



Recenser et évaluer les services écosystémiques rendus et la multifonctionnalité de systèmes de grandes cultures

Raphaël Wittwer, Marcel van der Heijden et al.

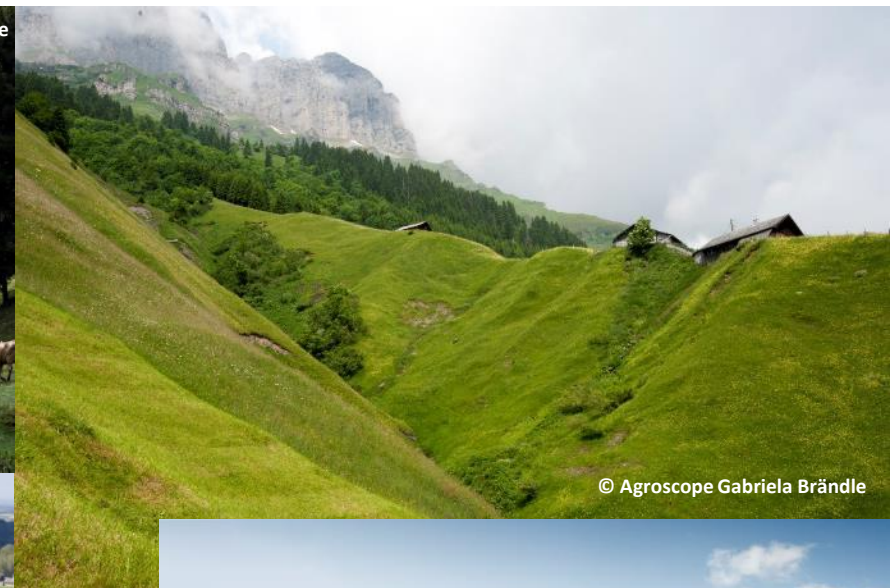
Wittwer *et al.*, Organic and conservation agriculture promote ecosystem multifunctionality. *Science Advances* 7, eabg6995 (2021).

10. Journée Nationale en Grandes cultures : Le sol, unité fonctionnelle - 12 Janvier 2023



Ecosystèmes

Un écosystème est un complexe dynamique composé de communautés de plantes, d'animaux et de micro-organismes et de l'environnement inanimé, qui interagissent en tant qu'**unité fonctionnelle**. L'homme fait partie intégrante de l'écosystème

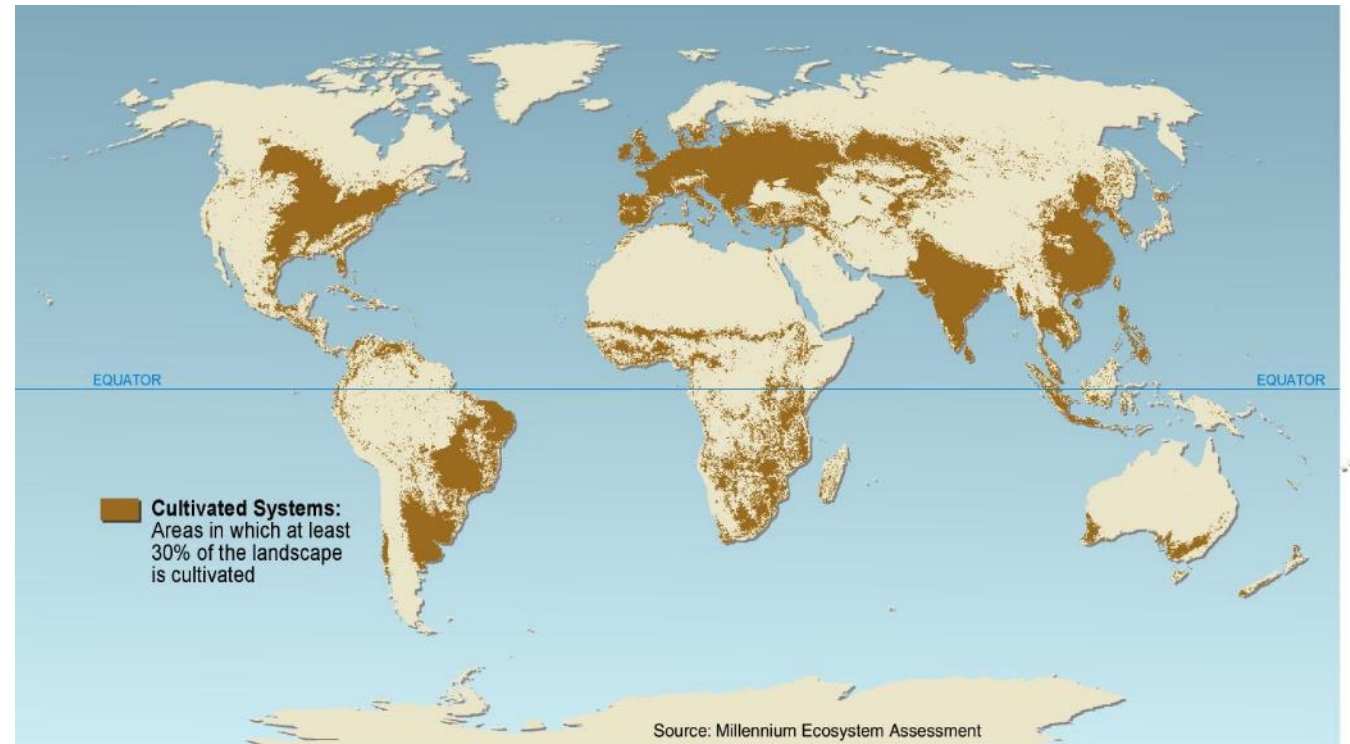




Services écosystémiques

Les services écosystémiques sont les avantages que les êtres humains tirent des écosystèmes. Ils comprennent les **services d'approvisionnement** tels que la nourriture et l'eau, les **services de régulation** tels que la lutte contre les inondations et les maladies, les **services culturels** tels que les paysages spirituels et reposants, ainsi que les **services de soutien** tels que le fonctionnement des cycles des nutriments qui maintiennent les conditions de la vie sur Terre.

