



RAPHAËL CHARLES

Dr. Dipl.-Ing. Agr. ETHZ – Fibl Suisse, Département Suisse Romande, Membre du comité de direction

Vers des sols plus fertiles et plus résilients ? Systèmes agro-alimentaires en transition.



Institut de recherche de l'agriculture biologique FiBL
info.suisse@fibl.org | www.fibl.org



Vers des sols plus fertiles et plus résilients ? Systèmes agro-alimentaires en transition

Raphaël Charles, FiBL Suisse romande, Lausanne

Plante & Cité Suisse, 13 octobre 2022

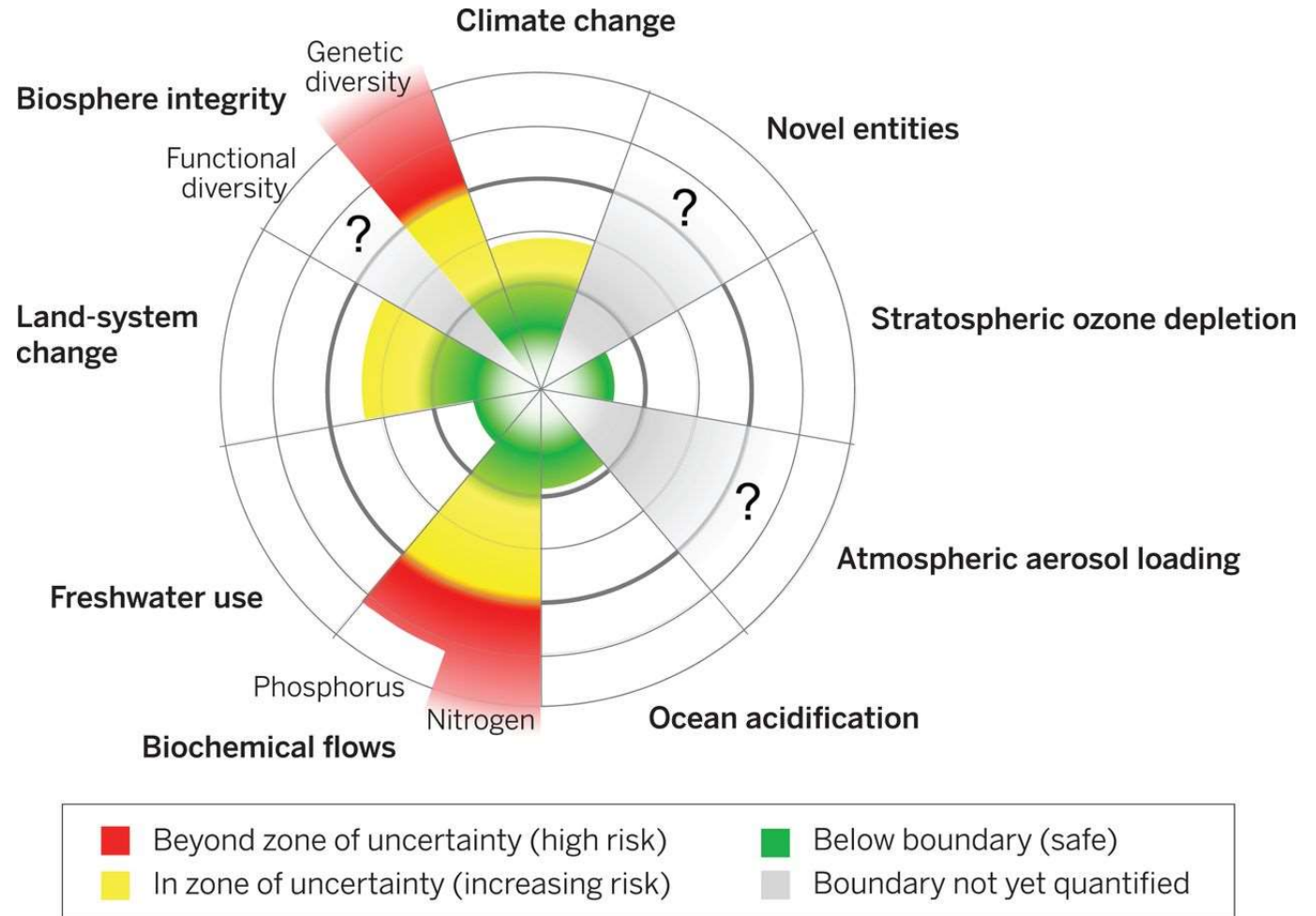


État actuel des variables de contrôle pour sept des neuf frontières planétaires

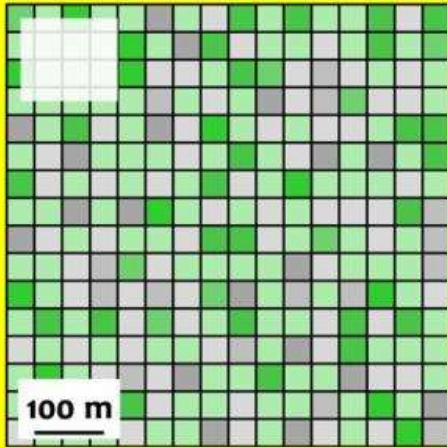
Perte de biodiversité
 Changements d'utilisation du sol
 Perturbation des cycles P et N
 Changement climatique

Relations étroites avec l'agriculture

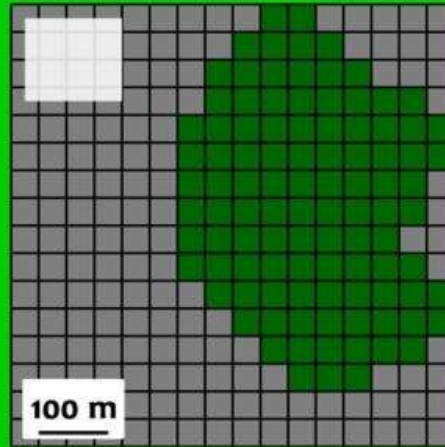
Occupation du sol
 Surplus N et P
 GES
 Energies fossiles
 Utilisation de pesticides
 Utilisation de l'eau
 Déforestation
 Erosion du sol hydrique



