

# Attentes, défis et quelques leçons de la mise en pratique de l'évaluation des services écosystémiques

Sandra LAVOREL



LECA  
Laboratoire d'Ecologie Alpine



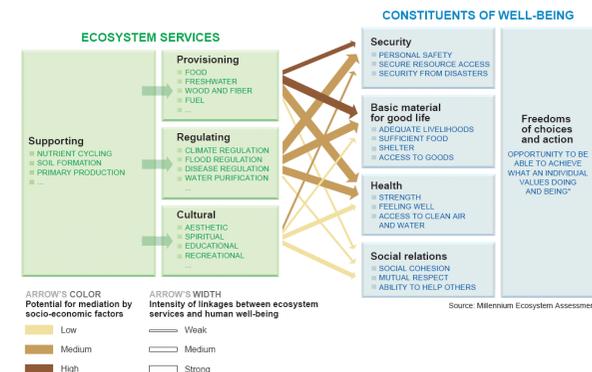
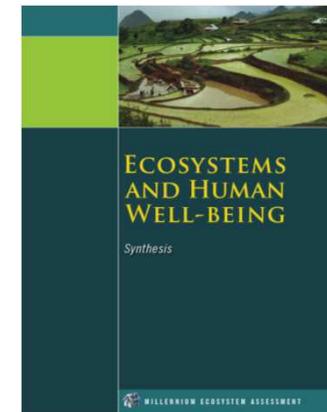
*Sciences en Question*



INRA  
SCIENCE & IMPACT

# Les services écosystémiques et l'approche écosystème

- Services écosystémiques:
  - Bénéfices que tire la société de la biodiversité et du fonctionnement des écosystèmes
    - Ehrlich, P. R., and H. A. Mooney. 1983. Extinction, substitution, and ecosystem services. *BioScience* 33:248–254
    - Daily, G.C. ed. (1997) *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press.
- Millennium Ecosystem Assessment:
  - Reconnaissance politique de la notion de services écosystémiques
  - Bénéfices directs et indirects de la biodiversité
  - Formalisation des méthodologies d'analyse
  - Premier consensus sur le rôle de la biodiversité dans la fourniture de services



# Des stratégies de protection de la nature qui évoluent ...

## Éléments de contexte réglementaire liés à la protection de la nature

### En France

Loi sur la Protection de la Nature (1976)

Directive Oiseaux (1979)

Directive Habitats (1992)

Stratégie pour la Création des nouvelles Aires Protégées (SCAP) (2010)

**Espèces spécifiques et habitats remarquables**

### Dans le monde et en France

Millenium Ecosystem Assessment (MEA) (lancé en 2001 au niveau mondial – en 2009 en France)

Rapport du groupe d'Étude de l'Économie des écosystèmes et de la biodiversité (TEEB) (2010)

Objectifs d'Aichi, issus de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) (2010)

Stratégie Nationale pour la Biodiversité 2011-2020

**Services écosystémiques**



© Can Stock Photo - csp5051331

➔ **Quelles conséquences de ce changement d'approche?**

## Plan stratégique pour la diversité biologique 2011-2020 et les Objectifs d'Aichi

« Vivre en harmonie avec la nature »



- Préambule: « La diversité biologique soutient le fonctionnement des écosystèmes et fournit des **services écosystémiques** essentiels au bien-être humain... »
- **Vision:** « D'ici à 2050, la diversité biologique est valorisée, conservée, restaurée et utilisée avec sagesse, **en assurant le maintien des services fournis par les écosystèmes**, en maintenant la planète en bonne santé et en procurant des avantages essentiels à tous les peuples. »
- But stratégique D: Renforcer les avantages retirés pour tous de la diversité biologique et des services fournis par les écosystèmes

## STRATÉGIE NATIONALE POUR LA BIODIVERSITÉ 2011-2020



AMBITION DE LA SNB 2011-2020

- Préserver et restaurer, renforcer et valoriser la biodiversité
- En assurant l'usage durable et équitable
- Réussir pour cela l'implication de tous et de tous les secteurs d'activité



### ORIENTATION STRATÉGIQUE C - Investir dans un bien commun, le capital écologique

**Objectif 7** → Inclure la préservation de la biodiversité dans la décision économique

**Objectif 8** → Développer les innovations pour et par la biodiversité

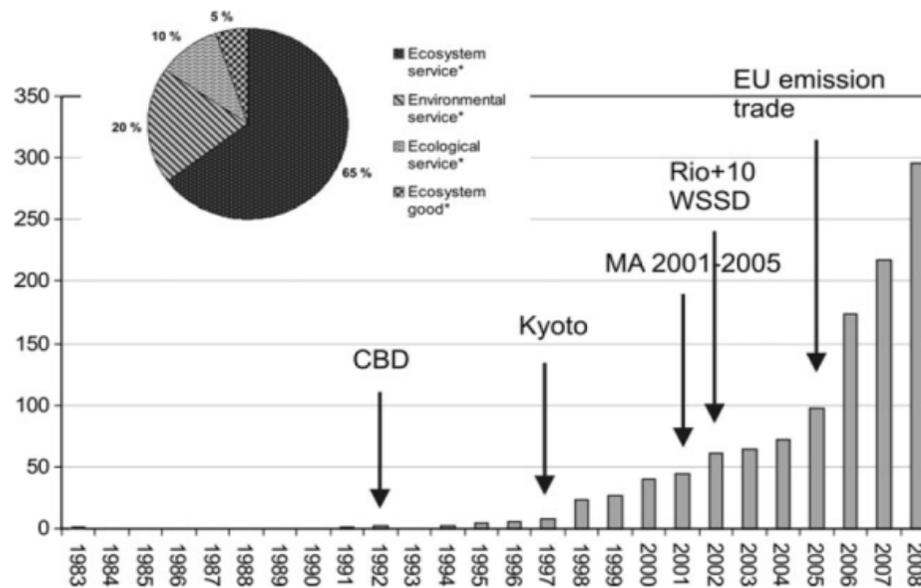
**Objectif 9** → Développer et pérenniser les moyens financiers et humains en faveur de la biodiversité

**Objectif 10** → Faire de la biodiversité un moteur de développement et de coopération régionale en outre-mer

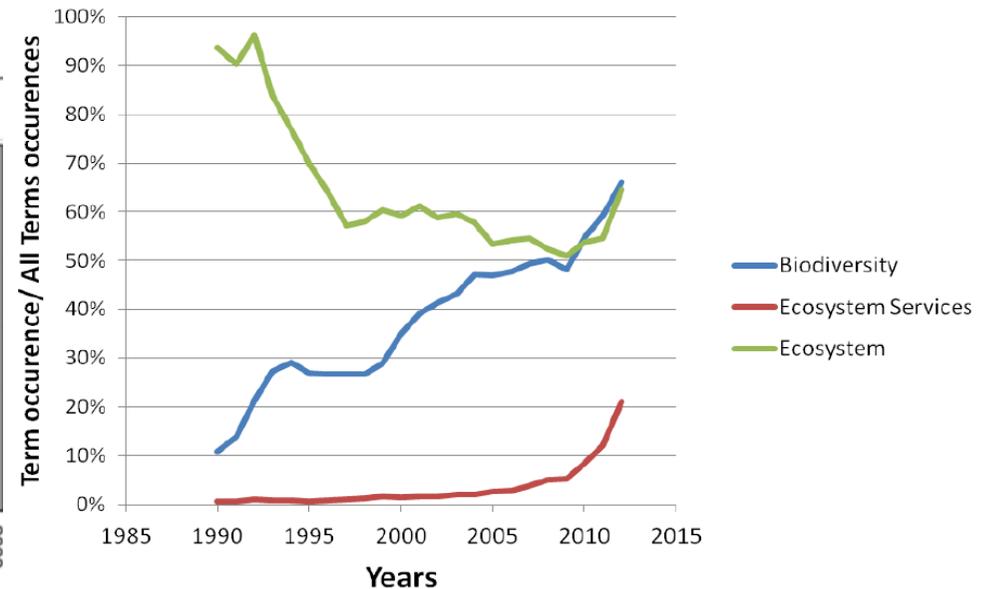
### ORIENTATION STRATÉGIQUE D - Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité

**Objectif 13** → Partager de façon équitable les avantages issus de l'utilisation de la biodiversité à toutes les échelles

## De l'arène politique à l'arène scientifique



Vihervaara et al. 2010 Ambio

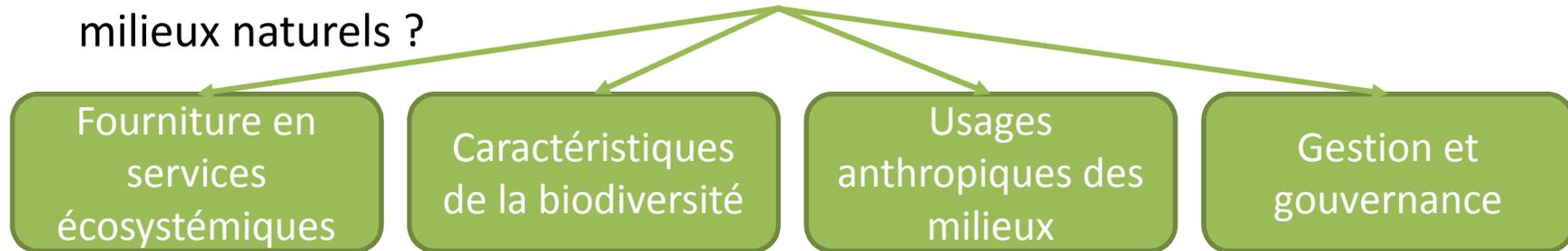


ALTER-Net Conference 2013: Science underpinning the EU 2020 Biodiversity Strategy

- Sujet de recherche émergent
- Motivation directe ou indirecte par les processus politiques
- Stimulation des recherches sur les processus écologiques reliant biodiversité et fonctionnement des écosystèmes

# Impacts sur la problématisation des recherches en écologie

- Quelles sont les caractéristiques des milieux naturels en termes de services écosystémiques et de biodiversité ?
- Comment sont prises en compte ces caractéristiques dans l'utilisation des milieux naturels ?



- **Objet frontière** : une entité servant d'interface entre différentes communautés de pratique et promouvant la discussion, la médiation et la négociation, du fait de sa compréhension partagée, mais aussi de sa perception ou de ses usages différents par chaque communauté
  - Sensibilisation à des aspects jusque là négligés des socio-écosystèmes
  - Facilite les interactions et les débats au-delà des frontières disciplinaires, et entre intérêts politiques et économiques divergents
  - Crée des perspectives nouvelles qui influencent comment les problèmes de gestion environnementale sont cadrés et quelles solutions sont proposées
  - Évoque un imaginaire et des émotions qui stimulent des actions appropriées

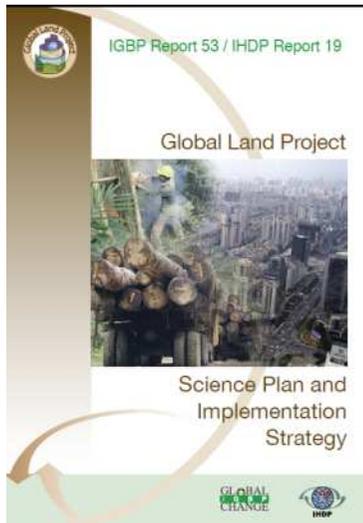
d'après *Wise et al. soumis*, adapté de [Star and Griesemer, 1989](#)

# Plan de l'exposé

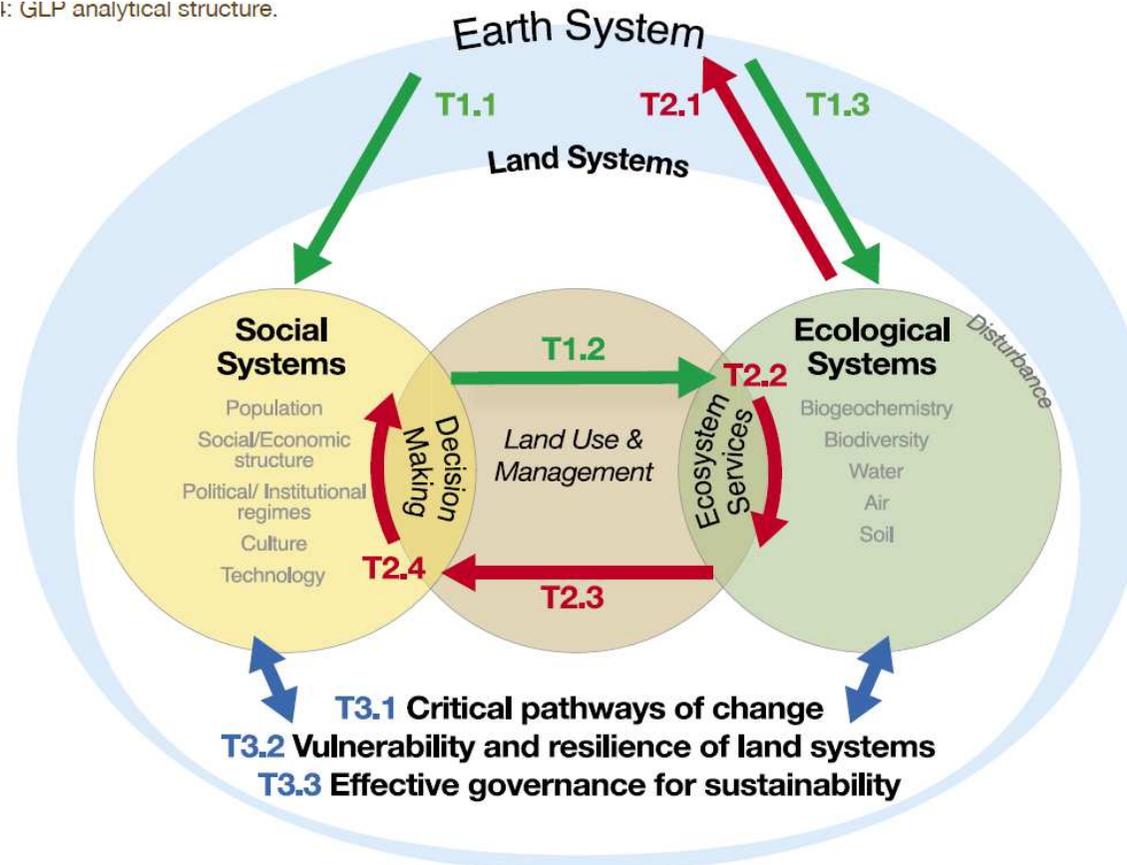
- *De l'arène politique à l'arène scientifique: Cadres conceptuels de l'analyse des SE*
- *Des concepts à la pratique: Mise en œuvre sur le terrain*
- *Construire une compréhension pour la gestion des écosystèmes et des territoires : Analyses des arbitrages et synergies entre services écosystémiques*
- *Soutenir les décisions d'aménagement et de gestion par une démarche prospective: Scénarisation des services écosystémiques*
- *Leçons et conclusion*

*De l'arène politique à l'arène  
scientifique:  
Cadres conceptuels de l'analyse des  
services écosystémiques*

# Notion de socio-écosystème



1: GLP analytical structure.



