

L'agroécologie : principes, méthodes & processus clés à dynamiser en systèmes de grandes cultures pour l'agriculture de demain



Antoine Gardarin

AgroParisTech, UMR Agronomie

Melle, 16 octobre 2014

L'agroécologie : principes, méthodes & processus clés à dynamiser en systèmes de grandes cultures pour l'agriculture de demain

Construction et facettes de l'agroécologie

Exemples de leviers agroécologiques

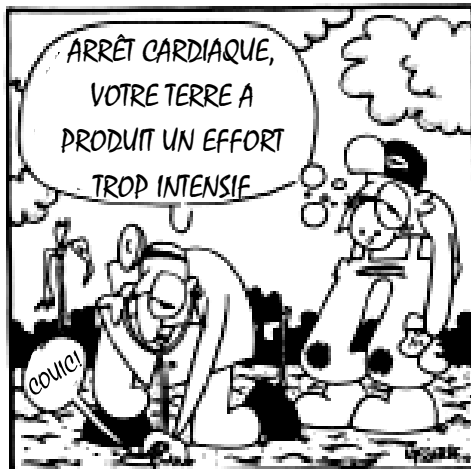
Des méthodes de conception et de coordination à inventer



Les points de départ de l'agroécologie

La prise de conscience des dégâts de l'agriculture (pays du nord, années 60 à 80) :

- Critique de la révolution verte, émergence de l'écologie
- Apparition des mouvements environnementalistes aux États-Unis
- La recherche commence à s'emparer de cette problématique ; débuts de la lutte intégrée.

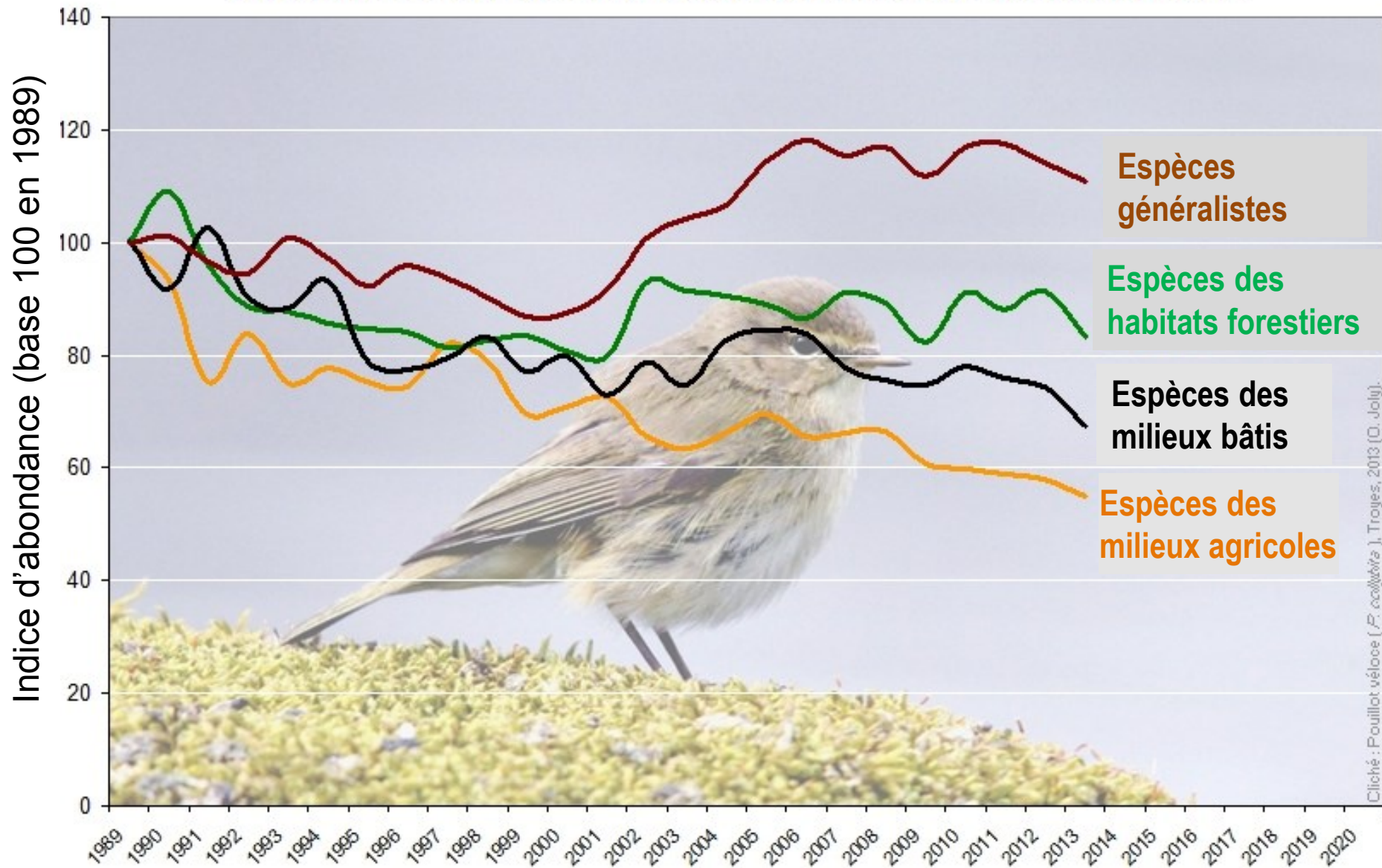


Les mouvements paysans en Amérique du Sud (à partir des années 70) :

- Mouvement des sans terres au Brésil (MST)
- Mouvements plus ou moins politisés revendiquant l'accès à la terre, le développement rural et une agriculture respectueuse de l'environnement. Défense de l'autonomie et de la souveraineté alimentaire.
- Campesino a campesino en Amérique Centrale : transmission de pratiques agroécologiques de paysan à paysan (centrées sur la fertilité du sol).
- Via Campesina, fédération de mouvements créée en 1993

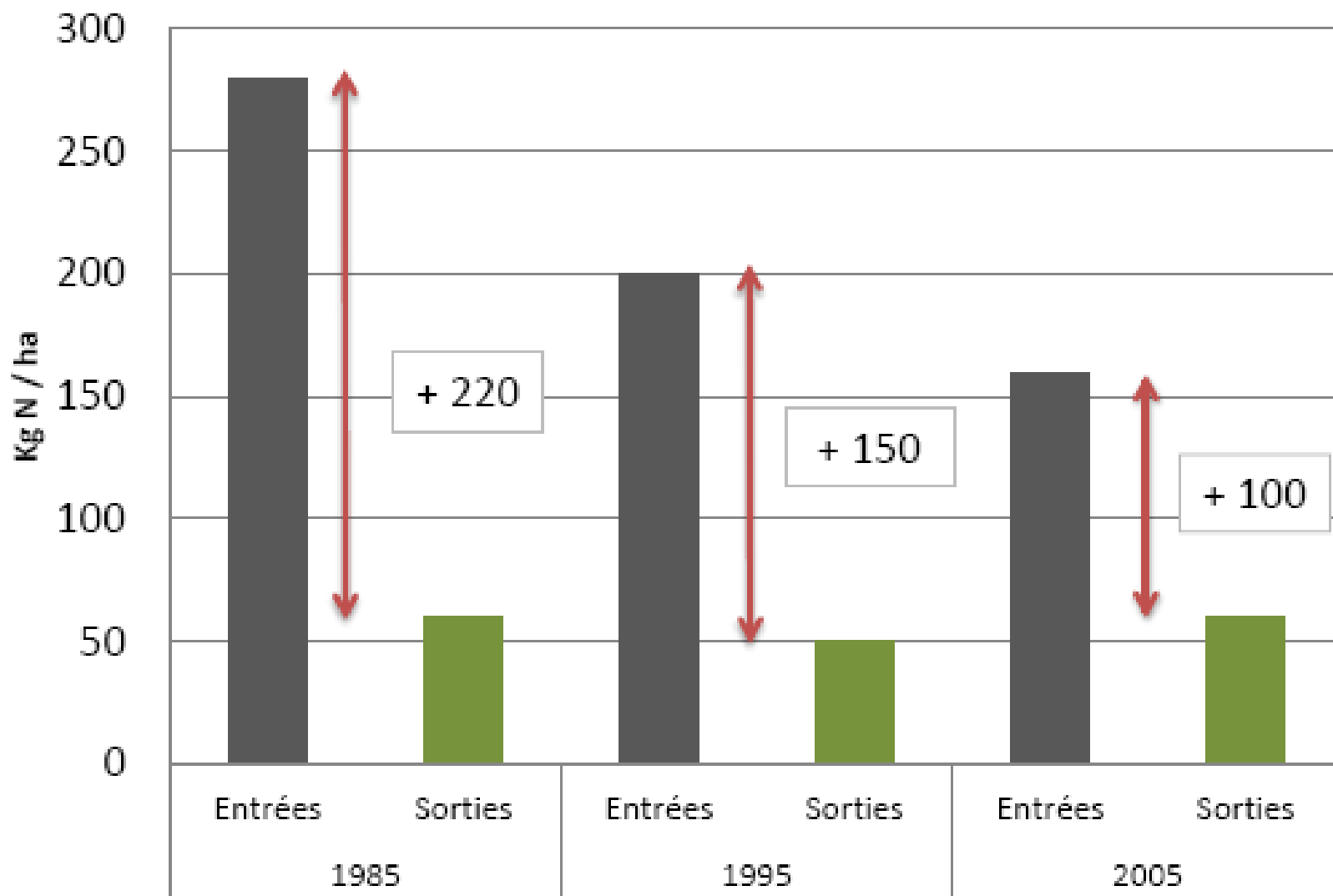
L'effondrement de la biodiversité dans les espaces agricoles

Evolution de l'abondance des populations d'oiseaux communs métropolitains



Cliché : Pouilliot véloce [P. cc0/by/nc/nd]. Trojes, 2013 [D. Joly].

