

An aerial photograph of a Swiss agricultural landscape. In the foreground, there are large, rectangular fields with distinct rows of crops, likely corn or soybeans, in various stages of growth. The middle ground shows a small town with residential buildings and a church spire. In the background, a large body of water (Lake Geneva) stretches across the frame, with snow-capped mountains visible on the horizon under a blue sky with scattered clouds.

Etat des lieux des recherches sur les grandes cultures extenso et AB en Suisse

Dario Fossati

2020



Sommaire

- Le milieu : quelques caractéristiques helvétiques
- Structuration de la recherche Agronomique grandes cultures en Suisse
- Exemples de projets en cours
- Sélection du blé extenso et bio





Quelques caractéristiques helvétiques





Quelques caractéristiques helvétiques

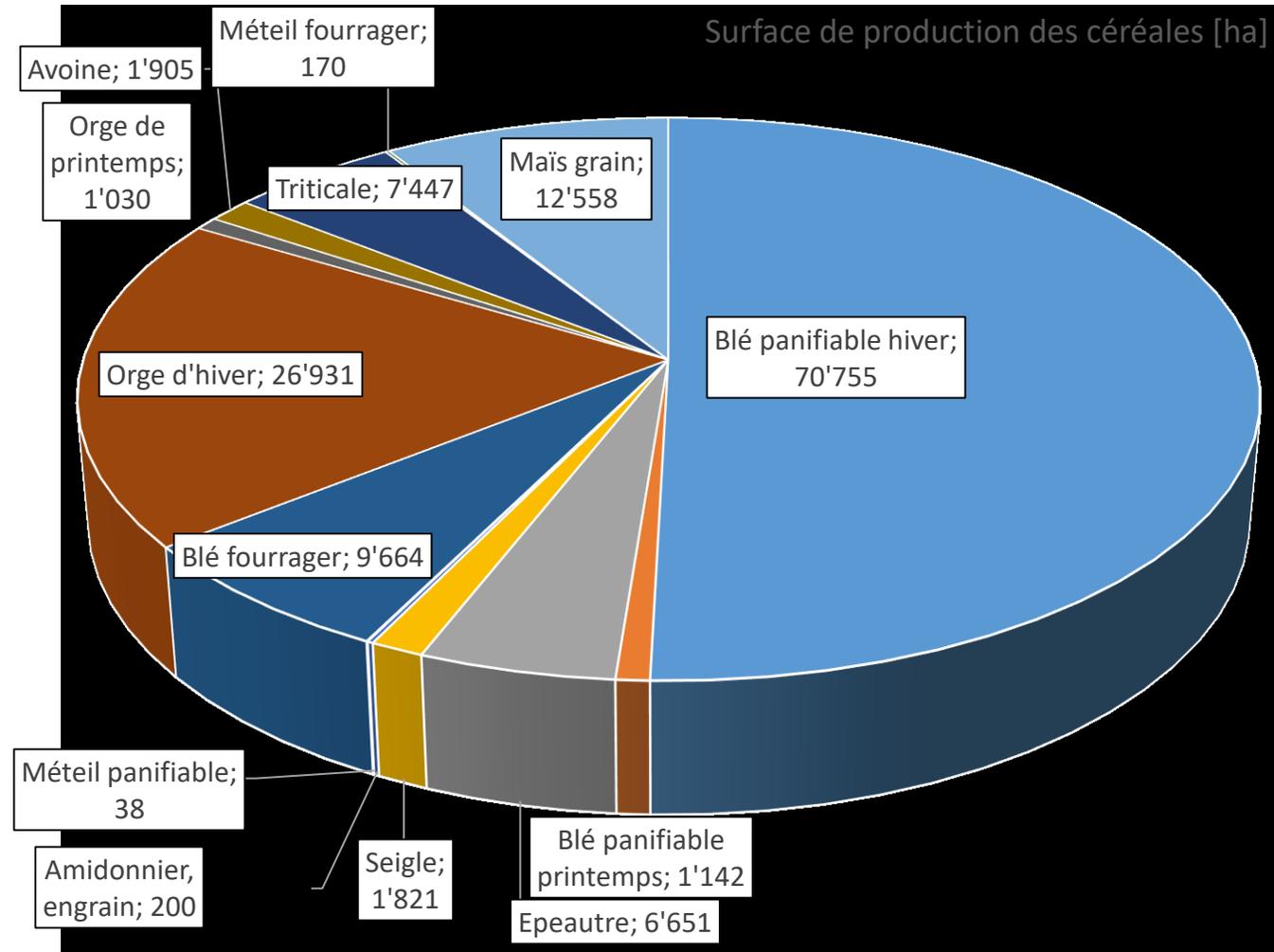
- **Petit pays** → **Souvent des structures de type Oligopole**
- **Des filières (relativement) solidaires**
- **Un fort soutien étatique, liés à des prestations «écologiques»**
 - PER
 - Extenso
 - Bio
- **Des labels bien développés**
 - Label IP-Suisse
 - Label BIO Bourgeon
- **Les droits populaires**
 - Initiatives «agricoles»



Quelques caractéristiques helvétiques, petit pays

(chiffres 2021)

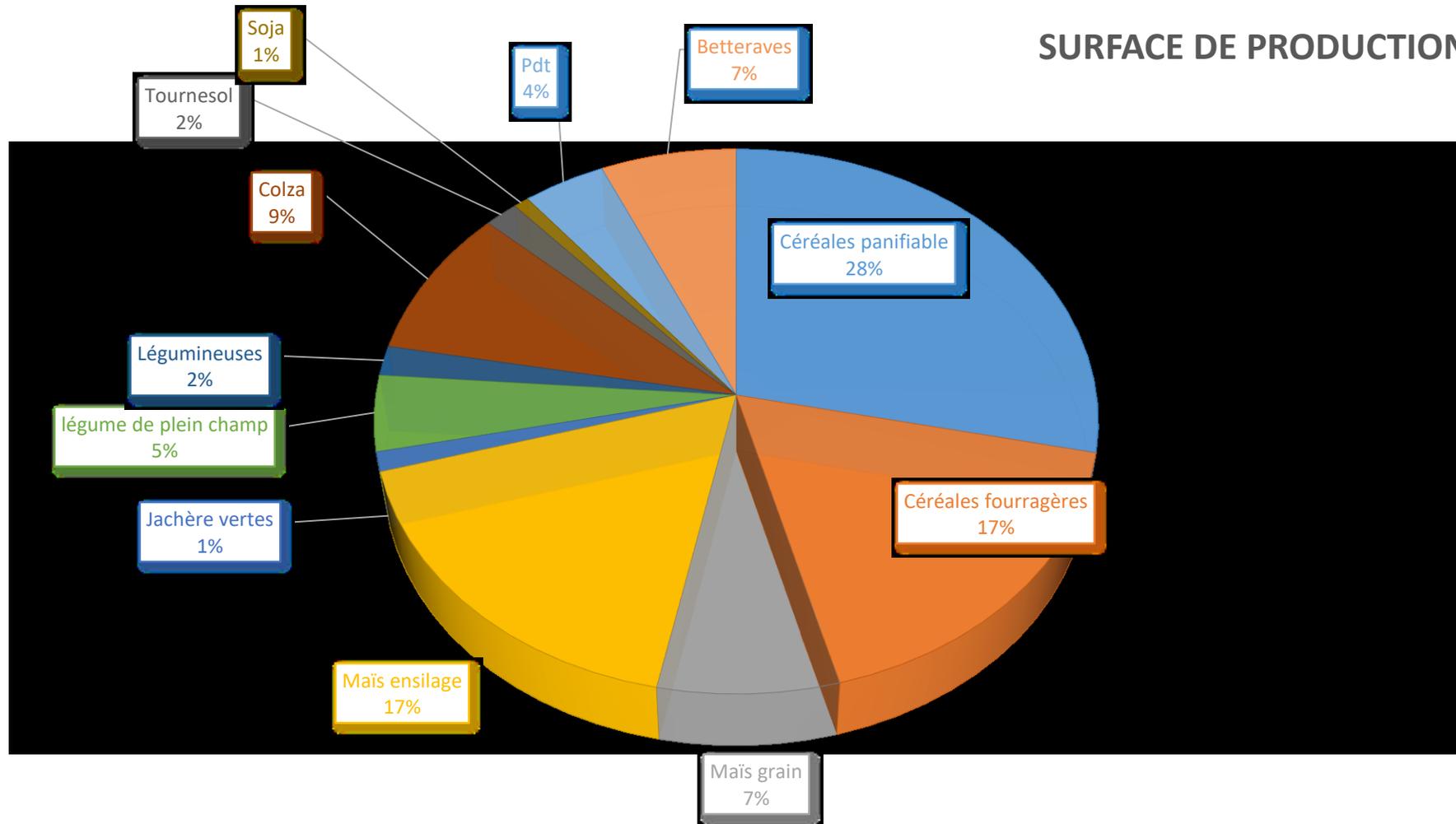
	en bio [ha]
80'600 ha céréales panifiable	9'064
dont 71'897 ha de blé tendre	7'268
dont 1'142 ha de blé de printemps	
6'651 ha d'épeautre	1'880
1'821 ha de seigle	445
200 ha d'amidonner, engrain	143
59'705 ha céréales fourragères	5'659
dont 9'664 ha de blé fourrager	1'034
27'961 ha d'orge	1'303
dont 1'030 ha d'orge de printemps	
1'905 ha d'avoine	722
7'447 ha triticale	585
12'558 ha maïs	1'959
141'551 ha céréales (et pseudo-céréales)	15'032 (10.6%)
Suisse: 49'363 exploitations agricoles	
moy. 21.15 ha/expl.	