## Société



## Ecosystèmes



*Usages et  
pratiques*

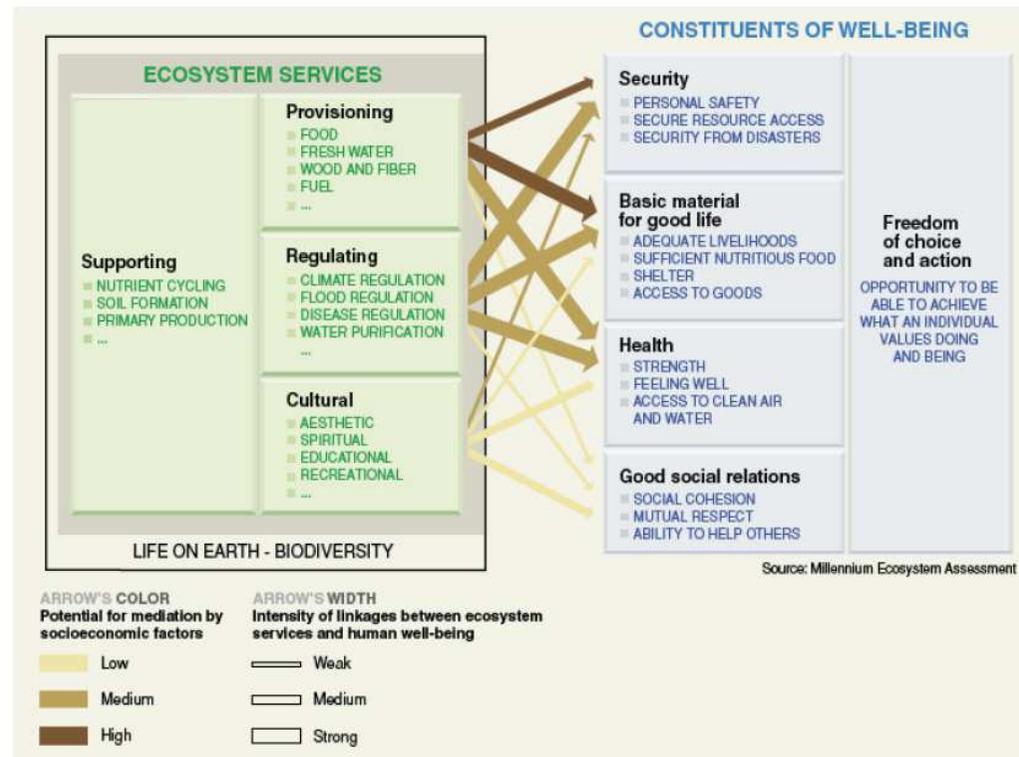


**SERVICES  
ECOSYSTEMIQUES**



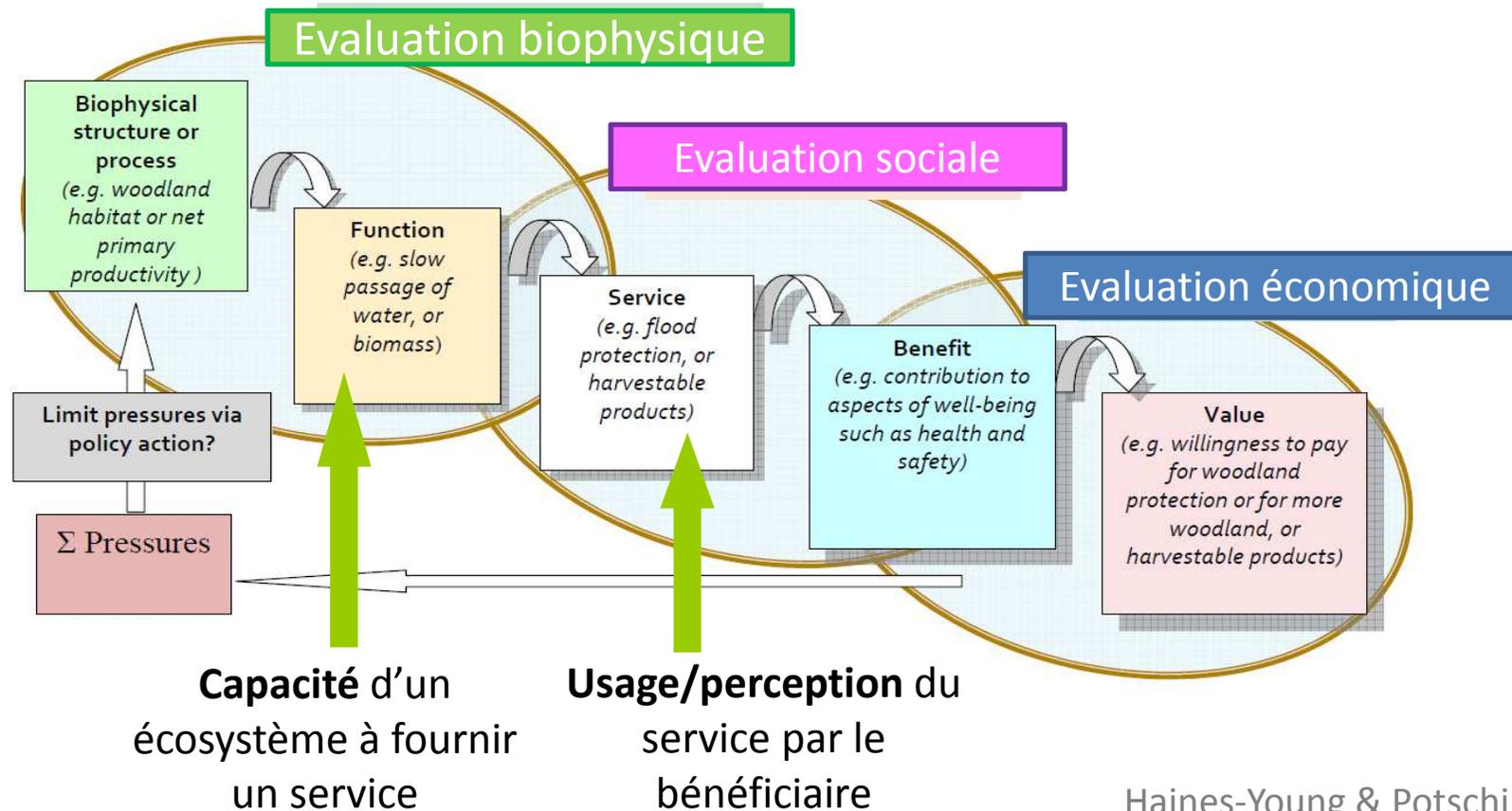
*Ressources et  
bénéfices*

# Millennium Ecosystem Assessment (2003) Ecosystems and Human Well-being - A Framework for Assessment



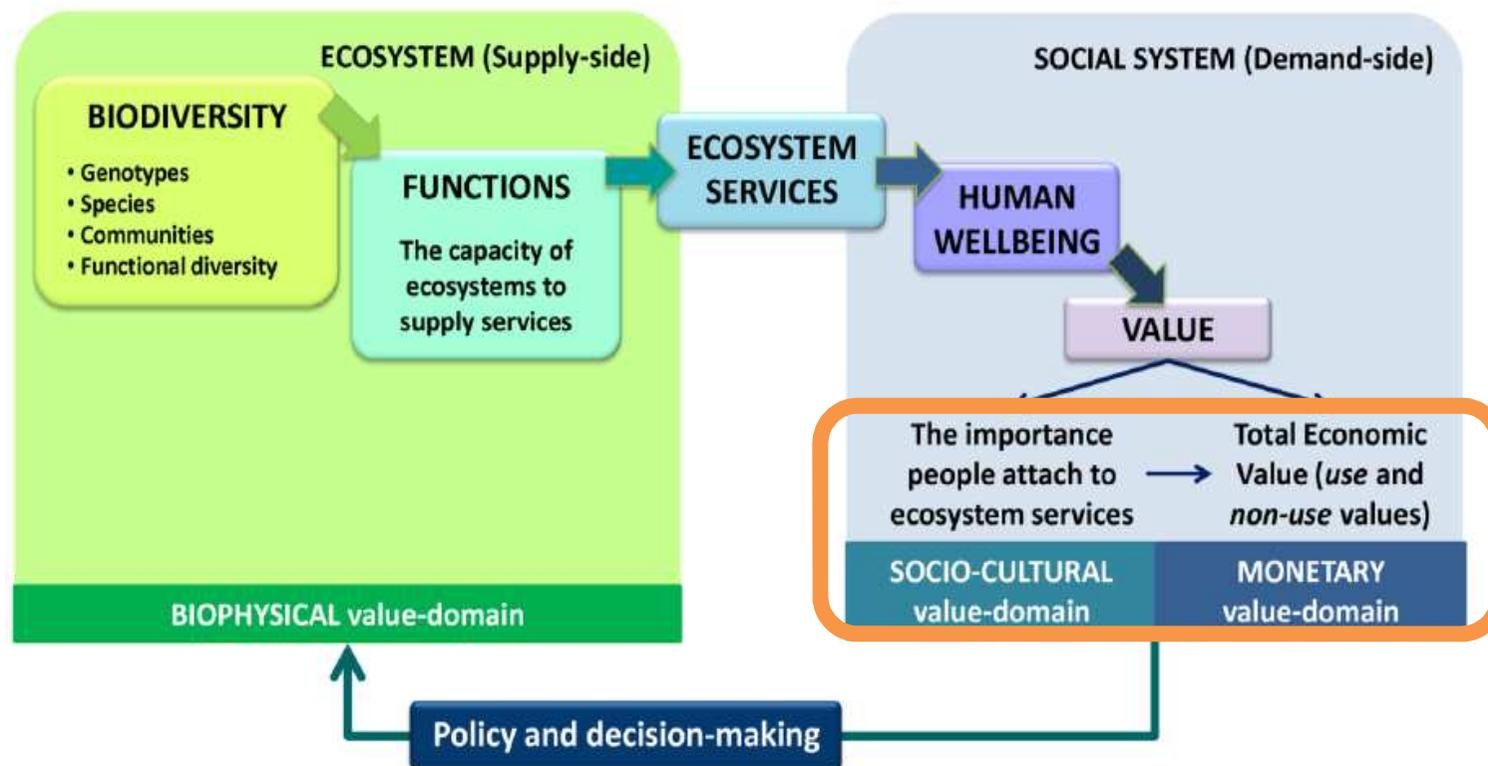
➤ Un premier consensus de modèle relativement simple en apparence...

# Modèle opérationnel 'en cascade'



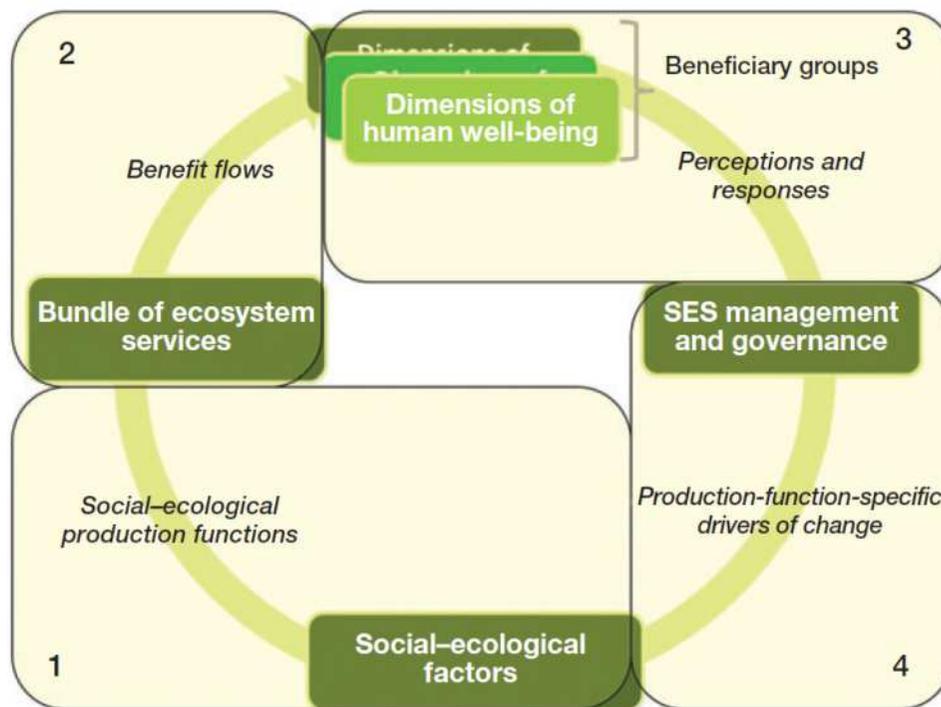


# Vers une complexification rendant compte du pluralisme des valeurs



*Martin-Lopez et al. Ecol. Ind. 2013*

# L'étude des services écosystémiques par une approche centrée sur les socio-écosystèmes



Quantifier:

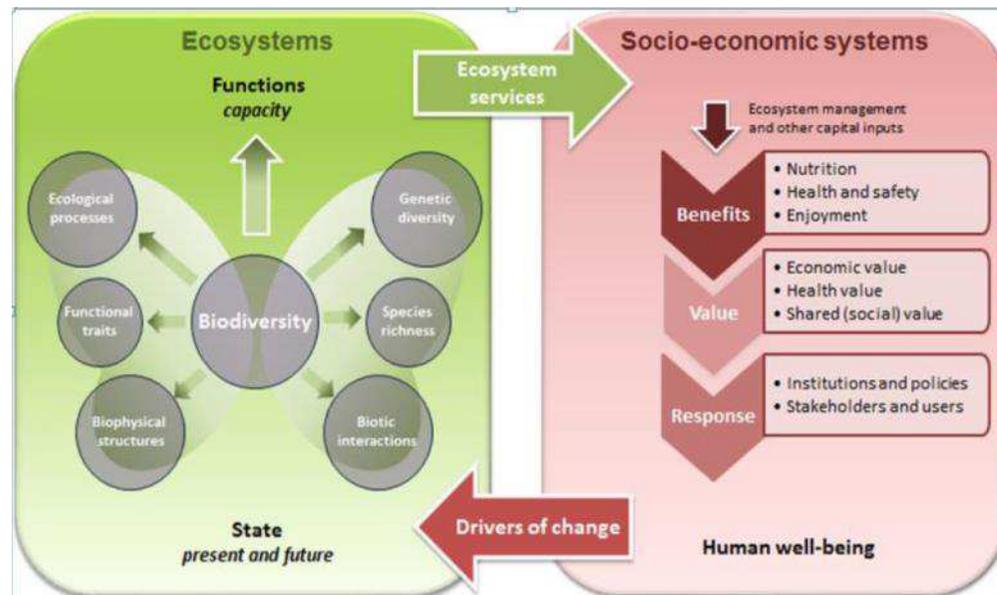
- (1) Les facteurs socio-écologiques influençant la production de SE
- (2) Les bénéfices produits par les SE
- (3) Les impacts de ces flux de bénéfices sur différentes dimensions du bien-être de différents bénéficiaires, et les impacts de ces changements sur la gestion et la gouvernance du SES
- (4) l'influence la gestion et la gouvernance sur les composantes du SES sous-tendent la production de SE.

# Les modèles pour les évaluations politiques

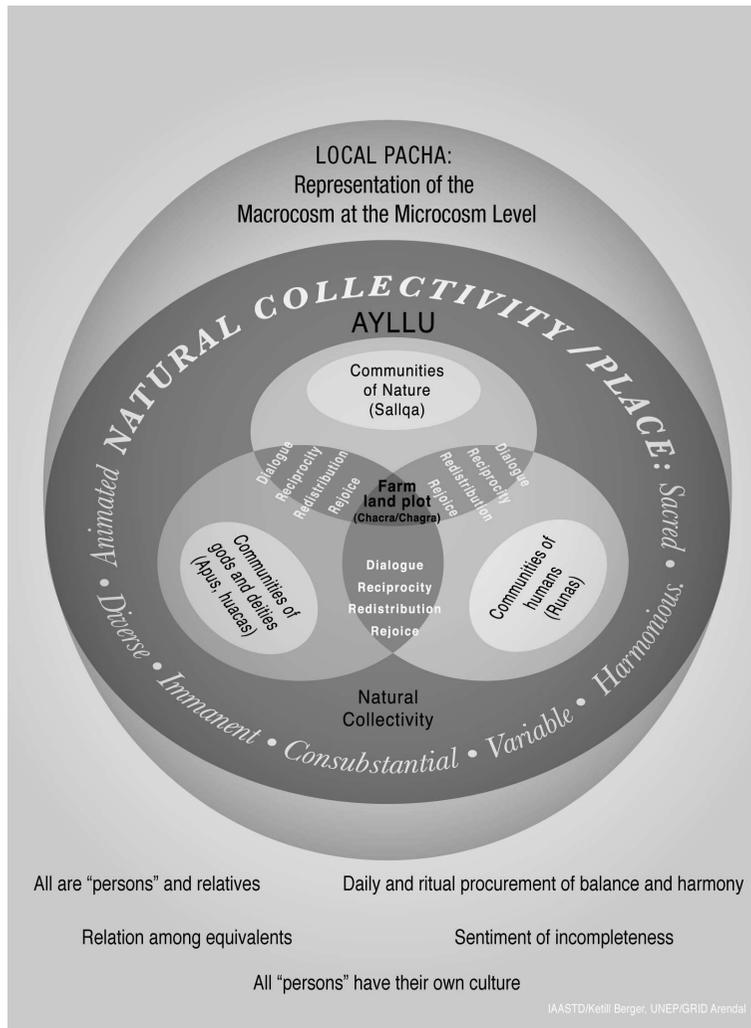
## MAPPING AND ASSESSMENT OF ECOSYSTEMS AND THEIR SERVICES



An analytical framework for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020. Discussion paper – Final.



Maes J, Teller A, et al. (2013) Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020.

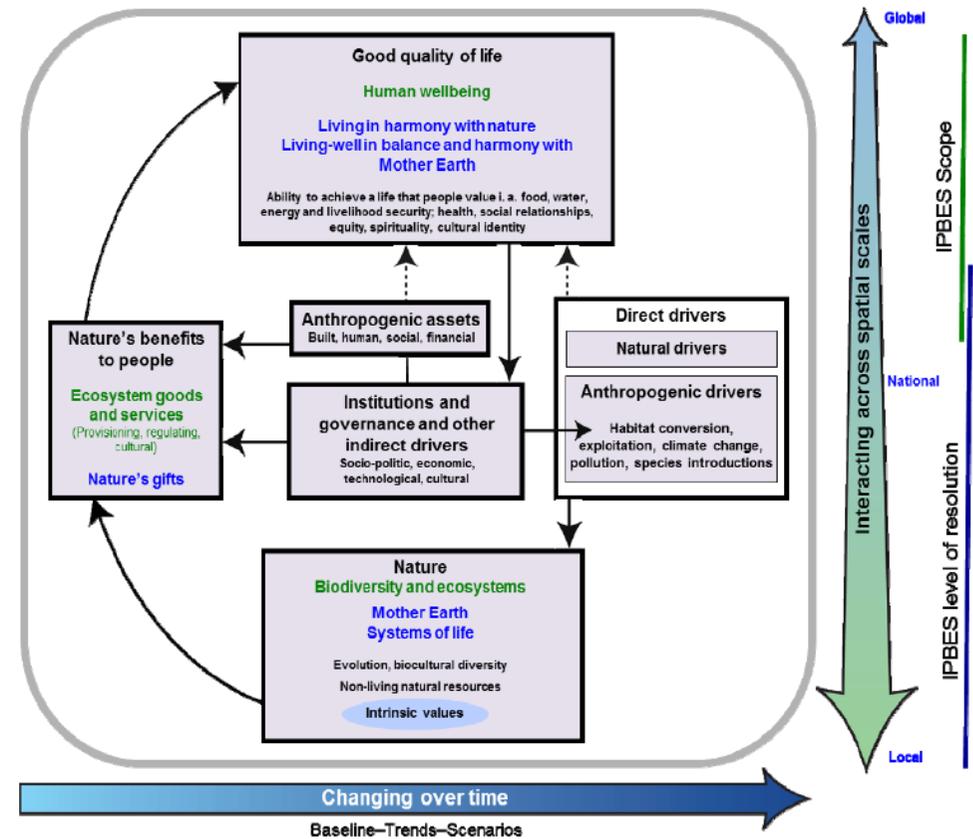
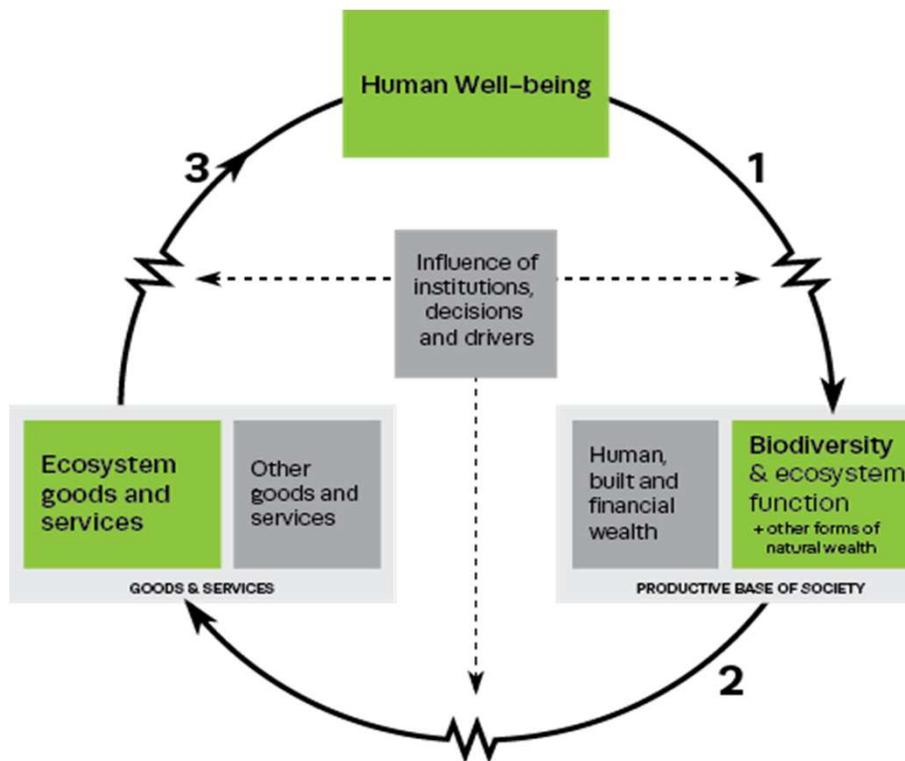


## Forum international de l'IPBES\*:

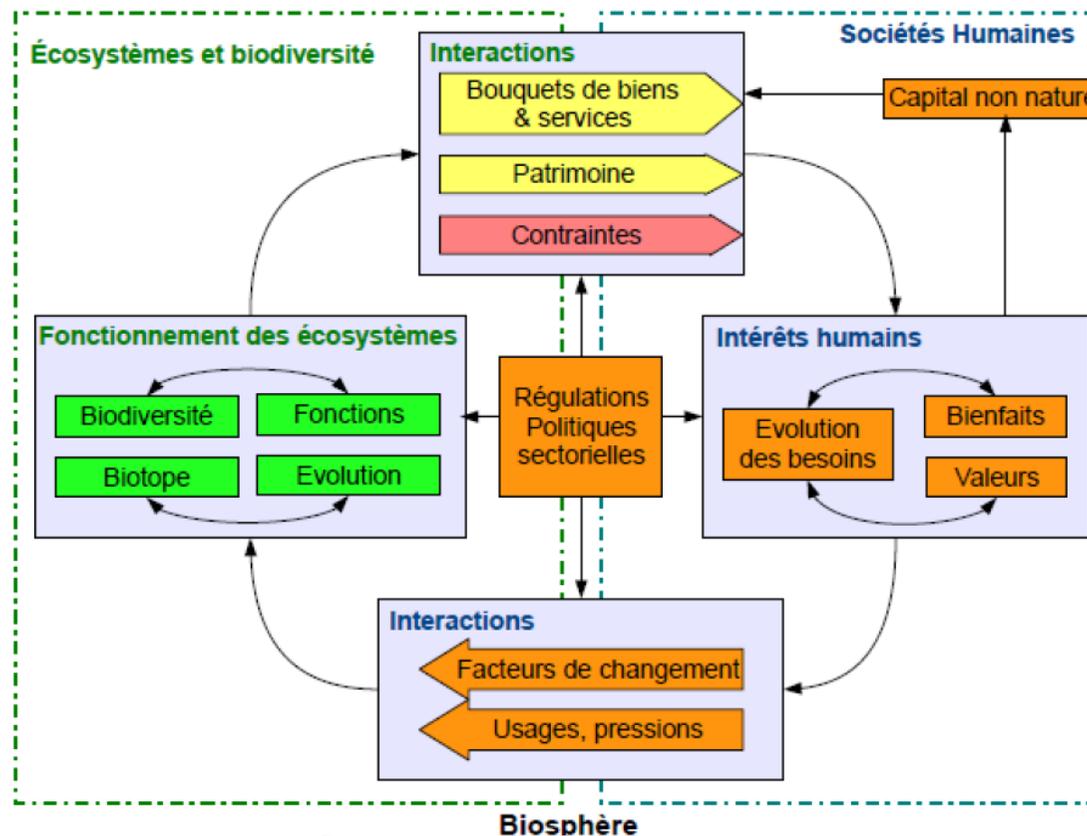
- Diversité des concepts selon les cultures

