nous développer à l'international », confirme le CEO, Mark Essam Zahran. «Après un test grandeur nature sur le marché suisse, nous pourrions envisager notre déploiement global.»

Et pour se distinguer de la concurrence, l'entreprise s'est efforcée dès ses débuts de proposer des services complets, allant de la conception des infrastructures de production au packaging en passant par la logistique. Autre ambition: développer des farming centers au sein desquels différentes entités pourront louer des surfaces et des infrastructures développées par Yasai. Une évolution pensée sur le mode des data centers dans lesquels les acteurs informatiques louent leurs serveurs.



Un écran innovant pour des serres plus écologiques

La start-up neuchâteloise développe un film plastique avec dépôt de couche mince, intégré dans un écran thermique. Une technologie qui devrait contribuer à chauffer les serres de façon plus efficace, tout en permettant le passage de la lumière indispensable à la photosynthèse.

Cofondée par Benoît de Combaud et Henri de Lalande, Infrascreeen planche sur une solution pour une agriculture sous serre plus durable. Traditionnellement, les serres sont chauffées au gaz naturel. Un procédé qui permet de multiplier par quinze la productivité par rapport à une pousse en plein champ, mais qui dégage aussi trois fois plus d'émissions de CO₂.

La technologie développée par Infrascreeen permet une filtration sélective des radiations afin de laisser passer la lumière tout en retenant la chaleur. «Concrètement, c'est comme une couverture de survie que l'on poserait dans les serres, mais transparente à la lumière», résume Henri de Lalande. Cet écran est composé de diverses couches minces développées par le Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM), associées à un filtre thermique.

MOINS D'ÉMISSIONS DE CO₂

Les premiers tests ont été menés aux Pays-Bas – l'une des régions rassemblant le plus de serres au monde –, où cette avancée technologique a reçu un accueil enthousiaste. Des mesures indépendantes d'un laboratoire de l'Université de Wageningen ont démontré son efficacité. Le processus de rétention des infrarouges permet ainsi une meilleure efficacité énergétique, mais aussi davantage de rentabilité – jusqu'à 200

tonnes d'émissions de CO₂ en moins par hectare et par an et 20% d'économies de chauffage. La solution est donc très intéressante pour les maraîchers en termes de durabilité, 80% des émissions de CO₂ d'une serre étant dues au chauffage. Sur le plan financier, elle permettrait de réaliser environ 2 euros d'économie par mètre carré. «De quoi éponger le surcoût du passage aux renouvelables pour le chauffage», relève le cofondateur.

Prochaines étapes pour Infrascreeen: sortir un prototype industrialisable et lancer les tests pilotes aux Pays-Bas et en Suisse dès l'automne prochain. Dans le viseur de la société pour son futur développement commercial: le nord de l'Europe, la Russie, la Suisse, l'Allemagne et le Canada. Et le potentiel est énorme! On estime en effet qu'il y a 5 milliards de mètres carrés de serres dans le monde.

Henri de Lalande et Benoît de Combaud ont reçu en juillet 2020 le prix de l'innovation de la Banque cantonale neuchâteloise pour leur solution. Ils sont soutenus notamment par la Fondation pour l'innovation technologique (FIT).

Avec les drones, le vin est plus bio

Recourir à ces petits engins volants pour traiter les cultures ne manque pas d'avantages: ultra-précis, ils sont aussi silencieux, rapides et efficaces. Ces arguments ont déjà convaincu des vignerons suisses et pourraient bien séduire d'autres producteurs à l'étranger.

Avant de lancer en 2019 Aero41, une société spécialisée dans l'épandage par drone (fabrication, développement et prestations de service via un réseau de partenaires), Frédéric Hemmeler a piloté des hélicoptères pendant 15 ans. Le traitement des cultures par voie aérienne, il connaît. Et il sait surtout que, tôt ou tard, la Suisse devra s'aligner sur ses voisins européens qui ont interdit ce mode de traitement depuis plusieurs années.