Quelques caractéristiques helvétiques, petit pays

SURFACE DE PRODUCTION (2020)



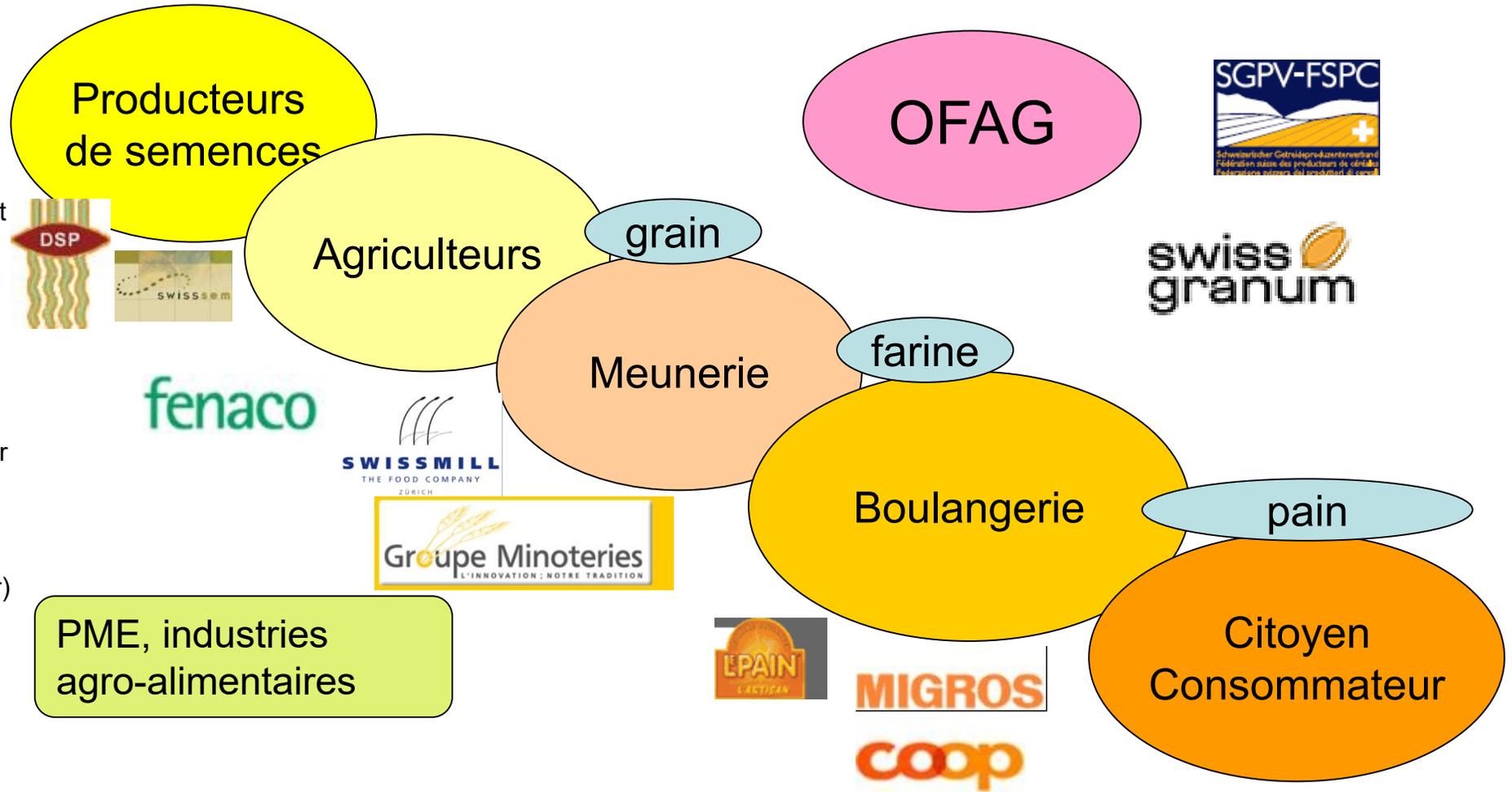


Quelques caractéristiques helvétiques

Oligopoles

Sélectionner pour qui ? Etre en adéquation avec toute la filière

- 1 sélectionneur conv. (PPP Agroscope – DSP, DSP appartient aux EM)
- Swissem (Fédération des producteurs de semence), 4-5 grands EM (13 au total) dont la plupart appartiennent à la coopérative FENACO
- 1 coopérative (FENACO)
- 2 gros moulins (GMSA, Swissmill, 3 minoteries pour 70% du marché)
- 2 gros distributeurs (MIGROS, COOP, >Lidl, Aldi, Denner)
- Moins de 40% du pain est vendu par des artisans boulangers





Quelques caractéristiques helvétiques, les filières

Des interprofessions et des filières grandes cultures relativement solidaires, une coopérative (FENACO)



Swiss granum est l'organisation de la branche suisse des céréales, des oléagineux et des protéagineux. Swiss granum regroupe sous le même toit les producteurs, les centres collecteurs, les commerçants, les meuniers, les fabricants d'aliments fourragers, les fabricants d'huiles et de graisses alimentaires, les boulangers, les détaillants ainsi que les détenteurs d'animaux de rente.

Financée essentiellement par les producteurs (50%), le commerce et la transformation (50%).

Fixation des prix indicatifs, recommandations aux producteurs, monitoring des mycotoxines, listes recommandées, prises de positions, promotion du pain. <https://www.swissgranum.ch/fr/>



La Fédération Suisse des Producteurs de céréales (FSPC) est l'organisation de défense des producteurs de céréales, oléagineux et protéagineux.

Gestion : des fonds d'allègement du marché et de soutiens à l'exportation des produits transformés, du pool de production oléagineux, des fonds de promotion des céréales et de l'huile de colza.

<https://www.sgpv.ch/fr/>



swisspatat est l'interprofession du secteur suisse des pommes de terre. Elle représente les intérêts de la production, du commerce et de la transformation. <https://www.patate.ch/fr>

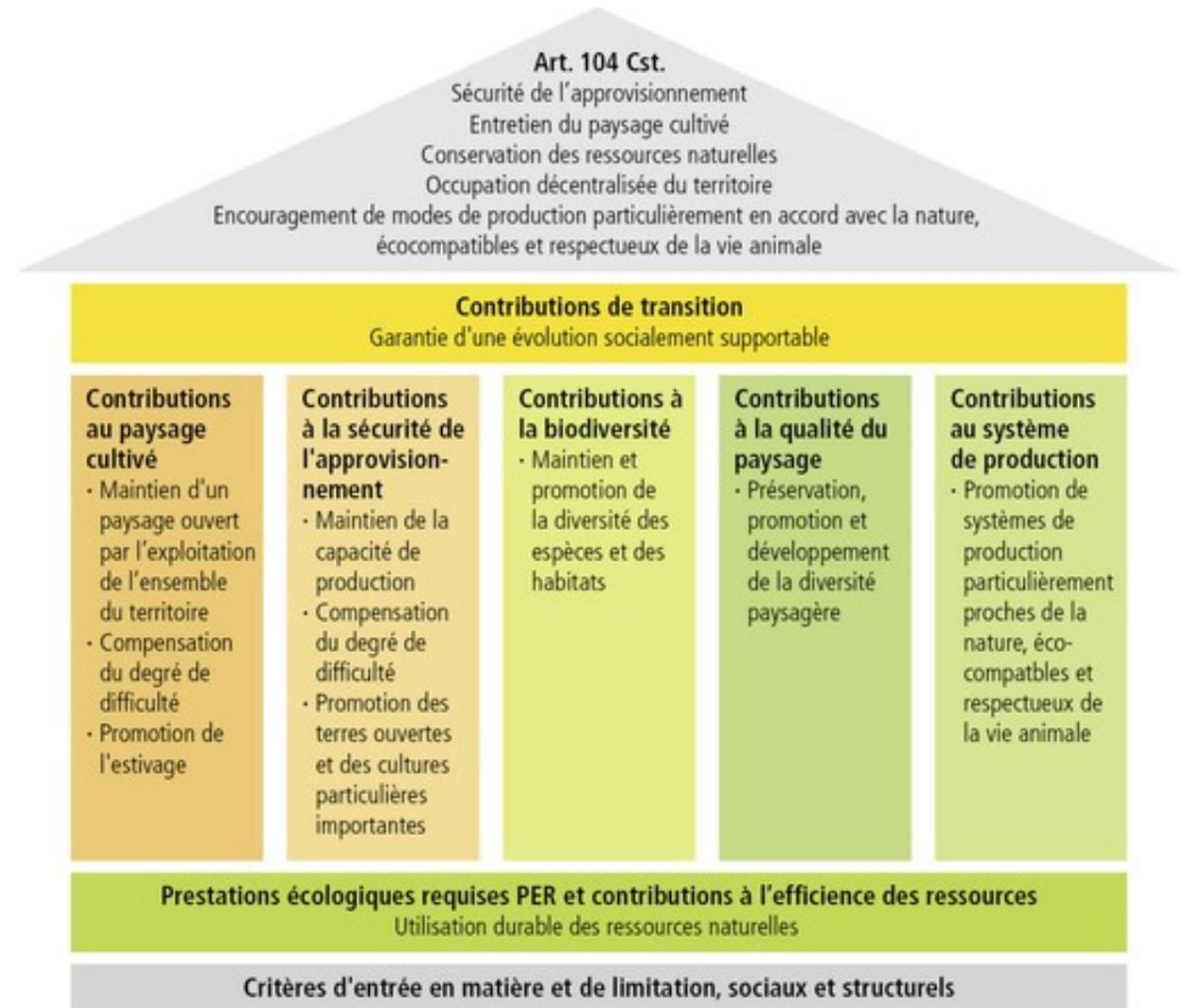


44'000 membres, 11'000 collaborateurs, 7 milliards de chiffres d'affaires, Agro, Industrie alimentaires, Commerce de détail, Energie, <https://www.fenaco.com/fr>