\* IPBES: Intergovernmental Platform for Biodiversity and Ecosystem Services

# Cadre conceptuel de l'IPBES



# Cadre conceptuel de l'Évaluation Française des Ecosystèmes et des Services Ecosystémiques



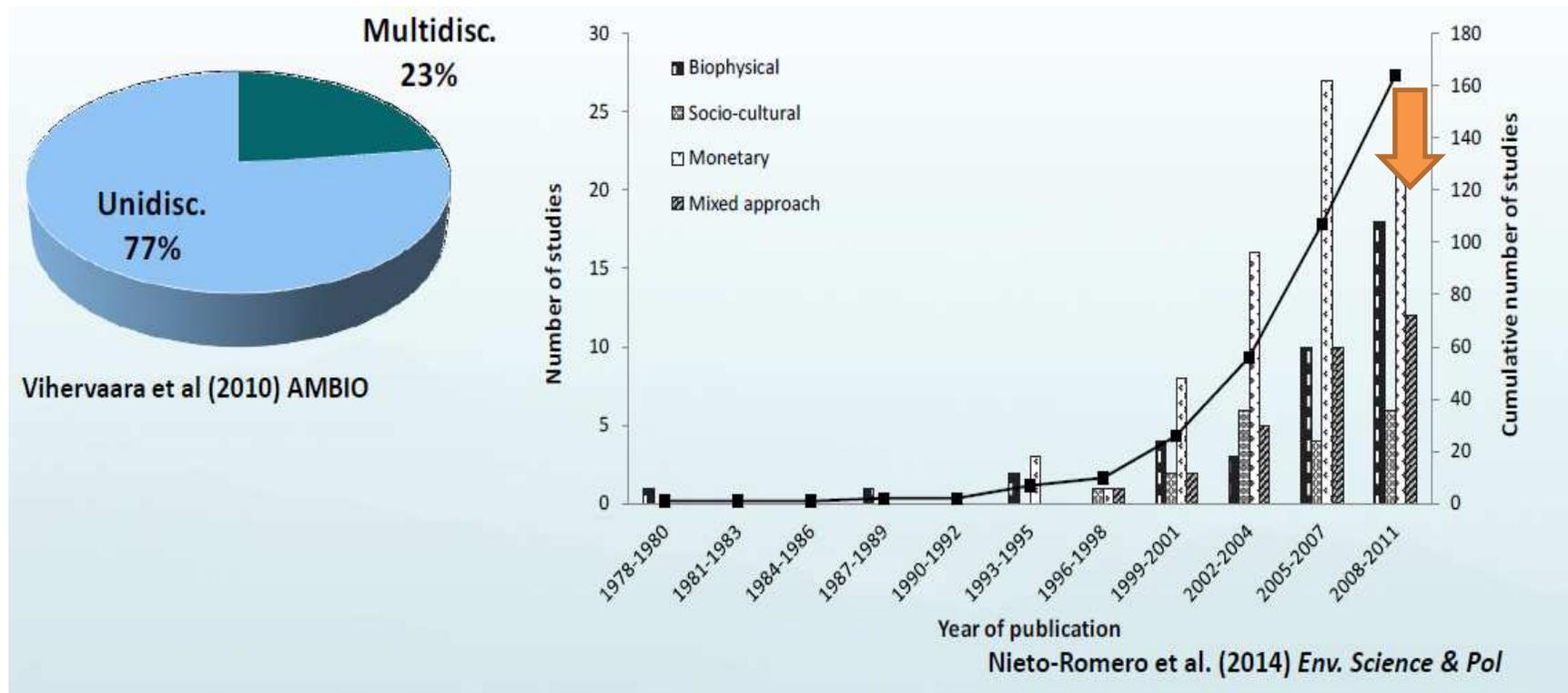
# Cadres conceptuels - Conclusion

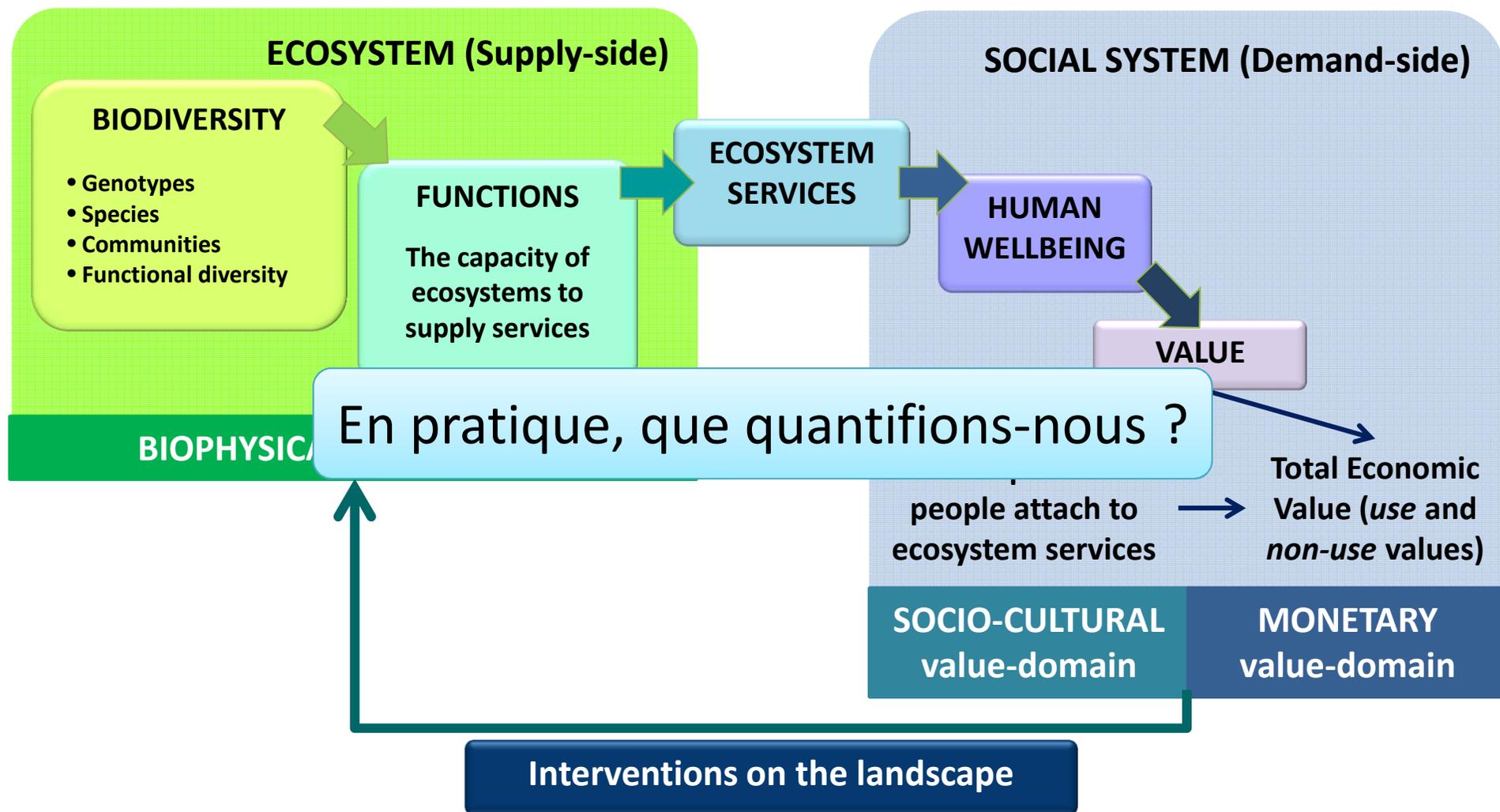
Les services écosystémiques comme objet frontière:

- Emergence d'une compréhension *partagée*, avec des perceptions ou des usages différents par différentes communautés
- Sensibilisation à des aspects jusque là négligés des socio-écosystèmes
- Facilite les interactions et les débats au-delà des frontières disciplinaires, [et entre intérêts politiques et économiques divergents]
- *Objet dynamique, non stabilisé.*
  - *Importance des processus d'appropriation*
  - *Comparabilité des évaluations?*

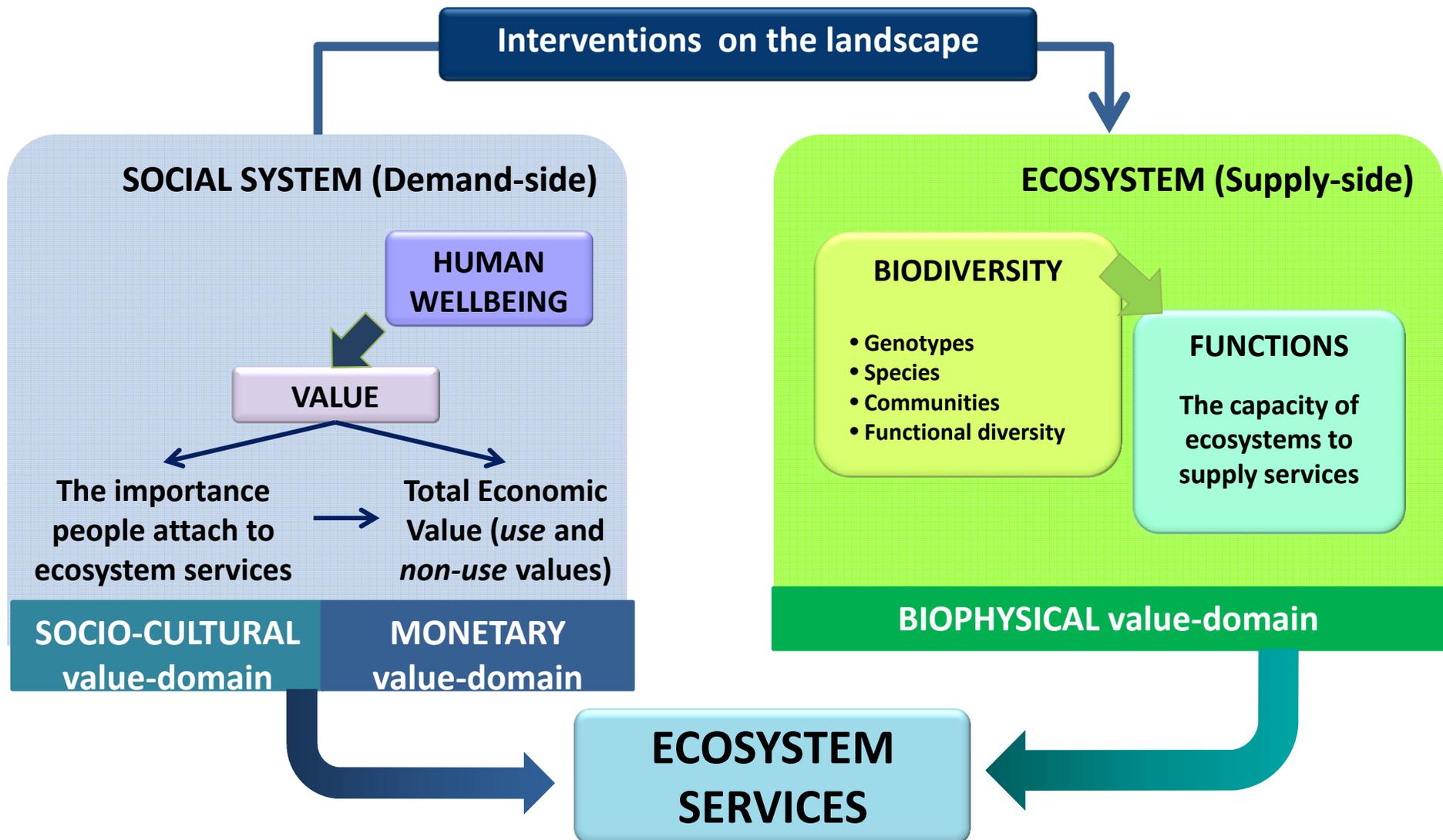
*Des concepts à la pratique:  
Mise en œuvre sur le terrain*

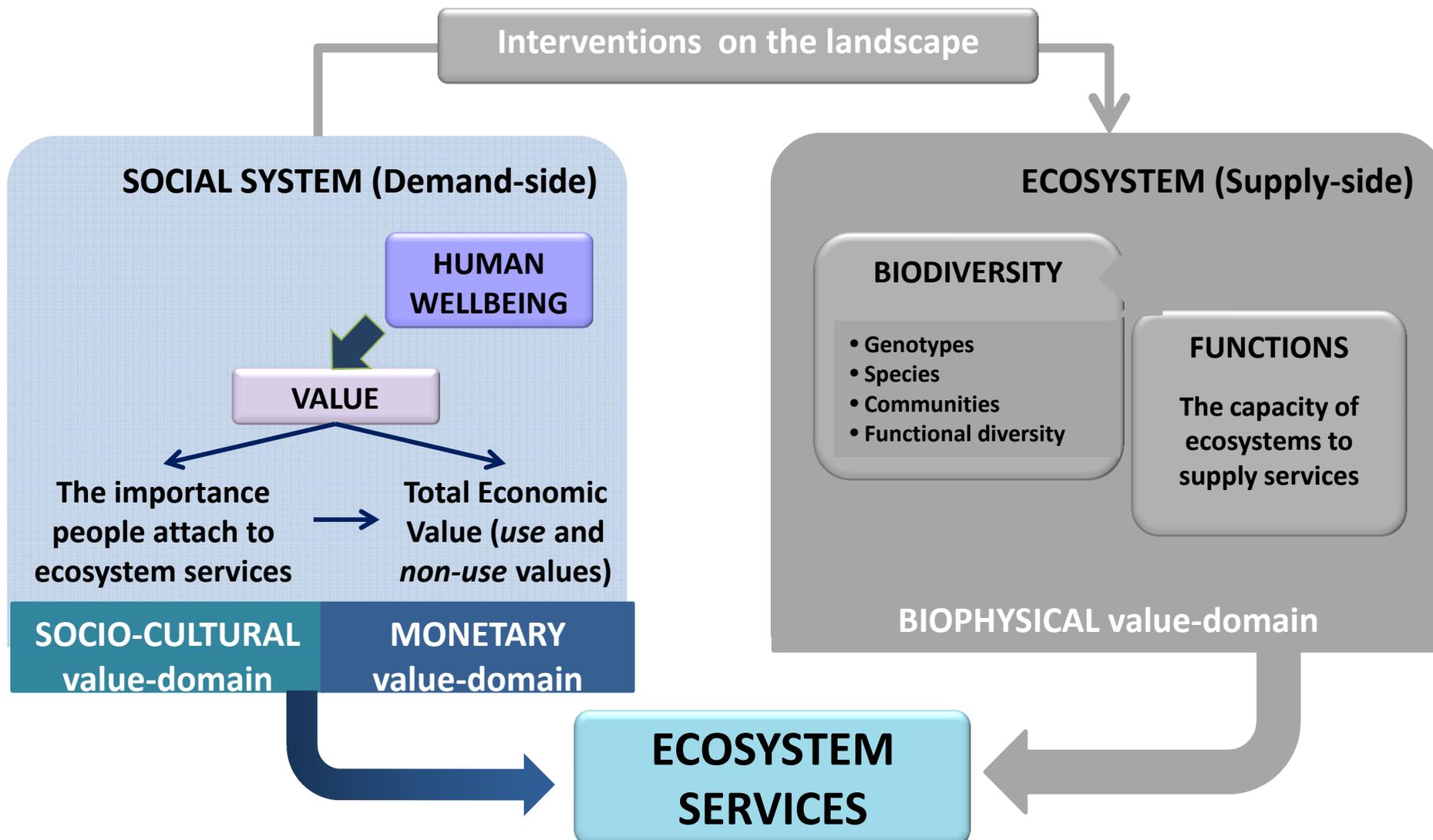
# Emergence des pratiques pluri- / inter-disciplinaires



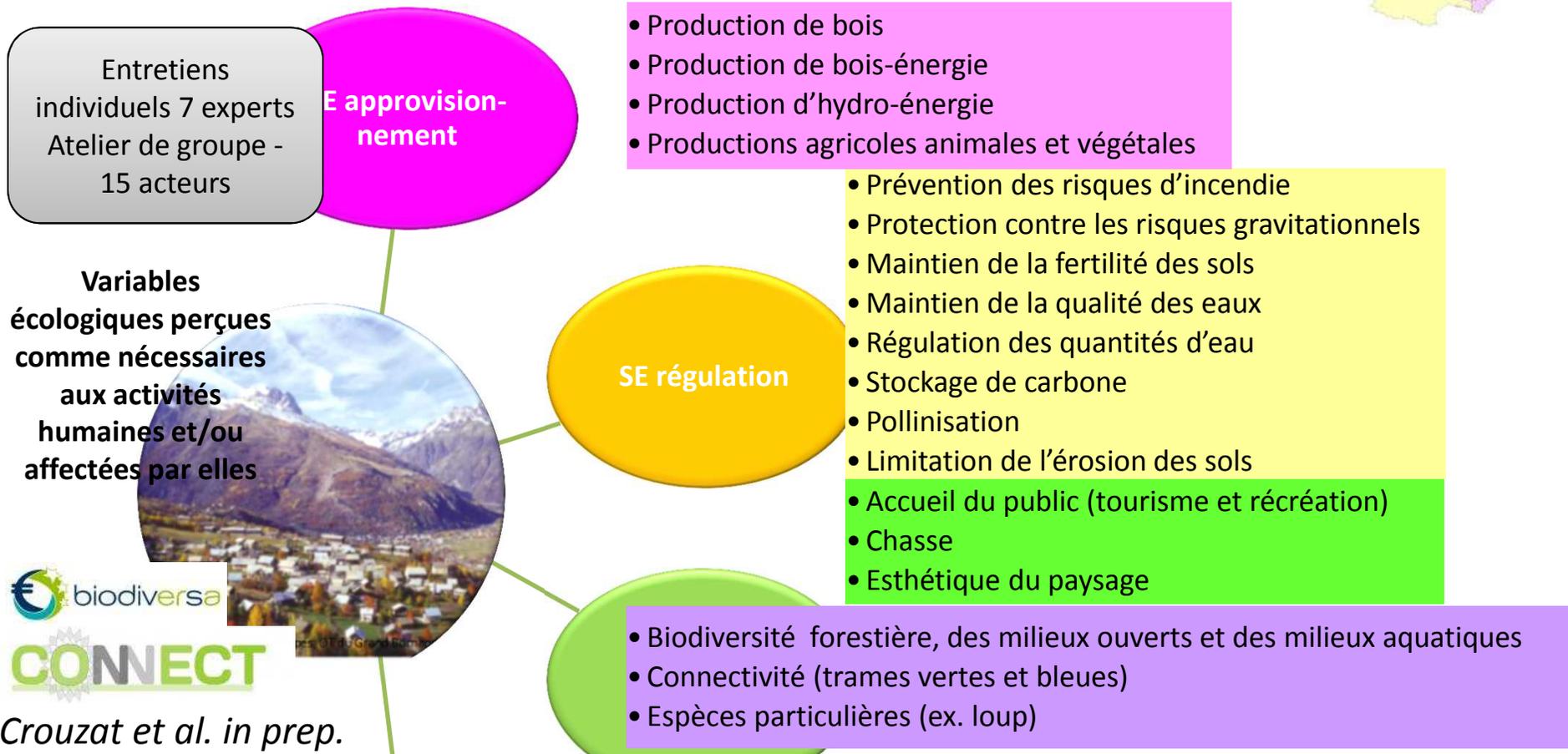


Martin-Lopez et al. Ecol. Ind. 2013

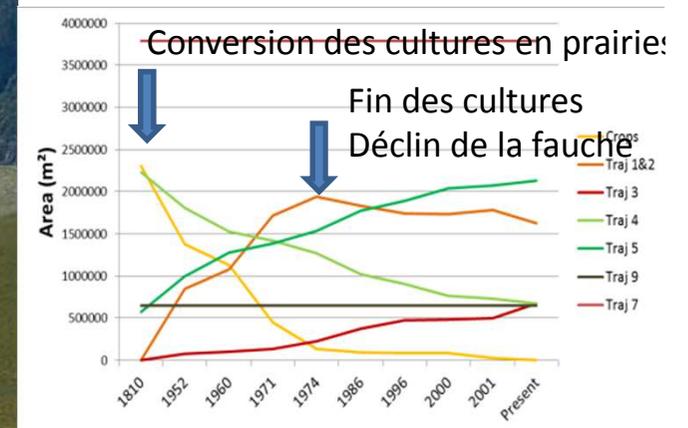
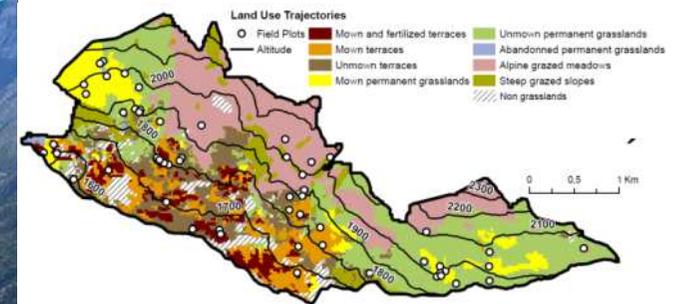
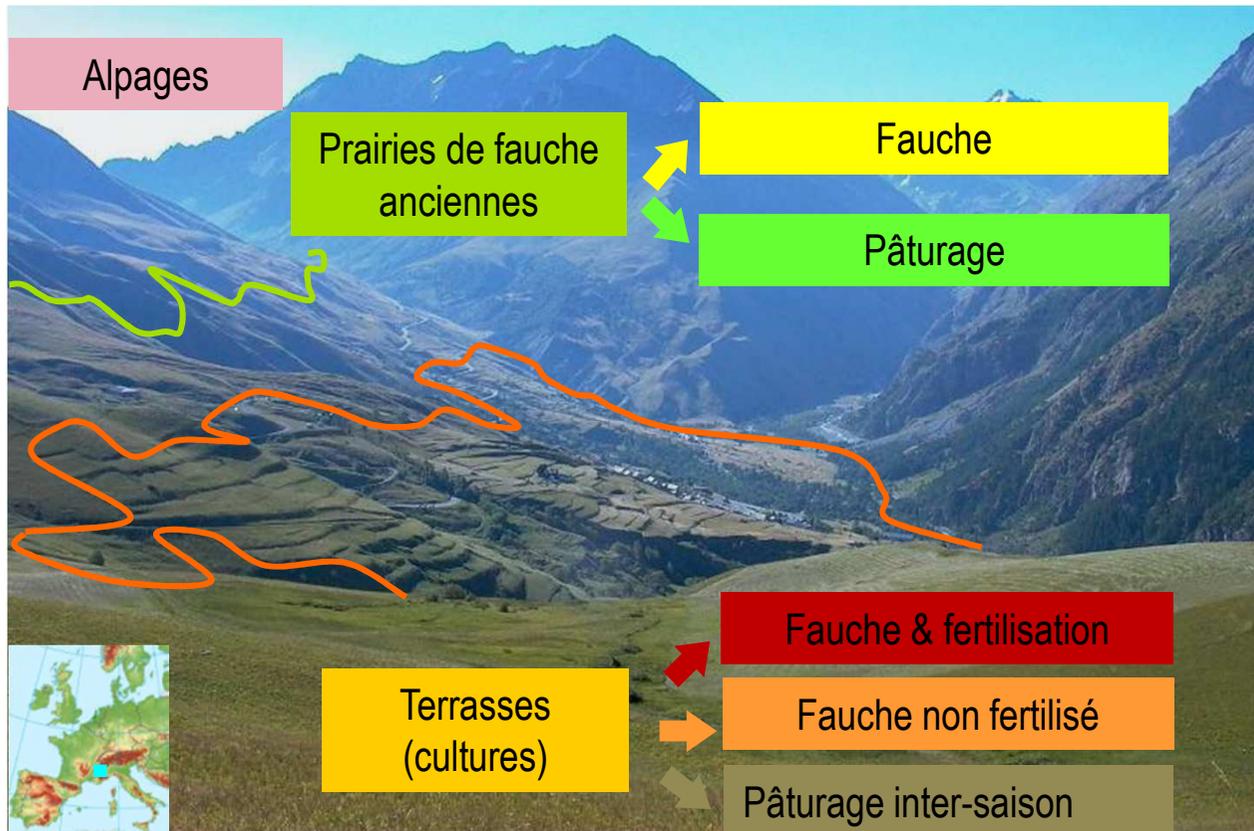