Boucler le cycle de l'azote pour réduire les excédents azotés à l'échelle de l'exploitation

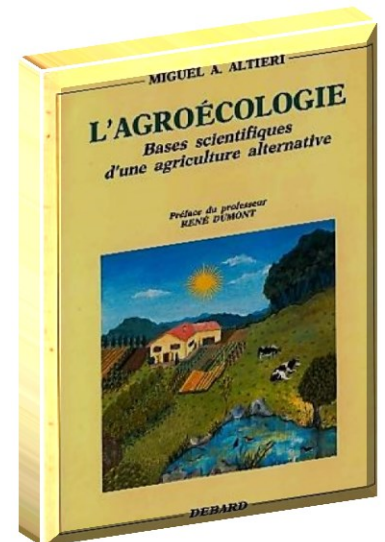


D'un mouvement social à une science

- Altieri 1989 : une **approche scientifique** utilisée pour étudier, diagnostiquer et proposer un **mode de gestion alternatif** de l'agroécosystème avec de faible intrants.
- Gliessman 1998 : l'**application** de concepts et principes écologiques pour concevoir et gérer des **agro-écosystèmes durables**.

Les 5 principes initiaux de l'agroécologie (Altieri, d'après Reintjes *et al*, 1992) :

- 1 - Permettre le **recyclage de la biomasse**
- 2 - Garantir les **conditions de fonctionnement du sol**
- 3 - Minimiser les **pertes de ressources** non renouvelables, **réduire l'usage d'intrants externes**
- 4 - Favoriser la **diversification**
- 5 - Permettre les **interactions biologiques**



D'un mouvement social à une science

- Altieri 1989 : une **approche scientifique** utilisée pour étudier, diagnostiquer et proposer un **mode de gestion alternatif** de l'agroécosystème avec de faible intrants.
- Gliessman 1998 : l'**application** de concepts et principes écologiques pour concevoir et gérer des **agro-écosystèmes durables**.
- Francis *et al.*, 2003 : l'**étude** intégrée de l'**écologie du système alimentaire**, prenant en compte les dimensions écologique, économique et sociale.

D'un mouvement social à une science

- Altieri 1989 : une **approche scientifique** utilisée pour étudier, diagnostiquer et proposer un **mode de gestion alternatif** de l'agroécosystème avec de faible intrants.
- Gliessman 1998 : l'**application** de concepts et principes écologiques pour concevoir et gérer des **agro-écosystèmes durables**.
- Francis *et al.*, 2003 : l'**étude** intégrée de l'**écologie du système alimentaire**, prenant en compte les dimensions écologique, économique et sociale.

Les principes méthodologiques :

6 - Valoriser la **variabilité spatio-temporelle** des ressources

7 - Surmonter les **verrouillages**

8 - Favoriser le **pilotage multicritère** des agroécosystèmes

Les principes socio-économiques et pluridisciplinaires :

9 - Valoriser la **diversité des savoirs** à prendre en compte

10 - Favoriser la construction de **dispositifs** de recherche **participatifs**

L'agroécologie dans les instances internationales

Nations Unies

A/HRC/16/49



Assemblée générale

Distr. générale
20 décembre 2010
Français
Original: anglais



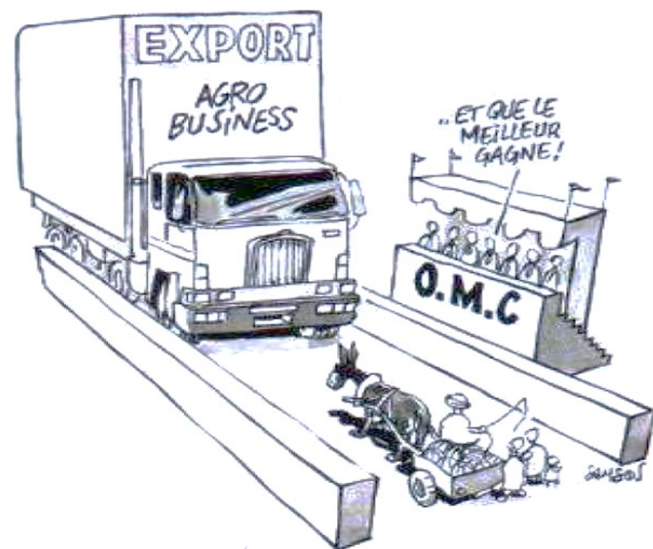
Conseil des droits de l'homme

Seizième session

Point 3 de l'ordre du jour

Promotion et protection de tous les droits de l'homme, civils,
politiques, économiques, sociaux et culturels, y compris
le droit au développement

Rapport du Rapporteur spécial sur le droit à l'alimentation,
Olivier De Schutter



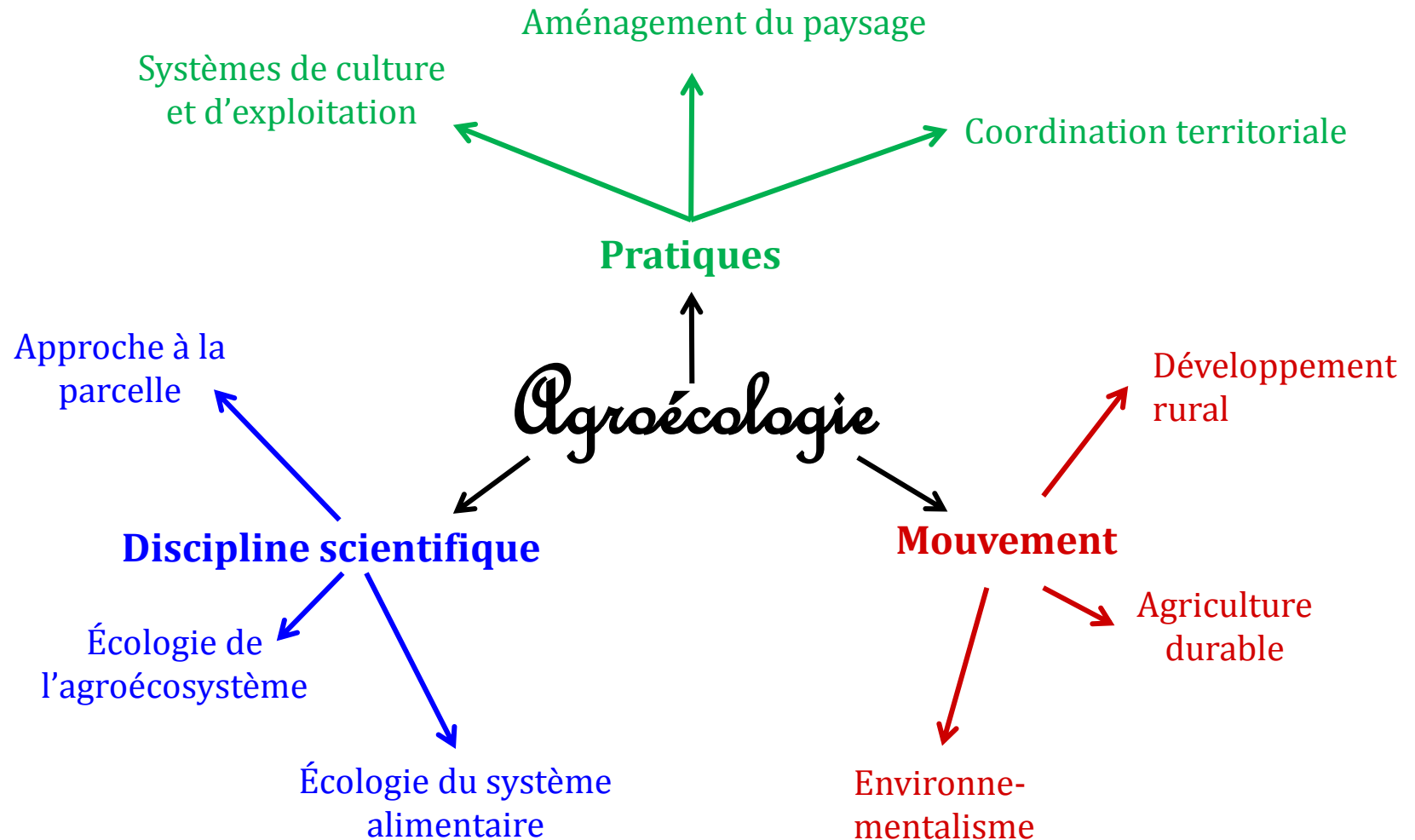
Dimension éthique et philosophique : quelle place pour l'agriculture dans notre société ?