Land sharing



Land sparing



Deux systèmes agricoles qui s'affrontent

- une agriculture productiviste, fonctionnelle à l'unité de surface, basée sur la performance par les intrants
- une agriculture basée sur le fonctionnement naturel de l'agro-écosystème et sur les ressources disponibles

Champs de tension pour les paysans

Pressions sur les sols et l'environnement

Globalisation

- Pression sur les prix
- Nouvelles orientations des marchés

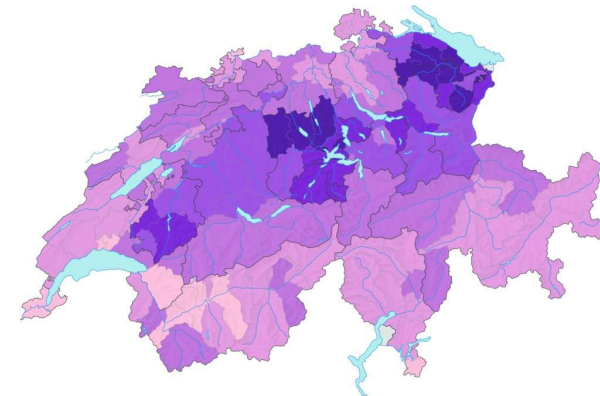
Rationalisation

- Spécialisation du travail
- Agrandissement des exploitations
- Concentration des structures (centres collecteurs ou de transformation)
- Concentration des productions dans certaines régions

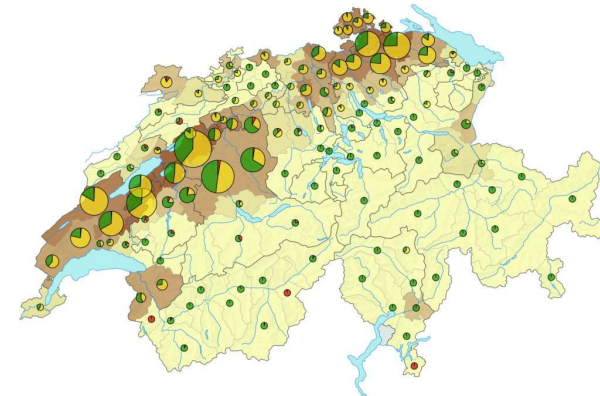
Pression sur les sols

- Simplification des systèmes et uniformisation des surfaces
- Pertes de la complémentarité production animale et végétale
- Concentration des productions sur certains sols
- Compaction, pertes d'humus, érosion, perte de biodiversité