- Matériel
- Immatériel
- Anthroposophique





Quels services écosystémiques peut-on espérer?

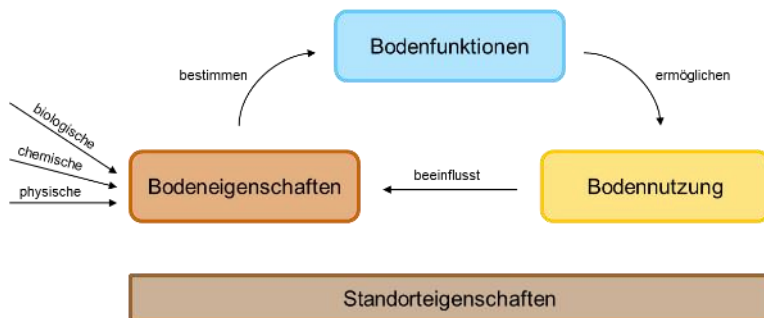
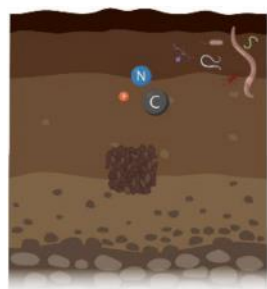
Ecosystèmes sol



Agroécosystèmes



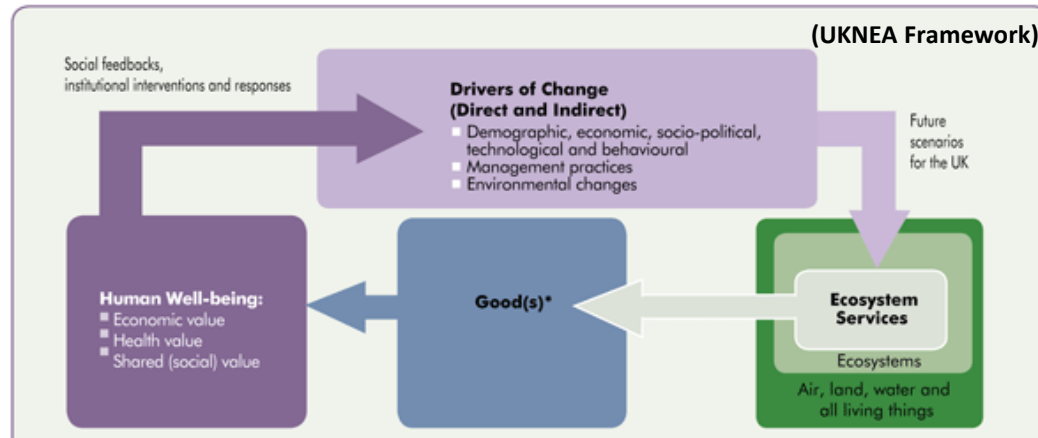
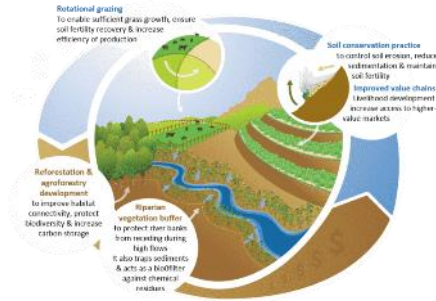
Globale Veränderungen
(Klima, Stoffflüsse, ...)





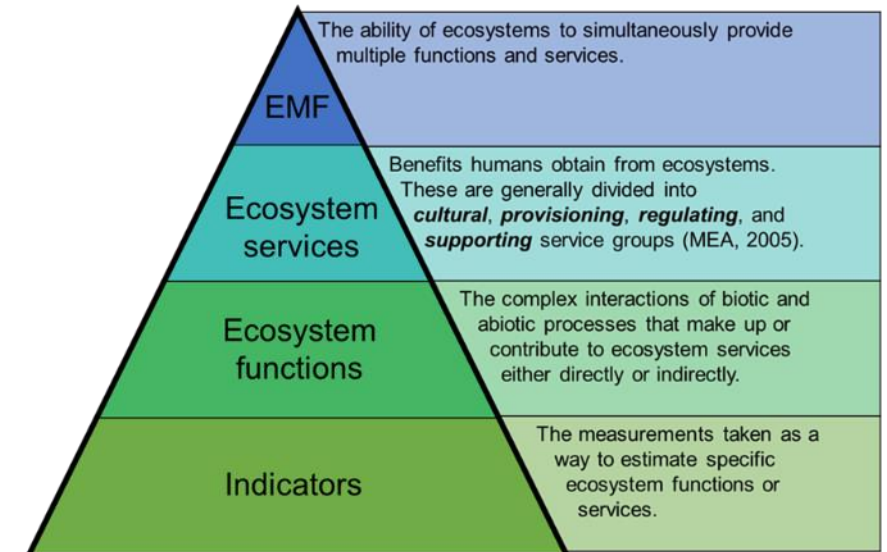
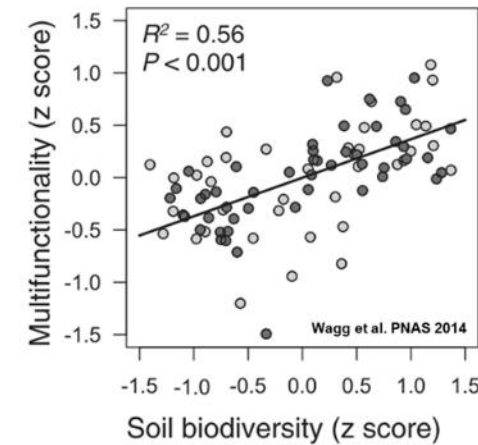
Services écosystémiques et multifonctionnalité des écosystèmes