# Variabes écologiques reconnues par les acteurs du territoire alpin français



# Changements d'utilisation des terres et services écologiques au Lautaret (Hautes-Alpes)



# Méthodes d'évaluation sociale des SE

**1 Perceptions** des services écosystémiques  
- discussion ouverte des attributs appréciés  
- discussion autour d'une liste pré-définie de SE

**2 Connaissances** des services écosystémiques

**3 Evaluation** des des services écosystémiques

Entretiens individuels  
et de groupe  
+  
cartographie



**Classement** individuel  
Discussion des motivations

# Evaluation sociale

## Services importants pour les acteurs locaux



'Agro-Rural' (agriculteurs et résidents de longue date)

Paysage agricole témoin de l'entretien par l'agriculture (fauche & pâturage)

Quantité et qualité des fourrages: hauteur des couverts, légumineuses

Contribution négative de la litière en absence de fauche



'Patrimoine' (visiteurs et résidents secondaires)

Un paysage unique avec des terrasses, des marques de l'activité humaine passée

Biodiversité, diversité des couleurs des fleurs

Contribution négative de la litière signe de délaisement

'Carte Postale' (visiteurs éduqués)

Paysage de montagne calme, naturel et dépaysant

Pas de contribution explicitée des prairies



*Quétier et al. Reg. Env. Change 2009*

# Evaluation sociale – Comparaison entre acteurs et entre sites de contextes sociaux différents



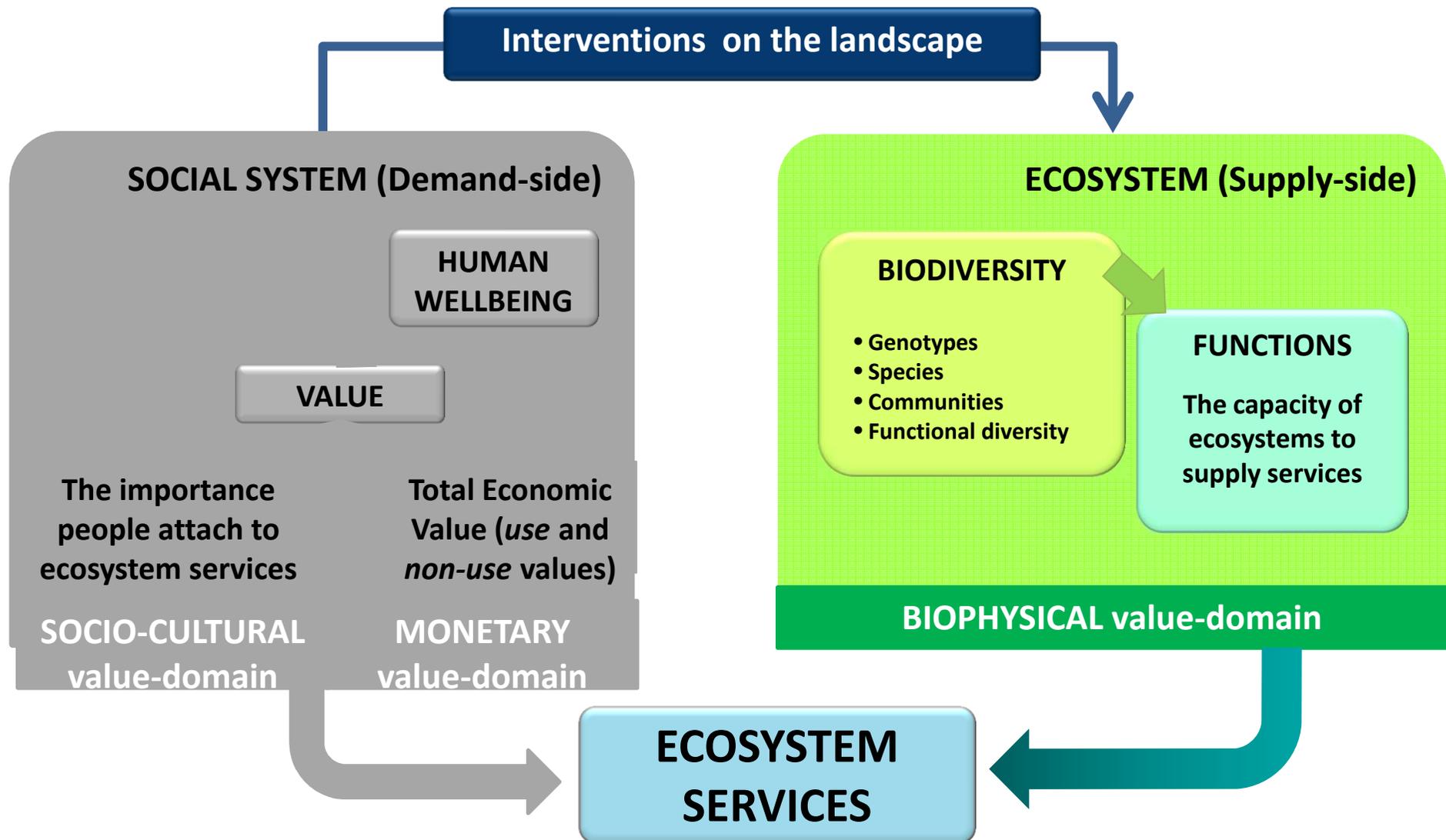
Services écosystémiques	Angleterre	Autriche
Pollinisation	X	
Fertilité du sol		X
Stabilité du sol	X	
Humidité du sol		
Quantité d'eau	X	
Qualité du fourrage	X	X
Quantité du fourrage	X	X
Conservation de la diversité bota.	X	
Habitats pour la faune	X	
Esthétique	X	X
Valeur culturelle	X	X
Régulation des risques naturels		
Loisirs		X
Qualité de l'eau		
Régulation du climat/stock carbone		

Jeu commun de services

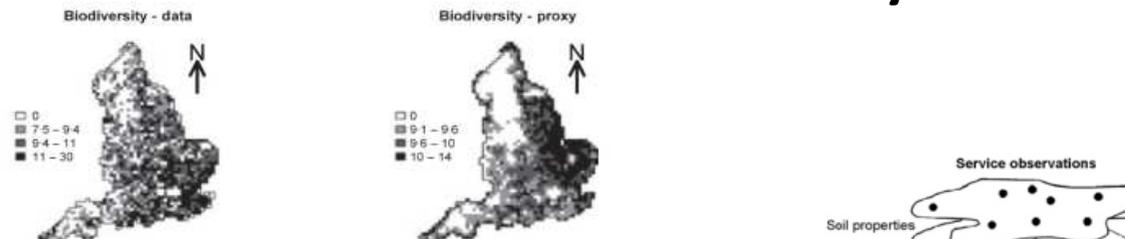
Varié

évaluation

31



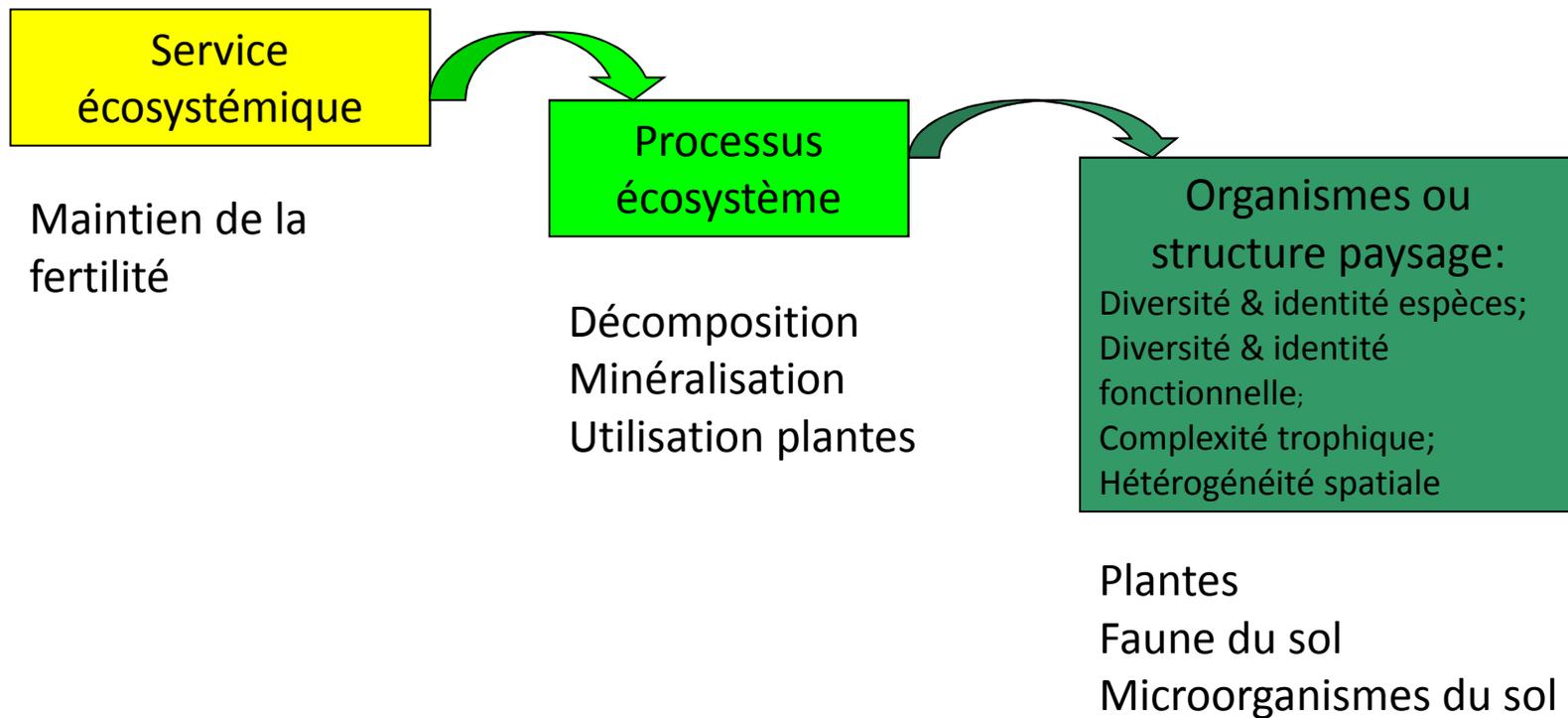
# Méthodes de quantification biophysique des services écosystémiques



Un défi pour les écologues fonctionnels:  
Transférer l'état de l'art pour une quantification plus  
'biophysiquement réaliste' des services écosystémiques

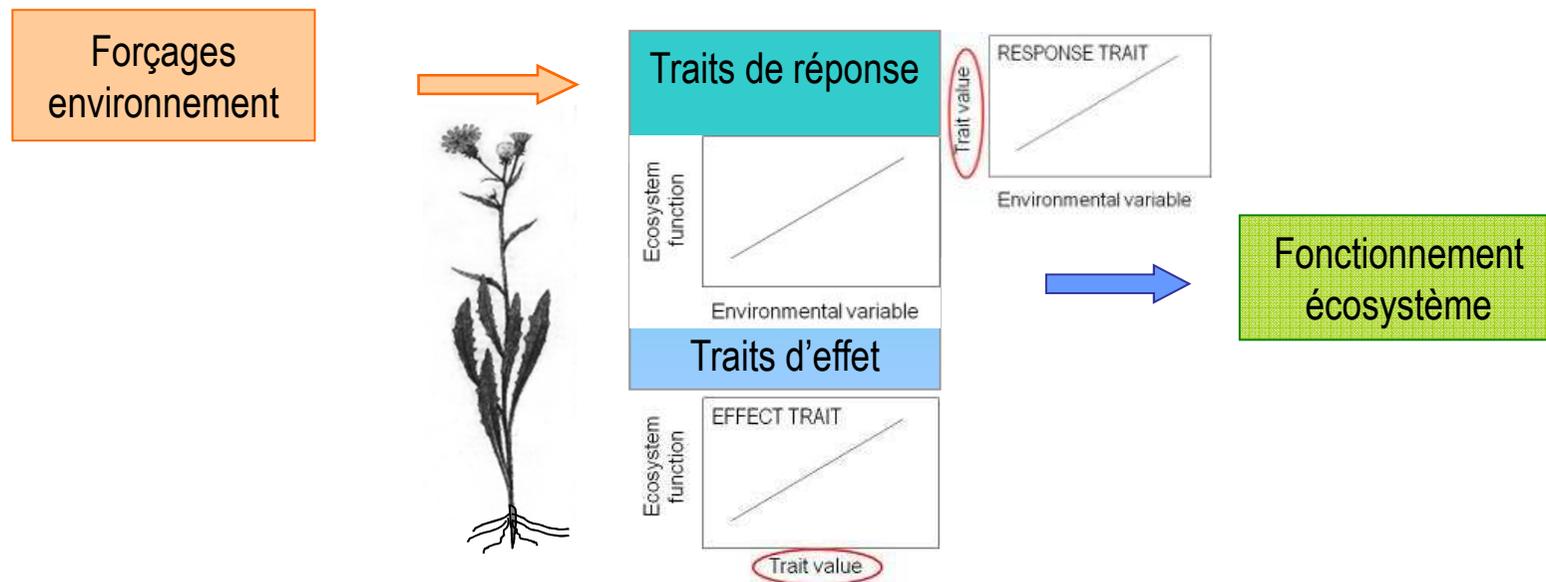
- Cartographie des cartes d'utilisation / couverture des sols
- Source majeure d'incertitude dans les estimations
- Limitation par les données disponibles

# Méthode d'analyse des effets de la biodiversité sur les services écologiques



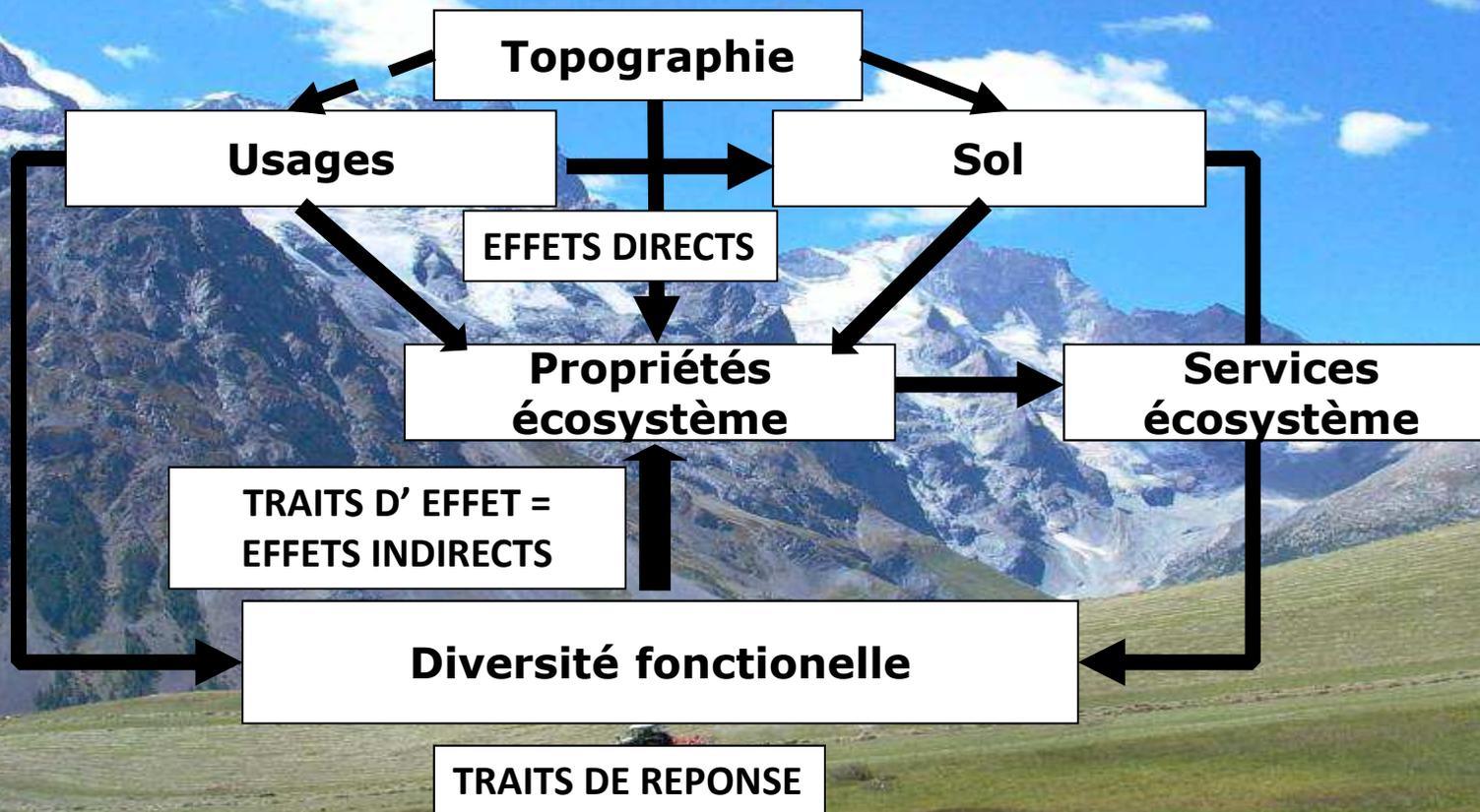
# Modèle conceptuel issu de l'écologie fonctionnelle:

Utiliser les traits biologiques pour comprendre les réponses des communautés et les effets sur les écosystèmes



*Chapin et al. Nature 2000, Lavorel & Garnier Funct. Ecol. 2002, Suding et al. Glob. Change Biol. 2008*

# Modèle de quantification des services écologiques



# Schéma de modélisation des services écosystémiques

Mesures des sols



Mesures des organismes



Modèles du fonctionnement des écosystèmes



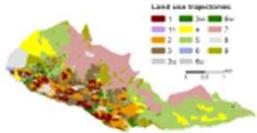
Bénéfices pour les acteurs



*Ex. la hauteur des couverts*

*Ex. la production de fourrage*

*Ex. La valeur des prairies*



# Modélisation des services écosystémiques selon les perceptions des bénéficiaires par les acteurs

## Propriétés de l'écosystème

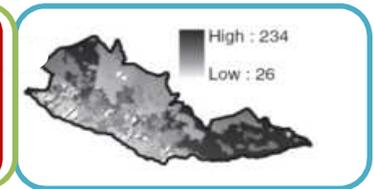
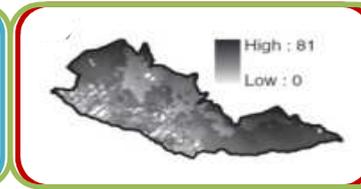
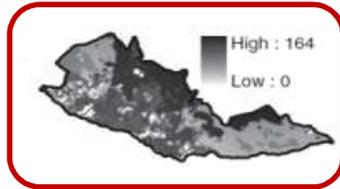
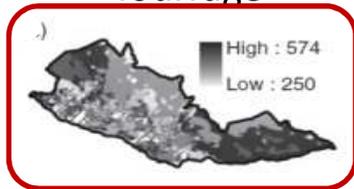
Rendement  
fourrage

Digestibilité

Diversité végétale

Phénologie de  
floraison

Litière



+

+

+ -

Services écosystémiques

=

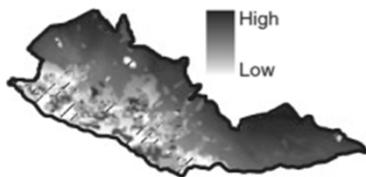
=

=

Valeur d'usage

Pollinisation

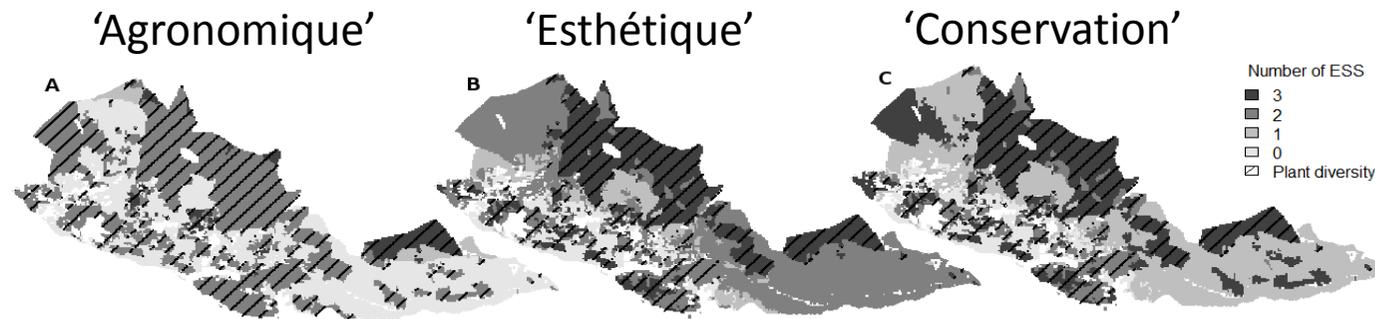
Valeur culturelle



Lavorel et al. J. Ecol. 2011

## Mais: Subjectivité de la notion de services et de leur quantification...

- Sensibilité de l'identification de zones prioritaires pour les services ou la biodiversité selon les valeurs accordés par différents groupes d'acteurs...