- Démarrage du mouvement de l'agroécologie peu connu
- Pierre Rabhi : écrivain français, paysan et environnementaliste
 - la terre mère et ses organismes doivent être respectés en appliquant des techniques agroécologiques, inspirées des processus naturels, pour la production agricole
 - humanisme et éthique lui sont très importants.

« Si l'être humain ne change pas, rien ne changera »



Diversité des approches de l'agroécologie



Diversité des approches de l'agroécologie

Aménagement du paysage

Systemes de culture
et d'exploitation

Coordination territoriale

***Ce qui est intéressant dans
l'agroécologie est comment cela
nous amène à changer notre
manière de réfléchir.***

Approche à la
parcelle

Développement
rural

Écologie de
l'agroécosystème

Agriculture
durable

Écologie du système
alimentaire

Environne-
mentalisme

L'agroécologie : principes, méthodes & processus clés à dynamiser en systèmes de grandes cultures pour l'agriculture de demain

Construction et facettes de l'agroécologie

Exemples de leviers agroécologiques

Des méthodes de conception et de coordination à inventer



L'agroécologie en pratiques

Deux grands objectifs « typiquement » agroécologiques :

- renforcer les régulations biologiques
- boucler des grands cycles (C, N et P)
- ... mais rien de normatif, innovations possibles

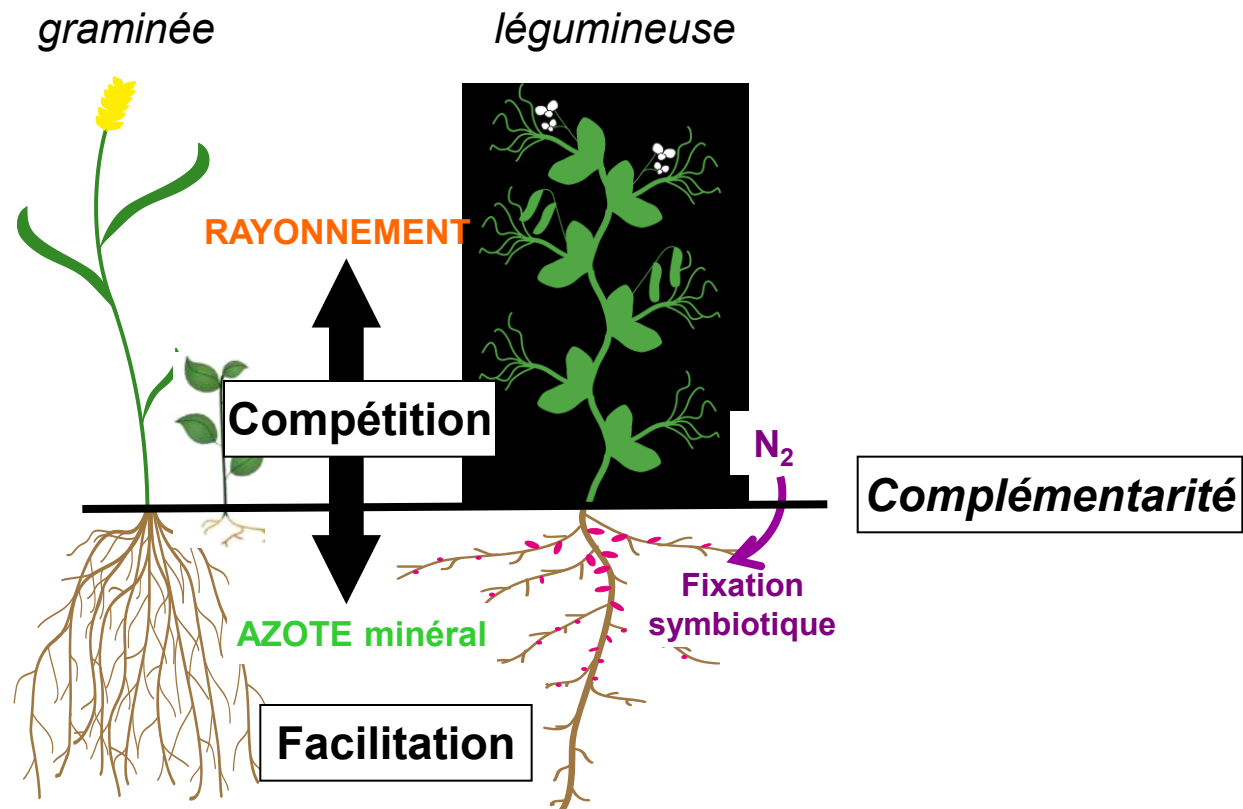
Grands leviers mis en avant :

- accroître la biodiversité fonctionnelle dans les agroécosystèmes
- garantir le fonctionnement des sols
- coordonner les activités à l'échelle du paysage et du territoire

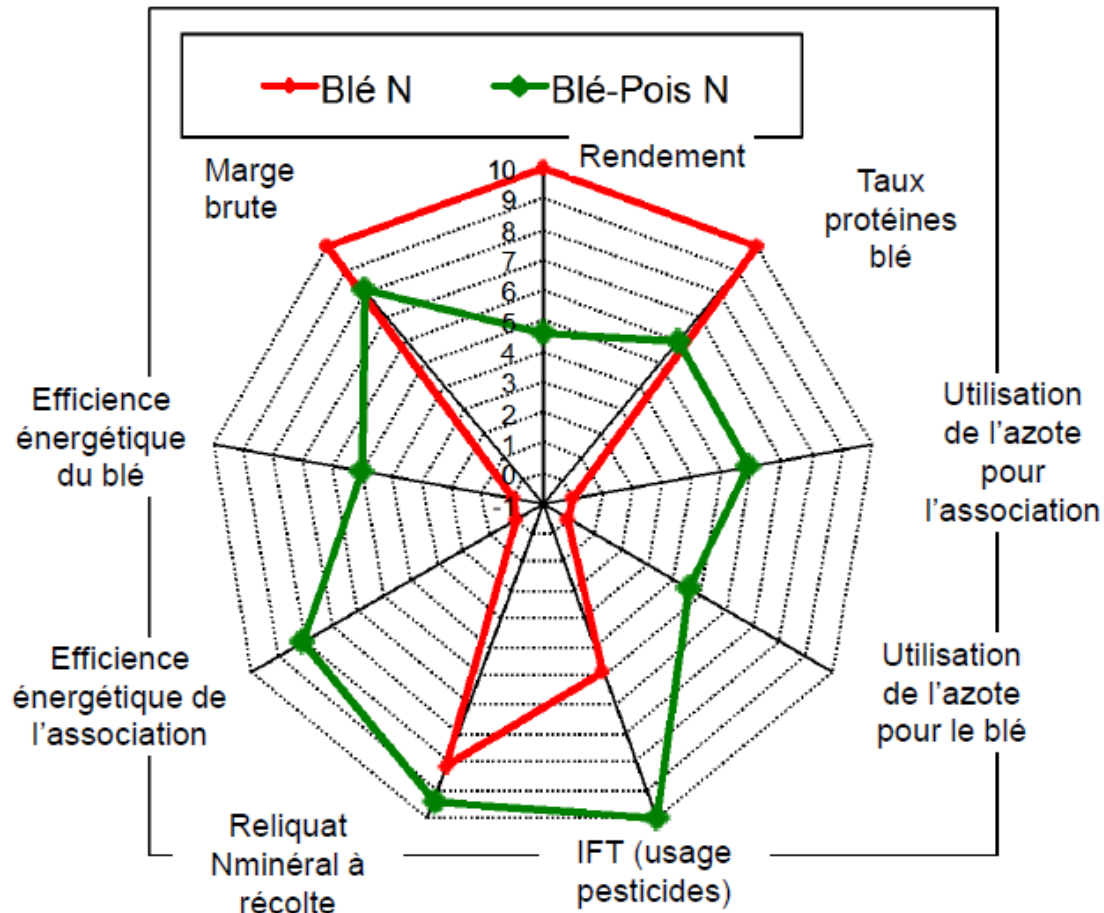
Quelles pratiques et systèmes utilisent ces leviers ?