Concepts au niveau (inter-)national



- *Millennium Ecosystem Assessment (MEA)*,
- *The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)*,
- *the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Service (IPBES)*
- *Incentives for Ecosystem Services (IES)* – FAO
- *UK National Ecosystem Assessment (UKNEA)*

Méthodes en écologie et recherche



Garland et al., Journal of Ecology, (2020)

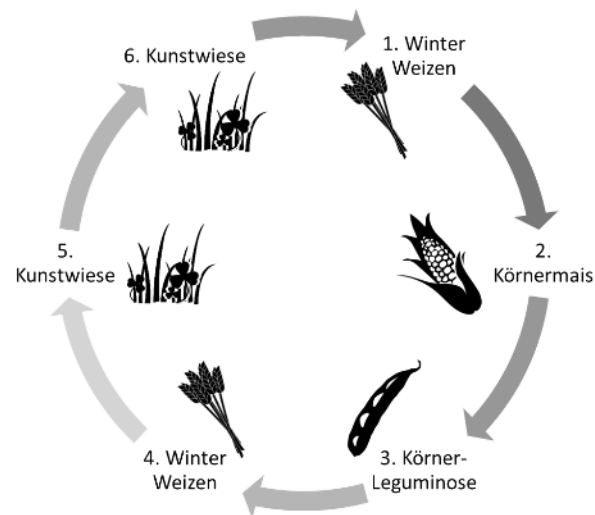


FArming System and Tillage experiment (FAST)

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

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

6-jährige Fruchtfolge



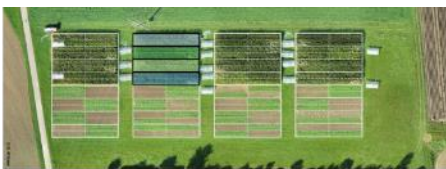
www.langzeit-feldversuche.ch

Start in 2009
4 spatial replicates
2 temporal replicates

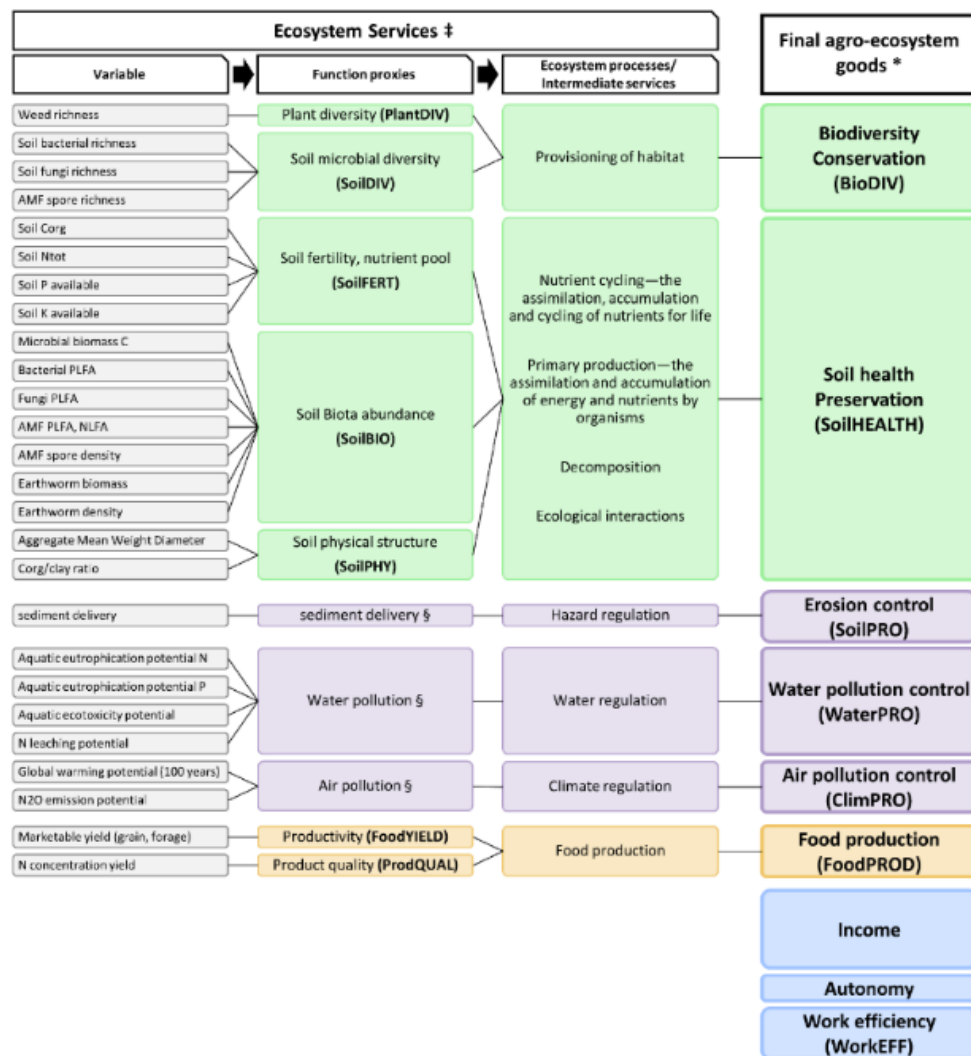




Multifonctionnalité des Agroécosystèmes



43 paramètres pour 9 services écosystémiques agraires



Fonctions de soutien



Biodiversité
Santé du sol

Fonctions de régulation



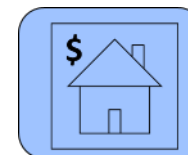
Protection des sols
Protection des eaux
Protection du Climat