Quelques caractéristiques helvétiques

- Un fort soutien étatique, liés à des prestations «écologiques» requise (PER) qui concernent:
 - La garde des animaux
 - Analyse de sol et bilan de fumure → **peu d'azote (130 UN/ha)** → *peu de verse*
 - Les surface de promotion de la biodiversité
 - L'assolement (**max 66% céréales**)
 - La protection du sol (couverture)
 - L'utilisation ciblée des produits phyto
 - La production de semences et de plants, les cultures spéciales, les bordures tampon





Quelques caractéristiques helvétiques

- Si les PER sont respectées, de **nombreux et importants paiements directs** sont possibles (<https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2013/765/fr>)

Contributions :

- au paysage cultivé, p.ex (CHF/ha)
100 (zones collines)
- à la sécurité d'approvisionnement, 900 (base) + 400 (terres ouvertes)
- à la biodiversité, 1080 prairies extensives, zone plaine
selon conventions de projet
- à la qualité du paysage,
- **au système de production,**
 - **BIO** 1'200 ! (terres ouvertes)
 - **«Extenso»** (0 fongicides, raccourcisseurs, insecticides) + 400 !
→ 62% de la production blé en extenso ou bio, → forte importance des résistances aux maladies
- à l'utilisation efficiente des ressources, (par épandage 30 CHF, semis directs 250 CHF, sans herbicides 250 CHF, ...)
- à la transition (changement, regroupement d'exploitations)

Les paiements directs sont une part (très) importante du revenu des agriculteurs et influence considérablement les modes de production, la recherche et la sélection



Quelques caractéristiques helvétiques les labels

- Le label **IP-SUISSE** (Production intégrée)
 - 18 500 agricultrices et agriculteurs IP-SUISSE
 - Production de 120'000t/an, ~30% du marché,
 - prix indicatif de 58 CHF/100kg)
- Normes supplémentaires par rapport aux règles PER,
- Des primes basées sur un système de points pour des mesures concernant la biodiversité, la protection des végétaux (~extenso), la diminution des gaz à effets de serre, sociale, de commerce équitable et qui sont mesurables
- Pour le blé:
 - semence de variétés Agroscope, promotion des mélanges variétaux, primes supplémentaires pour le « sans herbicides »,

<https://www.ipsuisse.ch/fr/>





Quelques caractéristiques helvétiques les labels

- Le label **BIO-SUISSE** (Le Bourgeon) <https://www.bio-suisse.ch/fr>
 - 7'450 membres (sur les 7'561 exploitations bio en Suisse),
 - Normes plus restrictives: Demeter > BIO-Suisse (import, transport, transformation, additifs) > «BIO fédérale» ~ AB UE (https://partner.bio-suisse.ch/media/VundH/unterschiede_knospe-bio_f.pdf)
 - Ensemble de l'exploitation, pas de bio sectoriel (exception possible pour les cultures pérennes)
 - Part de BIO importante
 - 15% des exploitations, 16% de la SAU (sans alpages),
 - ~11% de la production agricole,
 - ~11% des ventes de semences certifiées,
 - Mais que 10.8 % du marché alimentaires (grandes différences selon les produits)
 - P.ex 26.2 % de pain bio ! (→import de blé bio)
 - →*sélections bio*, problèmes de maladies de semence, « Thermoseed »,
 - prix et primes très élevés : en 2021, prix indicatif du blé top/1/2/bio : 52/50/49/101 CHF/100kg !!; 1'200 + 400 CHF/ha)





Quelques caractéristiques helvétiques les initiatives

- De plus en plus d'initiatives concernent le monde agricole:
 - **Initiative «pour une eau potable propre»** : plus de paiements directs si utilisation de pesticides, affouragement uniquement avec les produits de la ferme, pas d'utilisation d'antibiotiques en routine. Refusé juin 2021
 - **Initiative «interdiction des pesticides de synthèse»** : interdiction concernant l'agriculture, la production et la transformation des denrées alimentaires, l'entretien des espaces verts publics et des jardins privés, et la protection d'infrastructures telles que les voies de chemin de fer. L'importation de denrées alimentaires produites à l'étranger à l'aide de pesticides de synthèse ou contenant de tels pesticides serait elle aussi interdite. Refusé juin 2021
- Initiative «**interdiction de l'élevage intensif**» veut limiter la taille des effectifs au même niveau que celui autorisé dans l'agriculture biologique.



Structure de la recherche agronomique

Hautes écoles
polytechniques /
Universités



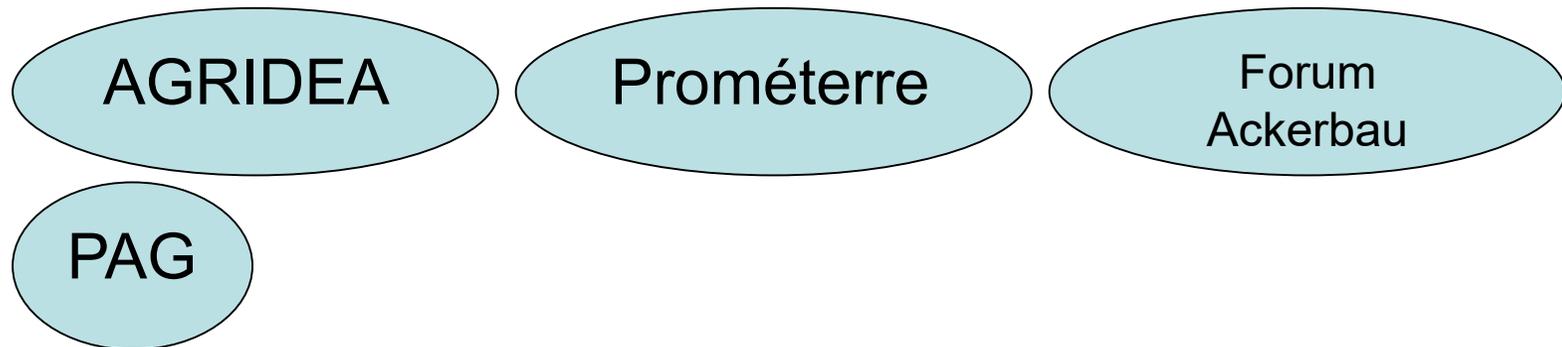
Instituts de recherche



Hautes écoles
spécialisées (HES)



Vulgarisation
nationale, cantonales



Structure de la recherche agronomique

1. Les Ecoles Polytechniques Fédérales (EPFL & ETHZ)

- **ETHZ, Institut des sciences agronomiques** (151 ans), <https://www.ias.ethz.ch/fr/l-institut.html>
- Groupes de recherches:
 - **Crop Science**, (plant growth analyses, crop phenotyping, **physiological breeding**)
 - Grassland Sciences, Plant Nutrition, Molecular Plant Breeding (ETHZ-Agroscope)
 - Animal Physiology, Animal Nutrition, Animal Genomic, Animal Genetics Unit
 - Biocommunication & Entomologie
 - Environmental Robotic, Computational Ecosystem Science
 - Agroecological Transitions (food & farm, socio-ecological),
 - Agricultural Ecology (plant-plant interactions)
 - **Sustainable Agroecosystems** (how carbon and nitrogen cycling is affected by management and driven by the interactions between plants, soil structure, and soil biota)



Structure de la recherche agronomique

2. Universités

- Genève, Lausanne, Bâle, Berne, Fribourg, Neuchâtel (+/- départements de biologie) ~~Lugano, Lucerne, St.Gall,~~
- **Zürich,**
 - Dept. of Plant and Microbial Biology, Gr. Agroecology and Plant-Microbiome Interactions UNIZH-Agroscope (Prof. Van der Heijden) <https://www.botinst.uzh.ch/en/research/agroecology/research.html>
 - Impact des pratiques agricoles (conventionnelle, organique, conservation agriculture (labour réduit ou sans labour)) sur le rendement, stabilité, biodiversité, cycle des nutriments, vie du sol, multifonctionnalités du sol, communautés microbiennes
 - Interactions plante-microbiome (Mycorhizes Arbusculaire, symbiose rhizobienne)



Structure de la recherche agronomique

3. Agroscope (nouveau programme activités 2022-2025)

<https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/fr/home/a-propos/agroscope/programme-activite-2022-2025.html>

- **12.2 Extension grandes cultures** (espèces mineures, fusariose, maladies de semence et plants, virose des betteraves)
- **12.3 PPh impact & évaluation**
- **14.1 Amélioration des plantes de grandes cultures et ressources génétiques** (soja & blé, extenso et bio)
- **15.1 Systèmes de grandes cultures et nutrition des plantes** (pratiques agricoles, engrais, biostimulants, recyclage des sous-produits agricoles; rotations, couverts végétaux, agroforesterie)
- **15.5 Malherbologie grandes cultures**
- **15.8 Techniques culturales et variétés en grandes cultures** (nouvelles méthode d'évaluation, tests variétaux bio-extenso-PER, mélanges)
- **19 Agroécologie et environnement**
 - 19.1 Climat et agriculture (gaz à effets de serre, CO₂ et sol, adaptation au changement climatique)
 - 19.2 Protection des eaux et flux des substances
 - 19.3 Qualité et utilisation des sols; 19.4 Observation nationale des sols
 - **19.5 Interaction entre plantes et sol (microbiome du sol, PPh dans le sol)**
 - 19.6 Paysage agricole et biodiversité (monitoring)
 - 19.8 Biosécurité (risques d'introduction d'antagonistes)
 - 19.9 Agroécologie intégrative (monitoring, adaptation locale)



FArming System and Tillage experiment (FAST)

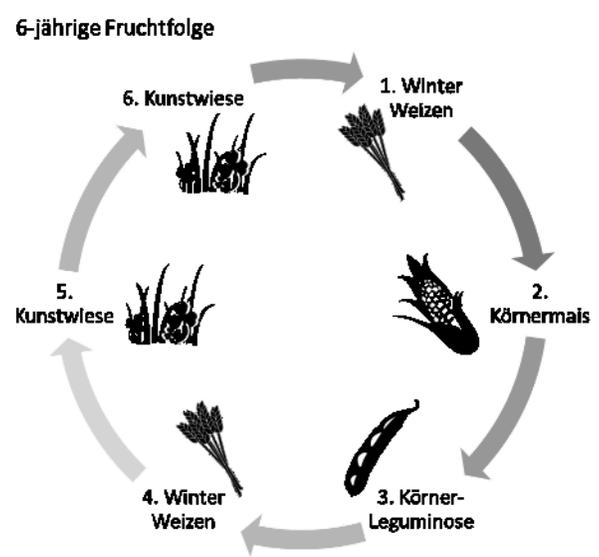
Une plateforme expérimentale pour étudier la performance générale (agronomique, écologique et économique) de systèmes de grandes cultures.

