

# Continuités écologiques et agriculture



Denis Couvet

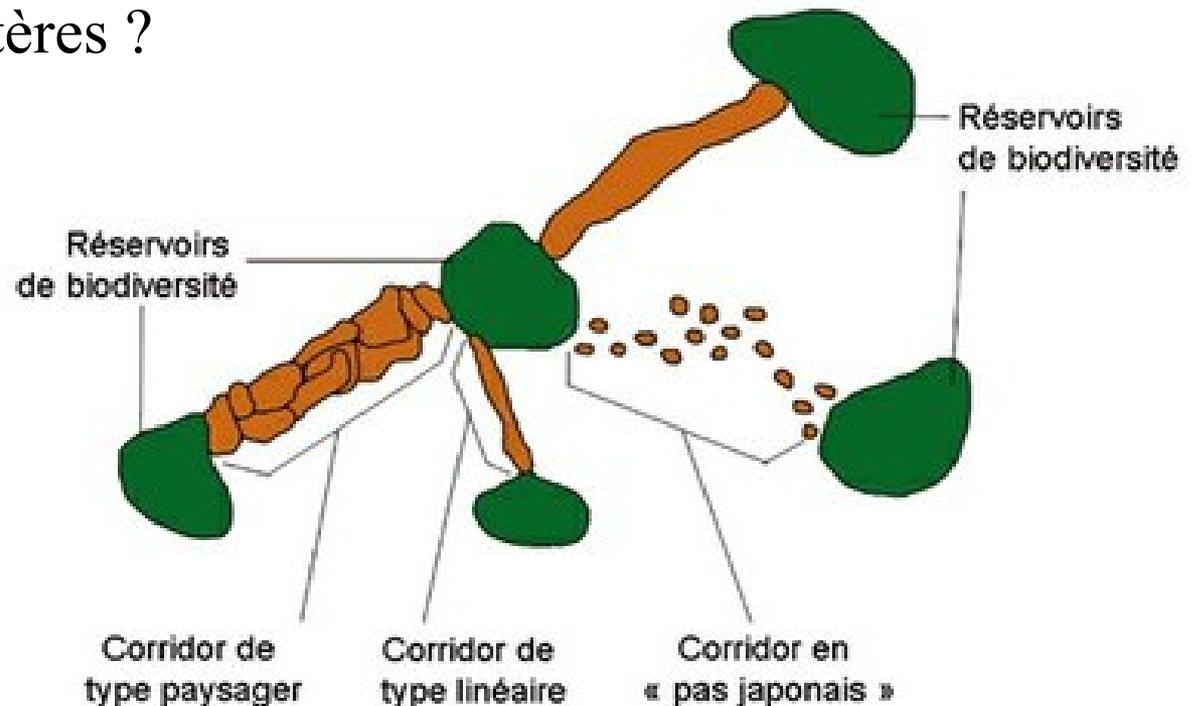
Muséum

Académie d'Agriculture-Alimentation-Environnement'

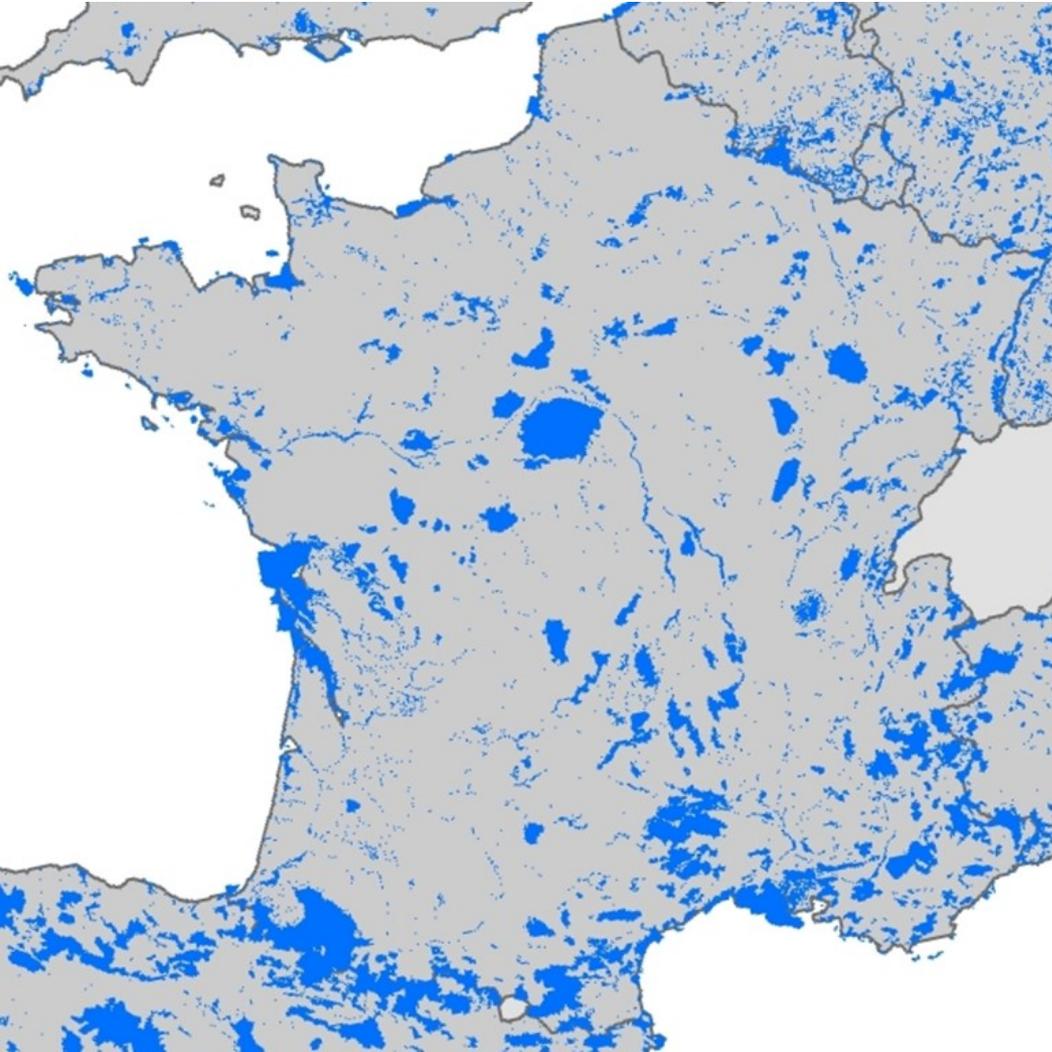
# Continuités écologiques

Considèrent deux entités

- Réservoirs de biodiversité
  - Identifiés (?) (Espaces protégés)
- Corridors, reliant ces réservoirs
  - Selon quels critères ?