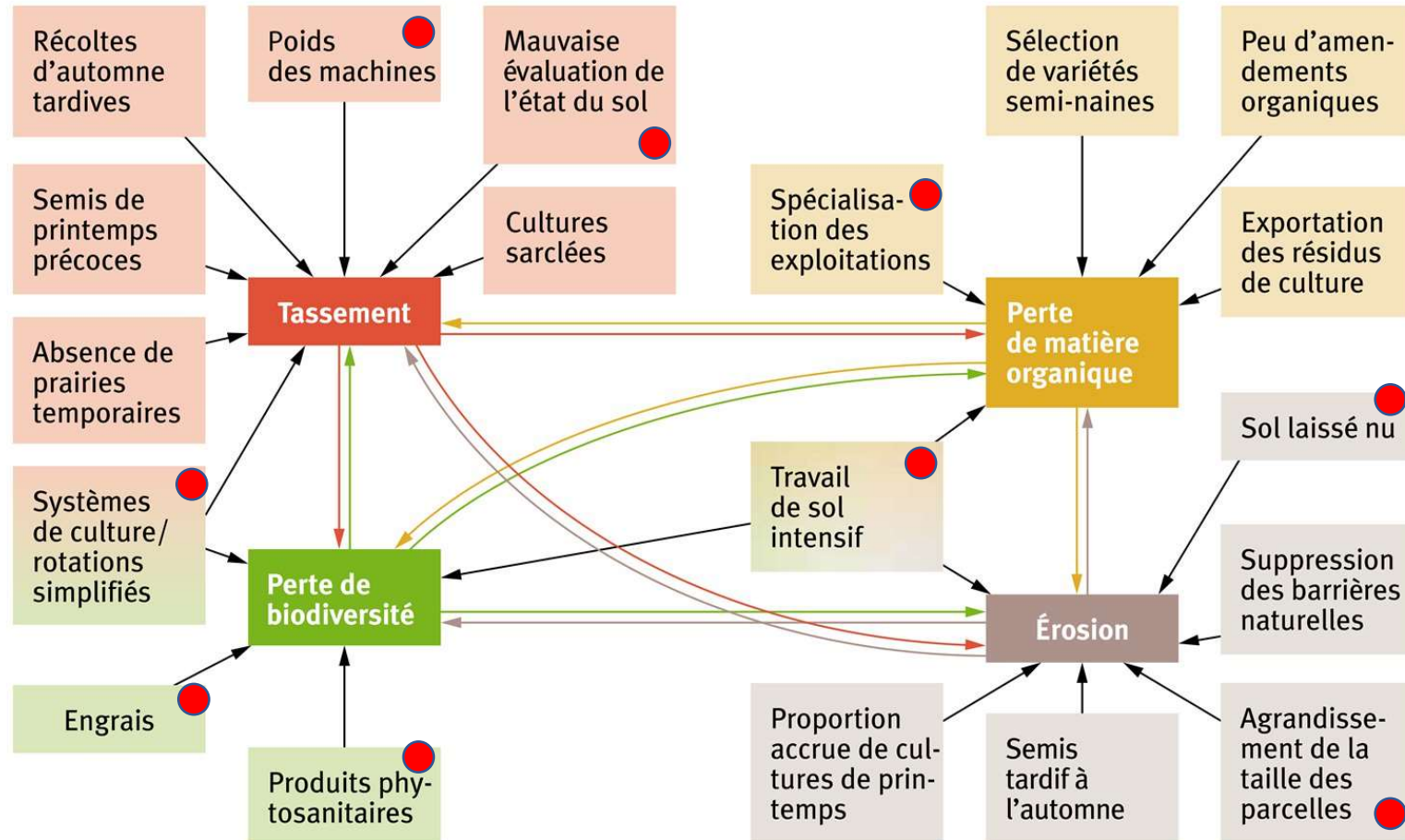
Unités gros bétail

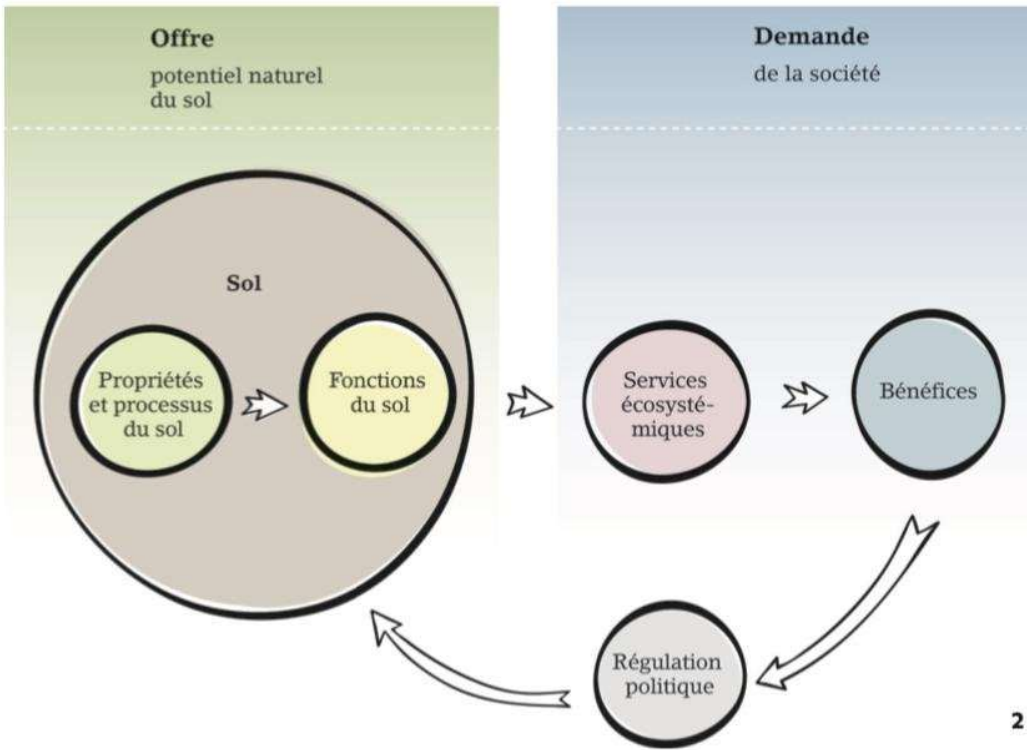


Surface de culture sarclées



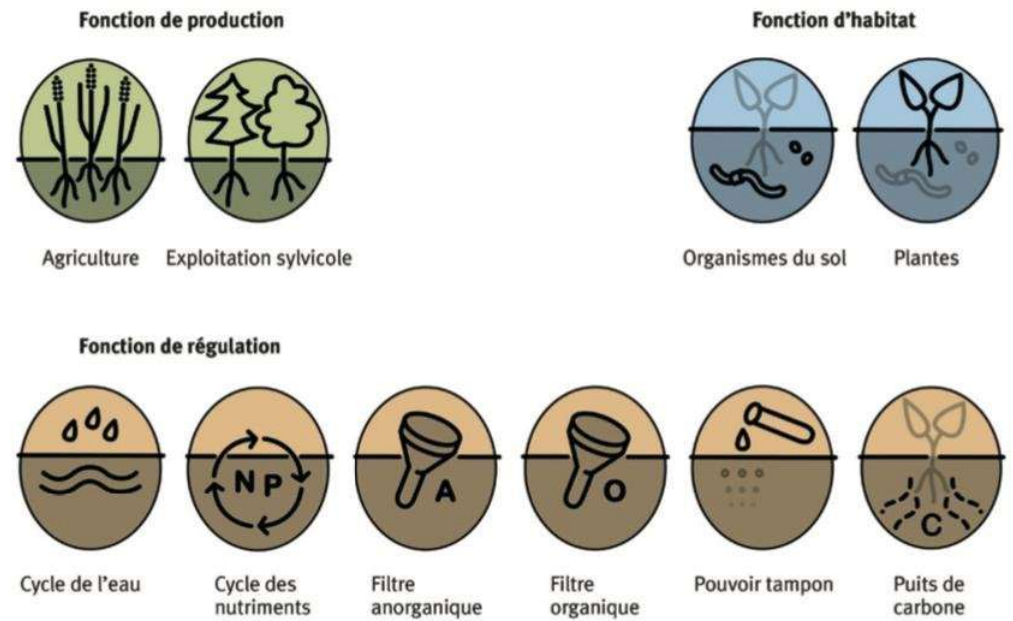
Menaces sur la qualité des sols





2

Comprendre le fonctionnement du sol pour
 être en mesure
 de prévenir les dommages,
 de mobiliser les mécanismes naturels

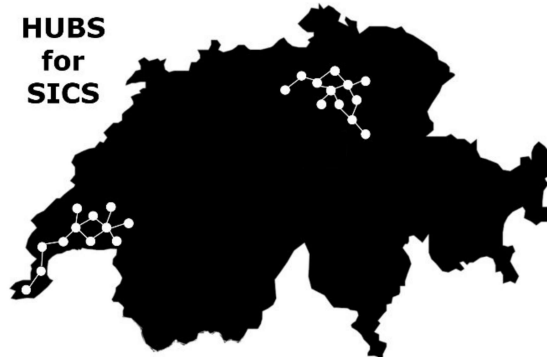


3



Soil as a Resource
National Research Programme NRP 68

**HUBS
for
SICS**



The ISME Journal
<https://doi.org/10.1038/s41396-019-0383-2>



ARTICLE

Agricultural intensification reduces microbial network complexity and the abundance of keystone taxa in roots

This is an open access article published under a Creative Commons Non-Commercial No Derivative Works (CC-BY-NC-ND) Attribution License, which permits copying and redistribution of the article, and creation of adaptations, all for non-commercial purposes.