C'est ce qui l'a amené à imaginer l'utilisation de ces petits engins volants pour les remplacer, et ce non sans avantages. « Plus silencieux, ils sont aussi extrêmement précis. Il n'y a pratiquement pas de dérive, ce qui était le principal problème des traitements aériens. Nous obtenons – et nos clients l'attestent – des résultats similaires à un traitement au sol. Presque rien ne se perd, nous sommes pour ainsi dire à même de contrôler la direction de chaque gouttelette », détaille Frédéric Hemmeler. Les drones d'Aero41 sont par ailleurs homologués comme moyens de traitement au sol ! Pas besoin de voler haut pour être efficaces. En contrôlant la hauteur de vol, le drone parvient à utiliser les courants d'air descendants générés par les hélices pour remuer les feuilles et optimiser la répartition du produit de façon à ce qu'elle soit homogène. Un point qui intéresse tout particulièrement les producteurs bio, puisque la couverture de la plante doit être optimale afin que la substance fasse son effet. La société travaille en ce moment à l'optimisation de ses machines pour répondre



encore davantage aux exigences de ses clients. Grâce à l'intelligence artificielle et aux données de géolocalisation en particulier, celles-ci sont à même de reconnaître un terrain donné, ce qui augmente encore leur précision et leur efficacité.

UN POTENTIEL DE 100 000 HECTARES RIEN QU'EN EUROPE

Les vignerons œuvrant sur des terrains difficiles d'accès ont rapidement compris l'intérêt de ce produit, dont ils sont les premiers utilisateurs. Et cela tombe bien: rien qu'en Europe, premier marché visé par la société, Frédéric Hemmeler a recensé quelque 100 000 hectares de vignes cultivés sur des pentes à plus de 30 %. Sur ce type de terrain, on estime qu'il faut 4 heures de travail manuel pour traiter un hectare. Le drone n'y passe qu'une heure à une heure trente. En prime, on évite l'érosion des sols due au passage de la chenillette. Ultime atout – et non des moindres – l'épandage par drone évite tout contact entre l'humain et le produit. Une solution où la machine est capable de faire le plein sans intervention extérieure est d'ailleurs à l'étude.

La Suisse et l'Autriche ont déjà donné leur feu vert à l'utilisation de ces machines; la certification est en cours en France, en Allemagne et en Italie. Et sur la côte ouest de Etats-Unis, des producteurs de vin ont également manifesté leur intérêt.

Swiss Cleantech Report (3e édition) - swisscleantechreport.ch

AGOLIN



Réduit l'impact CO₂ des élevages bovins



La société Agolin commercialise un additif alimentaire à base de plantes favorisant la réduction des émissions de méthane par les vaches. Une solution efficace et peu coûteuse pour lutter contre la production de gaz à effet de serre dans le domaine de l'agriculture.

Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, les vaches laitières et les bovins d'engraissement produisent près de 5 milliards de tonnes d'équivalent CO₂ chaque année dans le monde, ce qui représente environ 10% des émissions générées par les activités humaines. 40% de ces émissions proviennent des éructations des animaux au cours de la digestion.

L'additif alimentaire développé par Agolin contient des extraits de plantes; il est décliné en version standard et en version organique compatible avec l'agriculture biologique. Cet additif, appelé Agolin Ruminant, visait au départ à améliorer la fonction digestive de l'animal et, partant, sa production laitière – ou son poids pour les races à viande. Une digestion plus efficace permet en effet aux vaches d'améliorer de 4% en moyenne l'utilisation de l'énergie apportée par leur alimentation. «La réduction de la production de méthane est un effet secondaire», relève Kurt Schaller, co-fondateur et directeur de l'entreprise. Une propriété très intéressante pour limiter les émissions de gaz à effet de serre des ruminants, estimées à 0,5 m³ par jour et par animal.