# Réservoirs de biodiversité



Lac de Grand Lieu

*Natura 2000 en Europe  
(15 % des espaces)*

Camargue



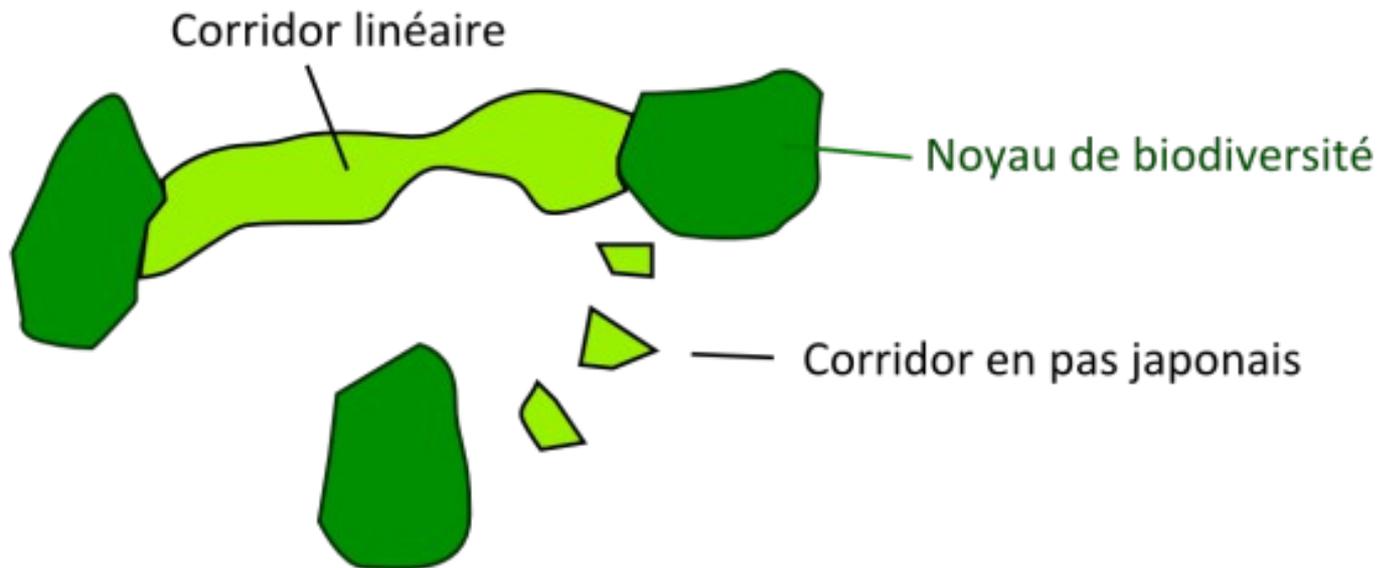
# Un exemple de corridor



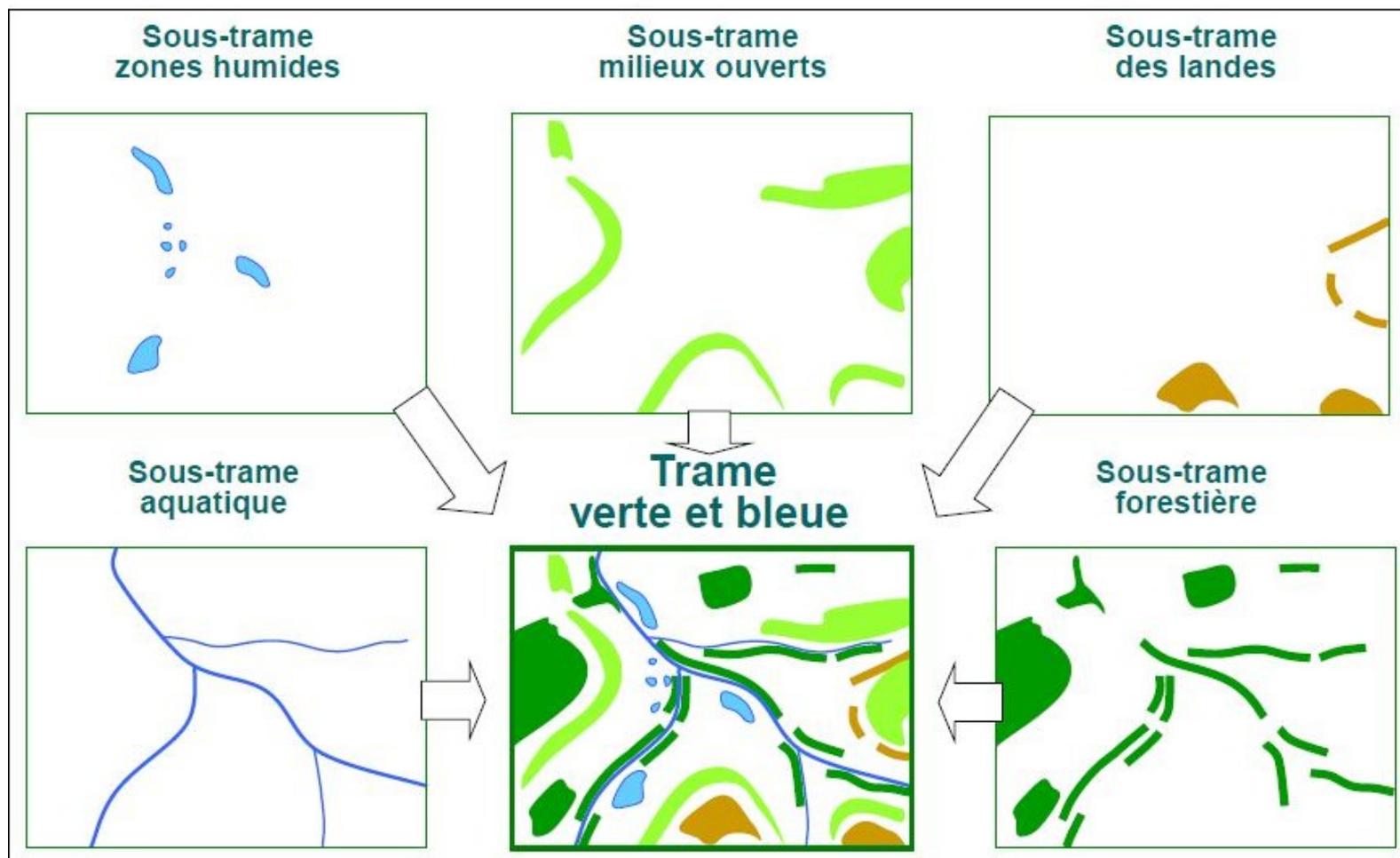
Trame verte : espaces terrestres

Trame bleue : espaces aquatiques

L'ensemble des Noyaux de biodiversité et des Corridors écologiques associés constituent le Réseau écologique appelé également Trame Verte et Bleue