Recenser et évaluer les services écosystémiques rendus et la multifonctionnalité de systèmes de grandes cultures, Wittwer *et al.*, Organic and conservation agriculture promote ecosystem multifunctionality. *Science Advances* 7, eabg6995 (2021).

Start in 2009
4 spatial replicates
2 temporal replicates



	Bodenbearbeitung	Düngung	Unkrautkontrolle	Pflanzenschutz
C-IT PER Labour	 Pflug 20cm	 MINERALISCH	 Herbizides	 Saatgutbeizung (Weizen, Mai) Trichogramma (Mais) Insektizide (Bohnen)
C-NT PER Semis direct	 Glyphosat, Direktsaat	 MINERALISCH	 Herbizides	 Saatgutbeizung (Weizen, Mai) Trichogramma (Mais) Insektizide (Bohnen)
O-IT BIO Labour	 Pflug 20cm	 ORGANISCH	 Mechanische (Striegeln, Hecken)	 Trichogramma (Mais)
O-RT BIO Mulchsaat	 Mulchsaat <10cm	 ORGANISCH	 Mechanische (Striegeln, Hecken)	 Trichogramma (Mais)

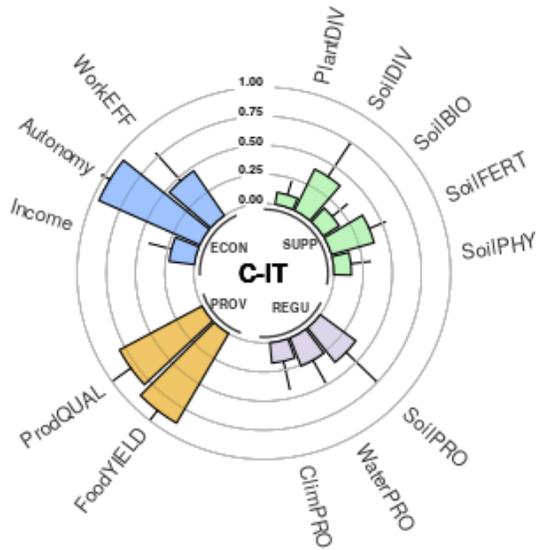




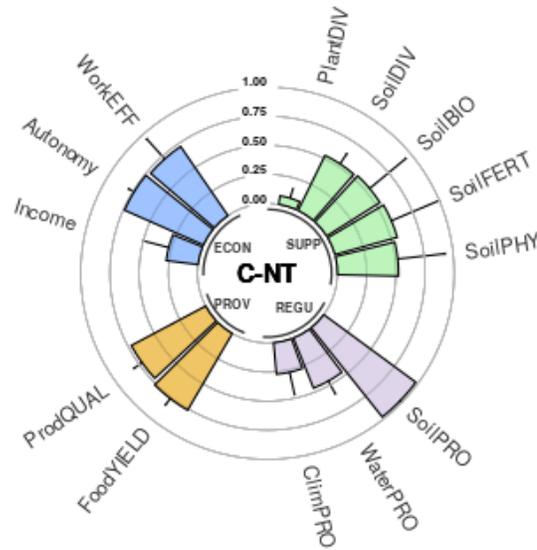
Aucun système ne performe le mieux pour tous les services étudiés.

43 paramètres pour 9 services écosystémiques agraires

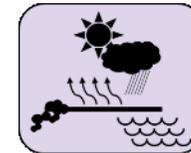
C-IT
PER Labour



C-NT
PER Semis direct



Fonctions de soutien
Biodiversité, Santé du sol

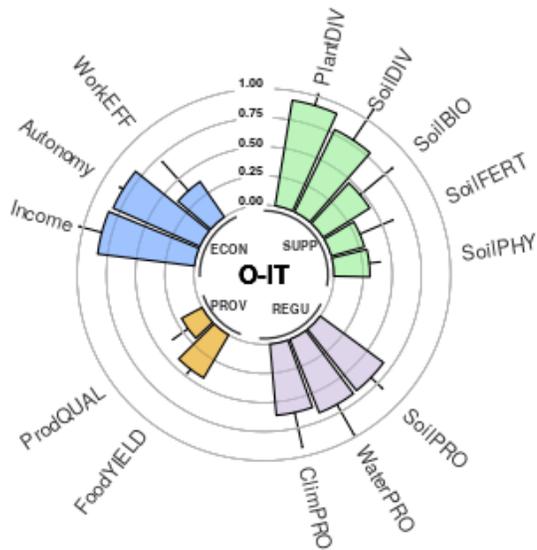


Fonctions de régulation
Protection sol, eau, climat

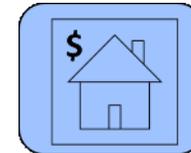
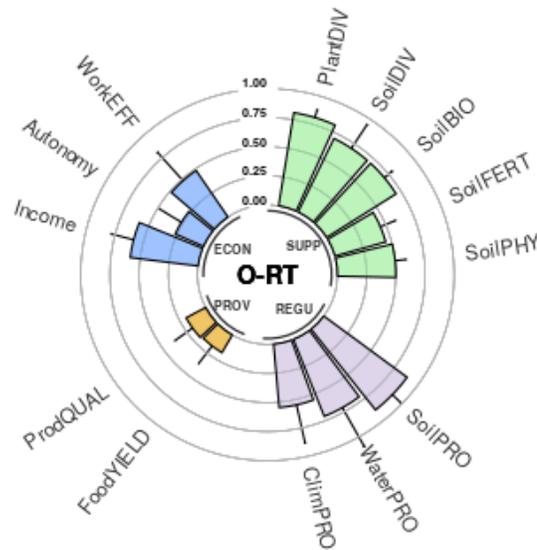