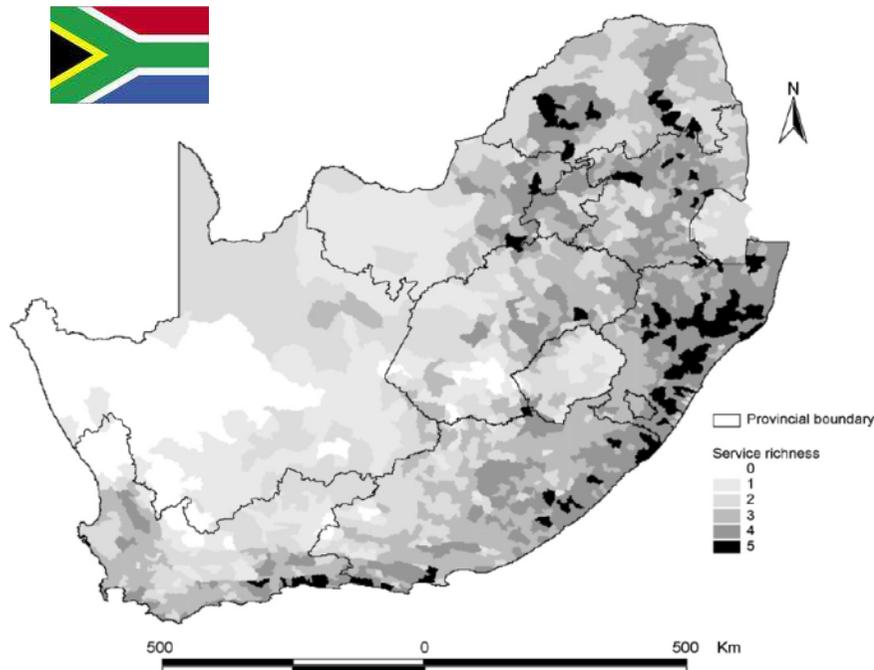
Traduction des valeurs par un jeu de pondération des services

## Leçons de la mise en œuvre sur le terrain

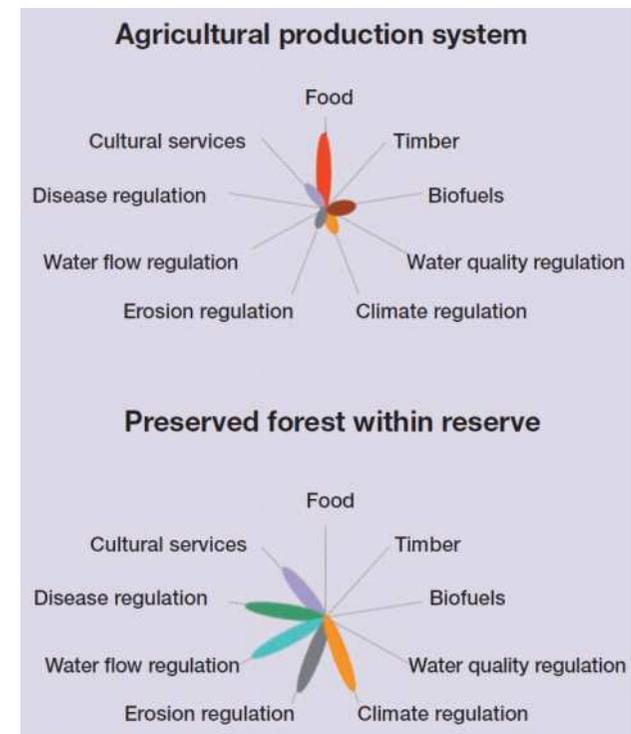
- **Objet frontière:** Facilite les interactions et les débats au-delà des frontières disciplinaires [et entre intérêts politiques et économiques divergents]
  - Mise à l'épreuve du cadre conceptuel sur le terrain
  - Recherche participative
  - Construction inter-disciplinaire
  - Fertilisation puis avancées intra-disciplinaires [écologie]

*Construire une compréhension  
pour la gestion des écosystèmes  
et des territoires :  
Analyses des arbitrages et  
synergies entre services  
écosystémiques*

# Multifonctionnalité et arbitrages entre services

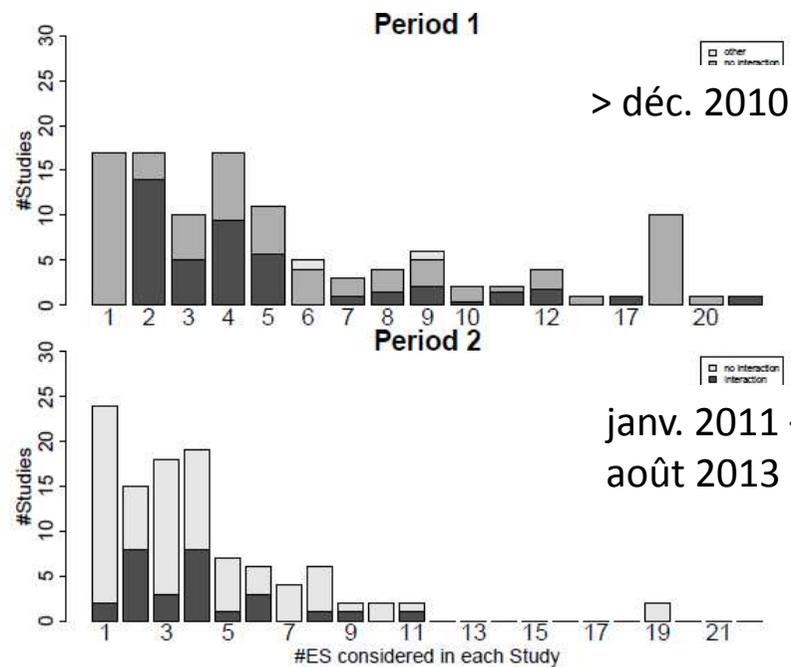


*Egoh et al. Agric. Ecosyst. Emt. 2008*



*Bennett & Balvanera Front. Ecol. Emt. 2007*

# Un état de l'art embryonnaire...

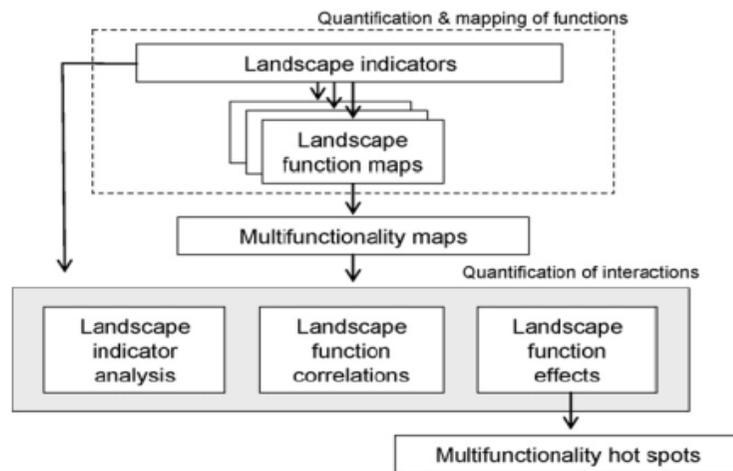


*Seppelt et al. J. Ecol. 2011*

*Lautenbach et al. 2013 OPERAs*

- La majorité des études publiées ne quantifient qu'un faible nombre de SE
- Quand plusieurs sont quantifiés, leurs associations sont peu étudiées

# Identification de zones prioritaires de fourniture de services écosystémiques (« hot spots »)



➤ Notion de multifonctionnalité

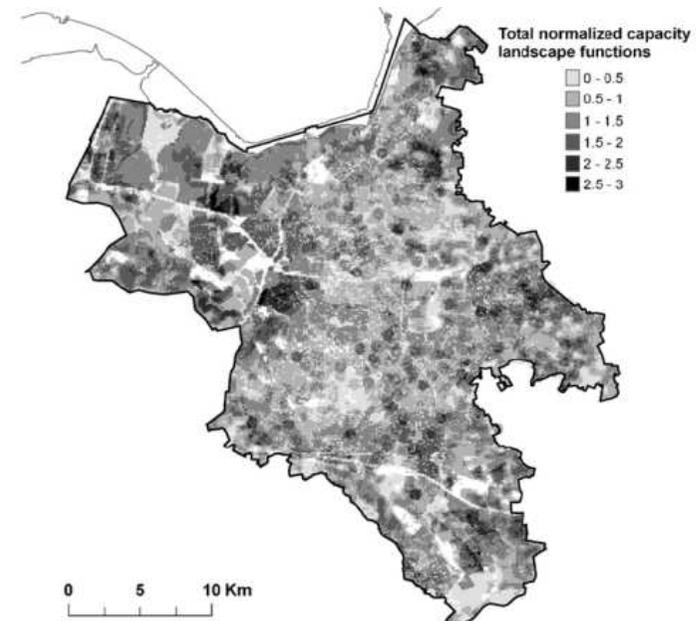
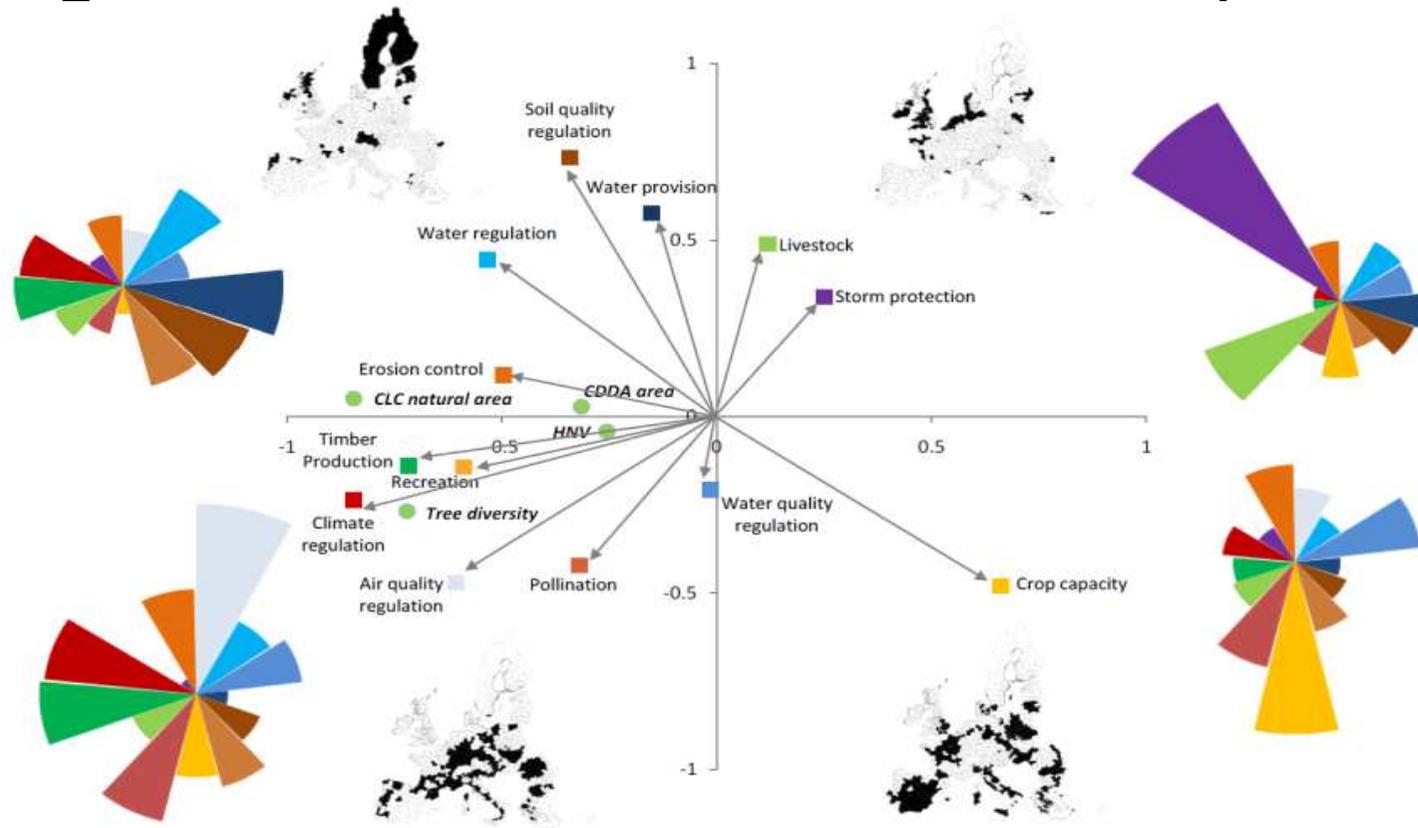


Fig. 5. Multifunctionality in the study area based on the summed normalized capacity of the seven landscape functions.

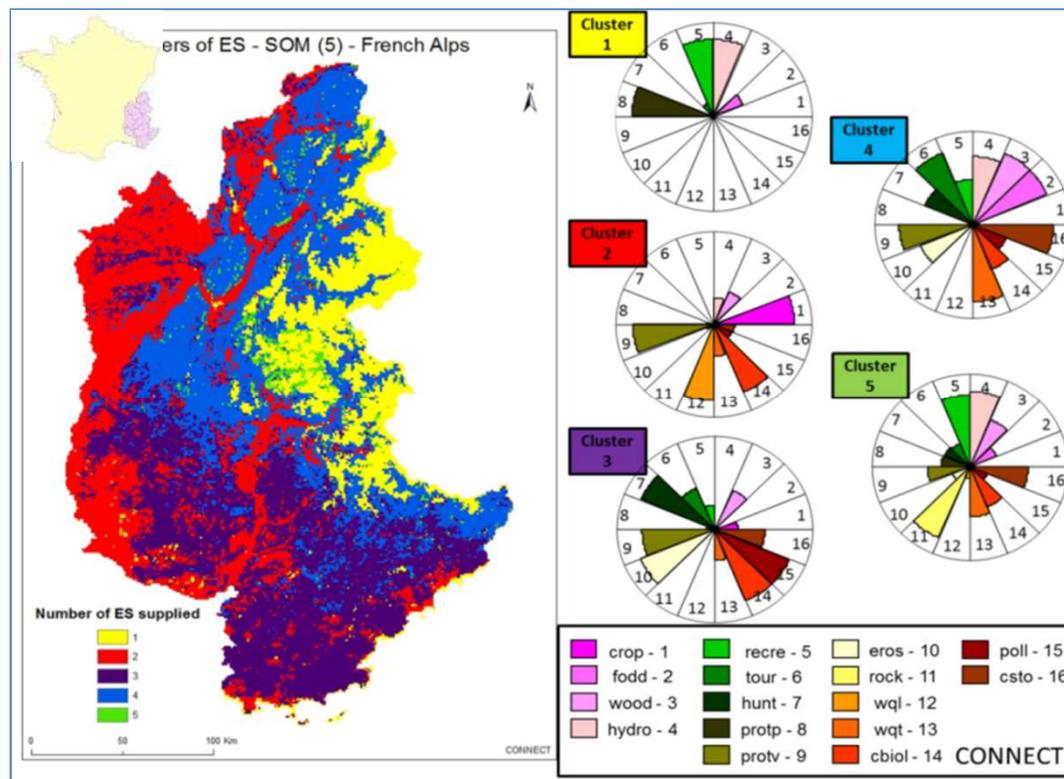
# Arbitrages entre services à l'échelle européenne



*Joachim Maes, Maria Luisa Paracchini, Grazia Zulian, 2011.*

*A European assessment of the provision of ecosystem services - Towards an atlas of ecosystem services*

# Identification de 'bouquets' de services



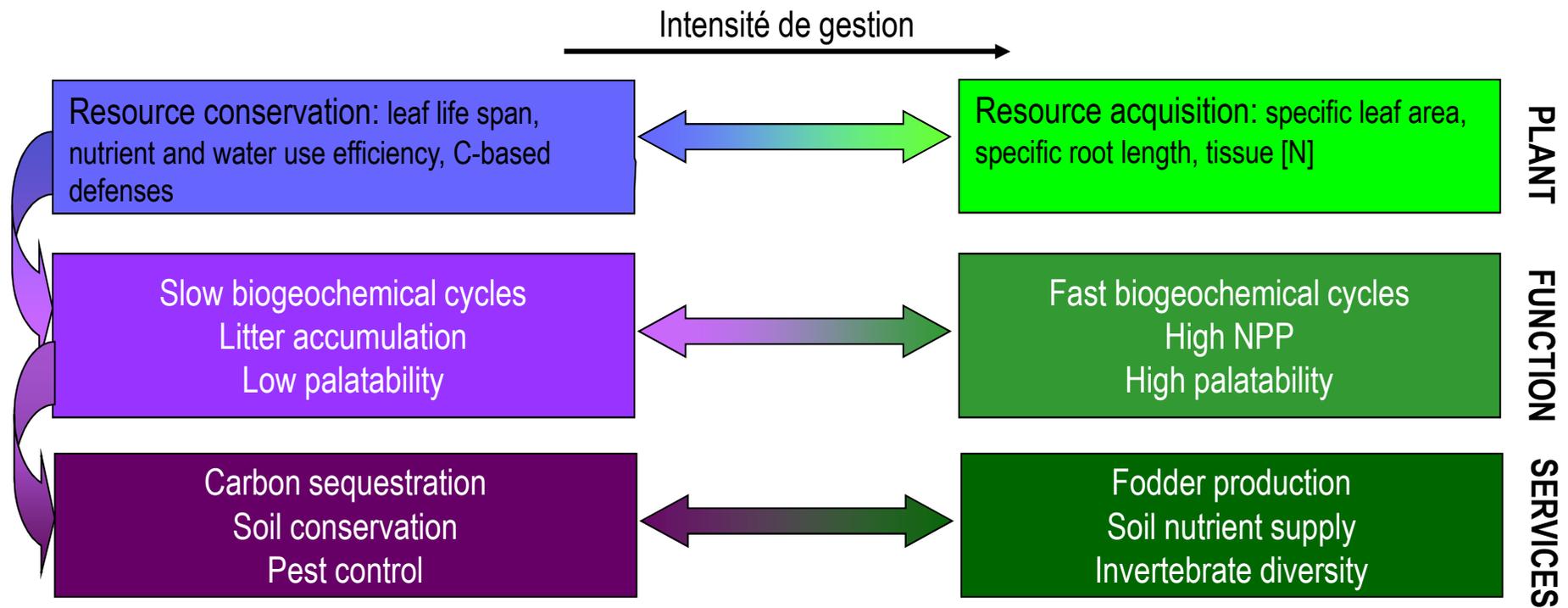
- Mobilisation de techniques statistiques sophistiquées
- Caractérisation du territoire par des jeux de services associés aux contraintes géographiques – biophysiques et donc socio-économiques (y compris historiques)

*Crouzat et al. in prep.*

## Une question au cœur de la gestion et des politiques: synergies et compromis entre services dans les paysages

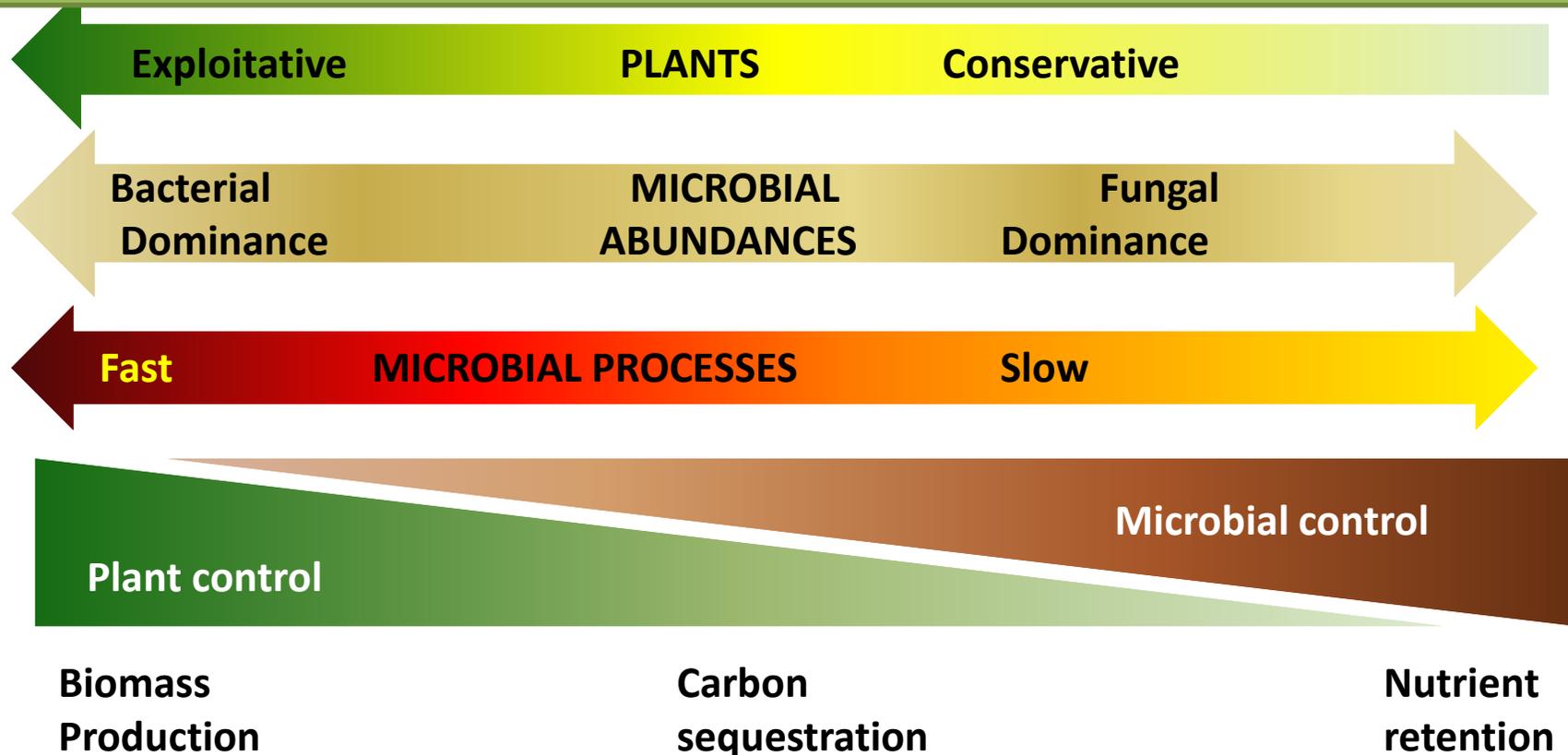
- Au-delà des approches géographiques, des questions fondamentales pour les chercheurs en écologie:
  - Quelles sont les bases écologiques de la multifonctionnalité (« hot spots »)?
  - Comment les compromis écologiques contraignent-ils la fourniture de services écosystémiques ?