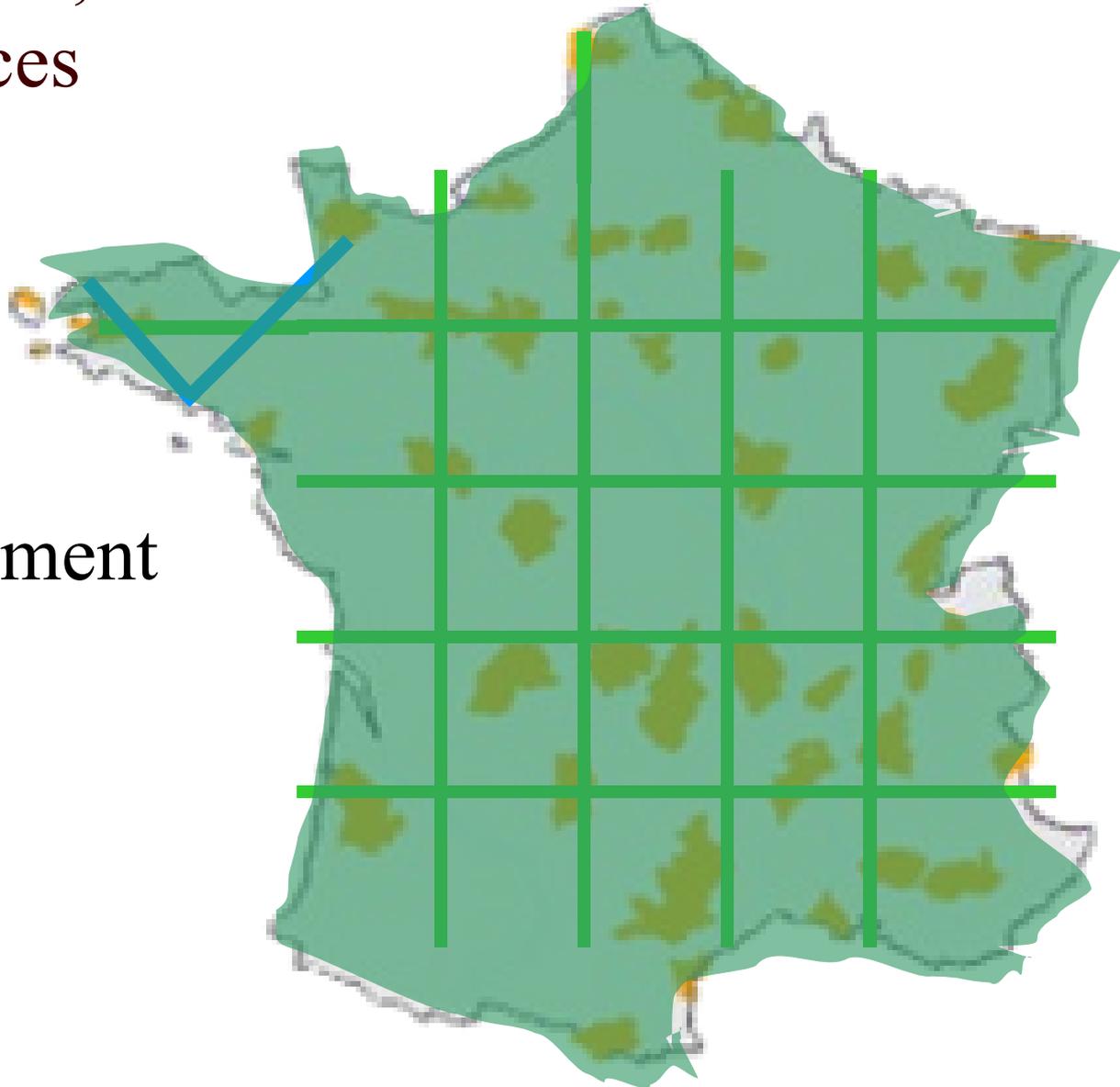


# Trame verte et bleue : combinaison de différentes trames



# Trame verte et bleue, basée sur les espaces protégés

- Facilite déplacement  
des espèces en  
réponse au  
réchauffement  
climatique

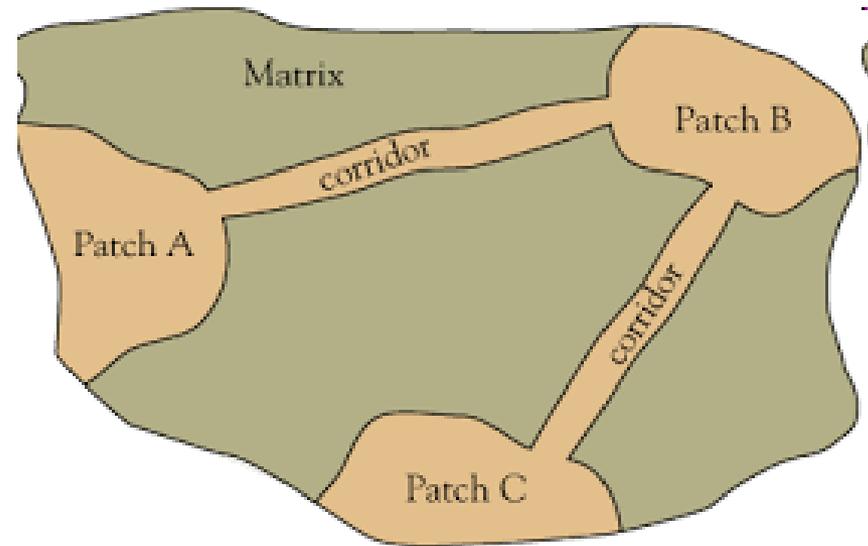


# Critères : selon une approche espèces ?

## La trame verte : des autoroutes pour les espèces



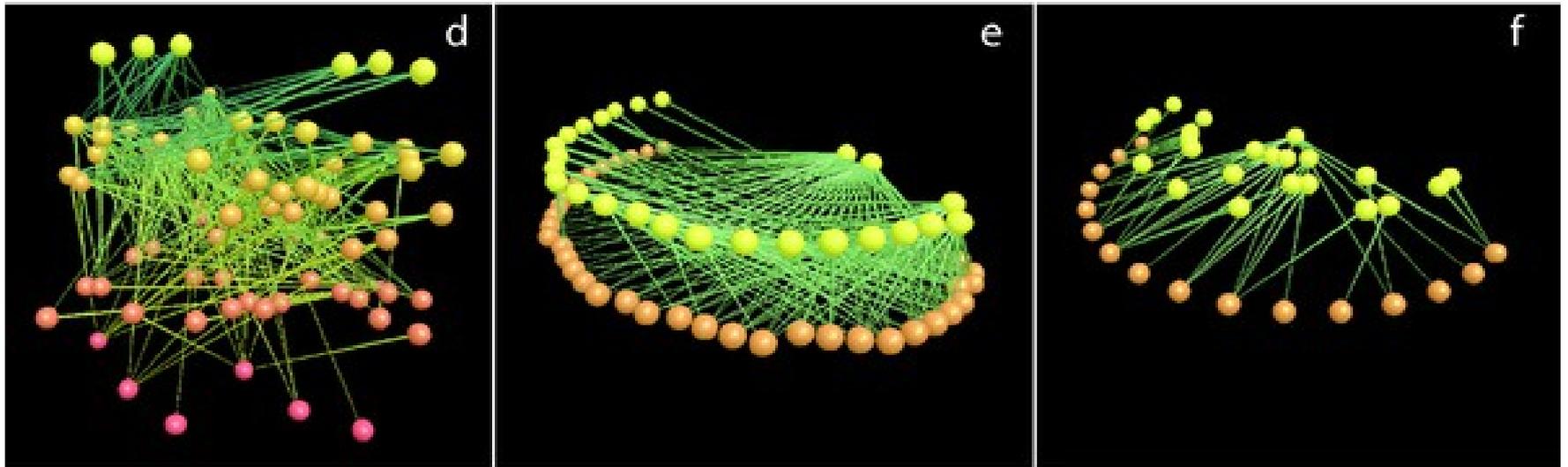
# Biologie des métapopulations et des méta-communautés (ensemble d'espèces d'écologie proche)



Selon trois dimensions

- Taille de chaque réservoir
- Nombre de réservoirs
- Connectivité des corridors
  - Dépend du mode de déplacement des espèces ?