Compétition et complémentarité entre espèces en cultures associées

Les cultures associées permettent une meilleure exploitation des ressources



Associations graminées-légumineuses : évaluation multicritère



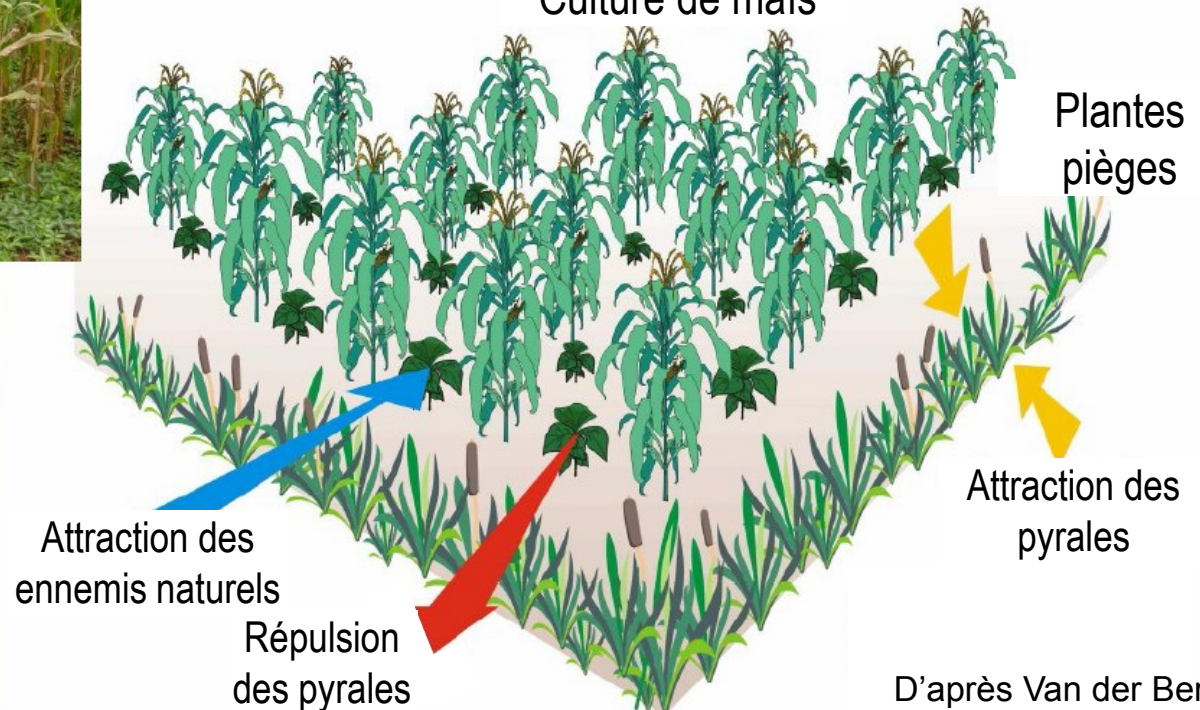
- Meilleur rendement global par rapport aux cultures pures
- Meilleure stabilité du rendement face aux aléas climatiques
- Réduction de certains bioagresseurs
- Réduction des risques de lixiviation par rapport aux légumineuses

Les associations de type attraction-répulsion



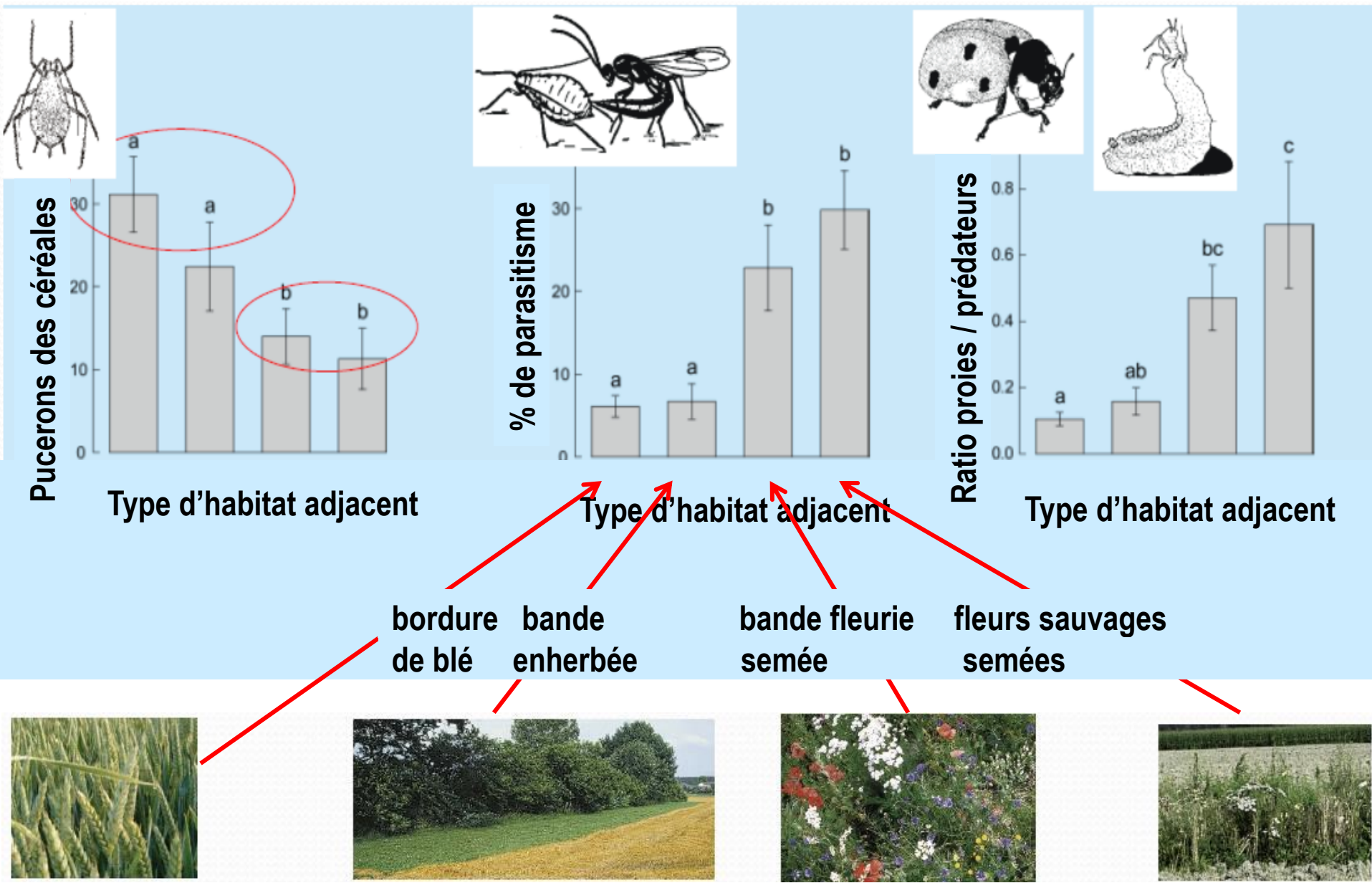
PUSH-PULL SYSTEM

Culture de maïs



D'après Van der Berg

Réfléchir la composition et l'insertion des bandes fleuries dans une optique de santé de santé des cultures



Des bandes fleuries à l'intérieur des parcelles ?