RIGUEUR SCIENTIFIQUE

1g d'additif mélangé quotidiennement à l'alimentation d'une vache permet de réduire de 10 à 20% sa production de méthane. Des chiffres mesurés et prouvés par l'analyse de nombreux essais en lien notamment

avec plusieurs projets de recherches auxquels Agolin a participé. Car chez Agolin, on ne lésine pas avec la rigueur scientifique. «Nous sommes les premiers et les seuls à avoir faits des essais universitaires à long terme sur des troupeaux de 150 vaches, en mesurant la performance, le bien-être et la production de gaz», souligne le directeur.

L'entreprise exporte 99% de sa production, essentiellement en Europe, avec le plus grand taux de pénétration observé en Norvège où plus de 50% des bovins sont nourris avec Agolin. « Les Scandinaves sont particulièrement sensibles à l'argument de protection du climat », affirme-t-il. Grâce à cet additif, l'impact méthane des vaches serait ainsi réduit de 200'000 tonnes d'équivalent CO₂ par an en Europe, sur la base du cheptel actuel. Le potentiel de réduction est également très important au niveau mondial: 200 millions de tonnes d'équivalent CO₂, soit quatre fois l'impact de la Suisse. Et ce, moyennant un effort financier relativement modeste, estimé à 25 euros pour chaque tonne de méthane non émise. L'additif alimentaire a d'ailleurs reçu la certification Carbon Trust en 2018, attestant des efforts d'Agolin en matière de lutte contre le changement climatique. « L'honnêteté est une valeur essentielle pour nous; on ne met en avant que ce que l'on peut mesurer et prouver scientifiquement », conclut le CEO.

Swiss Cleantech Report (3e édition) - swisscleantechreport.ch

AGOLIN
www.agolin.ch infoagolin.com



Rend les légumes plus propres



Produire localement salades, herbes aromatiques et autres plantes potagères de qualité, tout en économisant de l'eau et en préservant les ressources: tels sont les défis que relève cette entreprise basée à l'Agropole de Molondin.

En agriculture traditionnelle, un kilo de salade a besoin de 250 litres d'eau pour arriver à maturité. Avec les installations d'aéroponie mobile que propose l'entreprise CleanGreens, il n'en faut que 7. Ce dispositif permet par ailleurs de réaliser 10 à 12 cycles de récoltes par an, là où la nature n'en produit qu'une ou deux. Et ce, sans épuiser la terre, puisque la culture se fait hors-sol, sous serre bien sûr, mais en recourant au maximum à la lumière du jour.

Point de miracle ici, mais une prouesse technologique: ce sont des robots qui assurent la partie jardinage. Programmés pour pulvériser une quantité très précise de solution nutritive sur les racines des plantes, ils leur assurent une croissance optimale. Le dosage s'effectue en fonction du stade de maturité des végétaux. « Quantité de nutriments, hauteur et puissance de la brumisation, et même la forme des gouttelettes d'eau, tout est très finement calculé », souligne Serge Gander, CEO de CleanGreens. La mécanisation intervient également au niveau des cultures elles-mêmes, puisque les plantes se déplacent à mesure qu'elles grandissent. Sur chaque ligne, les machines sont donc programmées pour s'occuper des légumes à un certain stade de maturité, dosant les nutriments avec une précision redoutable.

MEILLEURE CONSERVATION ET MOINS DE DÉCHETS

Brumiser le liquide en circuit fermé évite en outre tout rejet dans les sols. « On peut s'en passer, contrairement aux systèmes fonctionnant avec de l'eau

stagnante, terreau idéal pour le développement de bactéries type salmonelles ». Travailler dans cet environnement très contrôlé permet par ailleurs de fournir une denrée en quantité et qualité identiques toute l'année. Grâce à une production locale, à proximité des consommateurs, CleanGreens offre une solution à faible empreinte écologique. Parmi ses clients, la société compte des établissements gastronomiques, des entreprises agroalimentaires, pharmaceutiques ou encore cosmétiques. Eviter les longs transports par camion augmente également la durée de vie des produits et permet de réduire les pertes de production à 10 %, contre plus de 60 % avec les méthodes traditionnelles.