Fonctions d'approvisionnement



Productivité

Contexte économique

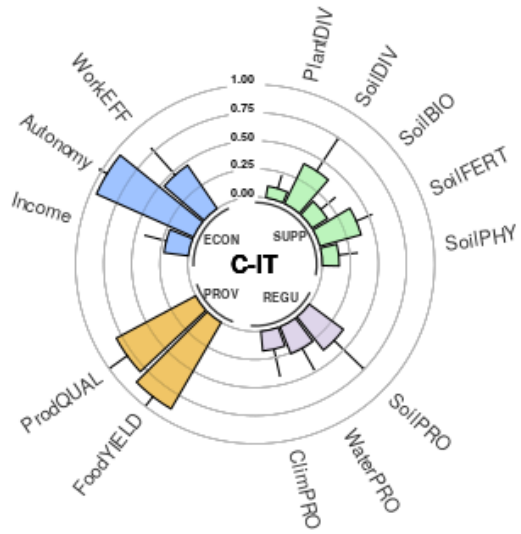


Revenu
Autonomie (finance)
Travail

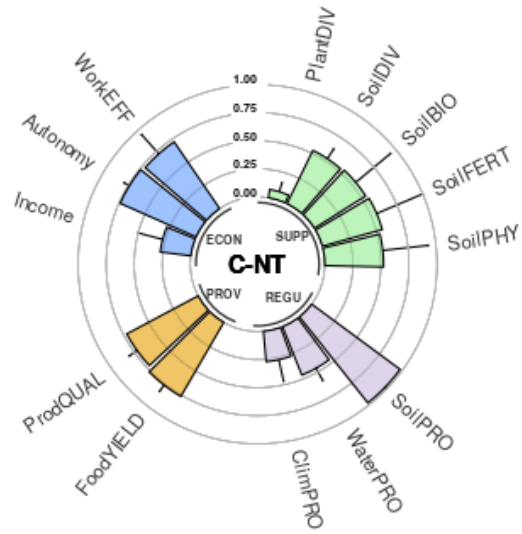


Aucun système ne performe le mieux pour tous les services étudiés.