ENVIRONMENTAL
Science & Technology

pubs.acs.org/est

Article

Widespread Occurrence of Pesticides in Organically Managed Agricultural Soils—the Ghost of a Conventional Agricultural Past?

ETH zürich



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER
Agroscope



Contents lists available at ScienceDirect

European Journal of Agronomy

journal homepage: www.elsevier.com/locate/eja



Potential of indicators to unveil the hidden side of cropping system classification: Differences and similarities in cropping practices between conventional, no-till and organic systems



SOIL, 5, 91–105, 2019
<https://doi.org/10.5194/soil-5-91-2019>
© Author(s) 2019. This work is distributed under the Creative Commons Attribution 4.0 License.



Open Access
SOIL

On-farm study reveals positive relationship between gas transport capacity and organic carbon content in arable soil

Geoderma xxx (xxxx) 115632



Contents lists available at ScienceDirect

Geoderma

journal homepage: www.elsevier.com/locate/geoderma



Pedoclimatic factors and management determine soil organic carbon and aggregation in farmer fields at a regional scale

Lucie Büchi^{a,b,*}, Florian Walder^c, Samiran Banerjee^c, Tino Colombi^{c,d}, Marcel G.A. van der Heijden^{c,d}, Thomas Keller^{c,e}, Raphaël Charles^{a,f}, Johan Six^g

^a Plant Production Systems, Agroscope, Nyon, Switzerland

^b Natural Resources Institute, University of Greenwich, United Kingdom

^c Plant-Soil Interactions, Department of Agroecology and Environment, Agroscope, Reckenholz, Switzerland

^d Department of Plant and Microbial Biology, University of Zurich, Switzerland

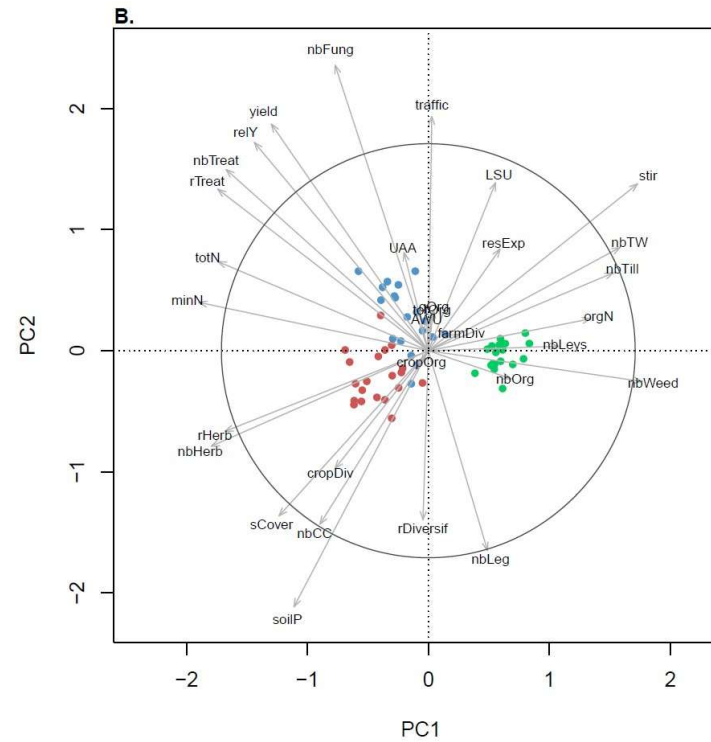
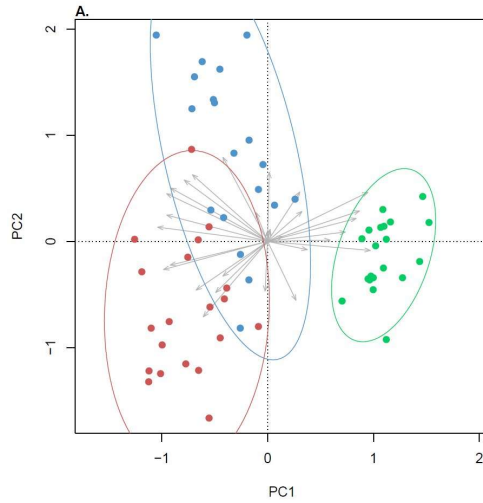
^e Soil and Environment, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden

^f Research Institute of Organic Agriculture FIBL, Lausanne, Switzerland

^g Department of Environmental Systems Science, Swiss Federal Institute of Technology ETH Zurich, Zurich, Switzerland