Fonctions d'approvisionnement
Productivité

O-IT
BIO Labour



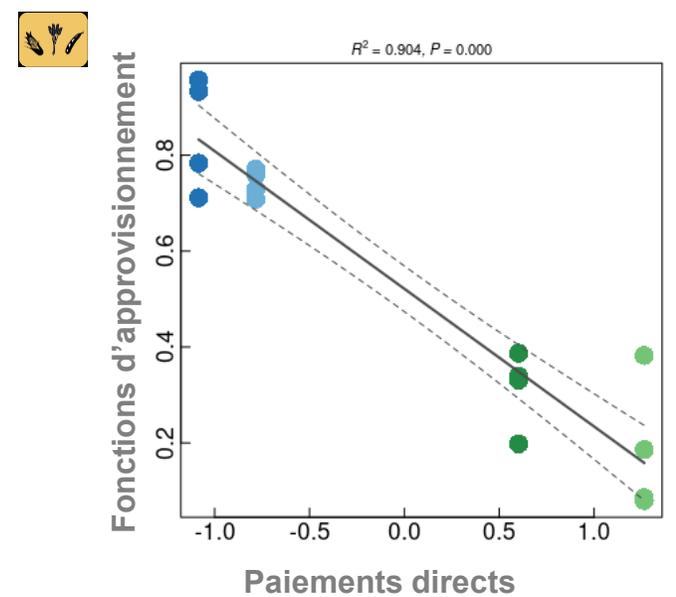
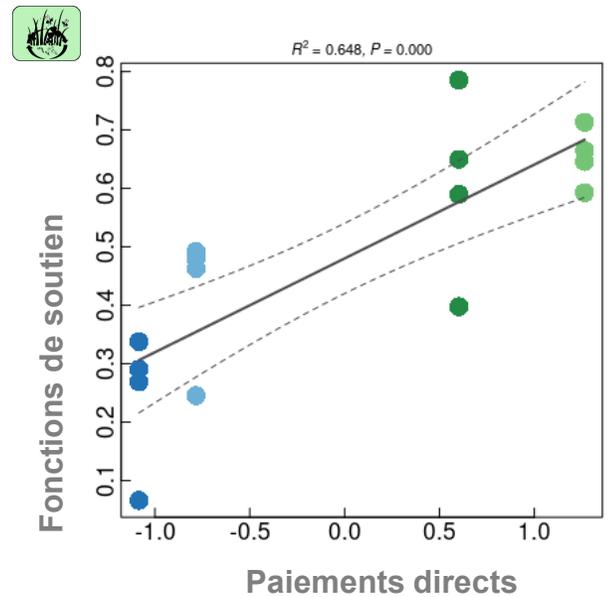
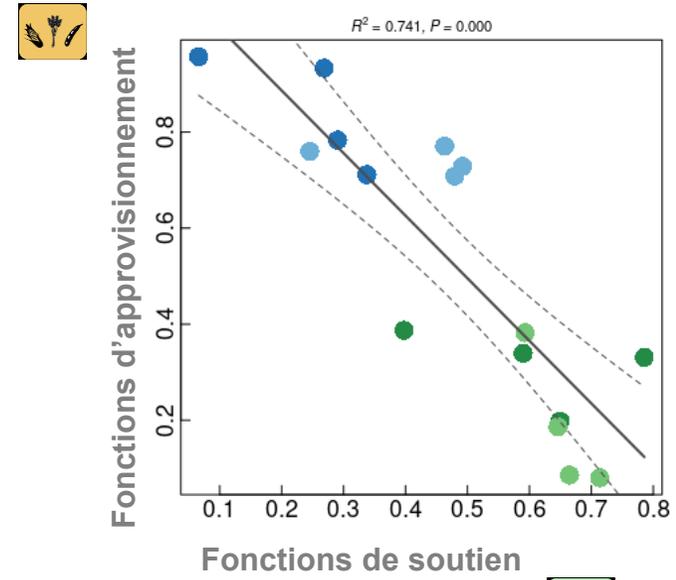
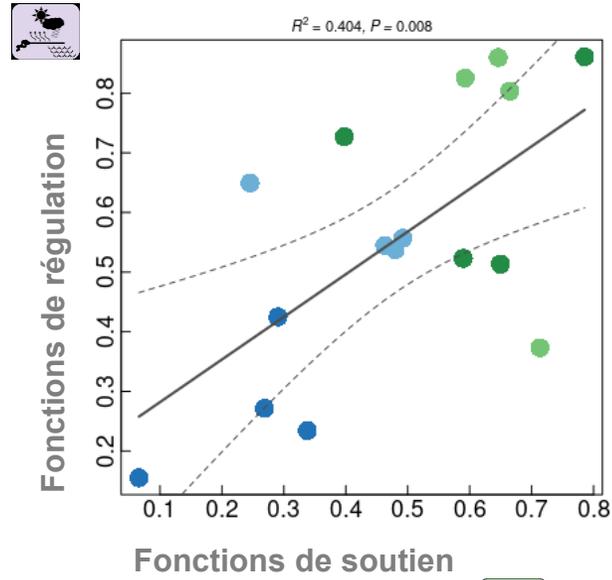
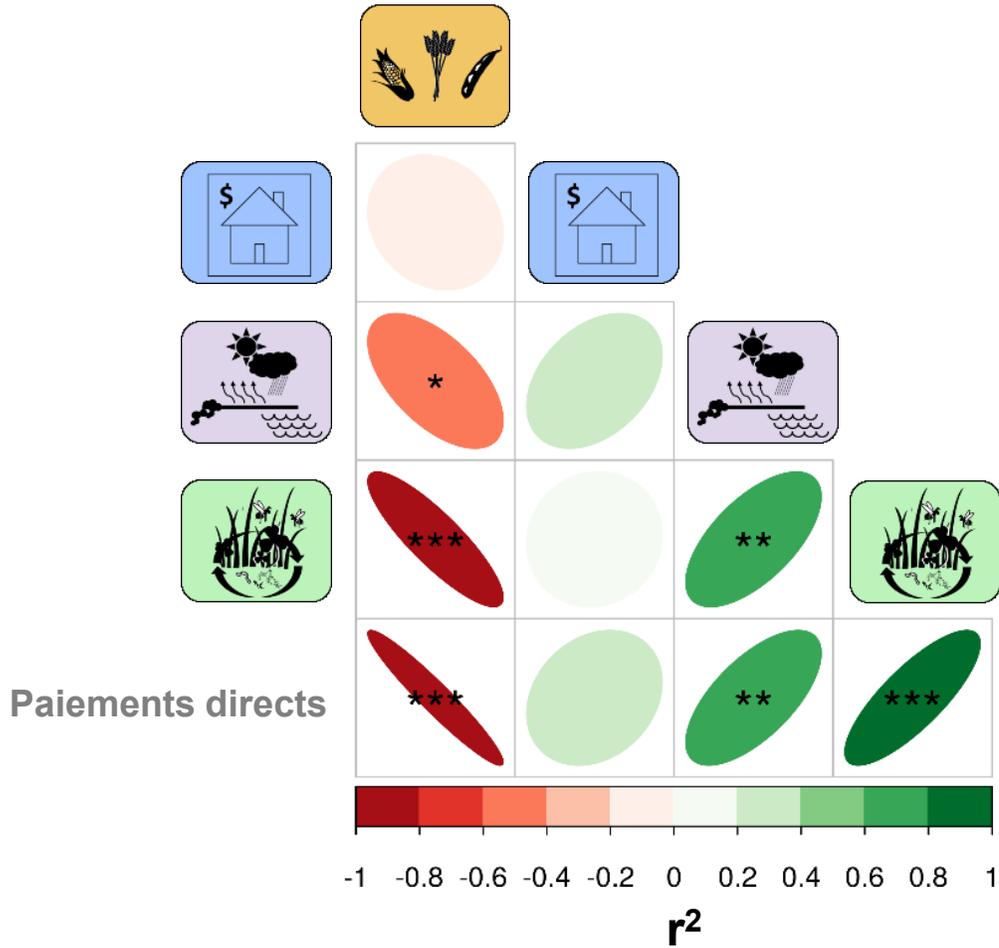
O-RT
BIO Mulchsaat



Contexte économique
Revenu, Autonomie, Travail



Synergies et conflits d'intérêts





Amélioration des systèmes au-delà des cadres fixés

- Aucun système ne performe le mieux pour tous les services étudiés.
- Les systèmes de Semi-directs et BIO sont plus équilibrés en terme de services rendus.
- **Conflits d'intérêts** entre les services:
 - Environnement et Productivité
 - Nombre de services et niveau de performance
- Utiliser toutes les mesures et pratiques disponibles
 - Retour et apport de matières organiques
 - Gestion des sols de conservation
 - Améliorer l'utilisation efficiente des ressources
 - Couverture du sol permanente
 - Rotation des cultures / diversification
 - Variétés adaptées (Sélection et méthodes de sélection (technologies))
 - Mieux utiliser la biologie, per exemple des sols (microbiome Management)



Projets en cours, réduction des pesticides



- **Pestired (2019-2027)** projet ressource : <https://pestired.ch>
 - réduire l'utilisation de pesticides chimiques de synthèse de 75% grâce à diverses mesures dans le cadre d'une rotation des cultures définie ; cela avec une réduction maximale du rendement de 10%
 - Projet «on-farm», 3 régions, 68 exploitations, co-innovation
 - 24 méthodes
- **Herbiscopie (2019-2025)** : <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/fr/home/themes/production-vegetale/protection-vegetaux/herbologie/herbiscopie.html>
 - combinaison de méthodes de désherbage alternative aux herbicides et 3 systèmes de travail du sol, rotation de 6 ans
 - mise en place de couverts végétaux denses précoces et de sous semis ou de cultures associées, sarclage, hersage (rotoétrille), électro herbe
 - semis direct, TCS, labour



Structure de la recherche agronomique

4. Fibl

- Le plus souvent en association avec Agroscope; sur des projets ponctuels
 - **Fertilité des sols & climat** (microbiome, CO₂, DOK Versuch : biodynamique-organique-conventionnel)
 - **Nutrition des plantes & symbioses** (fixation N, charbon végétal, engrais de recyclage, BIOFAIR BIOdiversity of soils and FArming Innovations for improved Resilience in European wheat agrosystems)
 - **Technique de production en grandes cultures**
 - alternatives au labour, robots de désherbage,
 - tests variétaux blé et légumineuses (soja, lupin)
 - ravageur du colza, adventices de la betterave sucrière, mildiou pdt
 - Céréale panifiable pour des sols peu fertiles, CerQual, engrain, amidonnier, épeautre, seigle, triticales et divers types de blé
 - Influence des préparations biodynamiques, du travail réduit du sol et de la fertilisation sur les rendements et la fertilité du sol (Frick-Versuch)



Structure de la recherche agronomique

4. Fibl

- Protection des plantes – entomologie & agroécologie
 - surtout arbres fruitiers
- Sélection des plantes
 - Microbiome
 - Soja (évaluation sous stress), pois, lentilles, lupin, coton (Inde),



Structure de la recherche agronomique

5. HES (Hautes écoles spécialisées)

- HEPIA Haute école du paysage, ingénierie et architecture de Genève: agronomie
- HES Valais-Wallis : technologie du vivant, énergie-environnement
- HES CHANGINS : viticulture, œnologie
- HAFL Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires; Agronomie:
 - **Grandes cultures et sélection végétale** (Betterave, colza, pdt, désherbages mécaniques, ...)
 - p.ex. essais techniques et robotiques comme alternatives aux PPh, notamment désherbage robot en betterave
 - **Protection des plantes et agroécologie** (PPh et eaux, bandes fleuries, légumineuses-N, ...),
 - p.ex. Essais Colza sans pyrethroides, bandes «Push and Pull»
 - **Ecologie des herbages** (Espèces envahissantes, sécheresse et résilience des herbages, Dynamique de la végétation et changements induits par le changement climatique et les modes d'exploitation)
 - **Emissions gazeuses de l'agriculture**
 - **Evaluation de la durabilité et conseil** (RISE méthode d'évaluation de la durabilité au niveau de l'exploitation, Bilan énergétique et climatique, Production et biodiversité, SAFA avec FAO-directives pour analyser la durabilité des filières)