Fondée en 2013, CleanGreens est une scale-up prometteuse qui emploie une quinzaine de personnes. Outre la France, où elle a déjà séduit un distributeur de crudités prêt-à-manger, elle sera également présente dans les bacs à légumes de suisse romande dès fin 2020. Des discussions sont en cours au Royaume-Uni, en Suède, en Russie et au Moyen-Orient. Autant de pays et régions dont le climat, faute de lumière, de chaleur ou d'eau douce, n'est pas propice au maraîchage. Très productif – 80 kg par m² contre 3 en culture traditionnelle –, ce système peut en outre contribuer à répondre à la demande croissante de nourriture.

Swiss Cleantech Report (3e édition) - swisscleantechreport.ch

XFARM



Démocratiser l'agriculture 4.0



Une exploitation agricole représente un véritable défi en matière de gestion, d'optimisation et de rendement, sans parler des impératifs administratifs qui s'ajoutent aux activités principales. Un casse-tête organisationnel que xFarm résout grâce au numérique.

Prévenir l'apparition de maladies dans ses cultures, optimiser l'utilisation des engrais, des fertilisants et des ressources en eau ou encore planifier les horaires de travail de ses équipes constituent autant de défis organisationnels auxquels sont confrontés les agriculteurs. C'est dans l'optique de faciliter la gestion d'une exploitation tout en aidant à en maîtriser les coûts que xFarm, établie en Suisse ainsi qu'en Italie, a développé sa propre plateforme IT de gestion agricole.

L'outil numérique de l'entreprise, disponible tant sur smartphone via des applications mobiles que sur ordinateur avec une version web, permet aux exploitants agricoles d'utiliser de nombreuses fonctionnalités gratuites ou payantes. Basée sur un système de capteurs permettant notamment de prévoir la météo, de planifier l'arrosage, de suivre l'entretien d'un parc de machines ou encore de déceler la présence de parasites ou de maladies dans ses cultures, la plateforme se veut aussi complète que simplifiée afin d'être utile à tous les agriculteurs et à tous les types d'exploitations.

APPLI, CAPTEURS ET INTERNET DES OBJETS

La société tessinoise xFarm s'est aussi positionnée d'emblée dans le domaine de l'internet des objets (IoT). En développant et vendant ses propres produits, elle permet à ses clients de bénéficier d'une offre

complète, comprenant des capteurs à intégrer sur leurs infrastructures agricoles – comme les systèmes d'irrigation – et pouvant être facilement connectés à la plateforme numérique. «Nous nous positionnons en effet en tant qu'interlocuteur unique avec un rôle d'intégrateur, que ce soit pour le volet numérique ou les options IoT à greffer sur notre système», souligne le cofondateur Martino Poretti.

Composée d'une vingtaine de développeurs IT et d'experts agronomes entretenant une collaboration étroite avec les agriculteurs, l'entreprise est forte d'une vision pluridisciplinaire qui lui permet de lier efficacement ses outils numériques aux réalités du terrain. Au bénéfice de multiples distinctions (IMD, CES, MassChallenge, Solar Impulse #1000Solutions, notamment), elle a par ailleurs su développer une large présence internationale, puisqu'elle commercialise son innovation en Suisse, en Espagne, au Portugal, en Italie, en Grèce ainsi que dans différents pays d'Amérique du Sud. Plus de 500 000 hectares sont aujourd'hui gérés grâce à ses solutions.