# Défi: Utiliser les connaissances fondamentales pour comprendre les synergies et compromis entre SE



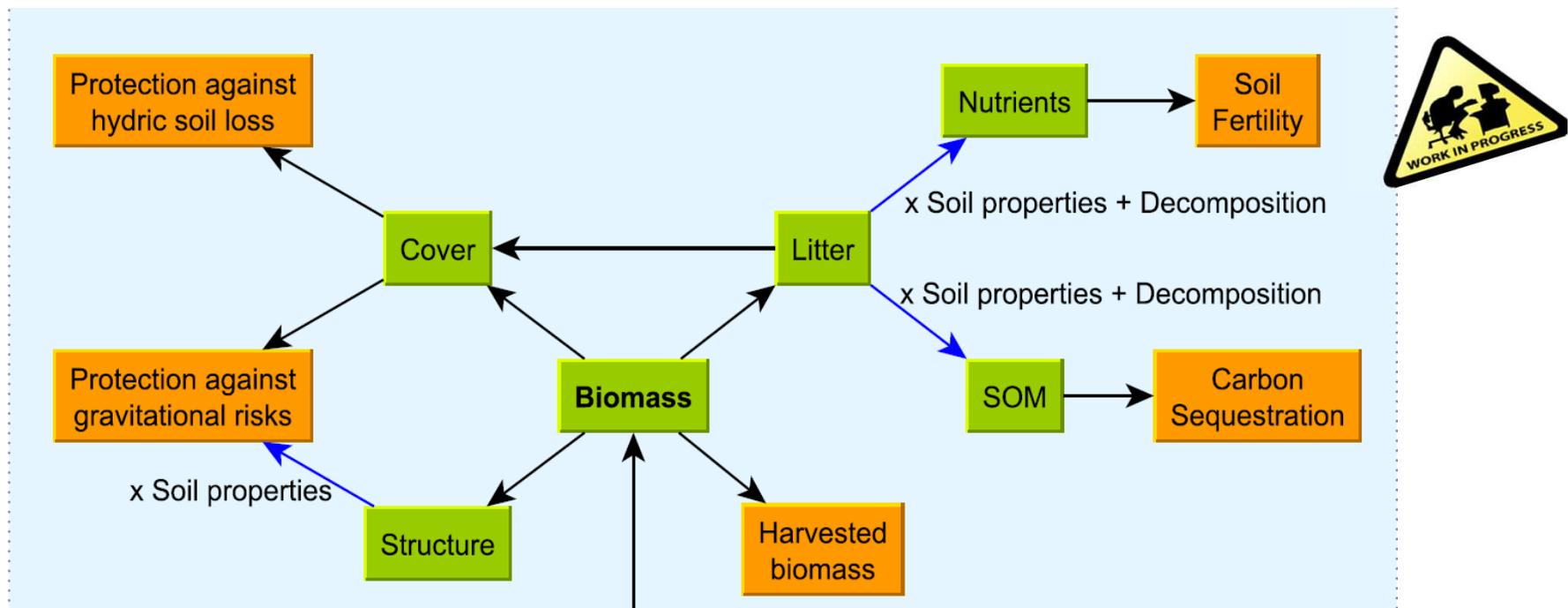
Lavorel & Grigulis *J. Ecol.* 2012

Démonstration du concept:  
Cascade d'effets des traits fonctionnels des plantes et des microorganismes des sols, vers le recyclage du carbone et de l'azote et les services écosystémiques



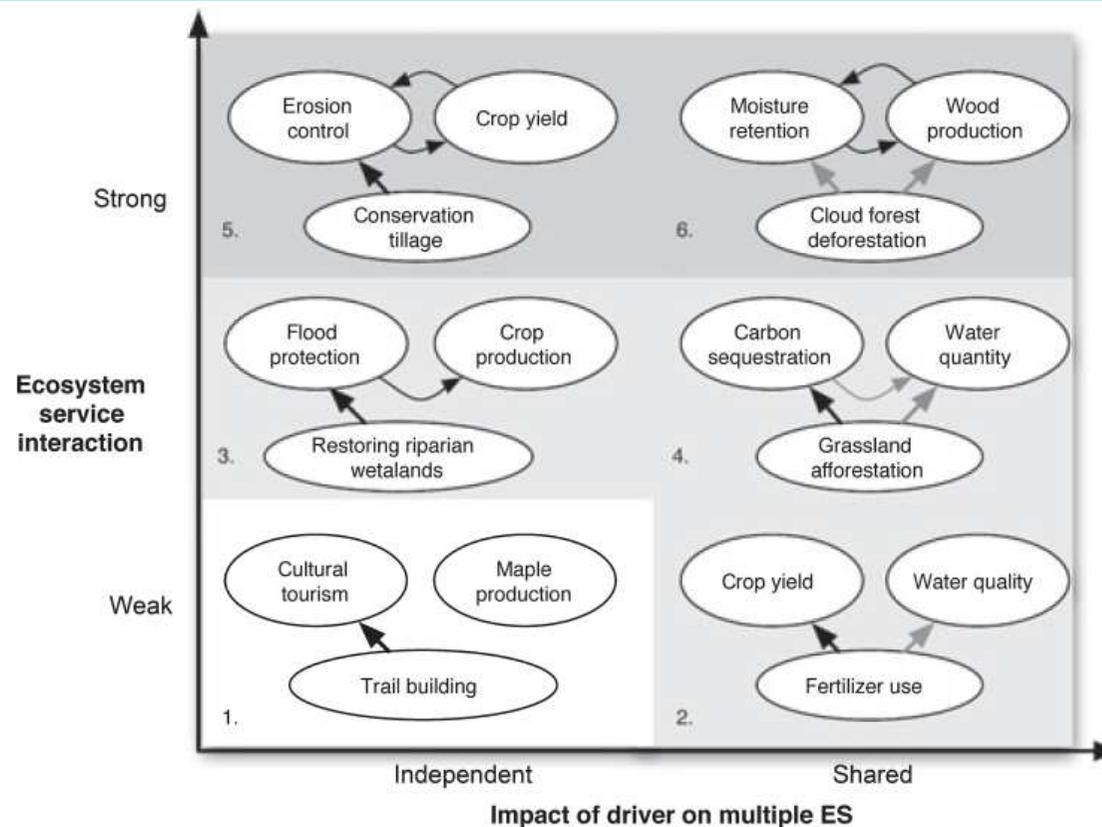
*Grigulis et al. J. Ecol. 2013*

# Les prochains pas: Notion de 'réseaux' de services écosystémiques



- Déterminisme des relations entre SE par les mécanismes écologiques

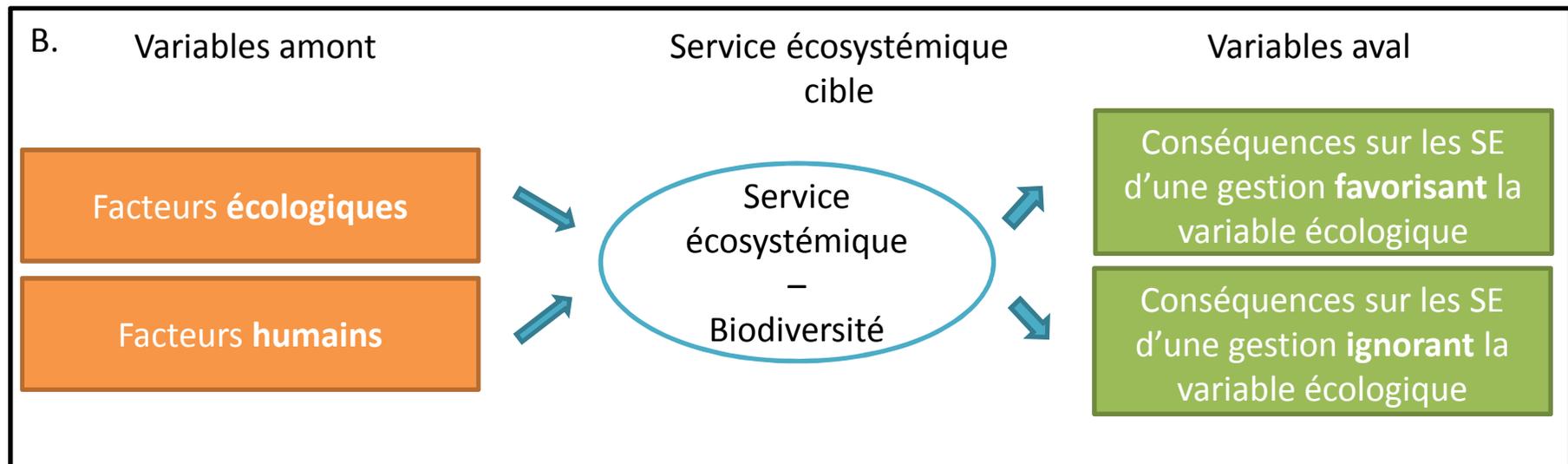
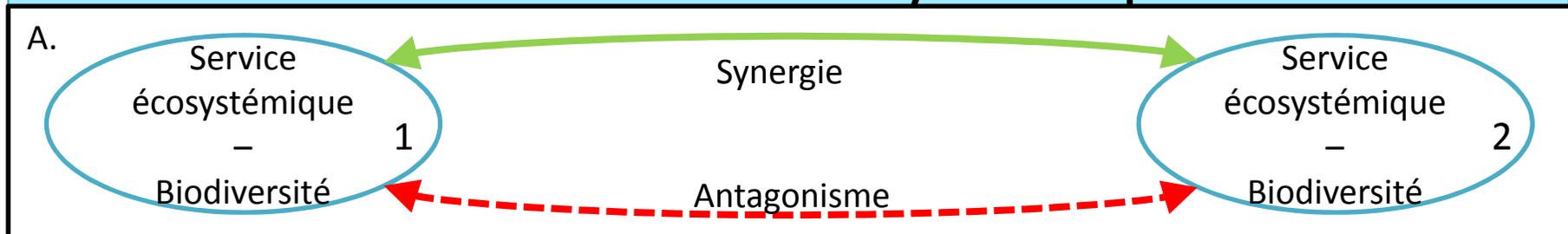
# Interactions avec la gestion

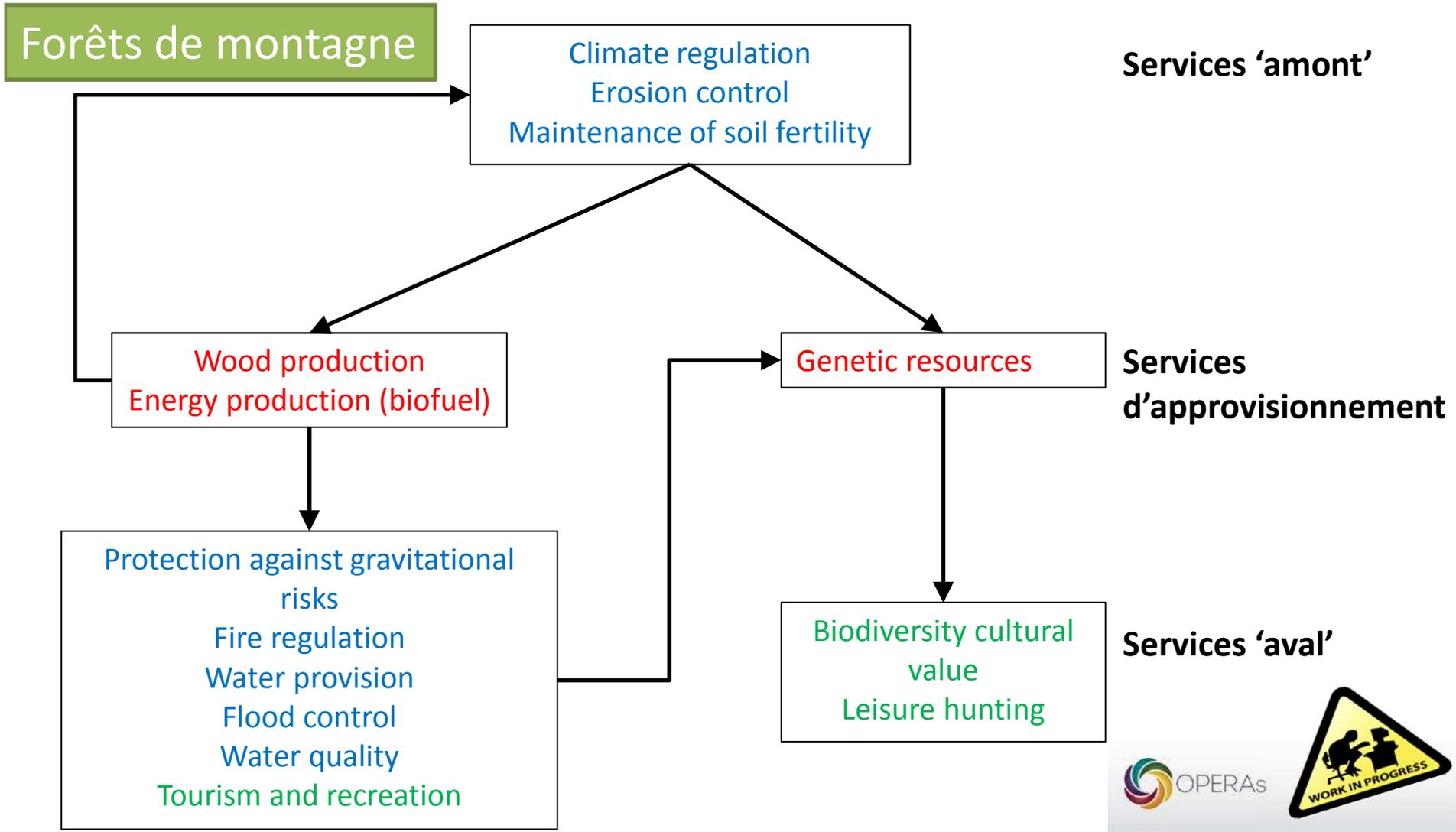


- Deux types de causes d'associations entre SE:
  - Interactions écologiques
  - Réponses partagées à des facteurs de gestion

*Bennett et al. Ecol. Let. 2009*

# Mécanismes d'interaction entre services écosystémiques

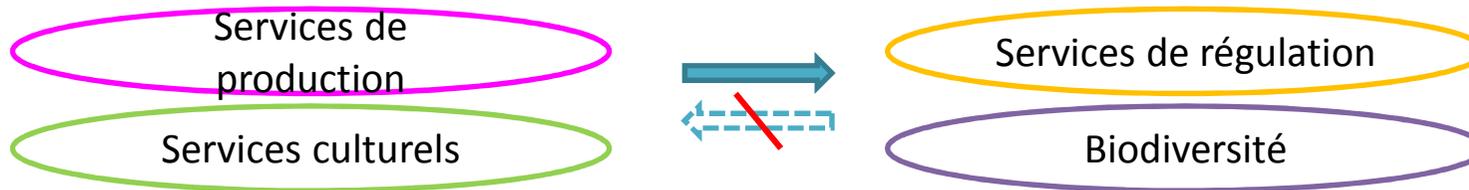




# Perception par les acteurs alpins des liens d'influence entre SE



→ Focalisation initiale sur les **services de production** et les **services culturels**



→ Faible perception des rôles amont des services de régulation et de la biodiversité

→ Perception surtout du rôle des **choix d'usage des terres** et des **choix de gestion** (pratiques), et peu des liens écologiques entre propriétés naturelles (SE et biodiversité)

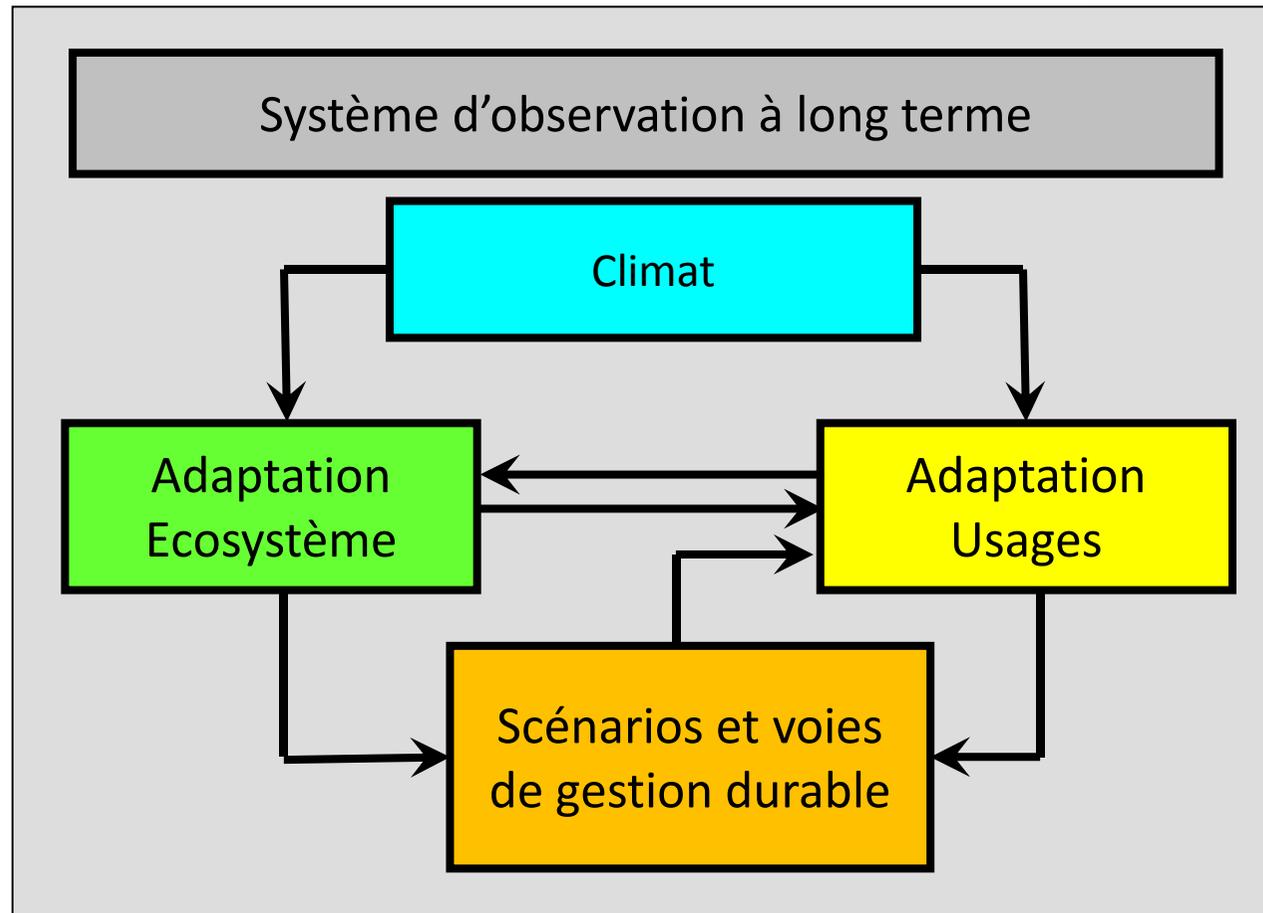


# Leçons des analyses des arbitrages et synergies entre services écosystémiques

- Succès: Un terreau fertile pour les avancées fondamentales en écologie, et pour le transfert depuis l'écologie fondamentale vers la pratique
- Limite: Un objet académique loin des perceptions des acteurs des territoires?
  - Quid de la gestion multifonctionnelle (agriculture, forêt)?
  - Point de progression nécessaire !
- Point aveugle: compromis / synergies entre groupes d'acteurs, jeux de pouvoir...
  - Appel à d'autres disciplines pour:
    - Faciliter les interactions et les débats [...] entre intérêts politiques et économiques divergents
    - Créer des perspectives nouvelles qui influencent comment les problèmes de gestion environnementale sont cadrés et quelles solutions sont proposées

*Soutenir les décisions  
d'aménagement et de gestion  
par une démarche prospective:  
Scénarisation des services  
écosystémiques*

# Zone Atelier Alpes: Concept



# Construction participative de scénarios

1 Construction de 4 scénarios et récits détaillés avec les experts régionaux de l'élevage, la forêt et la conservation de la nature