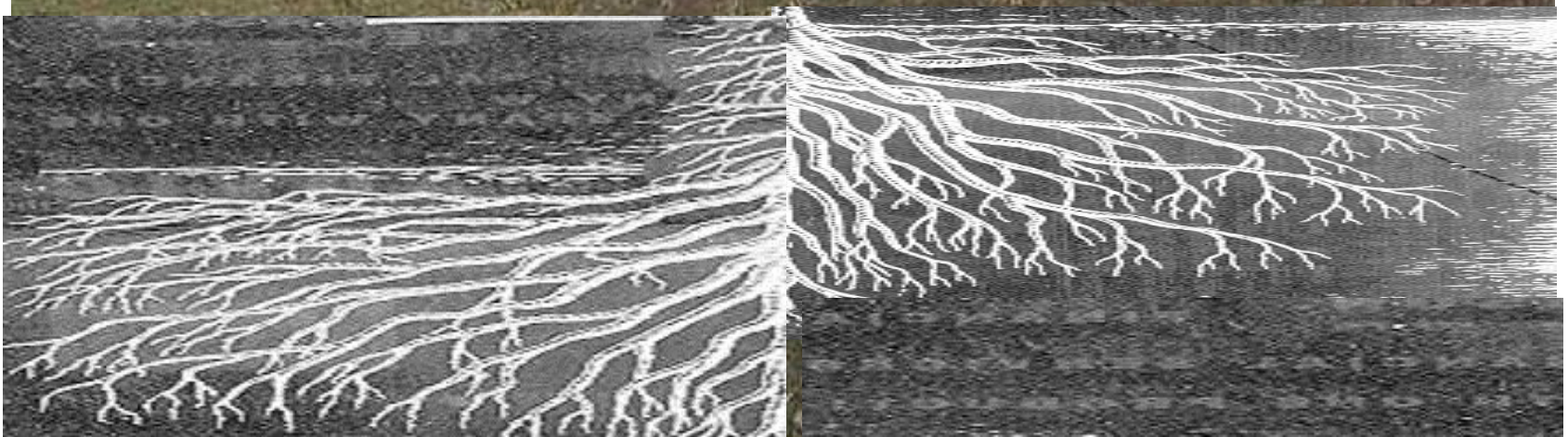
Agroforestier

Forestier

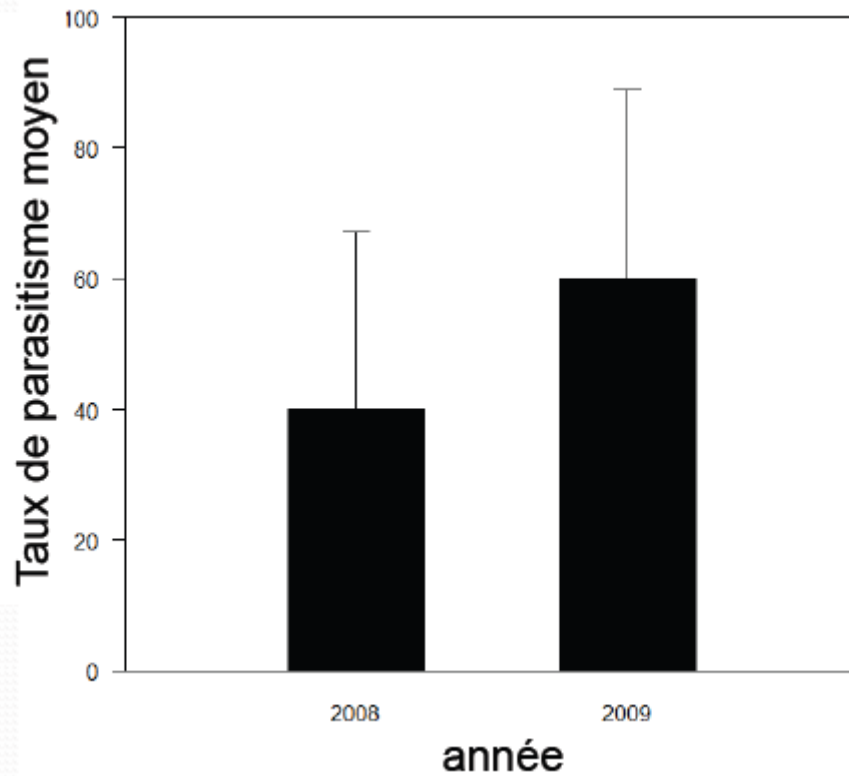
Système qui maximise les interactions

1 ha en agroforesterie produit, en général, au moins autant qu' 1,3 ha de cultures séparées

5 ans



Régulation des méligèthes du colza par des parasitoïdes

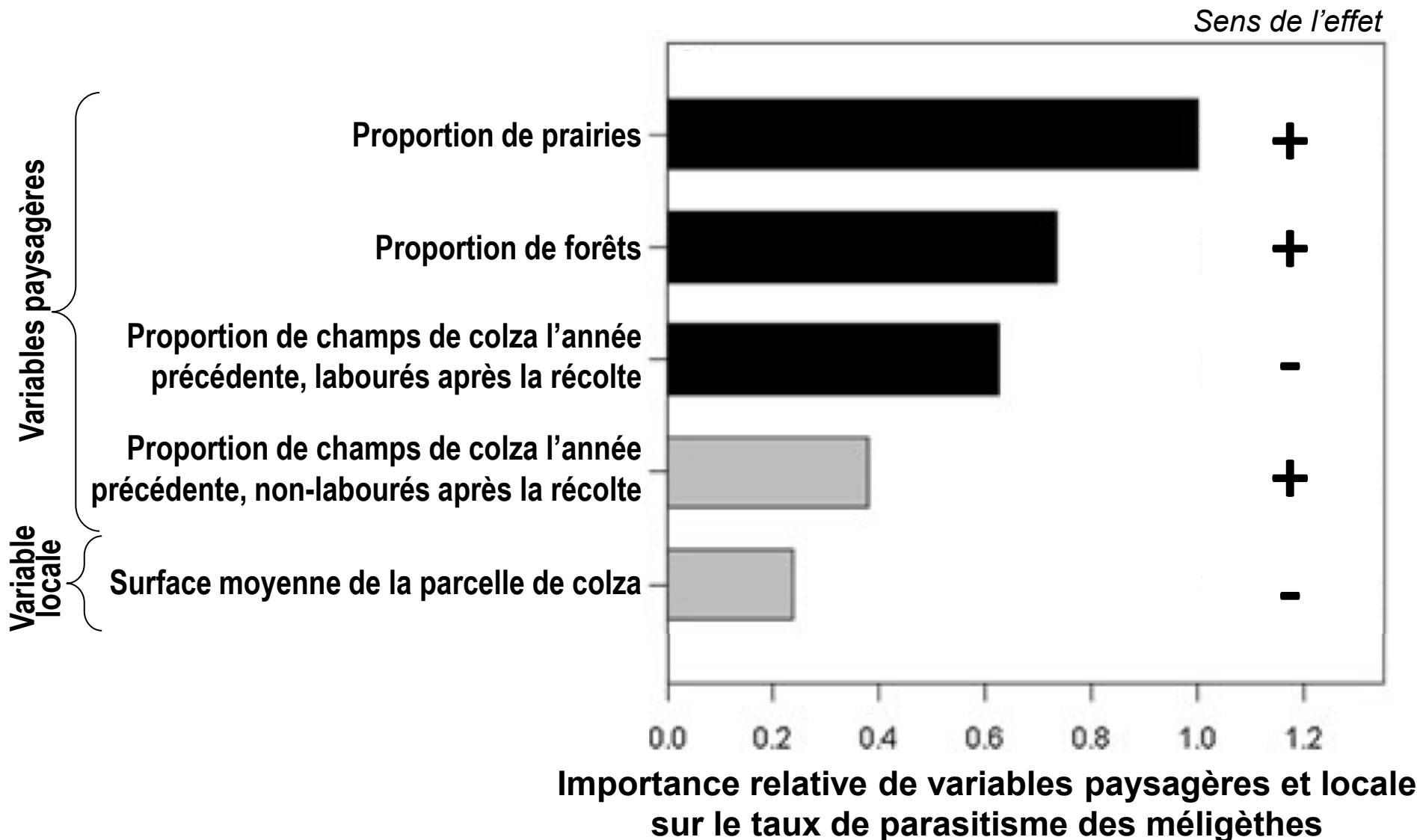


Meligèthe du colza

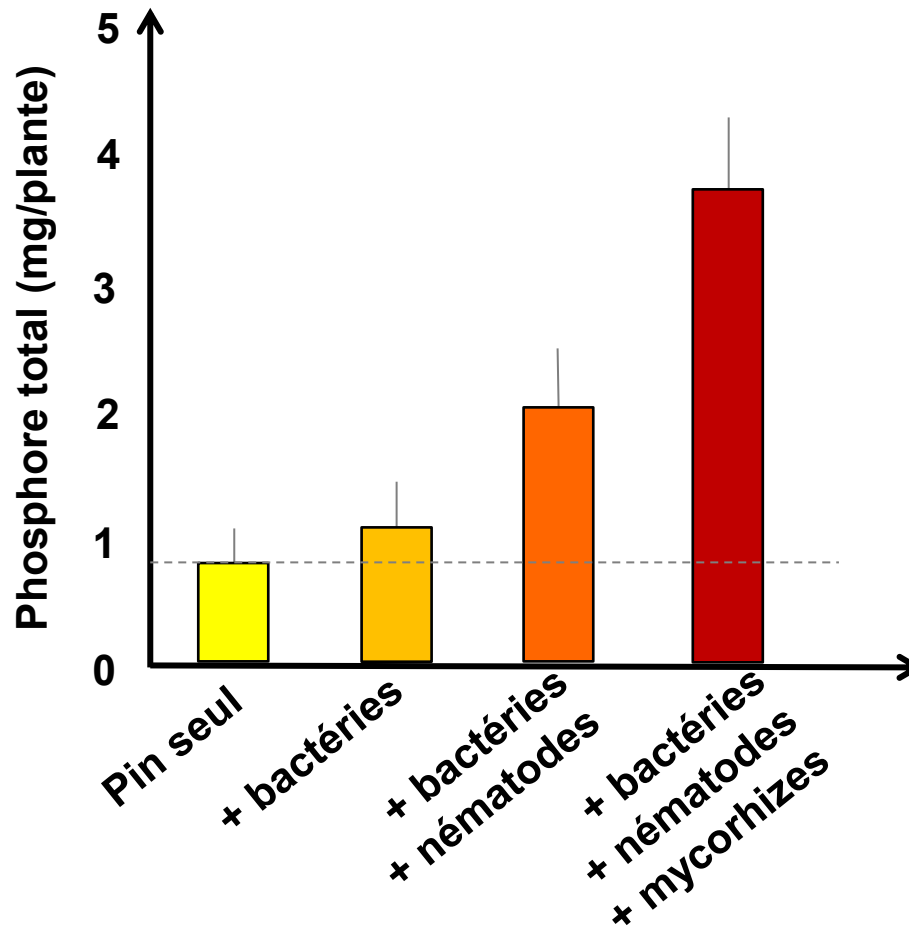


Tersilochus heterocerus

Effets combinés de variables paysagères et locales sur la régulation des méligèthes



Effets de la biodiversité édaphique sur la disponibilité des ressources minérales



Dynamique et biodisponibilité du phosphore

Synergie remarquable entre les bactéries, mycorhizes et nématodes

Un nouvel « écosystème » à s'approprier

Semis direct sous couvert végétal permanent (SCV) :

- ↪ semis direct... → pas de labour, travail du sol minimal
- ↪ ... sous couvert végétal...
 - vivant
 - mort (mulch)
- ↪ ... permanent → le couvert est pérenne



Un principe essentiel :
rotations diversifiées

Des défis, des difficultés...