XFARM
www.xfarm.ag
martinoxfarm.ag



Les drones volent au secours de l'agriculture

Il est parfois difficile pour les agriculteurs de déceler depuis le sol certaines menaces qui pèsent sur leurs exploitations. Afin de les aider à mieux diagnostiquer les problèmes susceptibles d'affecter leurs cultures, l'entreprise Wingtra leur propose de prendre de la hauteur.

Si l'agriculture est le secteur de la terre, il semble que ses défis futurs se jouent également dans les airs. Soumis à de nombreux impératifs en matière de rendement, d'optimisation des processus et de limitation des pertes, les exploitants doivent en effet bénéficier d'une vue d'ensemble sur leurs cultures. Et quoi de mieux qu'un drone pour prendre de la hauteur? C'est dans cet esprit que l'entreprise zurichoise Wingtra développe et commercialise un drone d'un nouveau genre mis au point à l'Ecole polytechnique.

Capable de décoller et d'atterrir à la verticale comme un hélicoptère, l'engin vole ensuite en mode planeur, tel un avion. Une prouesse technique qui optimise son efficacité une fois dans les airs, tout en facilitant son utilisation. Le drone de Wingtra permet ainsi de scanner des surfaces de plus de 400 hectares avec une précision de rendu au centimètre. Muni de caméras et de capteurs spécifiques à l'activité agricole, il récolte de précieuses données quant à l'état des champs observés. Besoins en eau et en fertilisant ou encore présence de maladies constituent autant de paramètres fournis aux exploitants. Outre l'agriculture, Wingtra est surtout active dans le secteur de la construction, mais aussi de l'exploitation minière.