Structure de la recherche agronomique

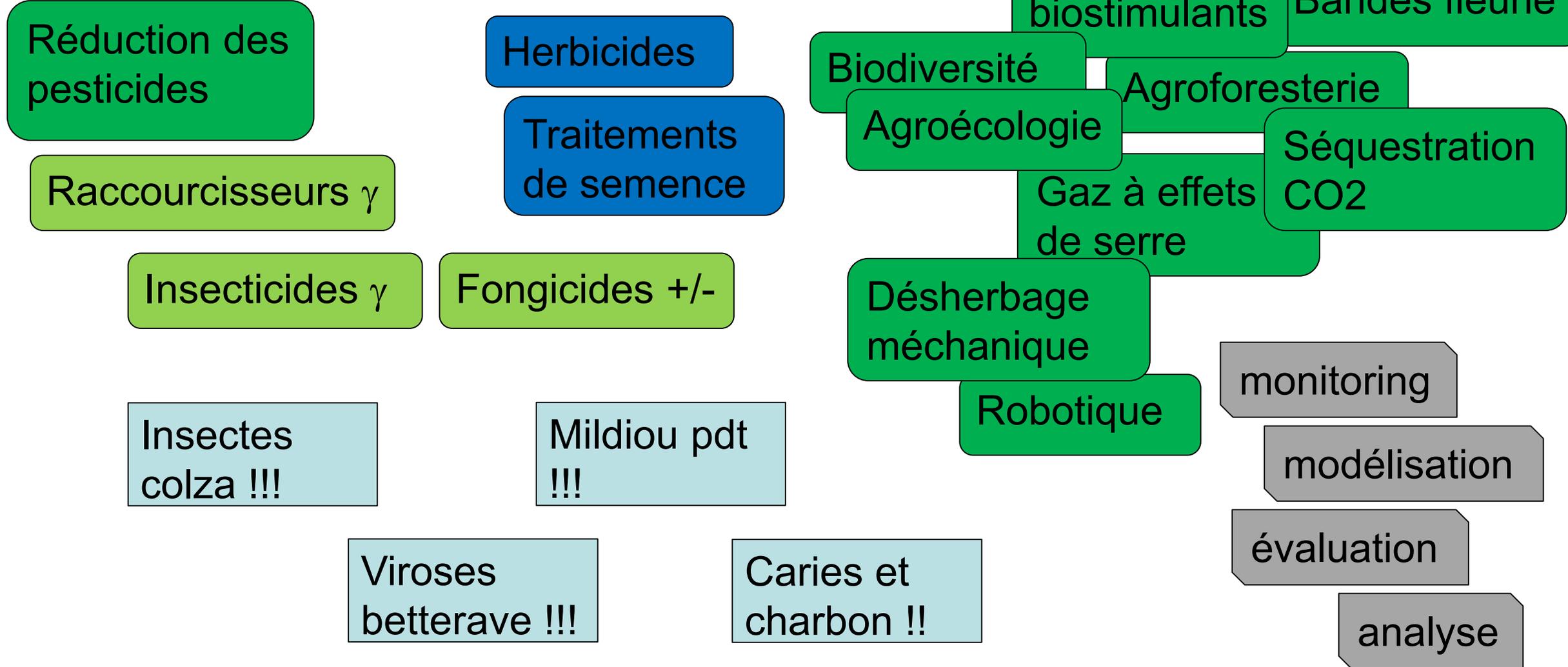
6. La Vulgarisation, (Agridea, Prometerre, Agrigenève)

- La PAG (Plateform Ackerbau – Grandes Cultures) <https://www.pag-ch.ch/banque-dessais>
 - Base de données avec un recueil des essais grandes cultures en Suisse (mais très lacunaire)
- Forum Ackerbau – Groupe grandes cultures Romandie
 - Essais de démonstration (p.ex.) <https://www.forumackerbau.ch/start.html>
 - Sans Herbicides & Maïs
 - Test variétaux blé, orge, colza
 - Test «renforceur» («enhancer») sur blé
 - Culture du blé avec des rangs espacés
 - Sous-semis dans le colza

7. FENACO-LANDI (essais variétaux de démonstration-orientation du marché)



Impression générale





Sélection du blé extenso et bio

		ventes 2020
▪ Sélection Agroscope	extenso / bio	70% des semences certifiées; (41% des semences certifiées bio)
▪ Sélection GZPK	biodynamique	5% des semences certifiées, 4.1% avec la variété WIWA; (46% des semences certifiées bio)

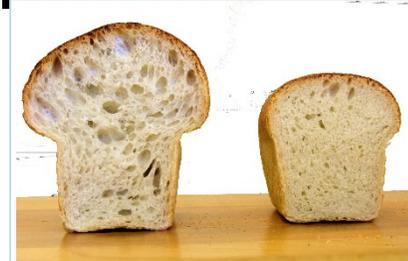
Point commun:

Coûts de production suisses très élevés → pratiquement pas d'export de blé
→ adéquation aux demandes des meuniers/boulangers industriels suisses.

Taux d'auto-provisionnement de 80% → **fort poids de la qualité boulangère**

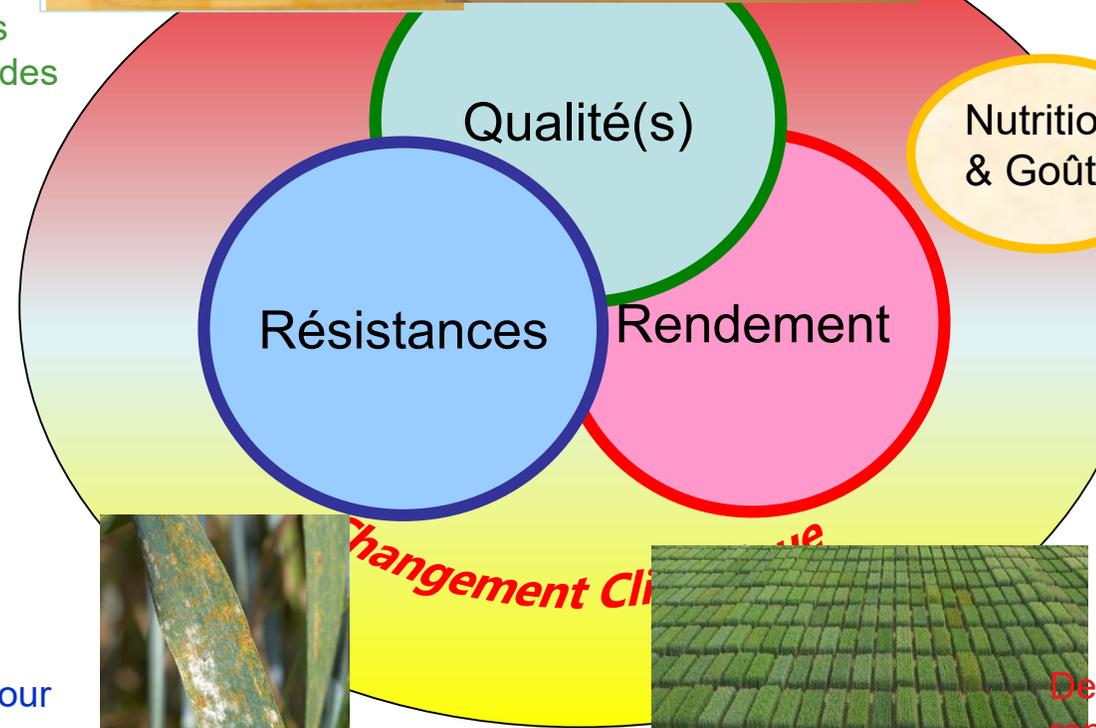


Buts de sélection

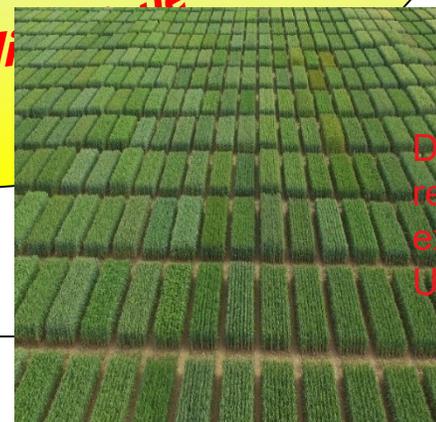


Amélioration des valeurs nutritives

Leader en Suisse pour les qualités Top et 1 (part (?) des cv BAF en France)



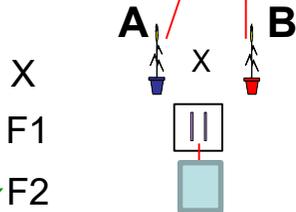
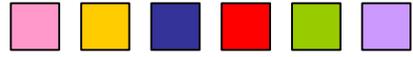
Résistances suffisantes pour la culture en « extenso » dans 85% des situations (helvétiques)



Des bons rendements même en extensif (~130 UN/ha)

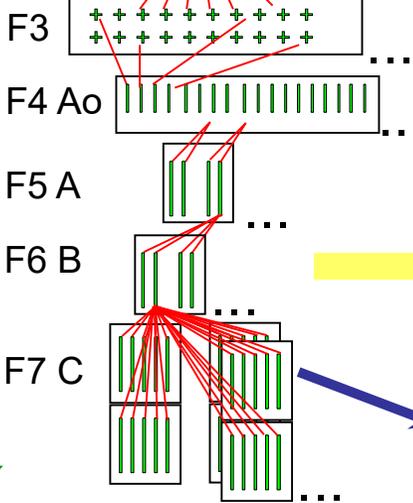


Choix des géniteurs – Croisement
Sélection des populations



- Plante isolée
- Épi-ligne
- Essai de rendement
- Population («bulk»)

Sélection des individus



Essais préliminaires

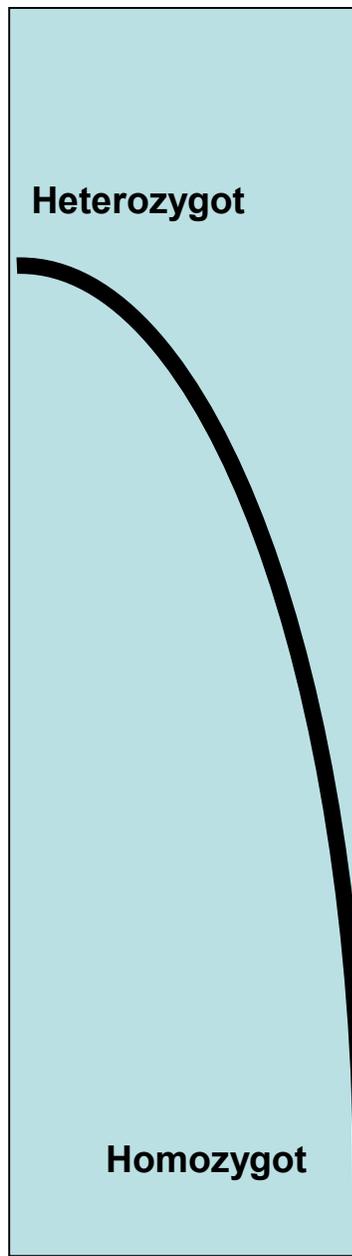
F8 - F10

Essais officiels

F11 - F12

DHS

Sélection conservatrice
 Production de semences
 Qualité boulangère
 Résistances aux maladies