# Différents types de réseaux écologiques. Quelles conséquences sur la configuration des continuités écologiques ?



# Quels sont les espaces où doivent s'inscrire les corridors ? Nature ordinaire



Occupés de manière majeure par l'agriculture (50 à 70 % des espaces occupés)

# Deux paysages agricoles de connectivité contrastée



# Agro-écologie : développer

- Paysages Multifonctionnels
- Systèmes Agraires diversifiés



- Fournissent de nombreux services écosystémiques d'importance sociale majeure
  - Purification eau et air, Régulation du climat, Qualité des paysages
  - Fertilité des sols, Contrôle biologique des ravageurs
- ***Mieux adaptés à des changements sociaux et environnementaux, rapides et imprévisibles***
  - De par leur plus grande diversité biologique et sociale

# Rejoint d'autres problématiques ?

## Exemple des pollinisateurs : 3 approches paysagères proposées

- Intensification écologique
  - S'appuyant sur les services écosystémiques associés à la biodiversité, remplaçant fertilisants et pesticides
- Systèmes agraires diversifiés
  - Rotations, diversité dans les parcelles, agroforesterie...
- Infrastructures vertes
  - Habitats favorables aux pollinisateurs (haies, bois...)
- Selon quel modèle économique ?
  - Grand cycle de l'eau et comptabilité environnementale
  - Paiements pour services écosystémiques en agriculture
  - Qui contractualise, quels coûts de transaction ?

Filières et taille critique : développer l'organisation de nouveaux acteurs économiques, associés à l'agro-écologie ?

Fertilité des sols, Contrôle des ravageurs

- Gestion des sols, des microbiontes des végétaux et des animaux (composition, diversité, abondance), des prédateurs des adventices et des ravageurs
- **Aller d'une économie de biens à une économie de services ?**

Amélioration des plantes

- Variétés locales, adaptées à une demande locale : quels schémas de sélection ?
- Variétés mélangées : résistance aux ravageurs, productivité et résilience (adaptées à des climats peu prévisibles)
- Pertinence de ressources génétiques additionnelles
- **Sélection participative, associant agriculteurs, entrepreneurs, voire citoyens ?**

# Relations production-consommation : exemple



- Agro-écologie ou agriculture industrielle ?
- Bilan portant sur la culture industrielle du maïs
  - Proportion nourrissant directement les humains < 25 %
  - Son remplacement par des cultures vivrières permettrait de nourrir 1 milliard d'humains en plus
  - Moyens de la recherche privée dans le domaine de l'agriculture : à 45 % dirigée vers le maïs

## Système socio-écologique

Démographie, Styles de vie, Régimes alimentaires, Valeurs et représentations

*Changements globaux,  
dynamiques socio-politiques*

## Système agro-alimentaire

Offre et demande des produits alimentaires, taxes et subventions  
Modes d'appropriation (terre, technologies)

*Politiques publiques,  
régulation des marchés*

## Agro-écosystèmes

Continuités écologiques, structures paysagères, diversité des parcelles

Trois systèmes emboîtés à considérer (formalisation, gestion)



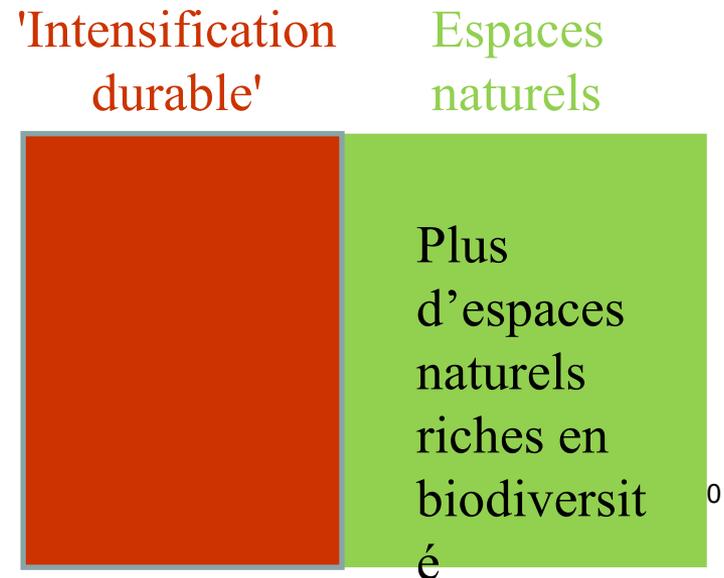
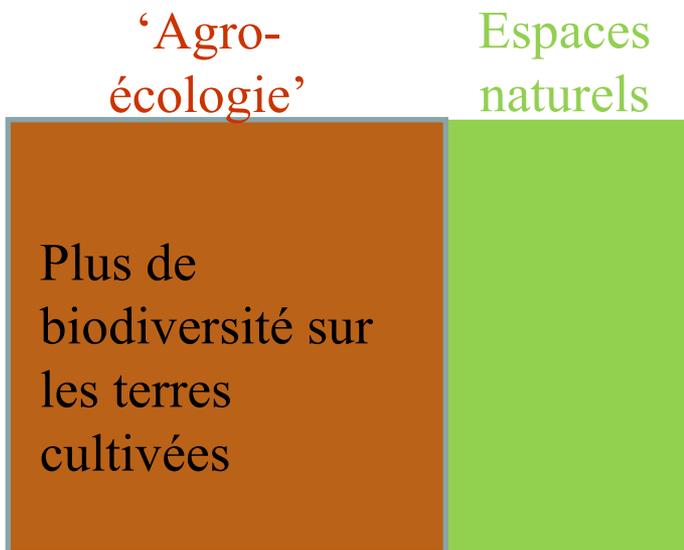
# Le système agriculture- biodiversité