3 Paramétrisation de modèles biophysiques

2 Adaptations par les acteurs: éleveurs et les bergers / forestiers



4 Projection des effets sur les écosystèmes: effets DIRECTS du climat et INDIRECTS via les décisions d'adaptation

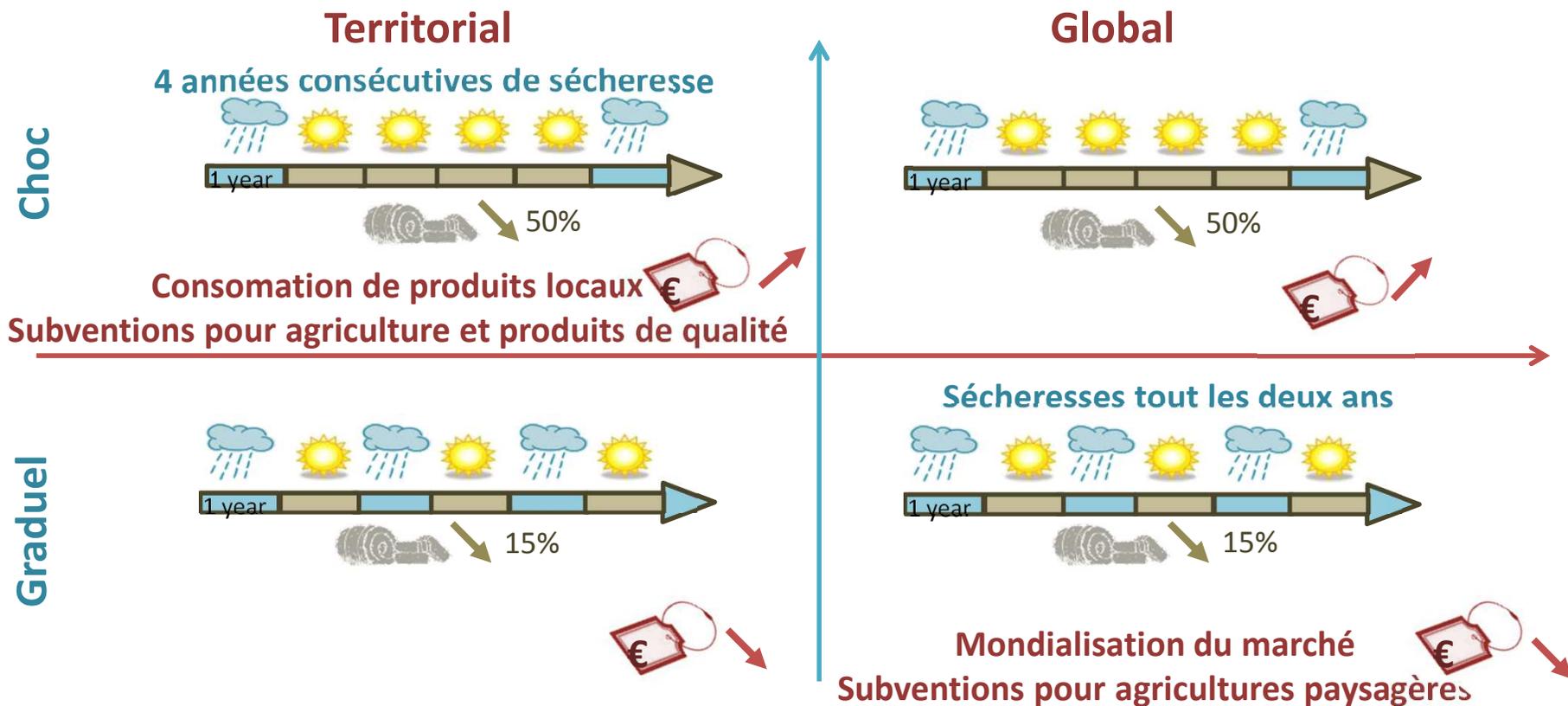


GICC



# Scénarios proposés par les experts

4 Scénarios qualitatifs à court-terme :  
2 climatiques x 2 socio-economiques



# Réactions des éleveurs du Vercors aux scénarios

## Sécheresse: Graduel

Continuer à s'adapter comme par le passé pour accroître la flexibilité du système et limiter les achats de fourrage

**Global**  
Pluriactivité,  
voire arrêt de  
l'activité  
agricole

<b>Graduel+ Global</b> Accroître la flexibilité du système, pluriactivité si nécessaire	<b>Graduel+ Territorial</b> Accroître la flexibilité du système, vente directe
<b>Choc + Global</b> Diminuer le troupeau, pluriactivité, voire arrêt de l'activité agricole	<b>Choc + Territorial</b> Diminuer le troupeau, vente directe, agritourisme

**Territorial**  
Diversification

## Sécheresse: Choc

Diminuer la taille du troupeau

*Nettier et al.*

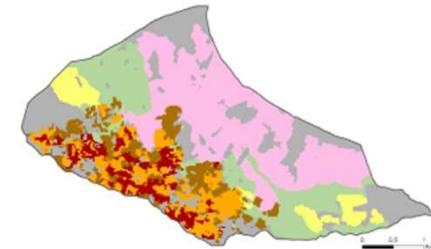
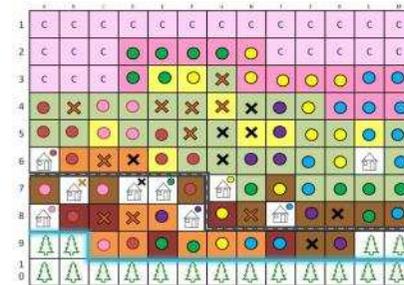
*10<sup>th</sup> European IFSA Symposium*

# Jeux de rôles avec les éleveurs de Villar d'Arêne



**Mettre les agriculteurs en situation pour gérer leur troupeau et la production de fourrage dans le contexte des scénarios**

*Lamarque et al. Landsc. Urb. Plan. 2013*



Plateau de jeu



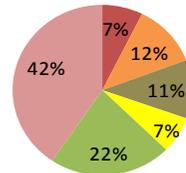
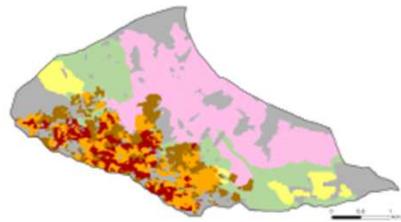
Jetons

Land Use	Hay pieces	Cow pieces	Sheep pieces
Terraces			
Mown and fertilized	3	3	9
Mown	1	1	3
Grazed	1	1	3
Non terraces			
Mown	2	2	3
Grazed	3	3	9
Alpine Meadow			
Grazed	2	2	6

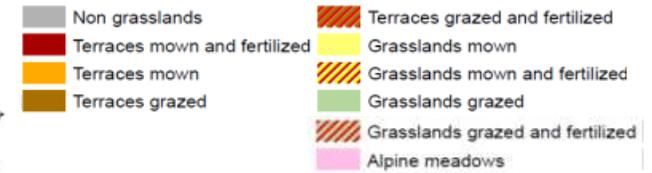
Règles

# Résultat: Cartes d'usages futurs

Carte actuelle

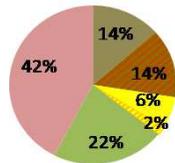
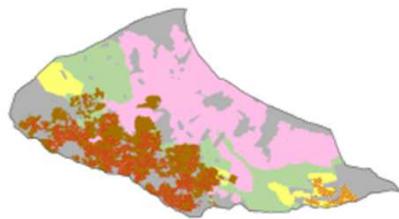


Land management types

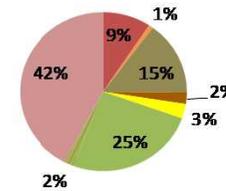
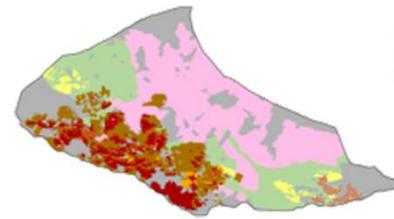


Les 4  
scenarios

Territorial

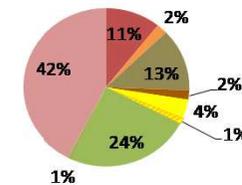
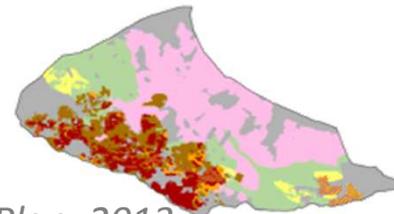
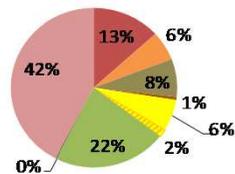
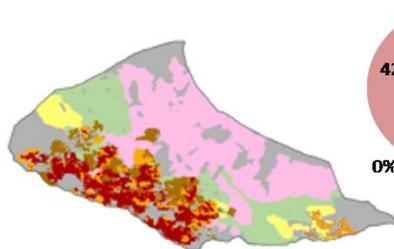


Global



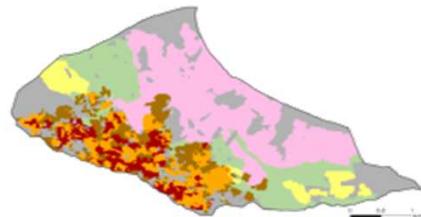
Choc

Graduel

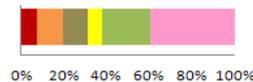


Lamarque et al. Landsc. Urb. Plan. 2013

# Effets des scénarios sur les écosystèmes



Pratiques  
actuelles (2010)



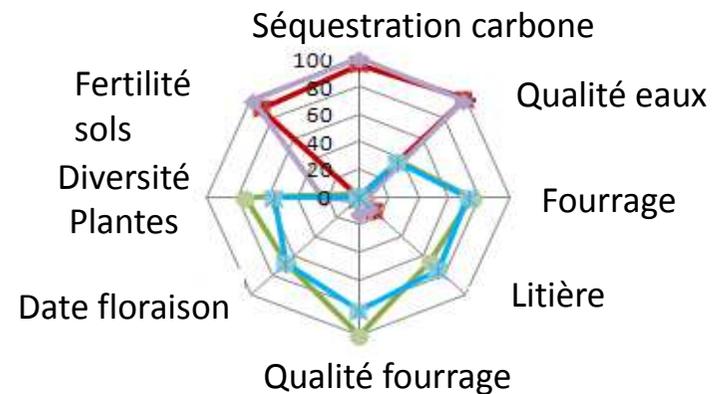
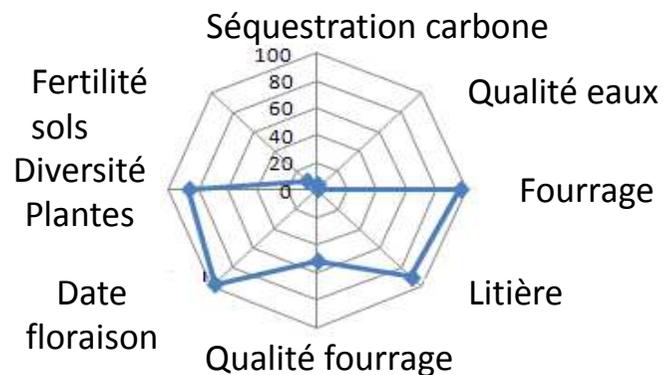
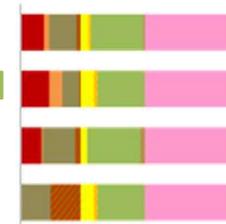
Scénarios 2030

Graduel - global

Graduel - territorial

Choc - global

Choc - territorial



*Lamarque et al. PNAS 2014*

➤ SURPRISE! Scénario choc: basculement des services d'approvisionnement et culturels pour les acteurs locaux vers des services de régulation d'intérêt global

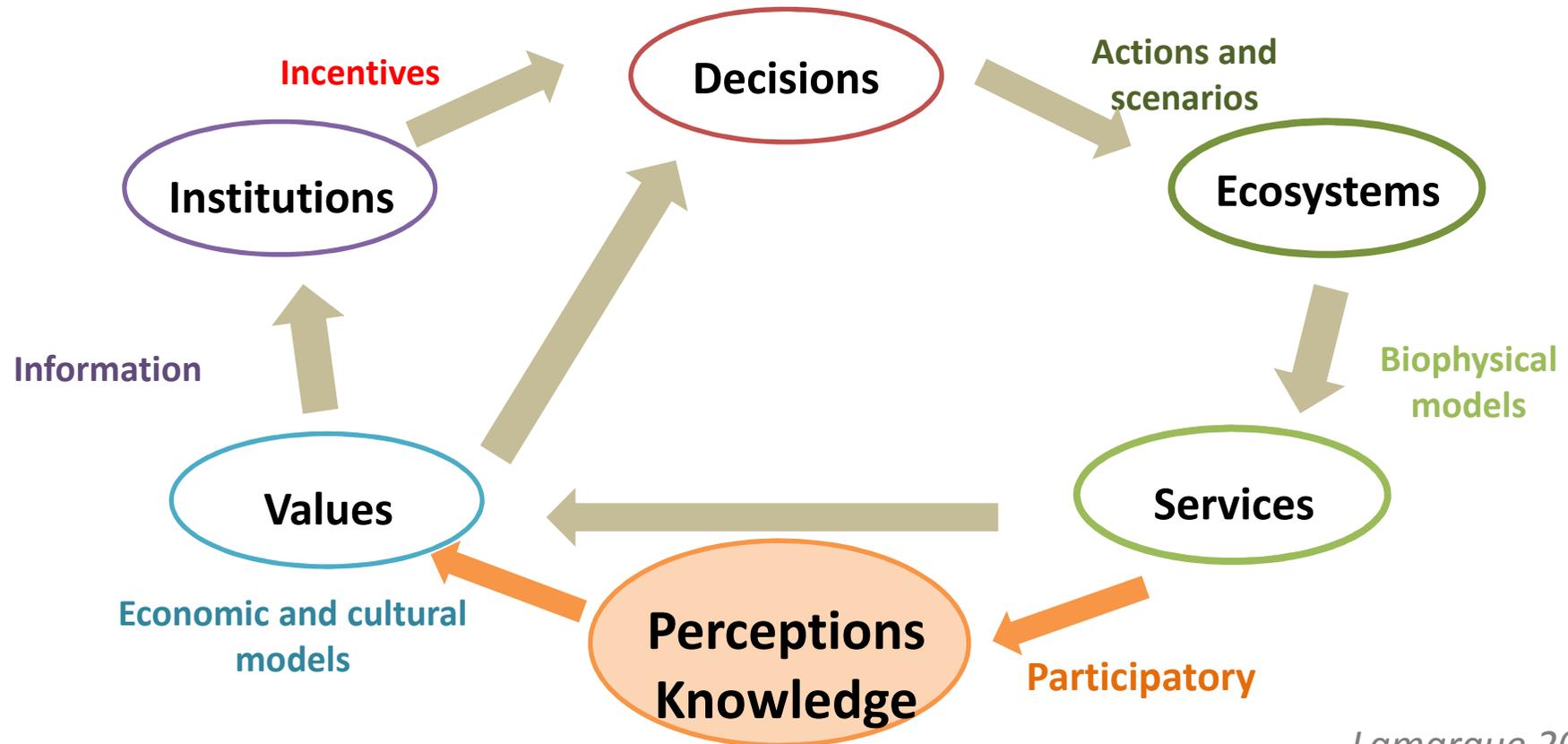
# Scénarisation des services écosystémiques: Leçons

- Facilite les interactions et les débats au-delà des frontières disciplinaires, et entre intérêts politiques et économiques divergents
- Crée des perspectives nouvelles qui influencent comment les problèmes de gestion environnementale sont cadrés et quelles solutions sont proposées
- Évoque un imaginaire et des émotions qui stimulent des actions appropriées [potentiel?]
- Une approche plus fructueuse auprès des acteurs que l'analyse académique des arbitrages et synergies?

Interfaces avec la gestion et la  
prise de décision

# Ecosystem services in decision making: time to deliver

Gretchen C Daily<sup>1\*</sup>, Stephen Polasky<sup>2</sup>, Joshua Goldstein<sup>1</sup>, Peter M Kareiva<sup>3</sup>, Harold A Mooney<sup>1</sup>, Liba Pejchar<sup>1</sup>,  
Taylor H Ricketts<sup>4</sup>, James Salzman<sup>5</sup>, and Robert Shallenberger<sup>6</sup>  
*Front Ecol Environ* 2009