Blé d'hiver

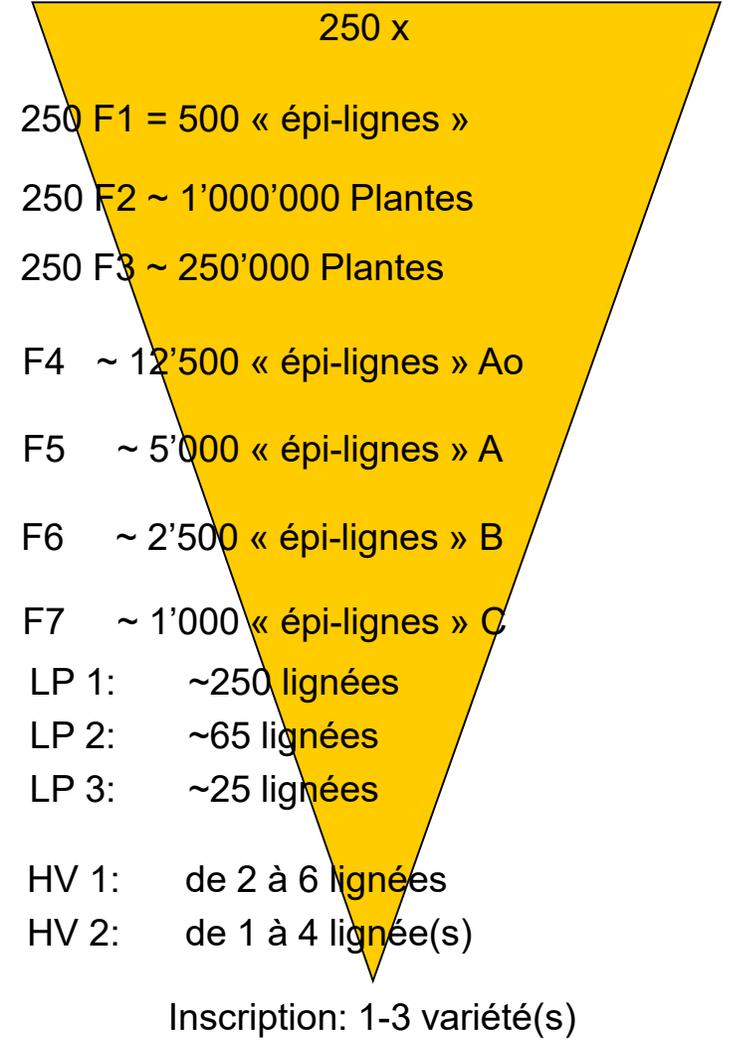


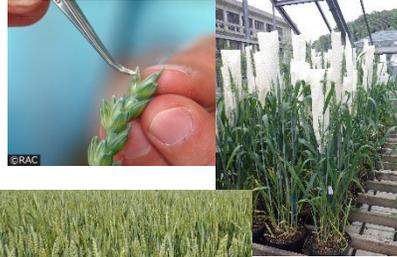


Schéma sélection bio (depuis 2000)



~100 F1
"Top & Q1"

Pépinière



Essais de rendement

Essais de rendement préliminaires (Avenches), partiellement en conditions bio, standards bio, puis essais officiels (Sülz-Kunten) et bio (réseau Suisse, France, Allemagne). P.ex. Baretta

Mélange de ~100 populations

générations

F2

F3

F4

F5

F..

en conditions bio (Bio Suisse) (Val de Ruz, Chésereux, Vufflens)

Sélection des plus belles plantes, mélange et resemis

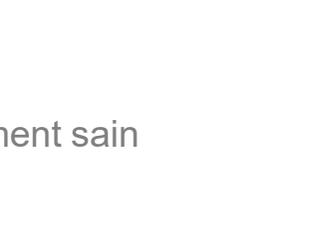
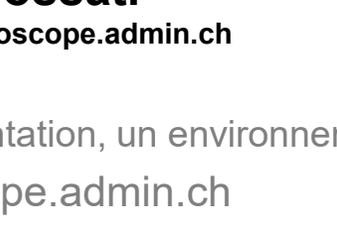
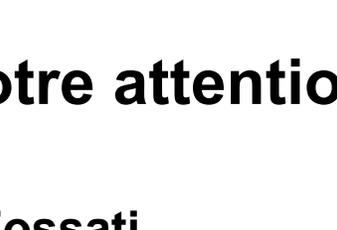
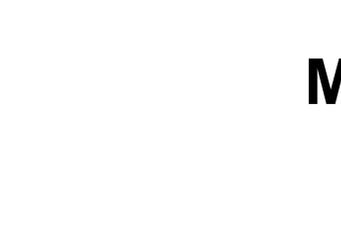
F6...F8...

Sélection des lignées

Pas de traitement (plante et semence), faible N, parcelle bio.

F7...F11...





Merci pour votre attention

Dario Fossati

dario.fossati@agroscope.admin.ch

Agroscope une bonne alimentation, un environnement sain

www.agroscope.admin.ch





Structure de la recherche agronomique

Farming system

- Agricultural Diversification: Digging Deeper. Biodiversa: effects of agricultural diversification on soil life and ecosystem services
- Sustainability and Multifunctionality of Swiss Arable Farming Systems: A comparison of the environmental, agronomic and ecological performance of the main Swiss arable farming systems (organic/biological, conventional and conservation agriculture) using the “**FAST**” trial established in 2009 (& Agroscope)
- Resilience of Organic and Conventional Production Systems to Drought. (& ETHZ)

Microbiome soil

- Microbiome diagnostics for a sustainable agriculture – Field inoculations with beneficial mycorrhizal fungi to enhance plant productivity and reduce fertiliser input. (& Agroscope, Uni Berne, FiBL)
 - Microbiome-on-a-Chip: New frontiers in plant-microbiota research
 - Soil biota as drivers of ecosystem functioning and nutrient cycling
 - Functioning of the maize rhizosphere microbiota in aboveground insect resistance. (& Agroscope, Uni Berne)
-
- Impact of pesticides on soil life, soil fertility and the development of soil indicators. (& Agroscope)
 - Kohlenstoffsequestrierung (CO₂) und Ressourceneffizienz für eine nachhaltige Landwirtschaft

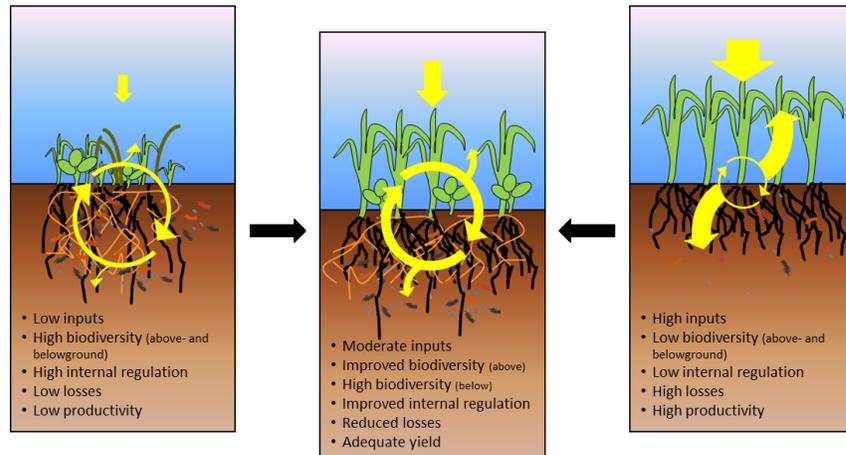
Projets en cours

19.5: Interaction entre plantes et sol

Questions de recherche: Mieux utiliser les fonctions du sol

1. Comment les organismes du sol et leur diversité influencent l'efficacité des ressources et la résilience des systèmes de production ?
2. Est-ce que les services écosystémiques du sol et le rendement peuvent être augmentés par une manipulation ciblée des micro-organismes du sol (Mycorhize, Microbiome) ?
3. Quelle est l'influence des techniques et systèmes cultureux (Bio, PER, Semis direct, Pesticides) sur la vie et les services écosystémiques du sol ?

Mieux utiliser les fonctions du sol



- **Systemes de culture et « Soil-engineering »:**

Essais de systemes cultureux (FAST, Experience compost Ehrending, secheresse)

Reseau d'exploitations (>60 exploitations), Legumes (>20 exploitations), Vigne (>60 exploitations) et reseau europeen (Biodiversa-Digging Deeper – 210 Parc.; Global Crop Mikrobiome > 500 champs)

Inoculation des champs (>40 exploitations, diverses cultures)

- **Biologie du sol & Microbiome:**

Labo de biologie du sol. Comprendre et utiliser la vie du sol.