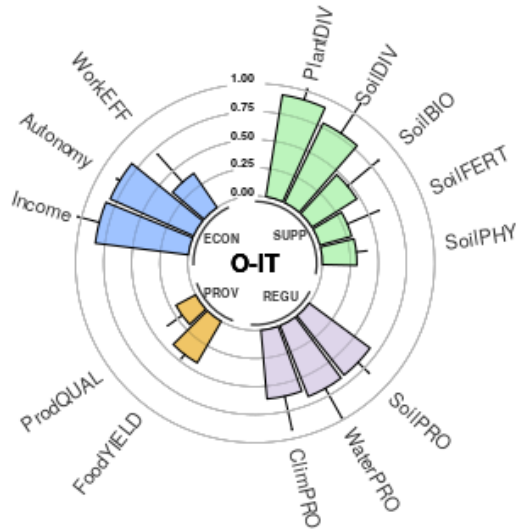
C-IT
PER Labour



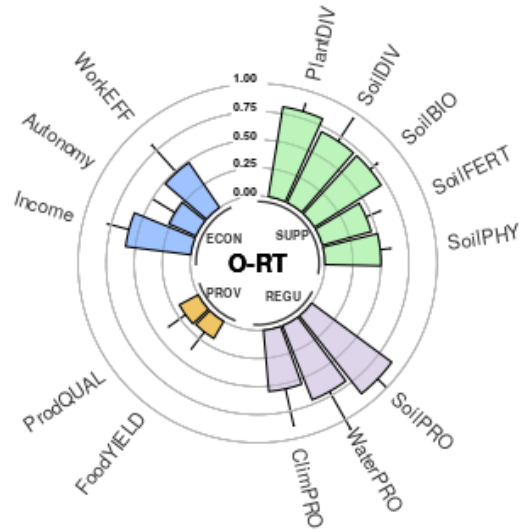
C-NT
PER SD



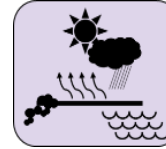
O-IT
BIO Labour



O-RT
BIO TCS



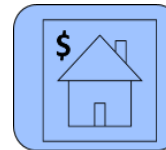
Fonctions de soutien



Fonctions de
régulation



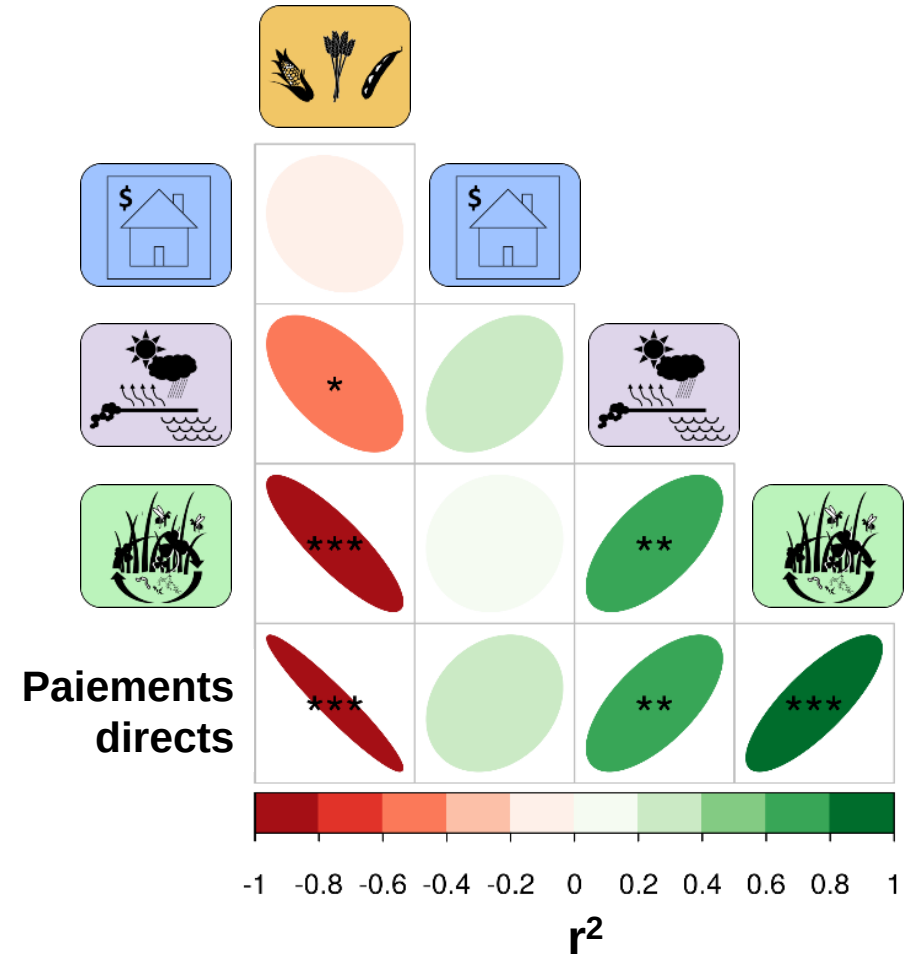
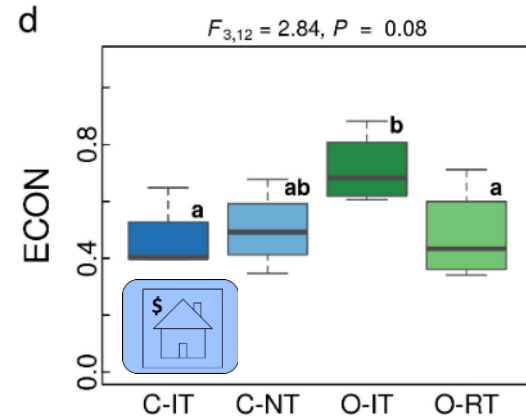
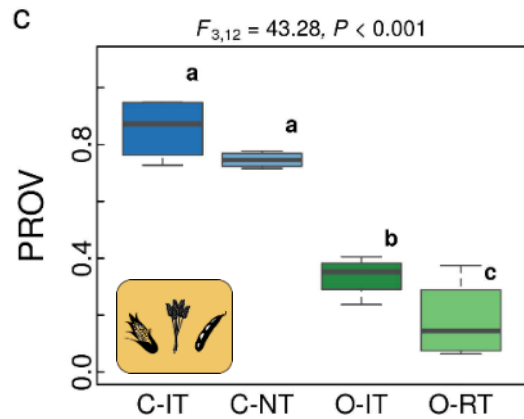
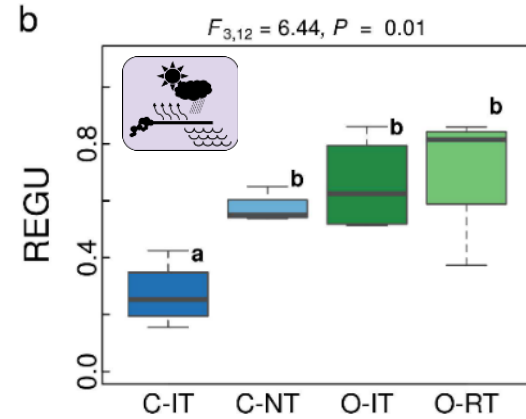
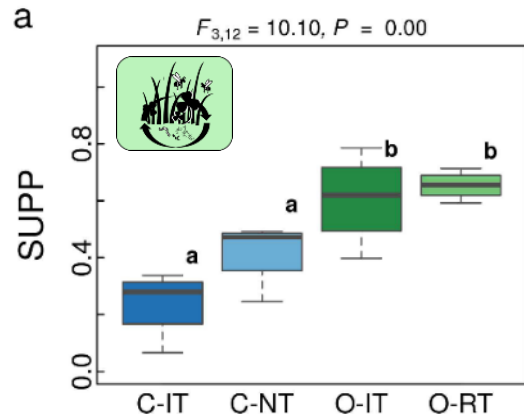
Fonctions
d'approvisionnement