# Systeme agriculture-biodiversité : modèle de Greene et al. 2005

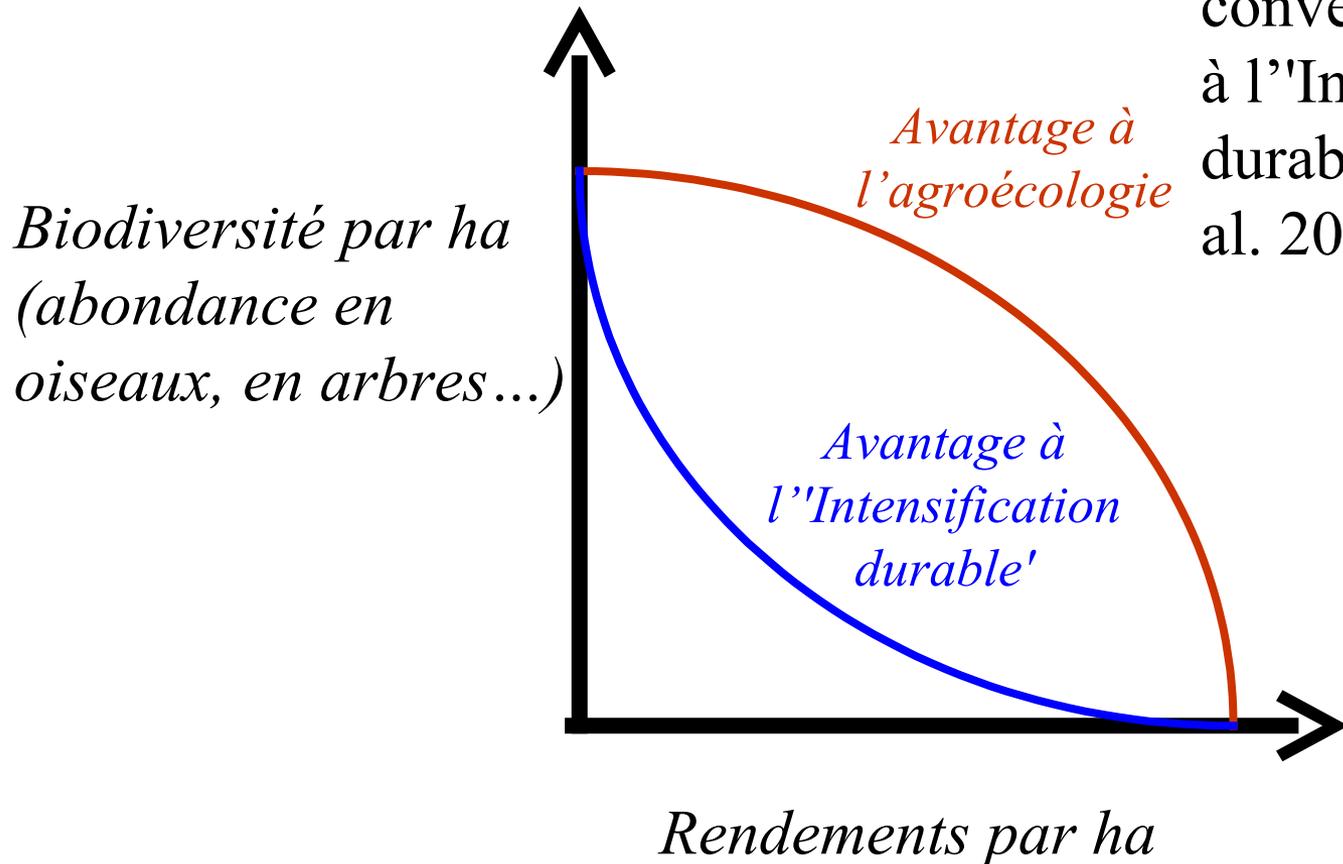
Du point de vue de la biodiversité, vaut-il mieux ?

Une ‘agroécologie’, avec plus de biodiversité (oiseaux, arbres..) sur les terres cultivées ?

Une ‘intensification durable’, qui laisse plus de place pour des espaces riches en biodiversité ?



# L'option agricole préférable pour la biodiversité dépend du type de relation entre rendements et biodiversité



Les études empiriques suggèrent une relation convexe...donc avantage à l'Intensification durable' ! (voir Phalan et al. 2011, Science)



# *Land sharing* ou *land sparing* pour la biodiversité : comment les marchés agricoles font la différence

Marion Desquilbet (INRA, Ecole d'Economie de Toulouse)

Bruno Dorin (CIRAD)

Denis Couvet (CNRS, Museum National d'Histoire Naturelle)

Coûts de production de l'agriculture extensive (*land-sharing*) plus élevés que ceux de l'agriculture intensive (*land-sparing*)

- Conduit à un équilibre de marché avec un prix plus élevé et une production plus faible
  - Tenant compte de l'élasticité de la demande
- Avantage pour le maintien de biodiversité
- Extension avec trois débouchés
  - Alimentation humaine, animale, et biocarburants
  - Renforce l'avantage de l'agriculture extensive

### *Socio-ecological systems*

Human demography (age and sex structures, health),  
Life-styles (diets, urbanization and digitization,  
energy use), Values and representations

*Global change and  
Societies dynamics*

### *Agri-food system*

Demand and supply for different products (essential and  
discretionary food, feed, biofuels, bioproducts), prices,  
social and environmental externalities, modes of food  
distribution, Taxes and subsidies  
Property regimes (land, technologies), labor regulation

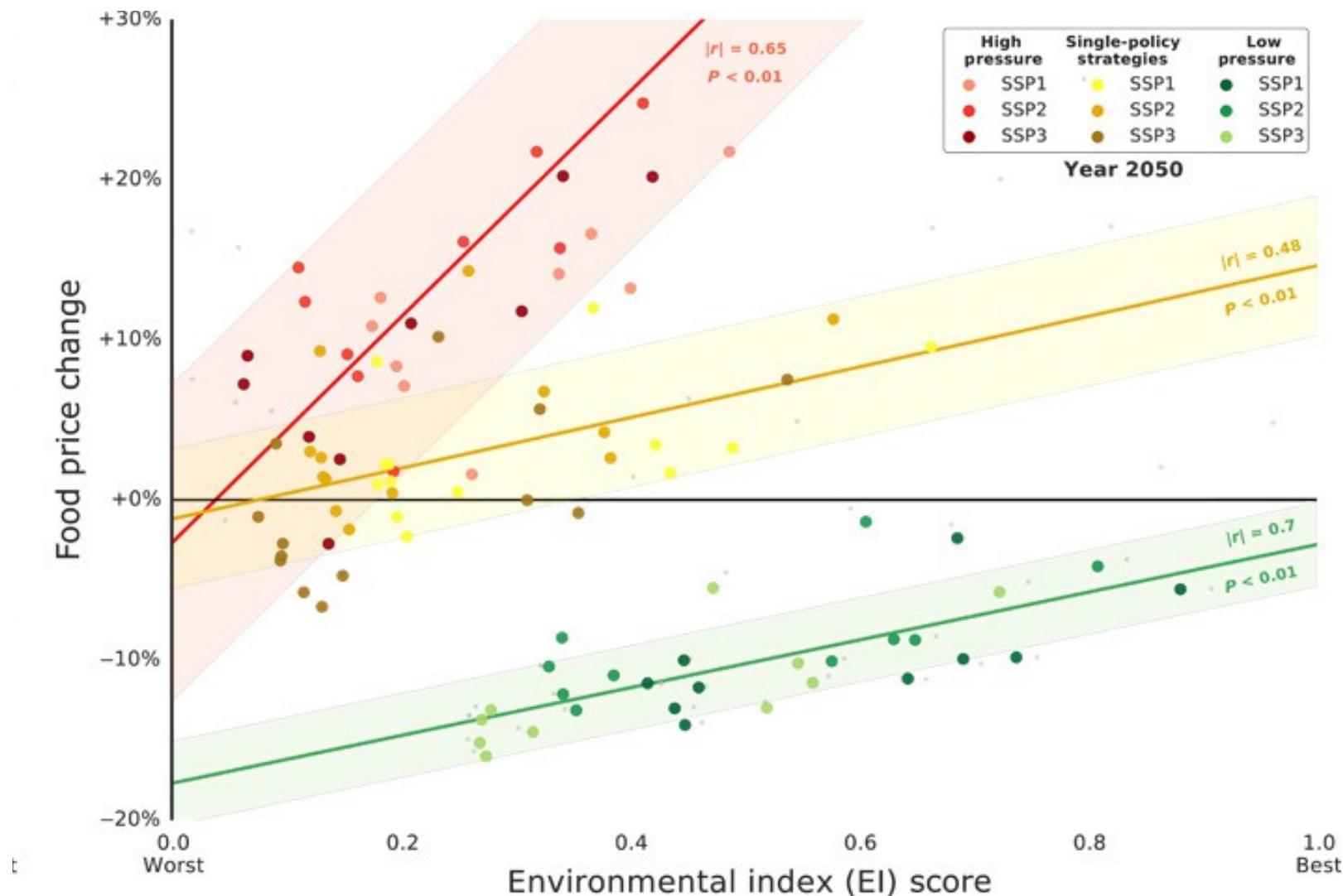
*Technologies, Public Policies,  
Markets regulation*