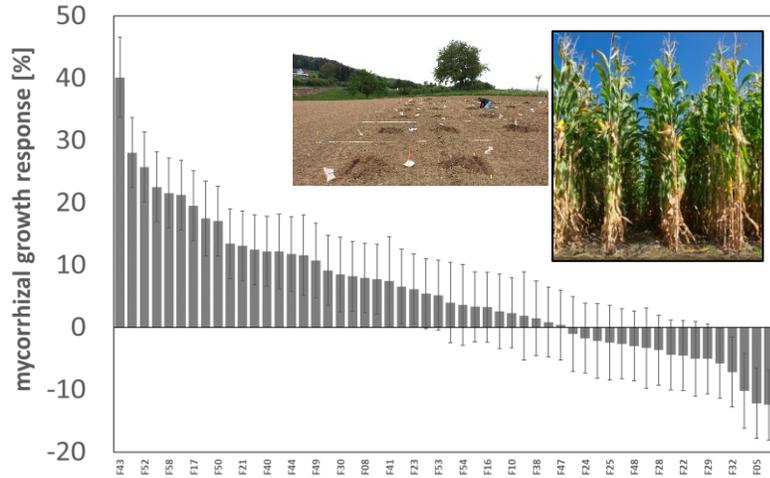
- **Pesticides & Fonctions du sol:**

Estimations des residus de pesticides des sols suisses (grandes cultures, legumes, vigne) et comprehension de leur influences sur la vie et les fonctions du sol (cycle des nutriments).

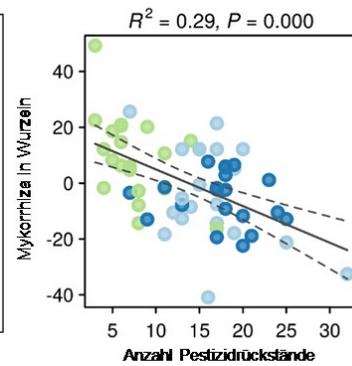
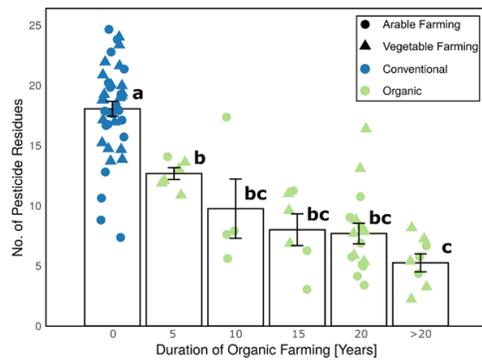
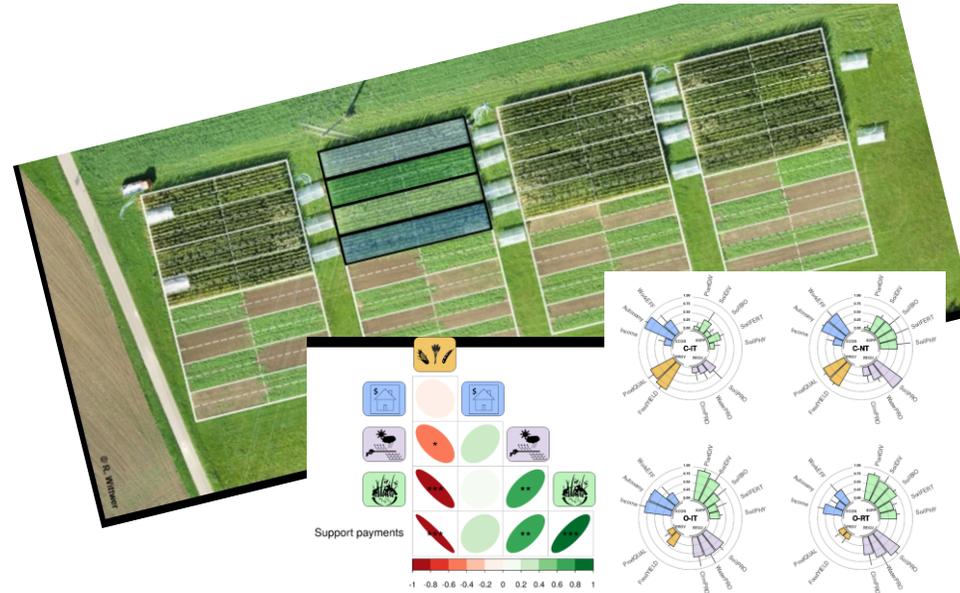


aktuelle Projektbeispiele

Anbausysteme evaluieren
Wittwer et al. 2021, Science Advances



Feldimpfungen und Mikrobiome Management
Bis zu 40% Ertragssteigerung



BEWEISSTÜCK UNTERHOSE

9. April 2021, 9:56 Uhr Umwelt

Schweizer vergraben 2000 Unterhosen

Je länger die Unterhose, desto besser die Bodenqualität. Foto: Nicolas Zorn/Agroscope/dpa (Foto: dpa)

Recherches en grandes cultures extensives bio en Suisse
Dario Fossati
Pestiziden sind weit verbreitet und beeinflussen Bodenorganismen und -funktionen
Riedo et al., ES&T (2021); Walder et al., in prep.

Citizen Science – Die Wichtigkeit des Bodens bewusst machen

Herausforderungen der Landwirtschaft

Les défis de l'agriculture

Umweltwirkungen von der moderner Landwirtschaft

Impacts sur l'environnement de l'agriculture moderne

Anerkennung, dass die Landwirtschaft wichtige Dienstleistungen neben der Nahrungsmittelproduktion erbringen kann.

Reconnaissance que l'agriculture délivre d'autres services importants en plus de la production alimentaire.

Interessenkonflikte und Widersprüche (Politik, Wirtschaft, Gesellschaft, Produzenten)

Conflits d'intérêt et contradictions (politique, économie, société, production)

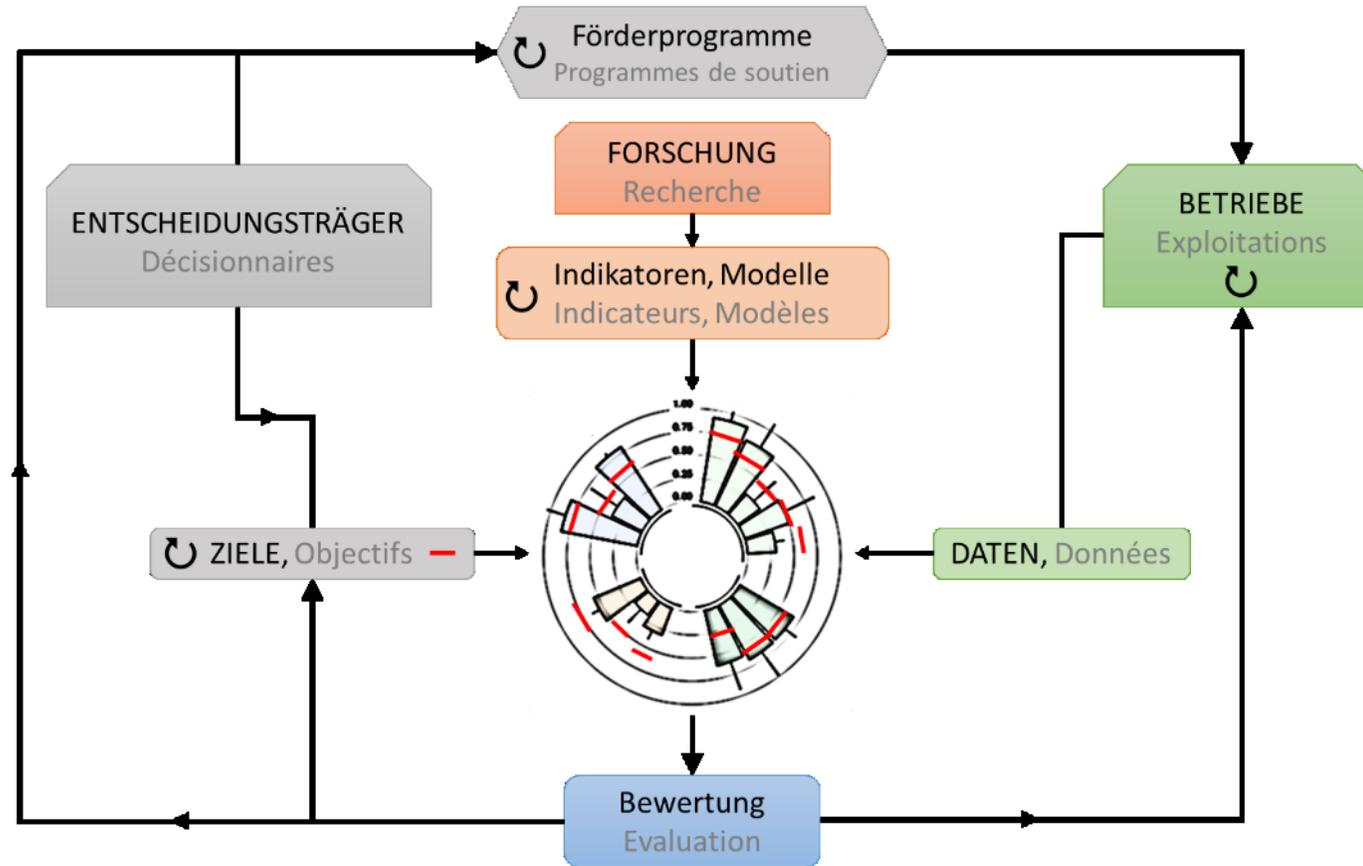
Zu wenig Übersicht über Synergien und Zielkonflikte (Kommunikation, Instrumente)

Manque d'une vue d'ensemble des synergies et conflits (communications, instruments)





Implementieren / En pratique...



Es braucht:

- Klare Definitionen / définitions claires
- Passende Indikatoren / indicateurs utiles
- Definierte Ziele / objectifs définis
- Partizipativer Prozess / processus participatif

Für:

- Entscheidungstool (Betrieb)
Outil de décision (Exploitation)
- Förderungstool (Politik)
Outil de soutien (politique)
- Kommunikationstool (Gesellschaft)
Outil de communication (société)

Langzeit-Studien



Agrarumweltmonitoring (AUM)



Indicate – Umweltwirkungen von Landwirtschaftsbetrieben messen und optimieren