Contexte
économique



Synergies et conflits d'intérêts

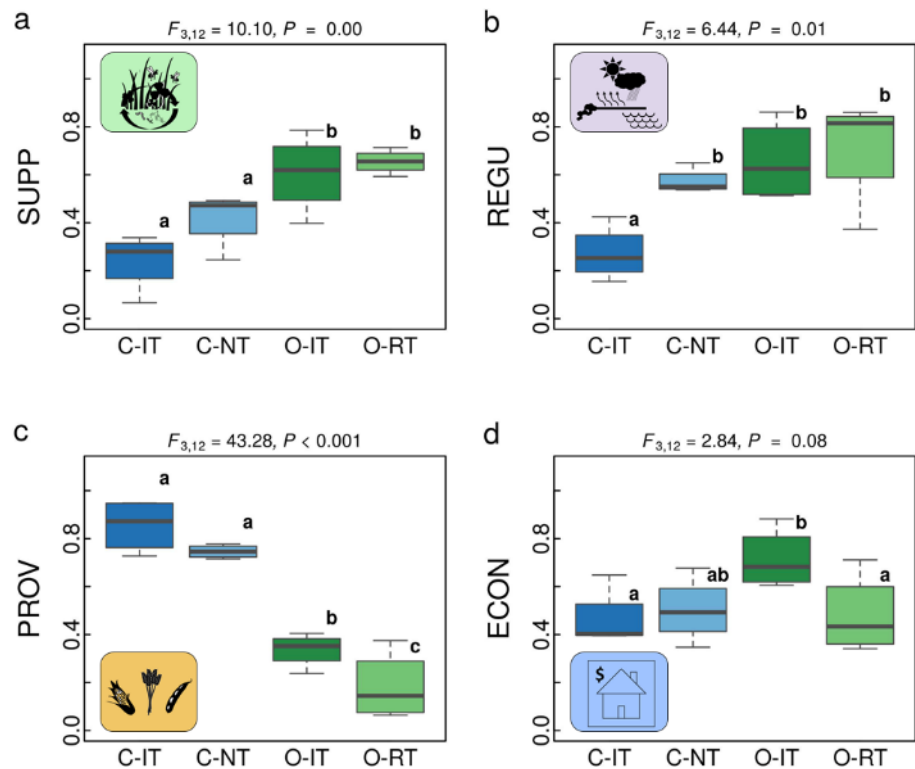


Conflits d'intérêts entre les catégories de services:

- Environnement et Productivité
- Nombre de services et niveau de performance

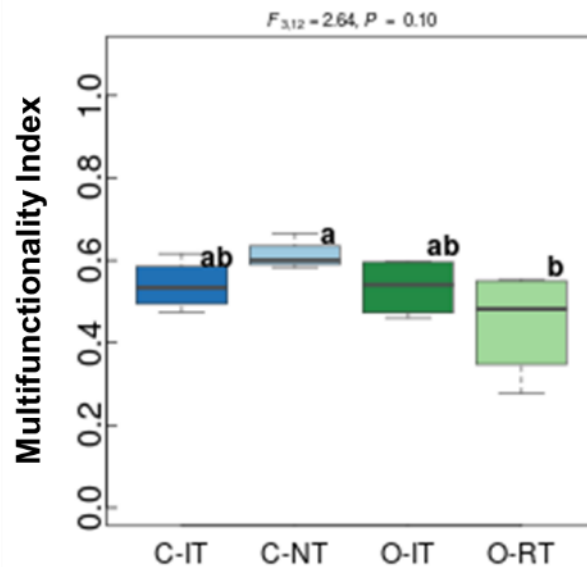
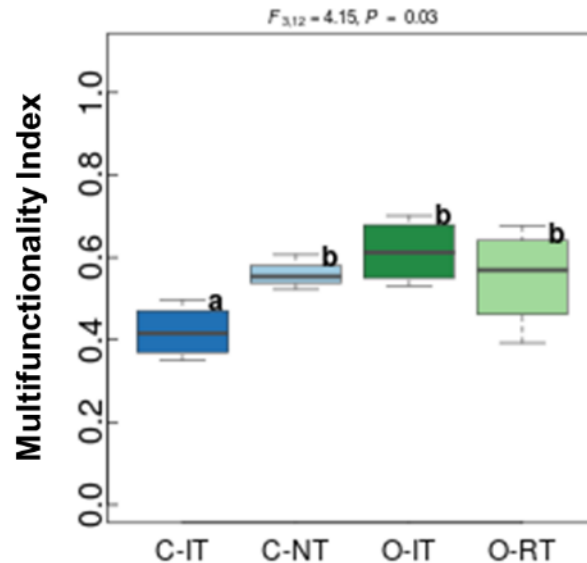