Caractérisation des systèmes de culture

Conventionnel
Semis direct
Biologique



Cultures conventionnelles

Rendement
Nb traitements
Nb fongicides
Fumure N
Traffic

Agriculture de conservation du sol

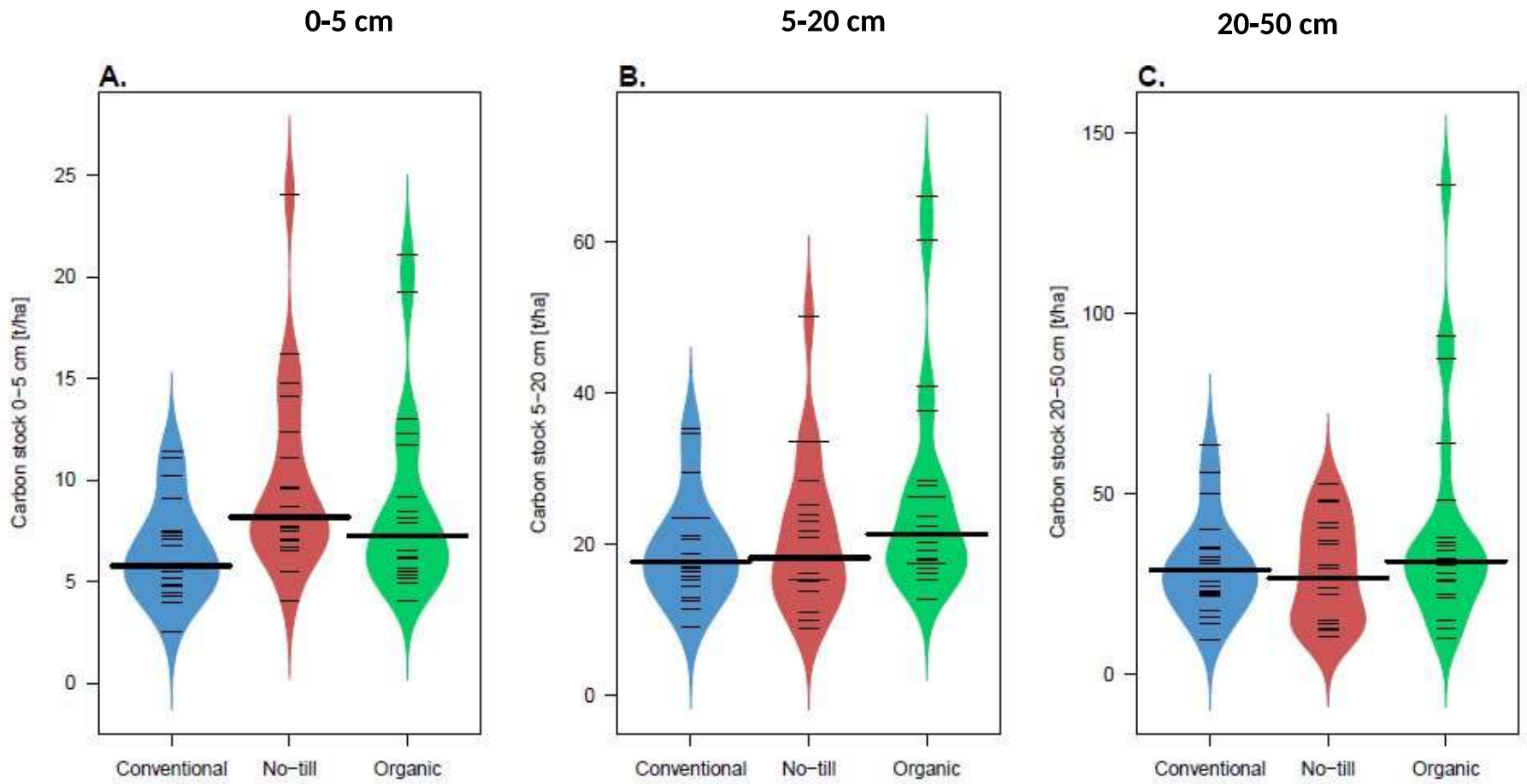
Couverture du sol
Nb couverts végétaux
Diversité rotation
Nb herbicides
Nb légumineuses

Agriculture biologique

Nb prairies
Amendements organiques
Intensité du travail du sol
0 pesticide et engrais minéral
Flore adventices

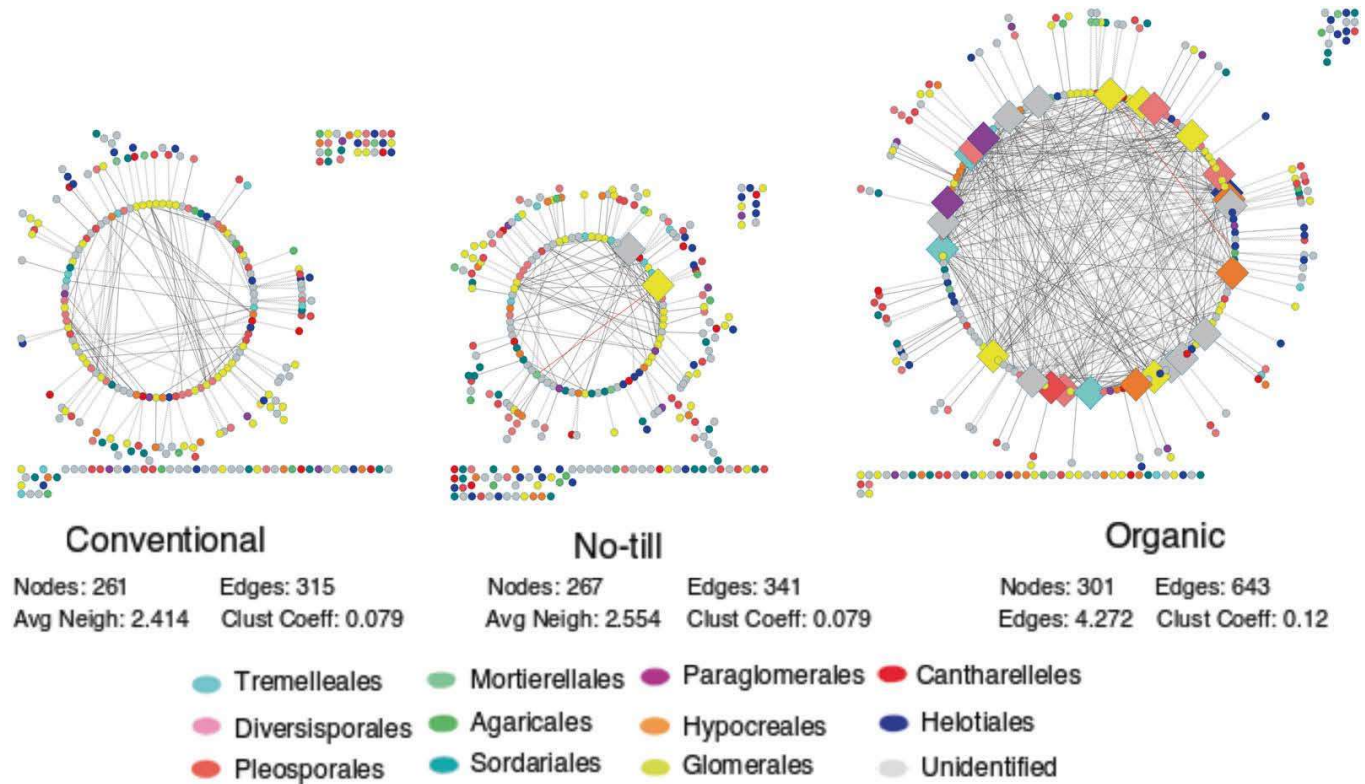
Carbone du sol

Conventionnel
Semis direct
Biologique



Structure des communautés de champignons de la rhizosphère

taxons (nodes)
 association (edges)
 moyenne de voisins (avg neigh)
 coefficient de regroupement (clust. coeff.)
 taxons clés (losanges)