Structure du sol

Limitier l'érosion

Éviter le tassement

Maintenir la porosité du sol

Adventices

Destruction mécanique restreinte

Perturbation des organes
souterrains limitée

Semences en surface

Limaces

Habitat favorable

Pas de destruction par labour



mais un fort potentiel

Structure du sol

Surface du sol protégée

Structuration biologique

Hausse teneur en MO en surface

Adventices

Mulch ou couvert vivant compétitif

Allélopathie ?

Limaces

Habitat favorable aux prédateurs

Pilotage crucial des interactions entre le couvert et la culture
Importance de la phase de transition

Exemple de système de culture agroécologique

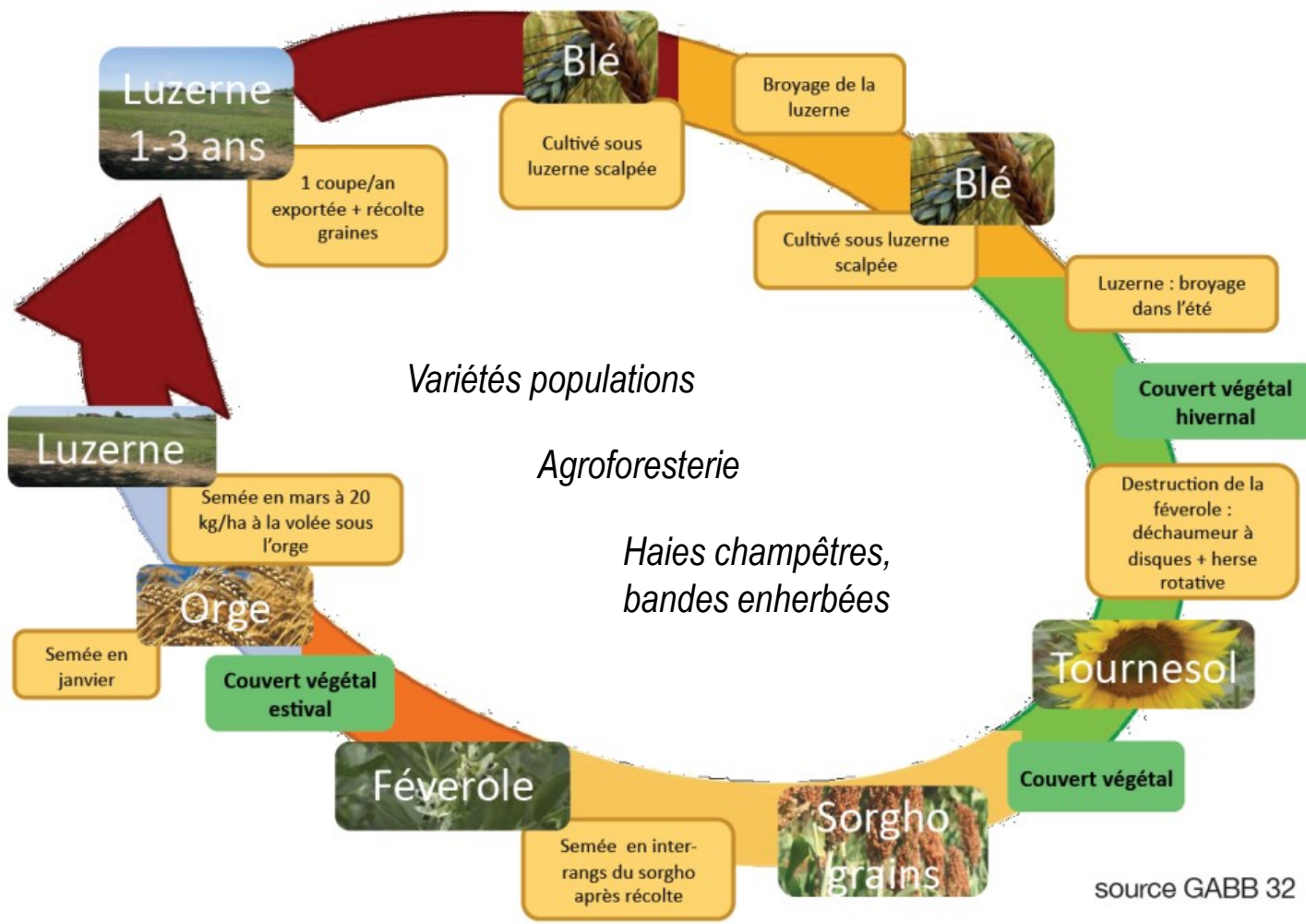


Pierre Pujos

LES TROPHÉES DE L'AGRICULTURE DURABLE
L'agro-écologie en action

Objectifs :

- réduire l'érosion
- recours minimal aux intrants

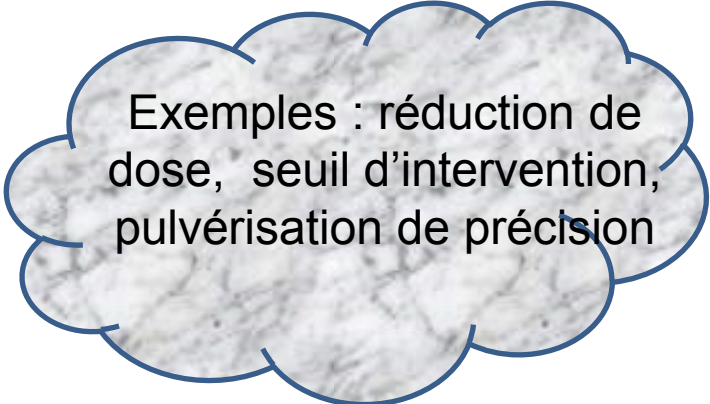


Les degrés de changement de pratiques

E : Efficience Accroître l'efficience des applications phytosanitaires afin de réduire l'usage et la consommation d'intrants (mais la dépendance aux pesticides demeure)

S

R



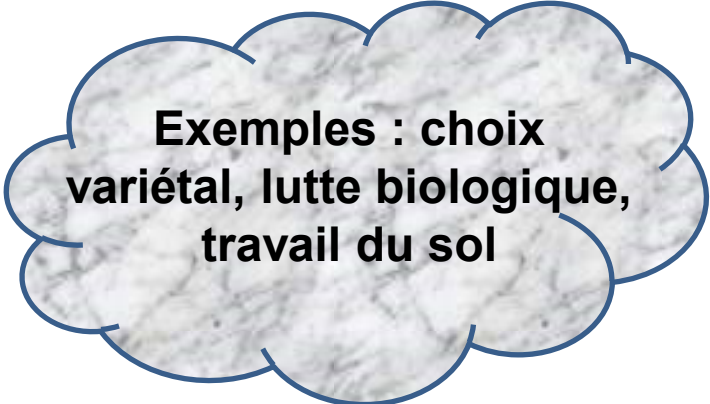
Exemples : réduction de dose, seuil d'intervention, pulvérisation de précision

Les degrés de changement de pratiques

E : **Eff**icience

S : **Sub**stitution Remplacer certaines applications phytosanitaires par un autre type de produit phytosanitaire au profil plus favorable ou par une technique alternative ayant une efficacité similaire

R



**Exemples : choix
variétal, lutte biologique,
travail du sol**

Les degrés de changement de pratiques

E : Efficience

S : Substitution

R : **Reconception** Reconcevoir le

système comme un agroécosystème soutenant sa propre fertilité, une régulation naturelle des ravageurs et la productivité agricole. Repenser la combinaison des techniques et des cultures

Agroécologie

Exemples : allongement et diversification des rotations, aménagement du paysage

L'agroécologie : principes, méthodes & processus clés à dynamiser en systèmes de grandes cultures pour l'agriculture de demain

Construction et facettes de l'agroécologie

Exemples de leviers agroécologiques

Des méthodes de conception et de coordination à inventer



Que re-concevoir et pour qui ?