Multifunctionnalité – pondération



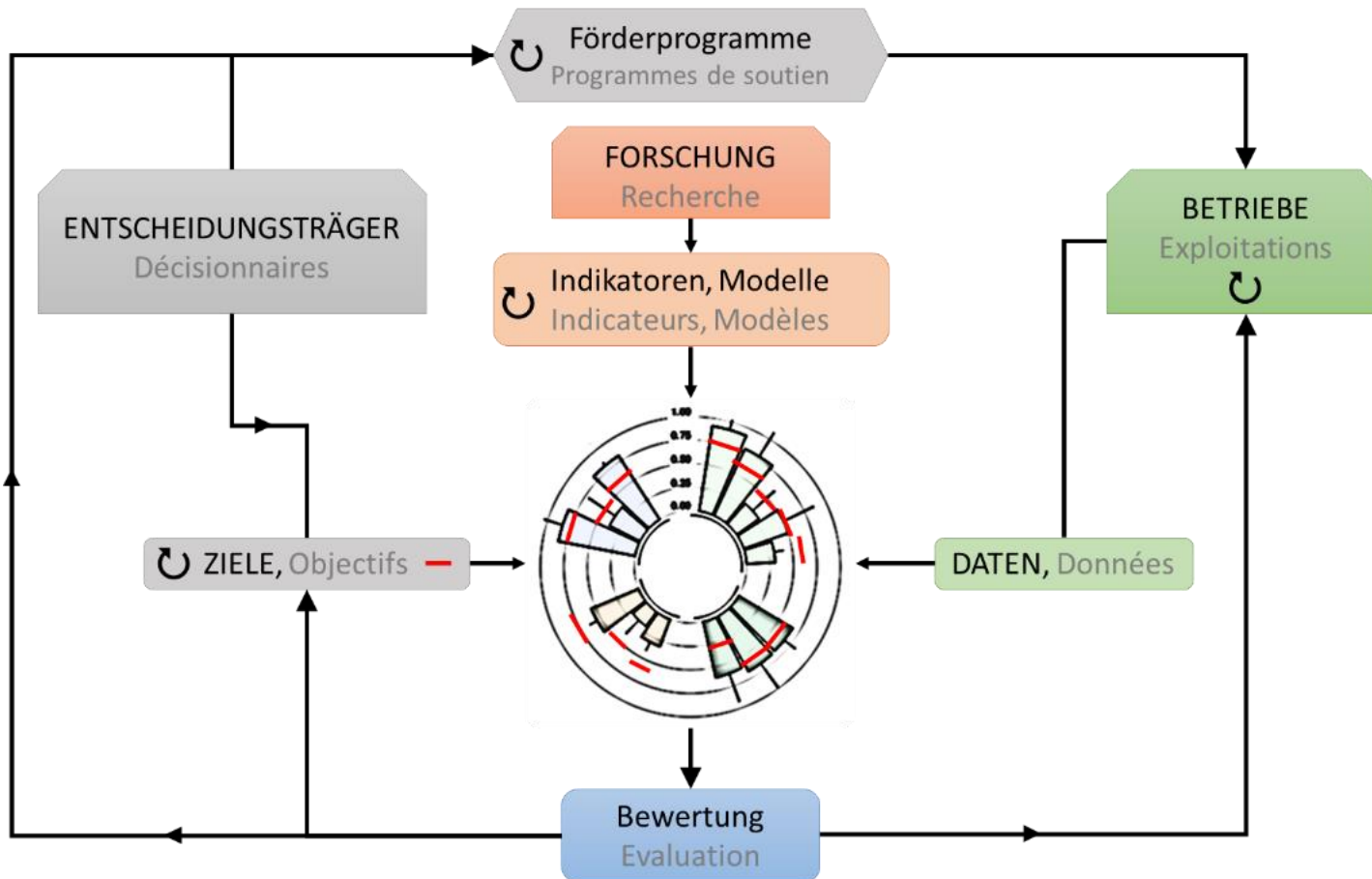
Gleiche Gewichtung
Pondération égale

Produktivität 2x
Production 2x





En pratique...



Il faut:

- **définitions claires**
- **indicateurs utiles**
- **objectifs définis**
- **processus participatif**

Pour:

- **Outil de décision (Exploitation)**
- **Outil de soutien (politique)**
- **Outil de communication (société)**

- Rendre systématiquement visible la contribution des écosystèmes au bien-être et sensibiliser ainsi le public.
- Contribuer à ce que la nature et ses services (y compris la production alimentaire) aient un poids approprié dans les décisions politiques et pratiques.
- Améliorer le contrôle des résultats de la politique agricole.



Un effort commun

Gruppe Pflanzen-Boden Interaktionen

Marcel van der Heijden

Werner Jossi und alle aktuellen und damaligen Kollegen

Feldgruppe Reckenholz und Partnerbetriebe

Ernst Uhlman, Fritz Käser, Dani Amstutz, Stefan Schwarz, Daniel Fuchs, Jaqui Heusser, Roger Schneider, Fam. Sauter, Fam. Götsch und Fam. Küchler

Agroscope Kollegen-innen und Gruppe Umweltanalytik

Urs Zihlmann, Jürg Hiltbrunner, Jochen Mayer, Hansruedi Oberholzer

Markus Lips, Patrick Mouron, Alexander Zorn

Thomas Bucheli, Diane Bürge, Martin Zuber and co.

FAST Kollaborationen

(Agroscope, ETHZ, Universität Tübingen, Lund University, Manchester university, FiBL, EJPsoil,...)

Hartman, K., Banerjee, S., Walser, J.-C., Schlaeppi, K.

Dennert, F., Imperiali, N., Staub, C., Schneider, J., Laessle, T., Zhang, T., Smits, T.H., Keel C., Maurhofer M.

Loaiza Puerta, V., Pereira, E.I.P., Six, J.

Prechsl, U.E., Lüscher, G., Jeanneret, P., Nemecek, T.

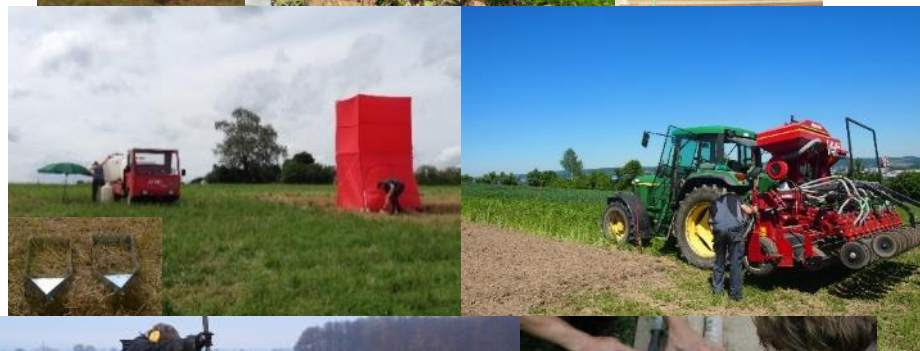
Seitz, S., Goebes, P., M.G.A., Scholten, T.