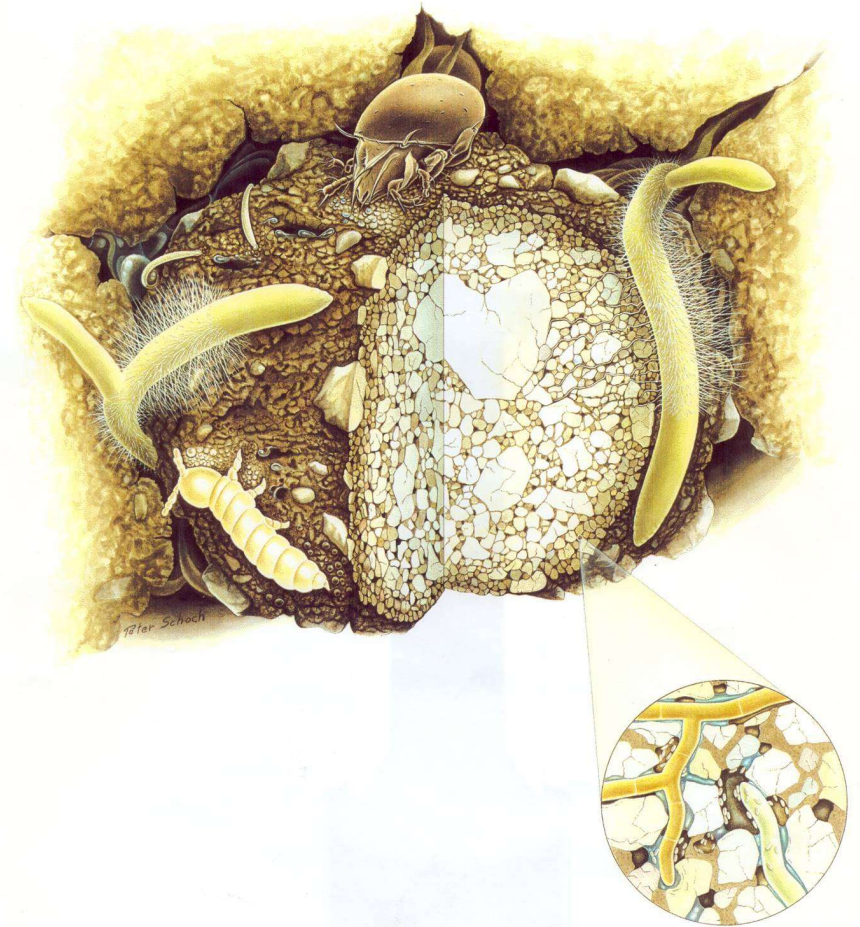
Les principaux facteurs explicatifs mesurés sont la teneur en phosphore, la densité apparente, le pH et la colonisation mycorhizienne, les pesticides.



Essai DOK



Ressource sol
Programme national de recherche PNR 68



Amt für Umwelt, SO

Systèmes actuels de production

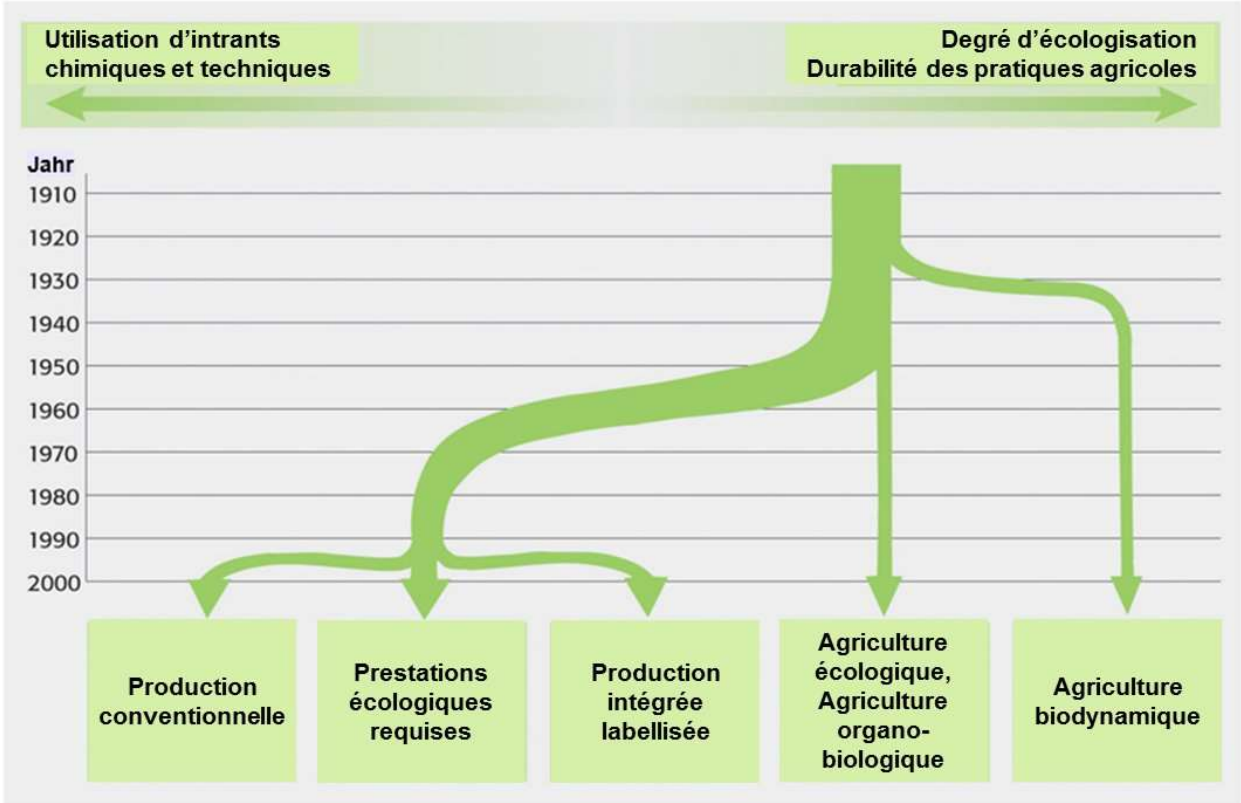


Bild: «Biologischer Landbau» LmZ (O. Schmid, R. Obrist)