### *Agro-ecosystems*

Ecosystem services, managed and spontaneous  
biodiversity, Landscape structure, Field and farm  
sizes, relative prices of inputs and outputs

L'agriculture vue  
comme trois  
systèmes  
emboîtés

# Exigences environnementales versus Prix de l'alimentation, selon différents scénarios SSP



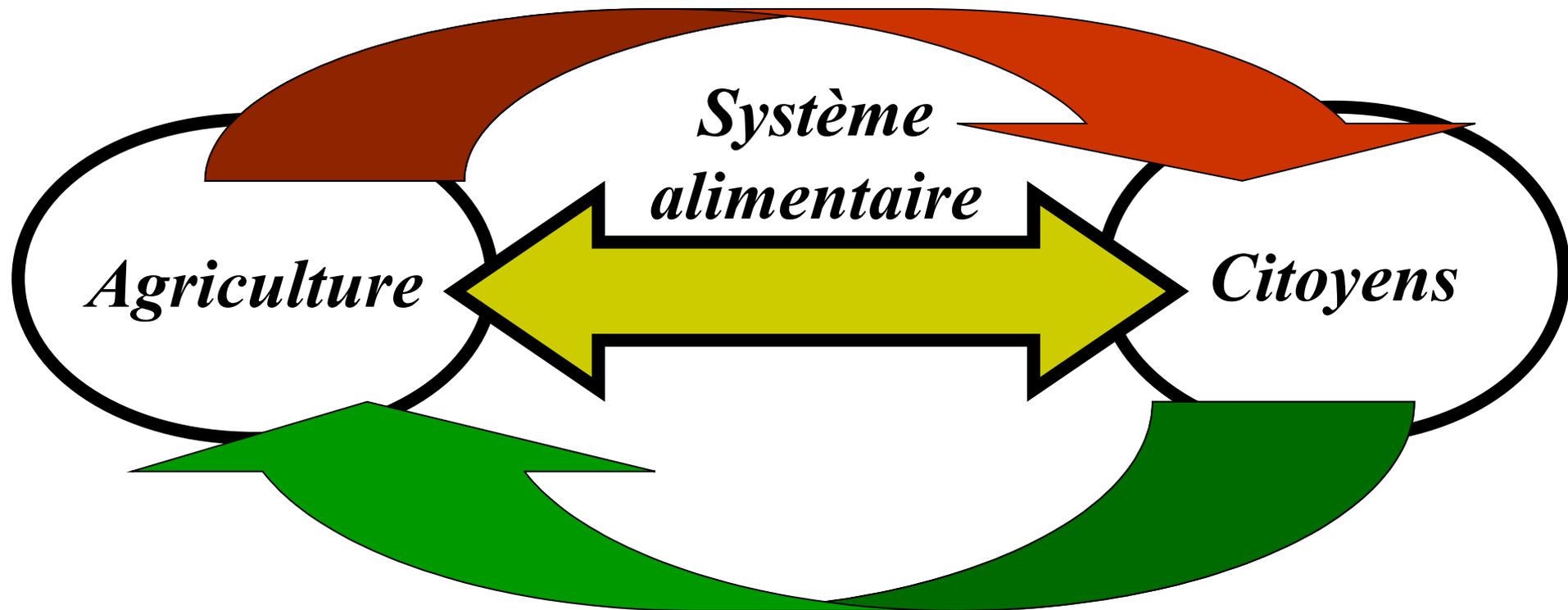
# Agricultures : particularités de l'OCDE (Dorin et al.)

Région	Kcal/ ha/jour	Hectares cultivés/ agriculteur	Nb. agriculteurs, (dynamique), % pop. Active
Asie Est	42.000	0.7 (décroit)	500 millions (croit) 60 %
Moyen-orient Afr. du Nord	15.000	<3 (décroit)	40 millions (croit) 25 %
<b>OCDE</b>	<b>27.000</b>	<b>27 (croit)</b>	<b>&lt;20 millions (décroit)</b> <b>&lt;5 %</b>

➤ Plus de 1 milliards d'agriculteurs, en augmentation, taille exploitations diminue

# Agro-écologie : vers un nouveau contrat social entre les agricultures et les sociétés ?

Maintien, restauration, des fonctions écologiques



Quelle reconnaissance sociale (rétribution) ?

# Un horizon pour un milliard d'agriculteurs, l'agro-écologie ?



- Peu de séparation des territoire entre agriculture et biodiversité
- Une difficulté, le modèle économique ?
  - Reconnaissance sociale des activités en faveur de la Nature (PES, incitations et désincitations pour les intrants....) ?



Slow Food®

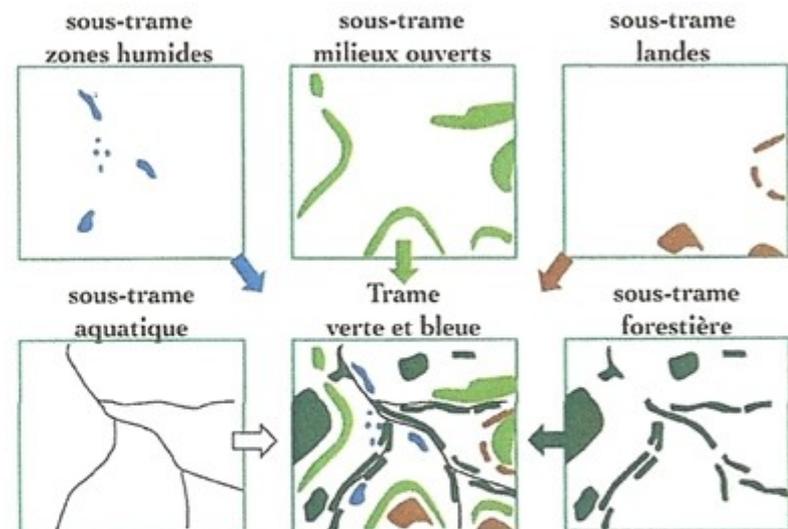
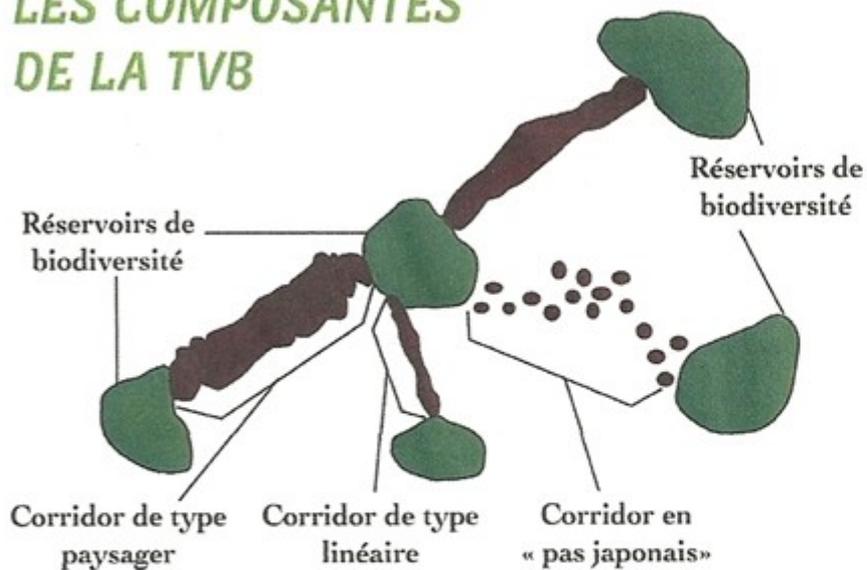
# Synergies entre espaces protégés et développement de nouvelles filières agriculture-alimentation ?