Wagg, C., Dudenhöffer, J.-H., Widmer, F

Olsson P. A., Hydbom S., Oehl F

...

Studenten und Helfer





Danke für Ihre Aufmerksamkeit
Merci pour votre attention

Raphaël Wittwer
raphael.wittwer@agroscope.admin.ch

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt
www.agroscope.admin.ch





aktuelle Forschungsaktivitäten

Methoden:



- Multifunktionalität von Anbausystemen erfassen und bewerten
- Integrative Datenanalysen von Langzeitexperimente

www.langzeit-feldversuche.ch



Indikatoren:



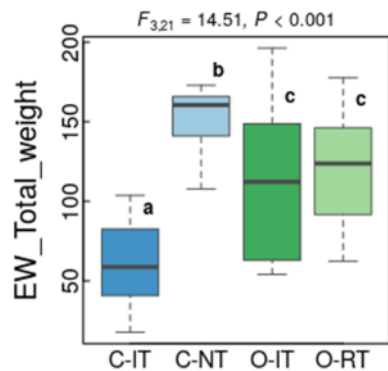
- Agrarumweltmonitoring (AUM)



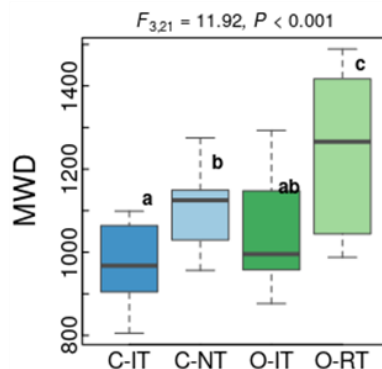
- Indicate – Umweltwirkungen von Landwirtschaftsbetrieben messen und optimieren



Bodenleben: Regenwürmer



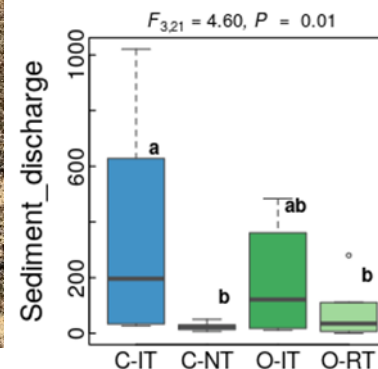
Aggregate



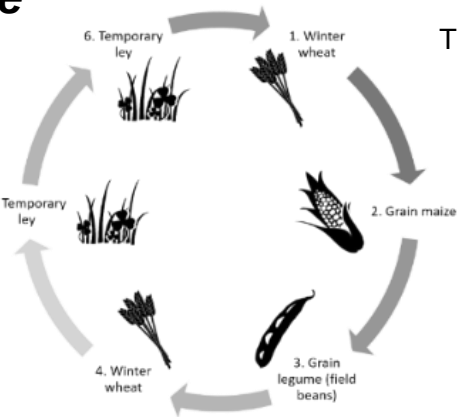
Bodenschutz:



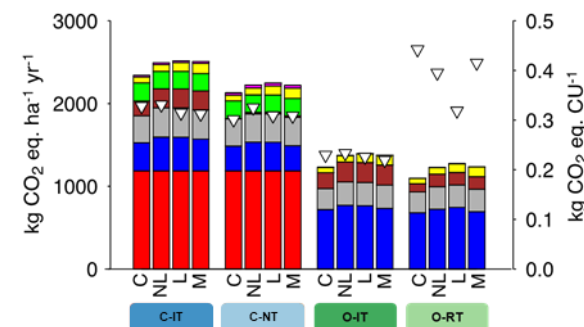
Erosion (Sedimentabtrag)



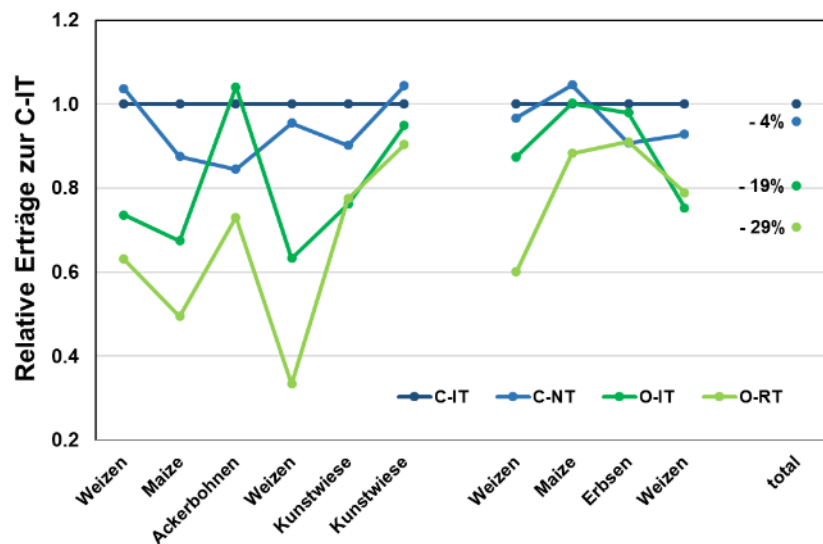
Ökologie



Klima: Treibhausgasemissionen



Produktivität: Erträge



Agronomie

Ökonomie

Wirtschaftlichkeit: Stundenlohn