Enjeux futurs 2050

Facteurs d'optimisation:

Utilisation du sol

- Diminution des surfaces cultivées

Cheptel

- Réduction des élevages de monogastriques

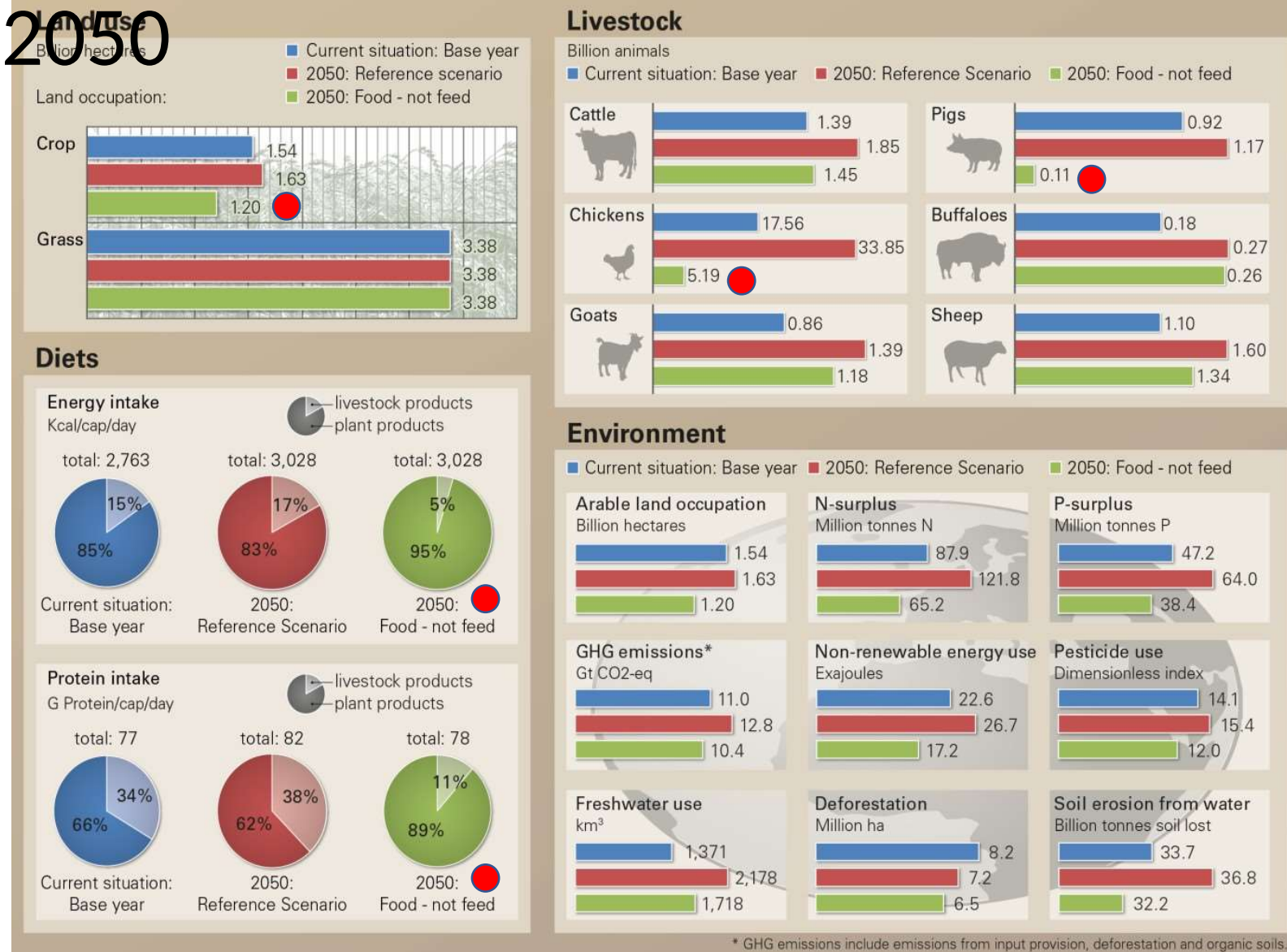
Régime alimentaire

- Augmentation des produits à base de végétaux pour couvrir les besoins en énergie et protéines

Effets sur l'environnement

- Réduction des différents impacts (frontière planétaires)

Schader et al, Interface Royal Society 2015



De l'optimisation au redesign

NON DURABLE	VIABLE À COURT TERME	DURABLE	
CONVENTIONNEL	EFFICIENCE	SUBSTITUTION	REDESIGN
Agriculture intensive	Agriculture à faible niveau d'intrants et efficace en ressources	Eco-Agriculture	Permaculture, agriculture naturelle et écologique
Haute puissance, importée, non renouvelable	Conservation	Solaire et renouvelable	Utilisation d'intrants locaux, réduction de la demande
Physique / chimique (engrais solubles, pesticides, biotechnologie)	Physique / chimique / biologique (lent relâchement)	Intrants biologiques et naturels	Processus biologique, écologique
Importation, à forte intensité d'intrants	Utilisation efficace	Intrants alternatifs	Connaissances / compétences intensives
Focalisation étroite, la ferme comme industrie (conception et gestion linéaire)	Entreprise efficace	Entreprise simple	Focalisation globale, la ferme comme écosystème (conception et gestion totalement intégrées)