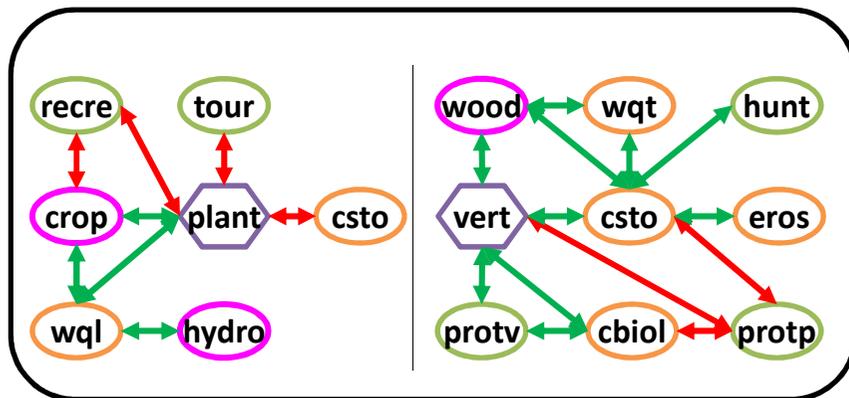


Lamarque 2013

# Pertinence des informations selon les échelles de décision

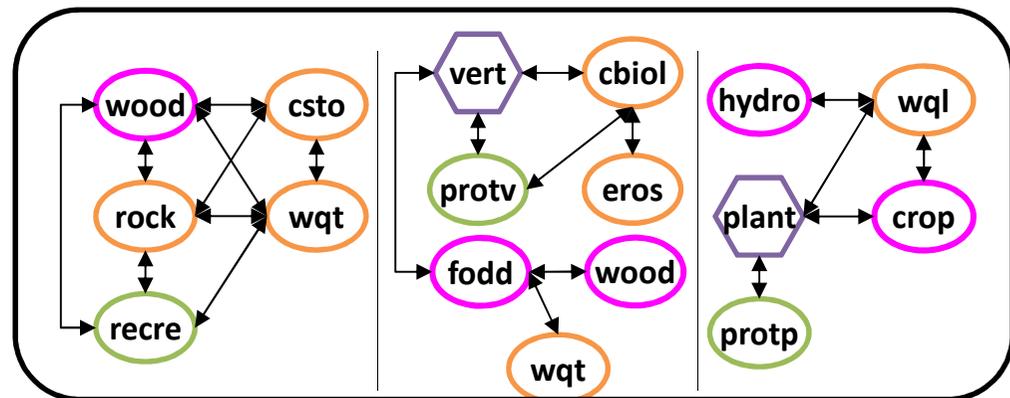


Analyse non spatiale à l'échelle régionale



➤ Politiques régionales

Analyse régionale spatialement explicite



➤ Planification régionale

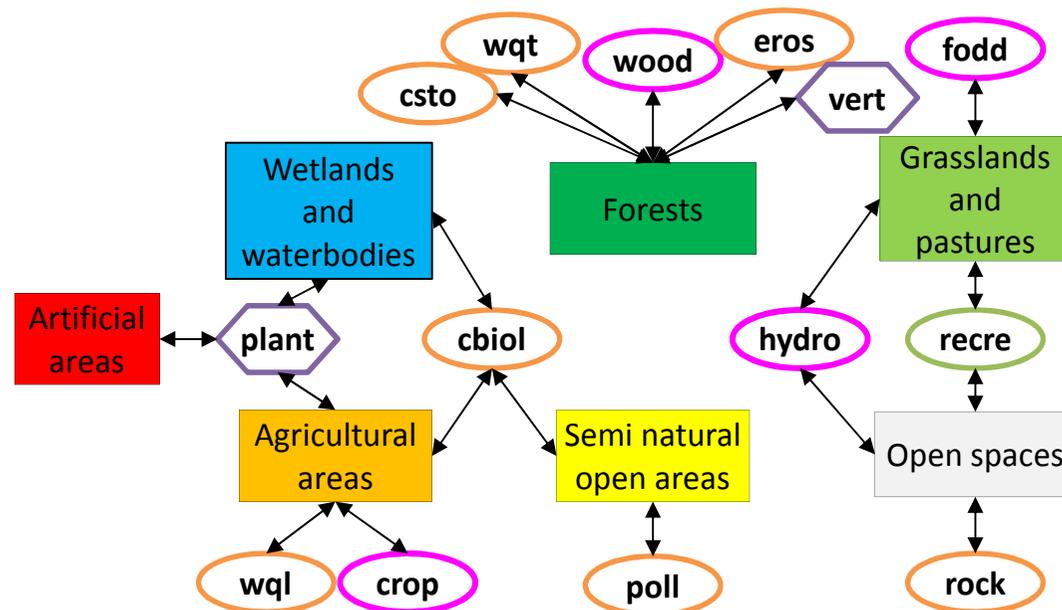


*Crouzat et al. in prep.*

# Pertinence des informations selon les échelles de décision



Analyse paysagère spatialement explicite



*Crouzat et al. in prep.*

# Méthodes participatives

**1 Perceptions** des services écosystémiques  
- discussion ouverte  
- discussion autour d'une liste pré-définie de SE

**2 Connaissances** des services écosystémiques

**3 Evaluation** des des services écosystémiques

**4 Influence** sur les **décisions**

Entretiens individuels  
et de groupe  
+  
cartographie

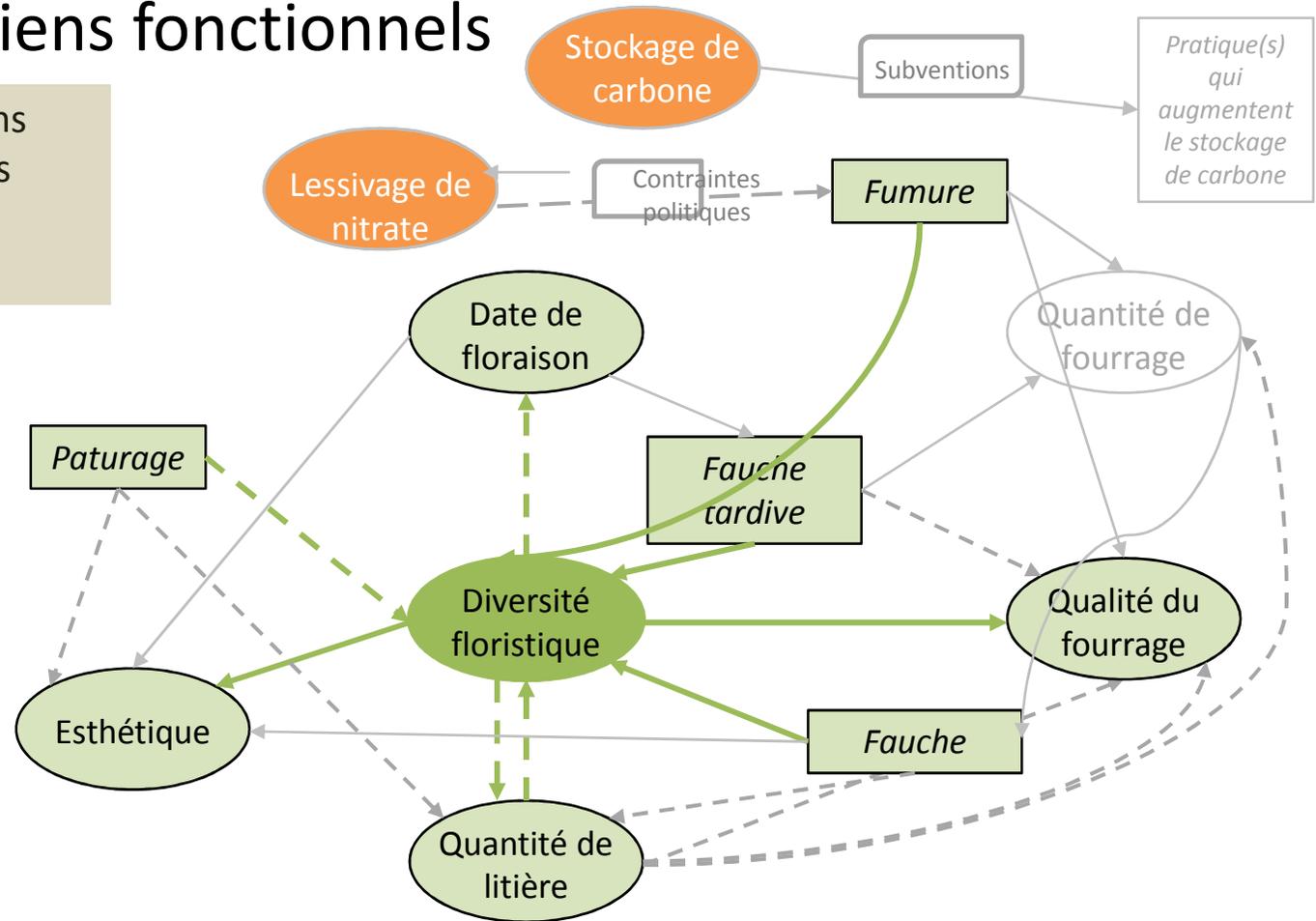


**Classement** individuel  
Discussion des motivations

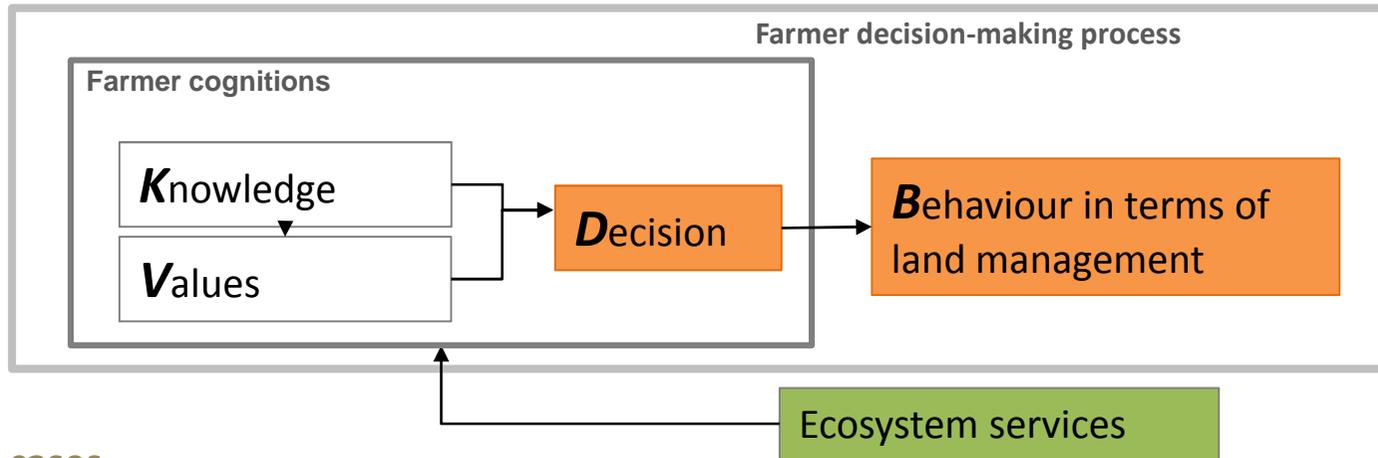
**Jeux de rôles** et entretiens

# Perceptions des liens fonctionnels

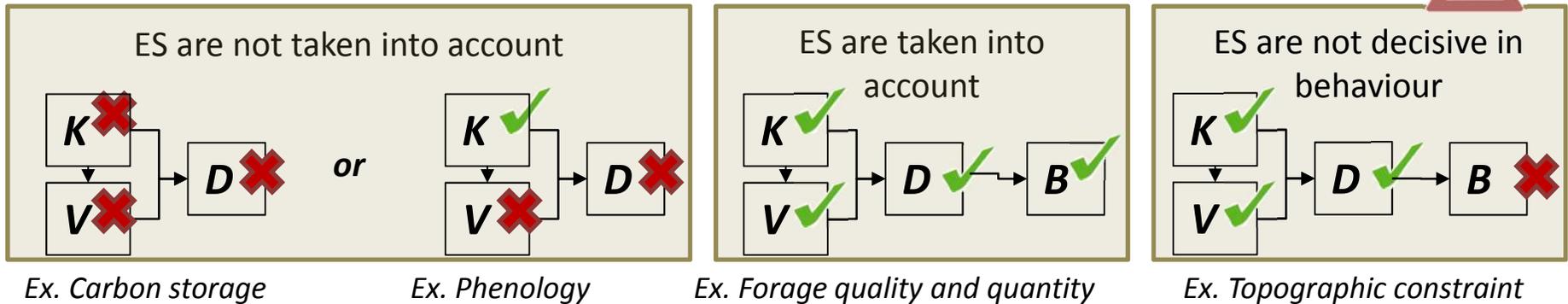
1. Interactions entre fonctions
2. Utilisation comme services
3. Effets de gestion
4. Effets indirects



# Place des SE dans les décisions de gestion par les éleveurs



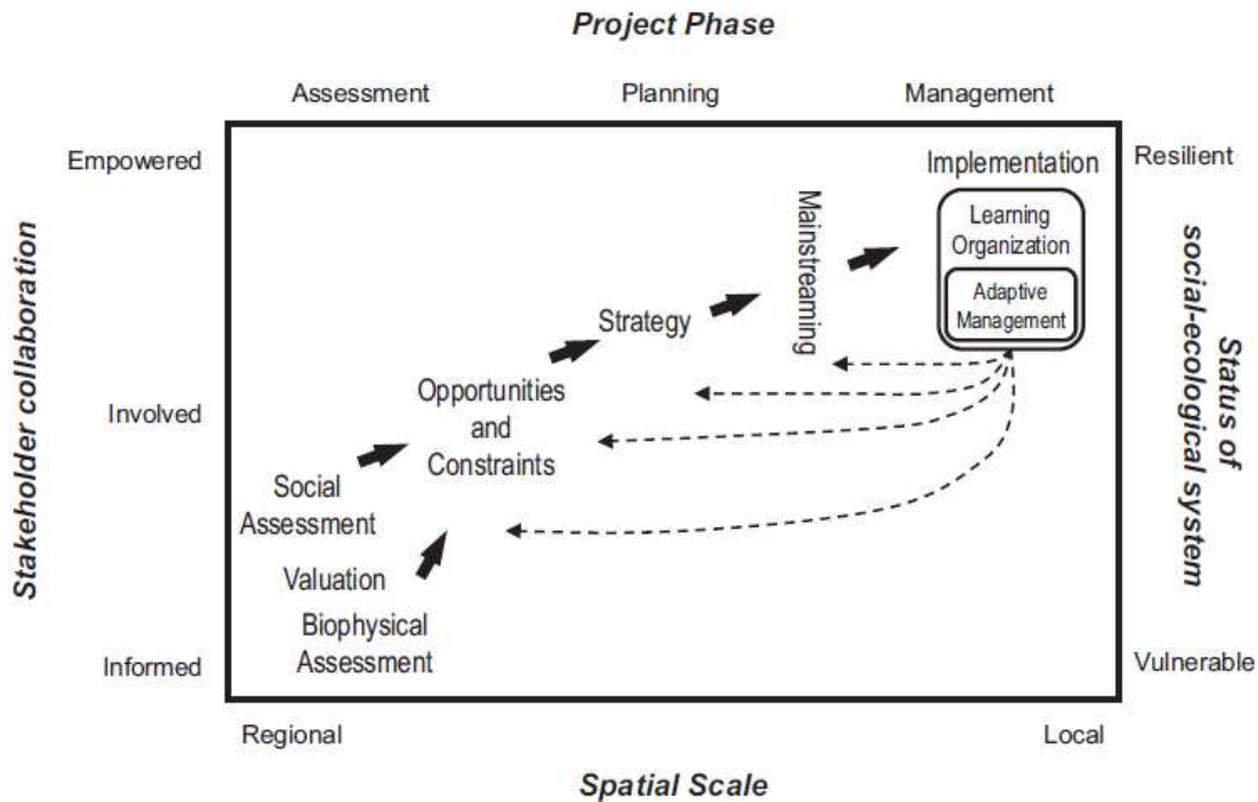
## Identified cases



Lamarque et al. PlosOne, in press

# An operational model for mainstreaming ecosystem services for implementation

Richard M. Cowling<sup>\*†</sup>, Benis Egoh<sup>‡</sup>, Andrew T. Knight<sup>\*</sup>, Patrick J. O'Farrell<sup>§</sup>, Belinda Reyers<sup>§</sup>, Mathieu Rouget<sup>¶</sup>, Dirk J. Roux<sup>||</sup>, Adam Welz<sup>\*\*</sup>, and Angelika Wilhelm-Rechman<sup>\*</sup>



# Recul sur les recherches sur les SE

- Emergence rapide dans les arènes politiques et économiques => impératif pour la recherche d'assurer la qualité des évaluations!
- Des défis importants pour la recherche fondamentale :
  - Mobilisation des meilleures ressources disciplinaires pour un objet fondamental complexe
  - Emergence d'une communauté de recherche interdisciplinaire:
    - ❖ Interface de l'écologie avec des disciplines multiples: sociologie, agronomie, géographie, (économie), écologie historique, anthropologie, human ecology...
    - ❖ De partenariats d'opportunités à une construction sur le long terme
- Des défis considérables à l'interface entre science et société :
  - ❖ De l'inter- à la trans-disciplinarité
  - ❖ Construction d'une communauté de pratique au-delà de la sphère académique

# Les services écosystémiques comme objet frontière

- Concept : Emergence d'une compréhension *partagée*, avec des perceptions ou des usages différents par différentes communautés
  - Vrai pour les communautés académiques et les acteurs à haut niveau
  - Implicite pour les acteurs de terrain => travail d'explicitation
  - Barrière de la terminologie : technocratique et/ou heurte des idéologies
  - Mise à l'épreuve du terrain au-delà des débats théoriques ou idéologiques : flexibilité, adaptabilité
  - Objet dynamique, non stabilisé.

# Les services écosystémiques comme objet frontière

- Sensibilisation à des aspects jusque-là négligés des socio-écosystèmes :
  - Pour les chercheurs au travers de la pratique interdisciplinaire / transdisciplinaire
  - Pour les acteurs ?
    - Arbitrages / synergies – connus via la notion de multifonctionnalité ; via la pratique d'arbitrages d'aménagement et de gestion
- Stimulent le progrès intradisciplinaire [écologie] :
  - Avancées fondamentales en écologie
  - Transfert depuis l'écologie fondamentale vers la pratique
  - Fertilisation puis avancées intra-disciplinaires
  - => Parallèle avec les travaux sur le changement climatique
- Facilitent les interactions et les débats au-delà des frontières disciplinaires
  - Développement d'une communauté de pratique interdisciplinaire
  - Développement de recherches participatives
  - Intérêt de la scénarisation

# Les services écosystémiques comme objet frontière

- Facilitent les interactions et les débats [...] entre intérêts politiques et économiques divergents :
  - Appel à d'autres disciplines de sciences sociales : les 'classiques' + psychologie environnementale, sciences de gestion (innovations), prospective...
  - Compromis / synergies entre groupes d'acteurs, jeux de pouvoir...
- In fine, et en particulier grâce à la scénarisation :
  - Créent des perspectives nouvelles qui influencent comment les problèmes de gestion environnementale sont cadrés et quelles solutions sont proposées ce que l'analyse des arbitrages / synergies peine à faire
  - Évoquent un imaginaire et des émotions qui stimulent des actions appropriées [potentiel?] .

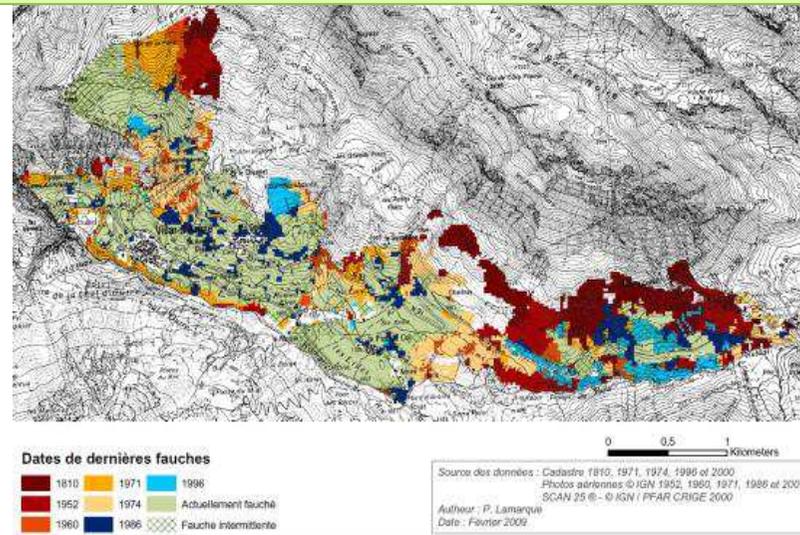
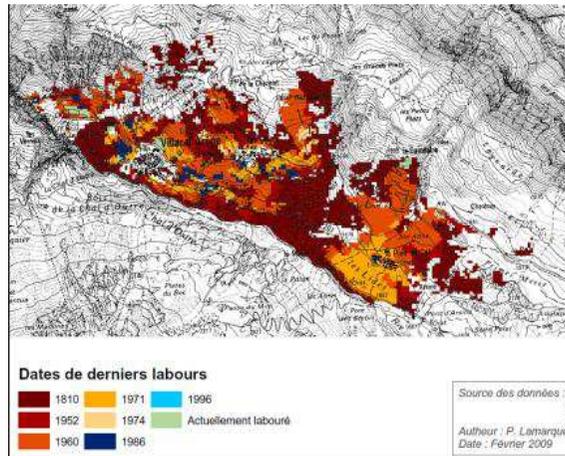
Les mêmes avancées auraient-elle lieu sans le concept de service écosystémique?



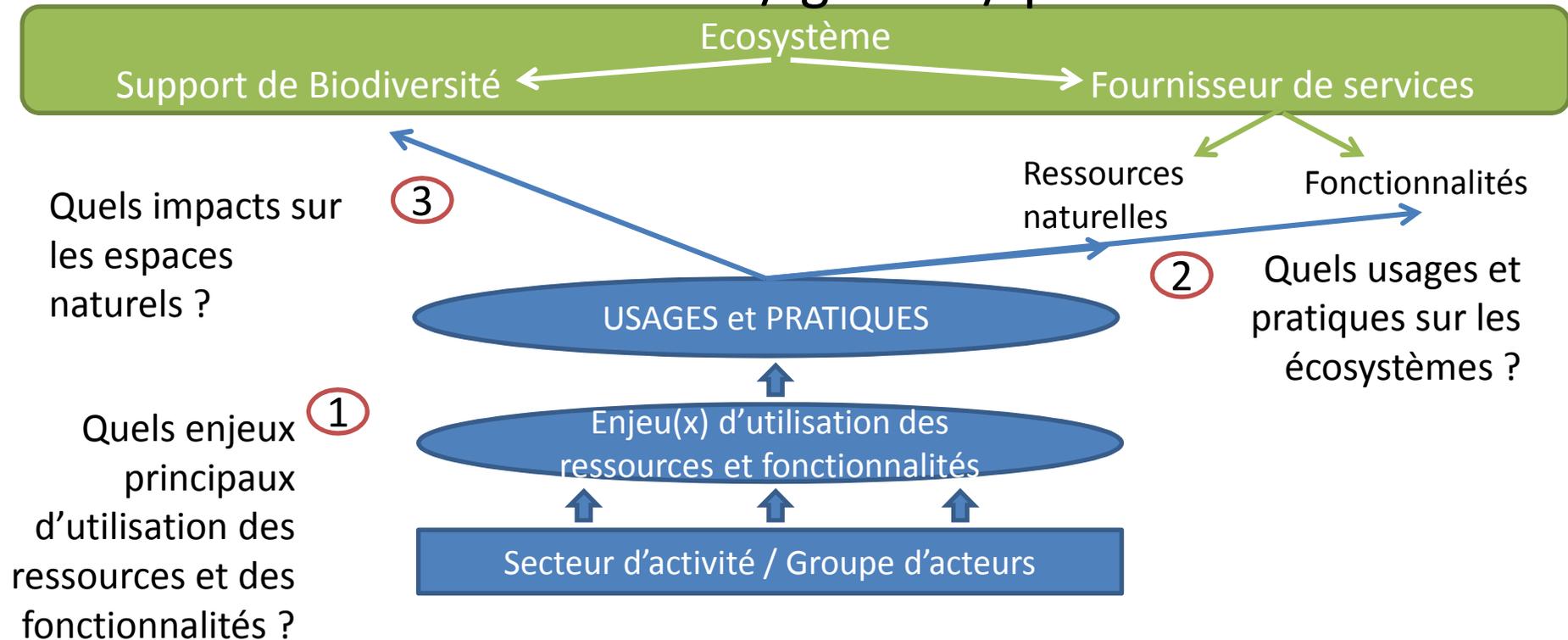
**Merci pour votre attention!**

[sandra.lavorel@ujf-grenoble.fr](mailto:sandra.lavorel@ujf-grenoble.fr)

# Analyse rétrospective du paysage et des fonctions des prairies



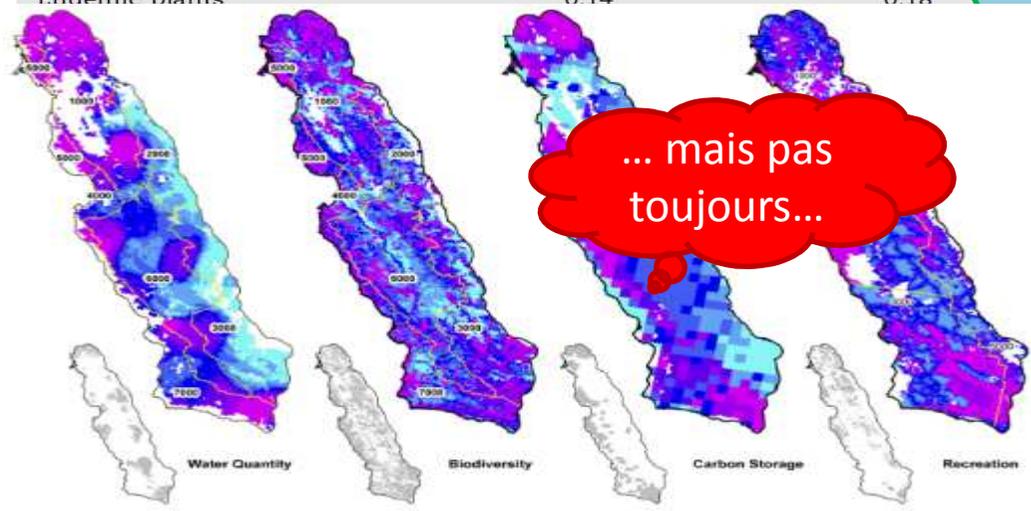
# Quelles sont les facettes des écosystèmes qui sont actuellement utilisées / gérées / préservées ?



# Limites? En recentrant la protection de la nature sur les services écosystémiques,

**Table 4 – Spearman rank correlation between species richness and ecosystem service hotspots. Only significant r values are reported. Correlations are significant at  $p < 0.05$ .**

	Water flow regulation	Surface water supply	Soil retention	Soil accumulation	Carbon storage
Birds	0.22	0.1	0.1	0.14	
Frogs	0.1	0.23	0.19	0.23	
Butterfly	0.19	0.15	0.16	0.15	0.1
Mammals	0.17	0.18	0.19	0.27	
Animals combined	0.18	0.16	0.18	0.24	
Threatened and endemic plants	0.18	0.18	0.11		0.11
Threatened plants	0.1	0.1		-0.08	0.06
Endemic plants	0.14	0.18			0.23
					0.26



‘Targeting ecosystem services directly can meet the multiple ecosystem services and biodiversity goals more efficiently but cannot substitute for targeted biodiversity protection: biodiversity losses of 44% relative to targeting  
 Chan et al. PLoS Biol. 2006