- **Quoi ?**

- Des systèmes de culture, des systèmes d'élevage, visant à concilier performances économiques et environnementales, adaptées aux conditions écologiques et sociales
- Des mosaïques spatiales : paysages, territoires
- Des modalités de gestion collective des biens communs (eau, résistances variétales aux maladies...)
- Systèmes agri-alimentaires

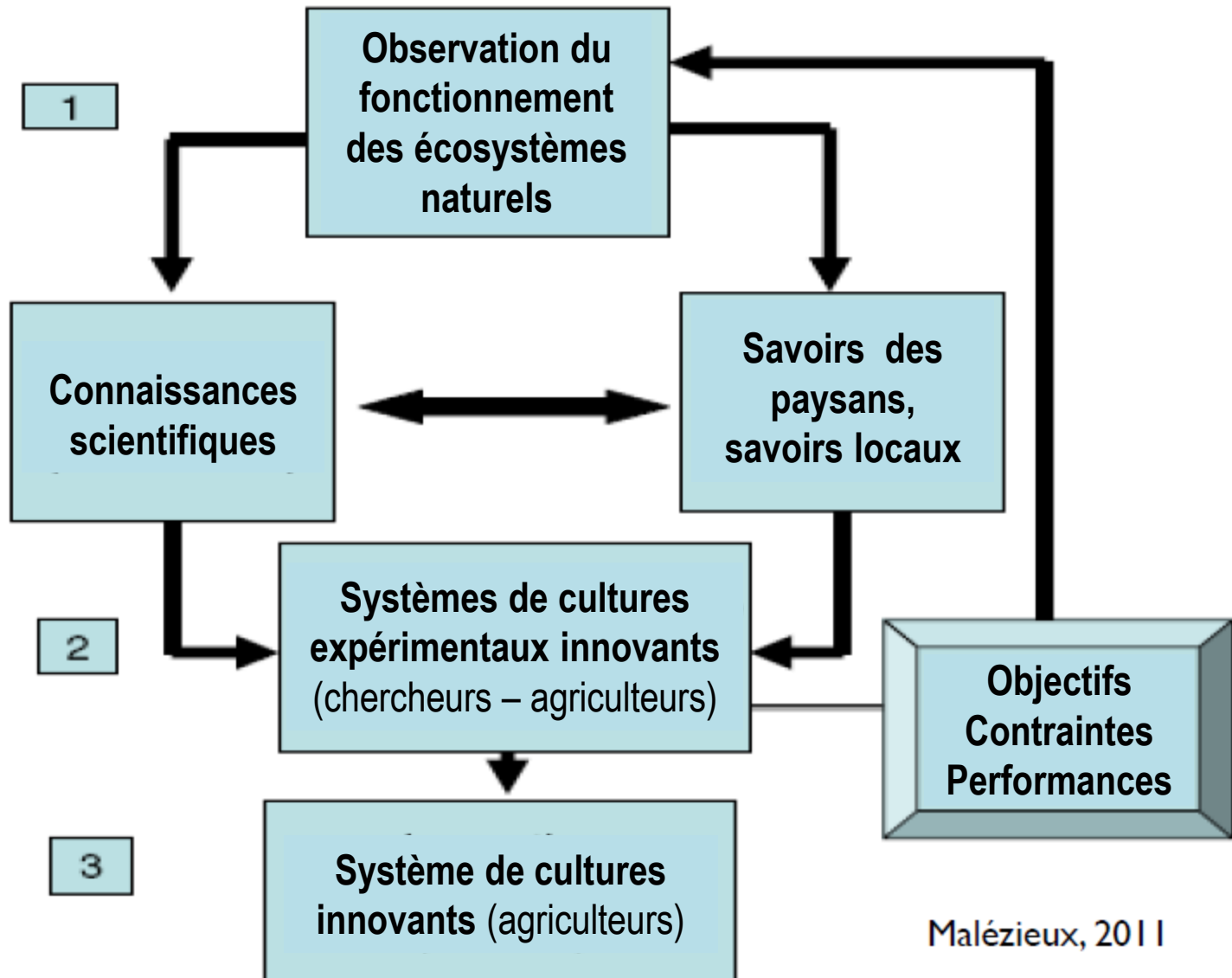
- **Pour qui ?**

- Agriculteurs, conseillers, accompagnants
- Coopératives, distribution, consommateurs
- Politiques locales, territoriales, associations environnementales...

- **Avec qui ?**

Scientifiques (porteurs de savoirs), expérimentateurs, conseillers, agriculteurs (porteurs de savoirs locaux), société civile, *les acteurs ci-dessus...*

Comment concevoir des systèmes innovants basés sur l'intensification des processus écologiques ?



Les caractéristiques de la conception en agroécologie : tensions entre conception locale ou générique

- un système de culture dans une exploitation, dans un contexte pédoclimatique donné
- sélection paysanne de variétés populations

- itinéraire technique blé intensif Nord Europe
- sélection de variétés performantes partout

Concevoir localement



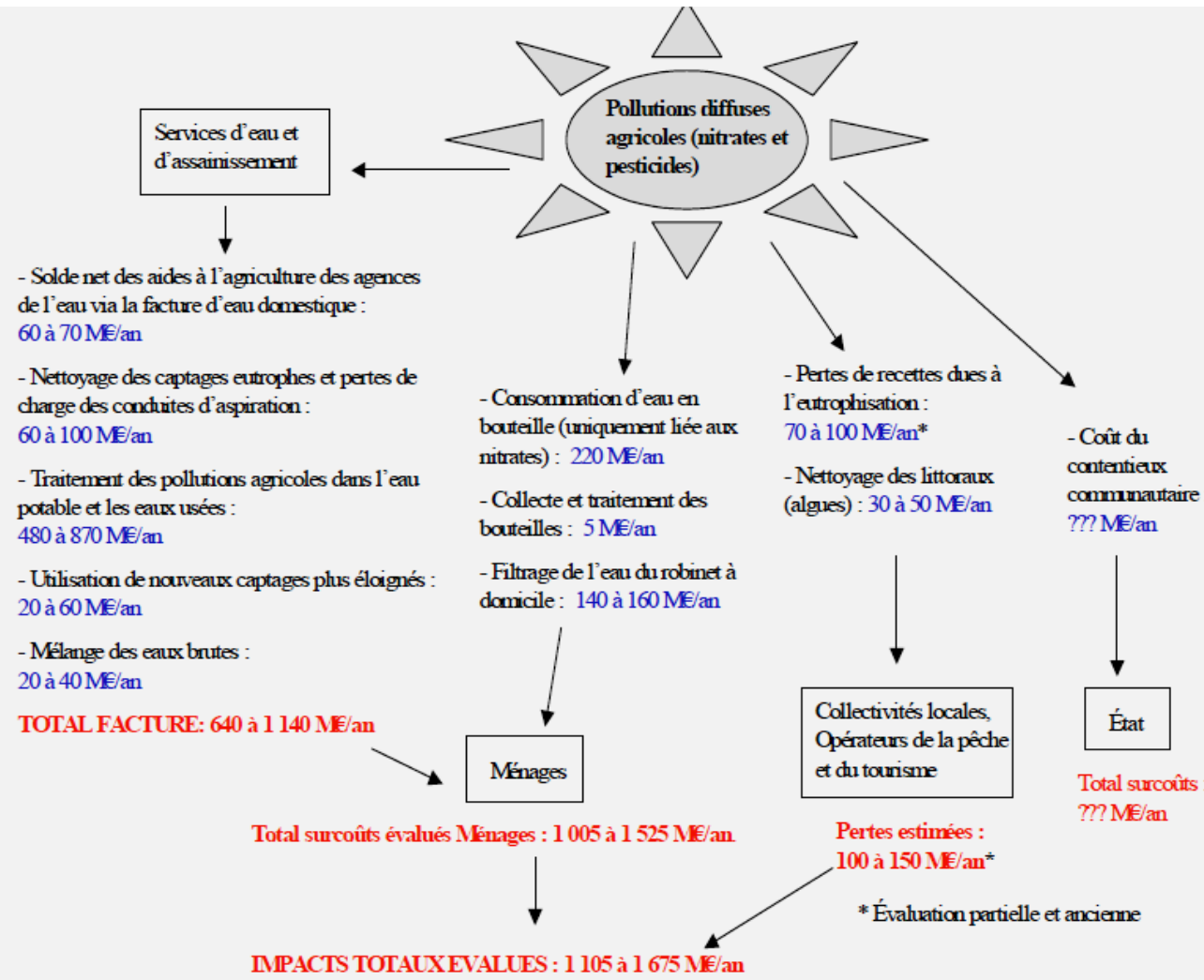
Concevoir pour le plus grand nombre

- Agroécologie : valorisation des ressources et des régulations biologiques locales, apprentissage, changement

→ plutôt conception locale ? Mais coût !

- Comment **articuler conception locale et générique** ?
- Comment doter les acteurs de terrain d'outils et de méthodes leur permettant d'innover par eux-mêmes et d'adapter à leur situation les innovations exogènes les plus pertinentes ?