Adapté de Hill and MacRae, 2008

Techniques et systèmes en transition

Agriculture de conservation des sols



Cultures associées

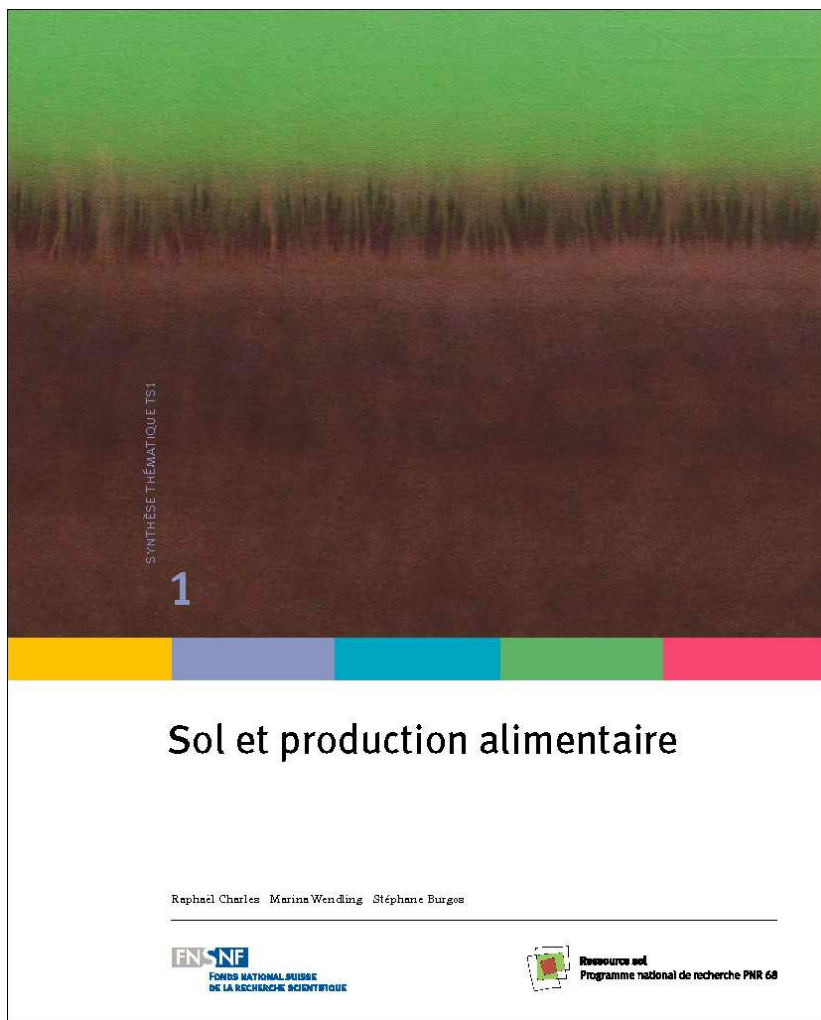


Agroforesterie
Vergers à haute diversité
Forêt jardins



Permaculture et microfermes





Synthèses thématiques

www.nfp68.ch > Publications

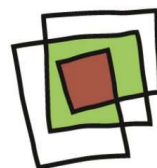
#NFP68 | #PNR68 | #NRP68

Auteurs

Raphaël Charles, FiBL, Lausanne

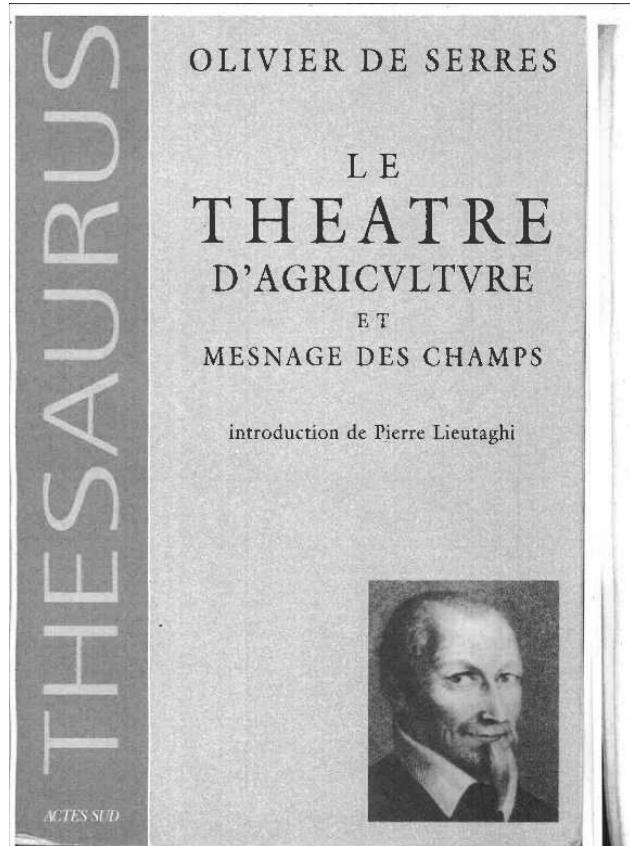
Marina Wendling, FiBL, Lausanne

Stéphane Burgos, HAFL, Zollikofen



Ressource sol

Programme national de recherche PNR 68



SOMMAIRE DESCRIPTION DU PREMIER LIÉU AUQUEL

S'acquérir et bien accommoder la terre qui le doit nourrir : et par conséquent.	<i>D'en bien cognoistre le naturel.</i>	CHAP. I.
	<i>D'en faire bon choix.</i>	CHAP. II.
	<i>De la bien mesurer.</i>	CHAP. III.
	<i>De la disposer selon ses qualités.</i>	CHAP. IV.

CHAPITRE PREMIER
«Le fondement de l'agriculture est la
cognoissance du naturel des terroirs que nous
voulons cultiver».

Contact

Institut de recherche de l'agriculture biologique FiBL
Jordils 3, case postale 1080
1001 Lausanne
Suisse

raphael.charles@fibl.org

Tél. +41 62 865 17 25

info.suisse@fibl.org
www.fibl.org