*Trois arguments majeurs*

- *Savoir faire dans le maintien de la biodiversité*
- *Ancrage territorial*
- *Taille critique des filières*

## LES COMPOSANTES DE LA TVB



### › Réservoir de biodiversité

Zones vitales, riches en biodiversité où les individus peuvent réaliser l'ensemble de leur cycle de vie (reproduction, alimentation, abri...).

### › Corridors écologiques

Voies de déplacement empruntées par la faune et la flore qui relient les réservoirs de biodiversité.

### › Continuités écologiques

Association de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques.

# Comparaison de deux scénarios, Grande-Bretagne, 2060

(Bateman et al.  
2013)



Avantages massifs en faveur de  
*'Paysages pluri-fonctionnels'*  
(Bénéfices collectifs, et/ou  
globaux, de moyen terme)

*'Priorité à la production  
agricole'*

Démentèlement des lois  
environnementales

*'Paysages pluri-  
fonctionnels'*

Riches en biodiversité, en  
fonctions écologiques,  
paysages à valeur culturelle

# Comment y parvenir ?

## Les Paiements pour services écosystémiques ?



Cas de la purification de l'eau, rémunération des agriculteurs

- ❑ New York, Beijing; en Europe : Munchen...

**Des contrats à bénéfices mutuels (solidarité écologique) ?**

- Peut accroître significativement les revenus des agriculteurs (plus de 50 % dans le cas de Beijing)
- Améliore la qualité de l'eau à un coût faible (6 fois moins coûteux que par des usines, dans le cas de New York)

Contre-exemple de Vittel ?

- ❑ Désintensification de l'agriculture pour produire de l'eau en bouteilles

# Une conséquence, les inégalités environnementales ?

La planète est finie, les écosystèmes dits ‘naturels’, forêts, zones humides..., ont des fonctions écologiques importantes

- Extension de l’agriculture peut avoir plus d’inconvénients collectifs que de bénéfices
- Importance à mieux partager, utiliser, ce qui est actuellement extrait des écosystèmes

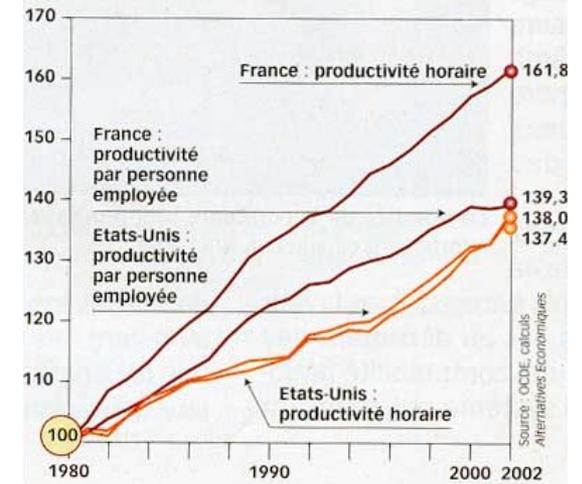
Exposition aux risques environnementaux, à la dégradation de la biodiversité

- Société du risque (U. Beck, 2001)
- Travaux de la Political Ecology
  - Qui est exposé aux dégradations environnementales ?