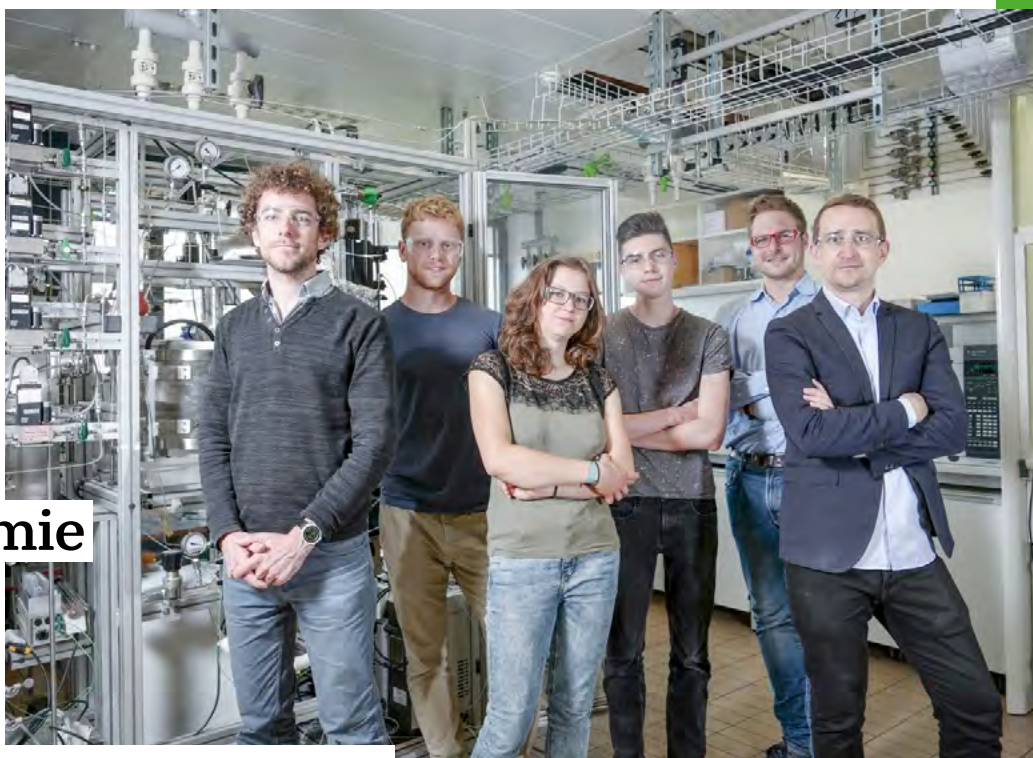
TECHNOLOGIE AUTONOME

Pour faciliter le pilotage de son drone, Wingtra s'est efforcée de simplifier les commandes en automatisant en grande partie les différentes phases de vol. Pour l'utilisateur, il suffit d'actionner ces phases depuis une tablette. « Faire voler notre drone s'apprend en moins d'un quart d'heure », confirme Elias Kleimann, cofondateur et CFO de l'entreprise. « Notre défi concerne davantage la vulgarisation des données récoltées et leur interprétation. »

Une complexité qui explique que la clientèle de Wingtra est notamment composée d'experts agronomes appelés en renfort par les agriculteurs afin d'optimiser ou de sauver leurs cultures. Parmi ses perspectives d'avenir, l'entreprise compte d'ailleurs faciliter la compréhension et l'analyse des données fournies par ses algorithmes afin de pouvoir s'adresser directement aux exploitants agricoles. Outre la Suisse, Wingtra a une présence commerciale globale et cible aussi les États-Unis et l'Europe de l'Est pour le secteur agricole, car les surfaces cultivées y sont très étendues. Son innovation a également été utilisée au Kenya, en partenariat avec la Croix-Rouge, afin de lutter contre les invasions d'insectes qui, en raison des changements climatiques, se multiplient et dévastent les plantations.



Au cœur de la bioéconomie



Soutenue par Bill Gates, une spin-off de l'EPFL propose de remplacer le pétrole par la biomasse. Parmi les applications possibles de son procédé, l'extraction de molécules pour la fabrication de biocomposés utilisés dans les parfums et arômes alimentaires.

Utiliser des arbres et des déchets agricoles pour produire des carburants, plastiques, parfums et autres molécules pour l'industrie alimentaire et cosmétique: c'est ce que propose la start-up Bloom Biorenewables. Ces produits et molécules, actuellement issus de la pétrochimie, contribuent à l'augmentation des émissions de CO₂. Miser sur la biomasse permet de s'inscrire dans des cycles de carbone beaucoup plus courts, compris entre 20 et 50 ans, soit le temps nécessaire à la croissance d'un arbre. «Notre ambition est de proposer une alternative permettant de répondre à l'urgence du réchauffement climatique engendrée par notre utilisation massive des hydrocarbures fossiles, avec une solution unique basée sur les plantes et l'agriculture», souligne Remy Buser, le CEO de l'entreprise.

Le processus élaboré par la start-up est en phase pilote et devrait lui permettre, d'ici à cinq ans, de produire ses molécules dans des proportions industrielles. En février 2021, Bloom a reçu le premier soutien financier délivré par le nouveau fonds Breakthrough Energy Ventures Europe, piloté par Bill Gates. Un coup de pouce qui complète une levée de fonds d'un montant total de 4 millions de francs qui va contribuer à la phase d'industrialisation de cette technologie.

UN ARÔME DE VANILLE À PARTIR DE LA NOISSETTE

Implantée au cœur du parc de l'innovation de Marly, Bloom s'est alliée à la Haute Ecole d'ingénierie et d'architecture de Fribourg. Cette collaboration va notamment lui permettre de procéder à des tests et de produire des échantillons pour ses premiers partenaires. L'innovation intéresse déjà en effet plusieurs grandes entreprises qui souhaitent mettre en pratique des stratégies durables dans un contexte d'urgence climatique.