Coûts attribués aux pollutions agricoles diffuses

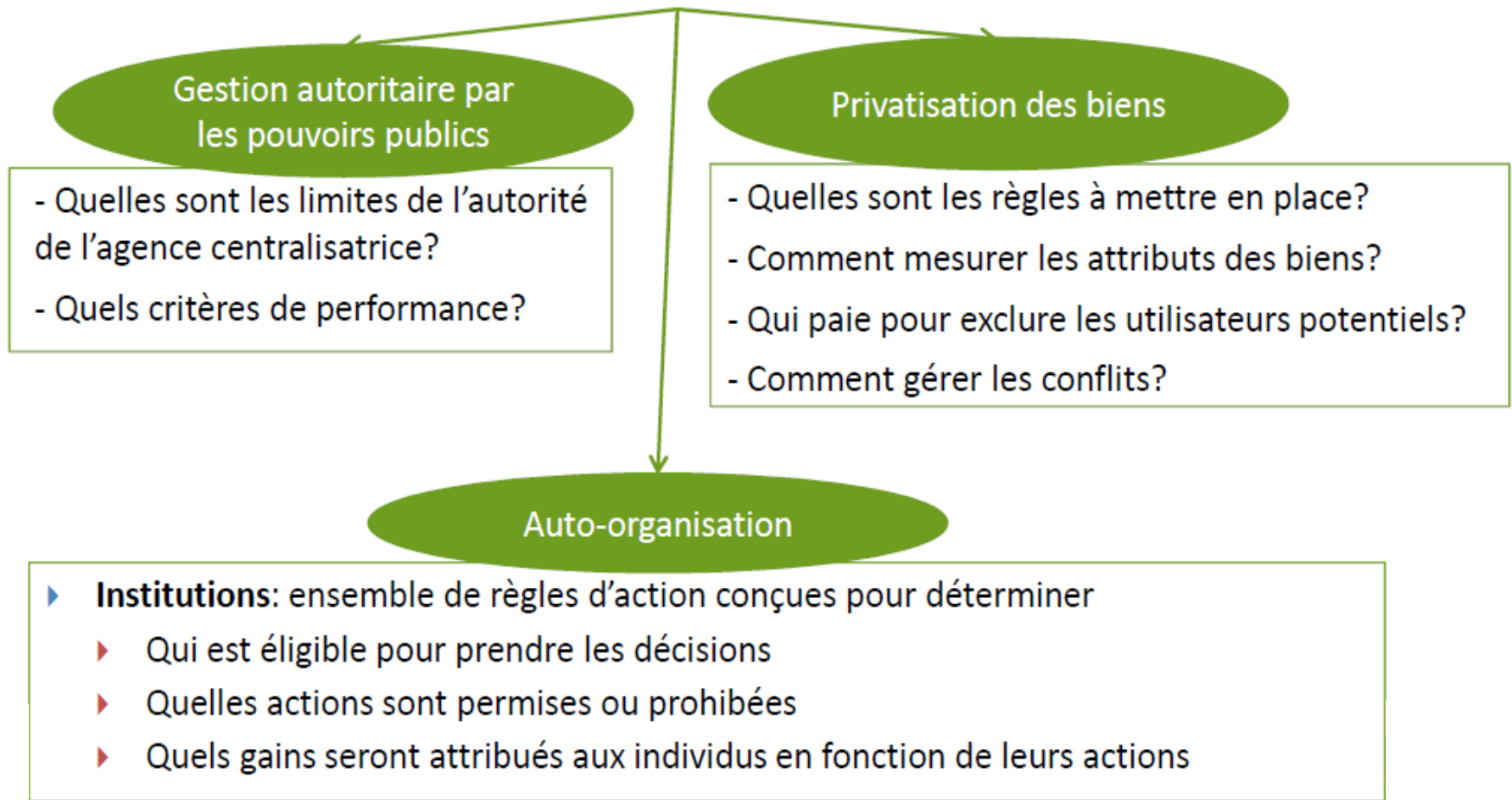


Coût exprimé par hectare en aire d'alimentation de captage :
 → de 800 à 2400 € / ha / an

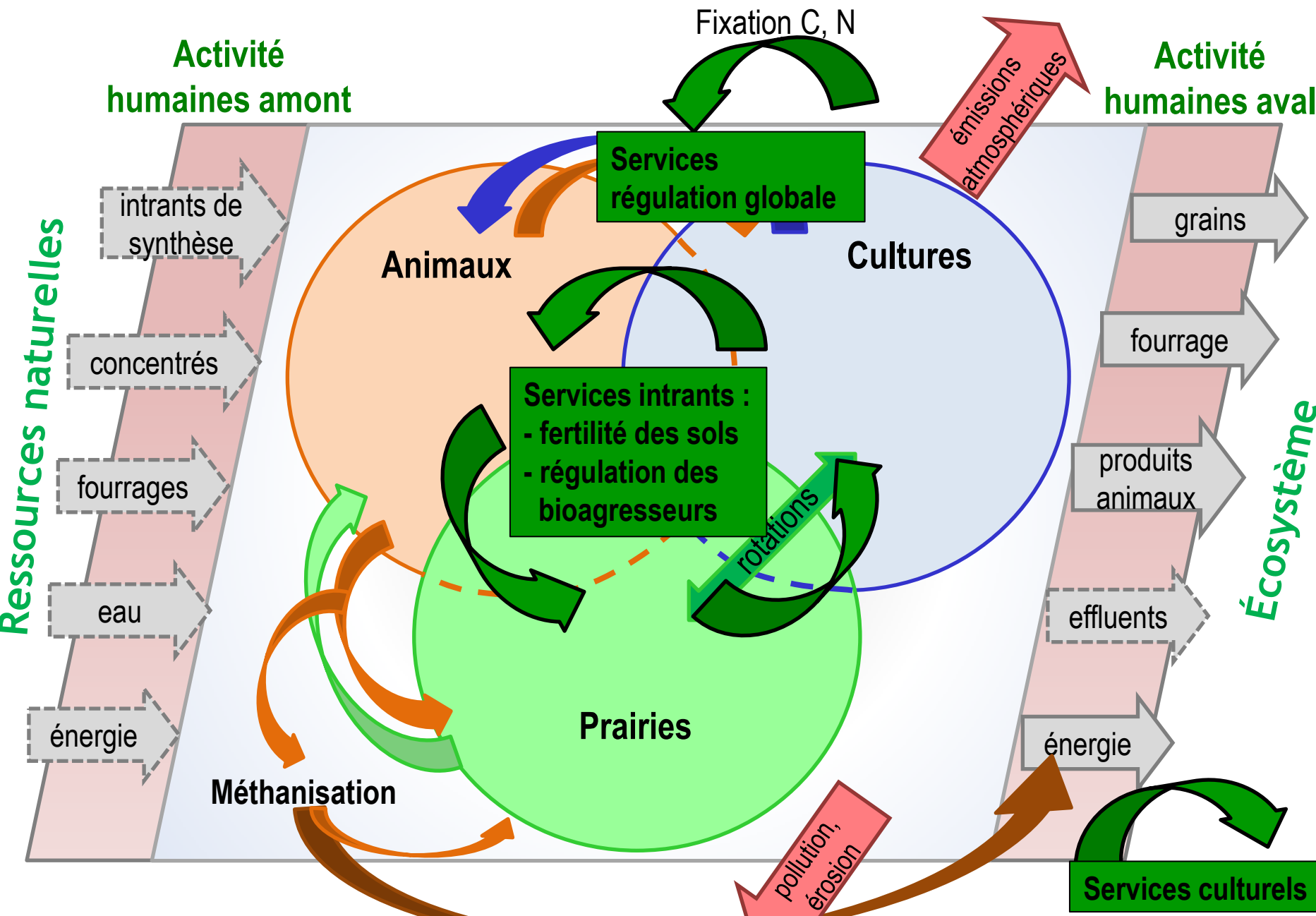
À quantifier aussi :

- gaz à effets de serre
- érosion
- biodiversité
- effets sur la santé
- ...

Comment gérer un potentiel en commun ?



Réconcilier cultures et élevage



Vers un renforcement des coordinations spatiales et temporelles intra- et inter-exploitations

Vers de **nouveaux collectifs** pour piloter l'exploration de systèmes innovants

- Rôles :
 - **rendre visibles les interdépendances** entres acteurs
 - les amener à décider d'une **trajectoire souhaitable** pour l'agriculture
 - soutenir les **processus d'exploration et d'apprentissage**
- **Apprentissage** de l'environnement **par les acteurs** : faciliter l'appropriation de valeurs communes, mise au point d'indicateurs liés aux services écosystémiques
- Des **modes de gouvernance** qui restent à définir :
 - Qui impliquer dans ces collectifs ?
 - Quelles règles de fonctionnement mettre en place ?
- Contribution à la réflexion sur la mise en place des GIEE

En conclusion...



De nouvelles bases pour reconcevoir l'agriculture :

- favoriser les régulations biologiques internes au système : des pratiques à améliorer, des connaissances à acquérir, quantifier les régulations, les combiner, développer des indicateurs.
- élargissement des échelles : parcelle → ... → système alimentaire : articuler les échelles, de la parcelle au territoire, enrôler l'ensemble des acteurs pour trouver des solutions économiquement performantes et socialement équitables.
- des démarches plus collectives pour innover : combiner les savoirs, adapter les solutions au cas par cas, aider les acteurs à trouver leurs propres solutions, former à l'agroécologie.