# Gérer la complexité de la biodiversité : Quels enjeux en termes de productivité du travail (de sa définition) ?

## Les Français toujours très **productifs**

PIB par emploi et par heure de travail,  
base 100 en 1980

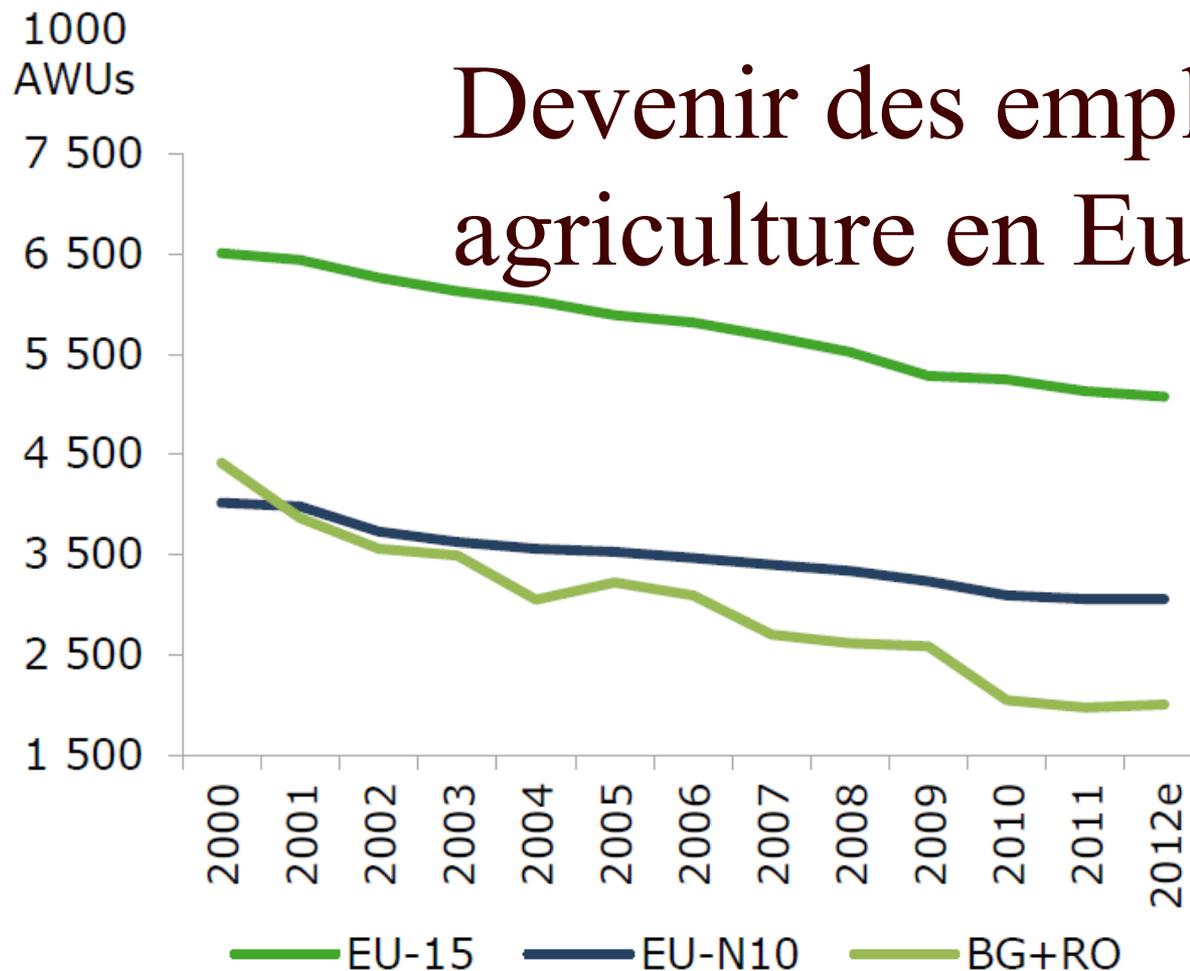


# Agriculture : particularités de l'OCDE (Dorin et al.)

Région	Kcal/ ha/jour	Hectares cultivés/ agriculteur	Nb. agriculteurs, (dynamique), % pop. Active
Asie Est	42.000	0.7 (décroit)	500 millions (croit) 60 %
Moyen-orient Afr. du Nord	15.000	<3 (décroit)	40 millions (croit) 25 %
<b>OCDE</b>	<b>27.000</b>	<b>27 (croit)</b>	<b>&lt;50 millions (décroit)</b> <b>&lt;5 %</b>

➤ Proportion des emplois très qualifiés (filères agro-industrielles ?)

# Devenir des emplois en agriculture en Europe



4.8 millions emplois perdus par l'agriculture Européenne depuis 2000 (70% chez les nouveaux membres, 93% emplois non-salariés)

➤ Quelles perspectives apportées par l'agro-écologie en termes d'emplois ?

## Productivité du travail humain :

Exemple de la pêche (Jacquet et Pauly, 2008)

	<b>Pêche industrielle*</b>	<b>Pêche artisanale</b>
<i>Tonnes de poisson / pêcheur / an</i>	120	2.5
<i>Fuel consommé / tonne de poisson)</i>	0.6 tonnes	0.2 tonnes
<i>Subventions par emploi de pêcheur</i>	50.000 €	500 €

\* : Bateaux de plus de 15 mètres



# Déclin de la biodiversité : hiérarchie des causes

Démographie humaine / Styles de vie / Institutions (marchés) /  
Technologies / Valeurs, représentations

```
graph TD; A["Démographie humaine / Styles de vie / Institutions (marchés) /  
Technologies / Valeurs, représentations"] --> B["Systèmes alimentaire / Énergétique / Transports /  
Logement"]; B --> C["Transformation des habitats / Changement  
climatique / Ecotoxicité"]
```

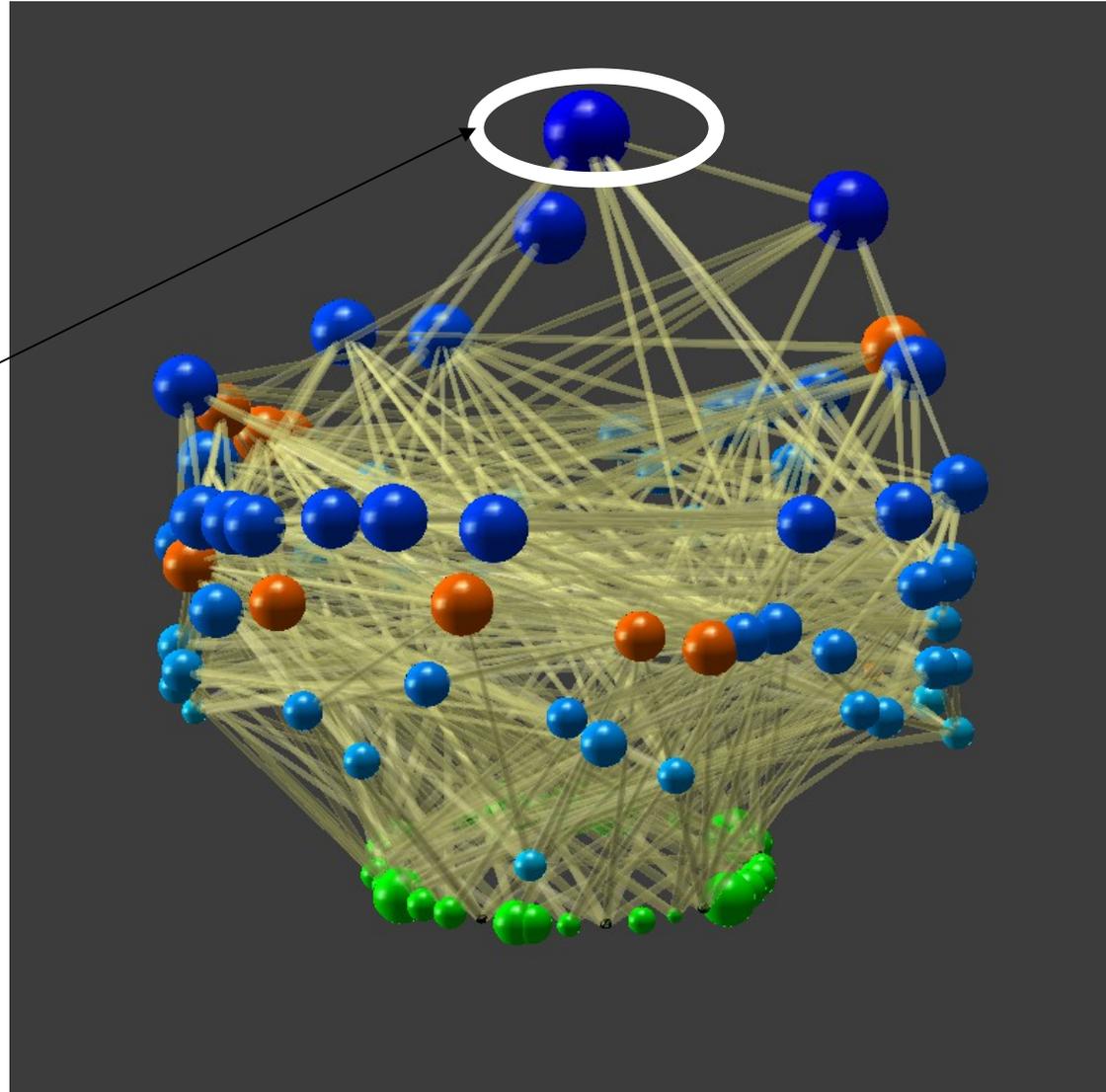
Systèmes alimentaire / Énergétique / Transports /  
Logement

Transformation des habitats / Changement  
climatique / Ecotoxicité

➤ A quel niveau intervenir ?

# La biodiversité représentée comme un réseau d'espèces en interaction : cas de la Santé

Espèce  
Humaine



Chaines alimentaires :  
place des microbiontes ?  
(voir Carey, 2016,  
PNAS)