Si le secteur très polluant du transport maritime est dans la cible, Bloom se lance également dans l'extraction de molécules de lignine – l'un des principaux composants du bois – pour entrer dans la composition de fragrances et arômes. Barry Callebaut, le géant suisse du chocolat, a ainsi annoncé début 2021 un partenariat avec la start-up afin de développer une alternative à la vanilline à partir d'écorce de noisette; cet arôme artificiel de vanille, utilisé notamment dans la fabrication du chocolat, est aujourd'hui issu à 80% de dérivés du pétrole.

remy@bloombiorenewables.com

BLOOM BIORENEWABLES
www.bloombiorenewables.com



Du faux poulet à base de plante

La consommation de produits carnés est une problématique durable majeure. L'entreprise Planted Foods, établie à Zurich, propose une alternative végétale qui ne prive pas les consommateurs de la texture et du goût de la viande.

Manger de la viande est une habitude alimentaire et sociale fortement ancrée dans notre culture. Pas facile donc de faire concilier les impératifs durables avec de nouveaux modes d'alimentation plus engagés. C'est dans ce contexte que la société Planted, établie non loin de Winterthur, mise sur une approche innovante. Sa solution? Proposer des produits à l'apparence et au goût similaire à ceux que l'on trouve au rayon viande en utilisant les protéines et les fibres contenues dans des plantes sans OGM ni soja, et si possible cultivées en Suisse.

Sur la base d'un procédé mécanique prototypé dans les locaux de l'ETH Zurich, Planted est parvenue à optimiser son processus de fabrication afin de proposer des produits végétaux à l'apparence et au goût de poulet mariné, de porc ou encore de kebab. Une prouesse technologique qui utilise notamment la chaleur et la pression pour transformer les fibres et protéines végétales en fausse viande. Si la texture fibreuse et le goût sont au rendez-vous, il en va de même pour la qualité nutritionnelle du produit, puisqu'on y retrouve la même teneur en protéines, légèrement moins de gras et même un ajout de fibres, ce qui facilite la digestion.

CONSOMMER DE MANIÈRE RESPONSABLE

La préexistence d'une technologie permettant de créer de la viande végétale a donné l'impulsion de départ du projet. « En tant qu'entrepreneurs, nous voulions créer un produit qui s'inscrive dans le contexte de l'urgence écologique qui nous concerne tous aujourd'hui », explique le co-fondateur Pascal Bieri. « Et les consommateurs ont quasiment tout à disposition pour consommer de manière responsable. »

En rapide croissance, Planted compte aujourd'hui 80 collaborateurs, dont une vingtaine de profils scientifiques. L'entreprise commercialise ses produits auprès des acteurs de la grande distribution comme Migros et Coop, mais aussi en vente directe sur son site web et auprès de restaurants et cantines. Après la Suisse, l'Allemagne et l'Autriche, l'entreprise s'apprête à commercialiser ses produits en France. Son site de production à Winterthur se distingue par une complète transparence, invitant le grand public à découvrir sur place comment est fabriquée la viande de demain.

Références

- 1  Agri-Foodtech Funding Report 2019. [Agfunder.com](https://www.agfunder.com)
- 2  La Vie Economique, 3/2019
- 3  agridigital.ch/fr/charte
- 4  Office fédéral de la statistique, pour les 3 premiers chiffres
- 5  Union Suisse des paysans
- 6  Agfunder.com (chiffres 2019)
- 7  www.agrometeo.ch/fr/irrigation
- 8  Terre et Nature, 12 mars 2020
- 9  s.geo.admin.ch/80972b24ff
- 10  opendata.swiss/fr/dataset/biogasanlagen
- 11  www.who.int/news-room/q-a-detail/one-health



RETROUVEZ CE DOSSIER
SUR NOTRE APP MOBILE



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG
STATE OF FRIBOURG



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Office fédéral de l'agriculture OFAG

AGROPOLE
AGIR POUR DEMAIN | STIMULER L'INNOVATION AGROALIMENTAIRE

 **SWITZERLAND
GLOBAL
ENTERPRISE**
enabling new business

Cleantech
ALPS | Western
Switzerland
Cleantech
Cluster

www.cleantech-alps.com
info@cleantech-alps.com