

Colloque Biodivers'été
Supagro, Florac, 7/07/2010

Développement d'indicateurs sur la biodiversité, du global au local, vers une approche fonctionnelle



Marine Legrand
Isabelle Leviol
Sophie Condé



MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
Département Ecologie et Gestion de la Biodiversité
Unité Conservation des Ecosystèmes, Restauration
et Suivi des Populations

AGENCE EUROPEENNE POUR L'ENVIRONNEMENT
Centre thématique européen sur la Diversité
Biologique

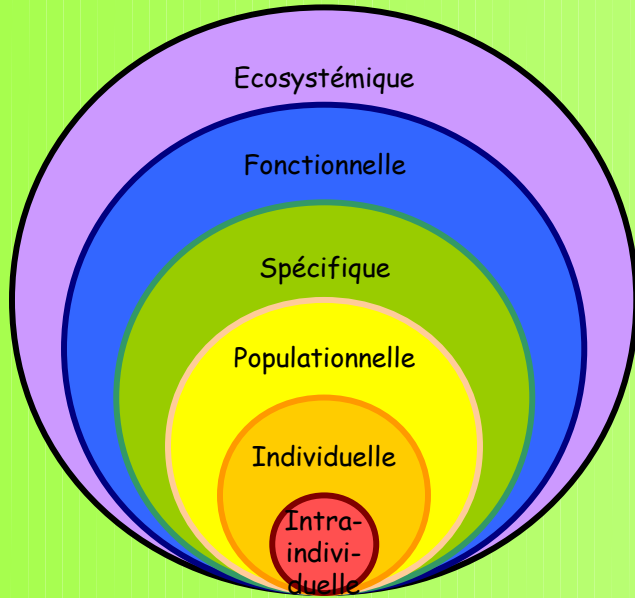
Développement d'indicateurs sur la biodiversité, du local au global, vers une approche fonctionnelle

1. Des indicateurs sur la biodiversité, pour quoi faire?
 2. Exemples d'indicateurs d'état de la biodiversité à différentes échelles
 3. Vers une approche fonctionnelle de la biodiversité
- Conclusion, perspectives

1. Des indicateurs sur la biodiversité, pour quoi faire?

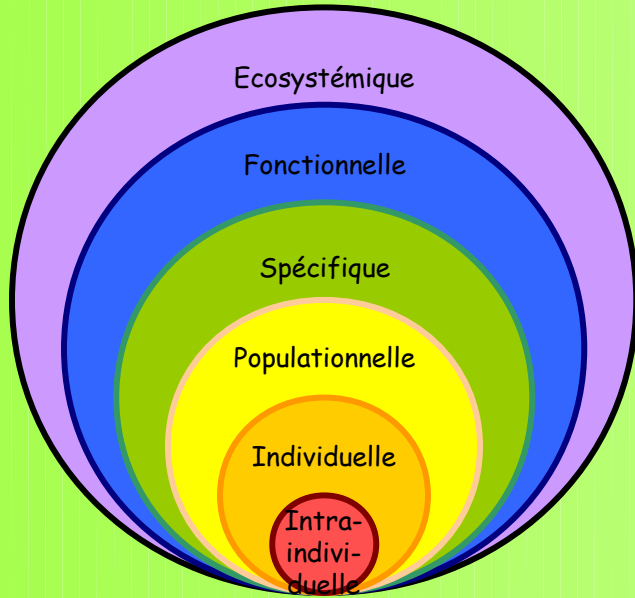
Rappel : La biodiversité

Une notion multidimensionnelle

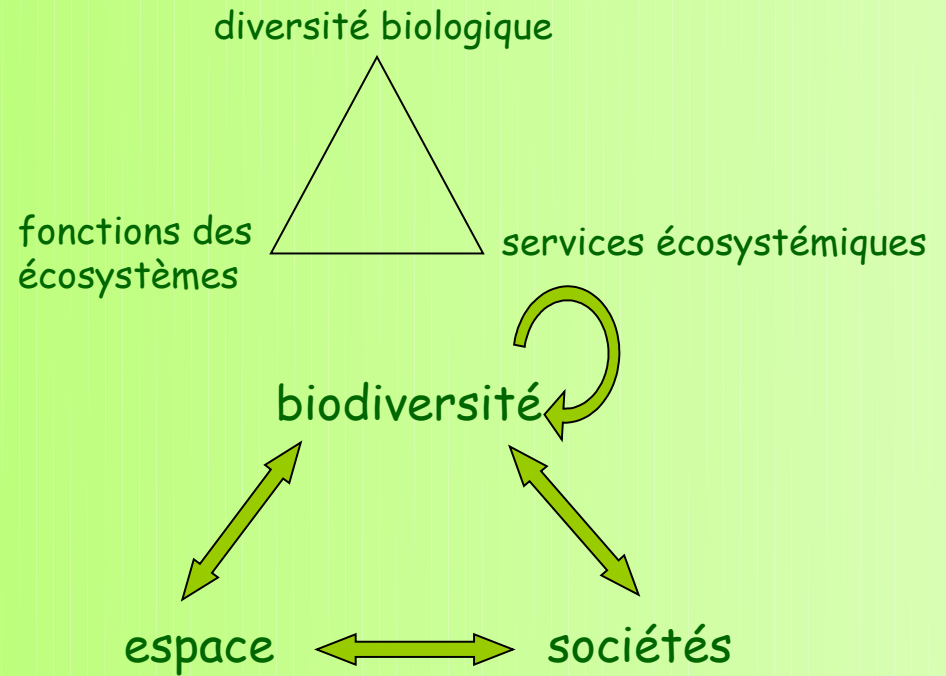


Rappel : La biodiversité

Une notion multidimensionnelle

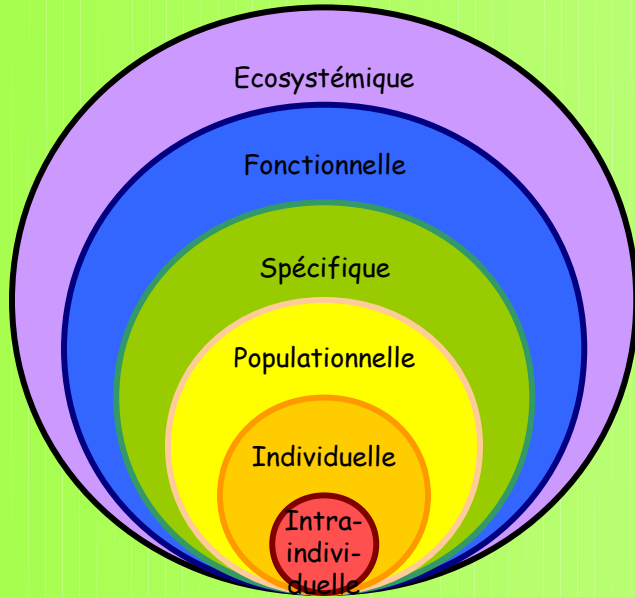


Une notion complexe

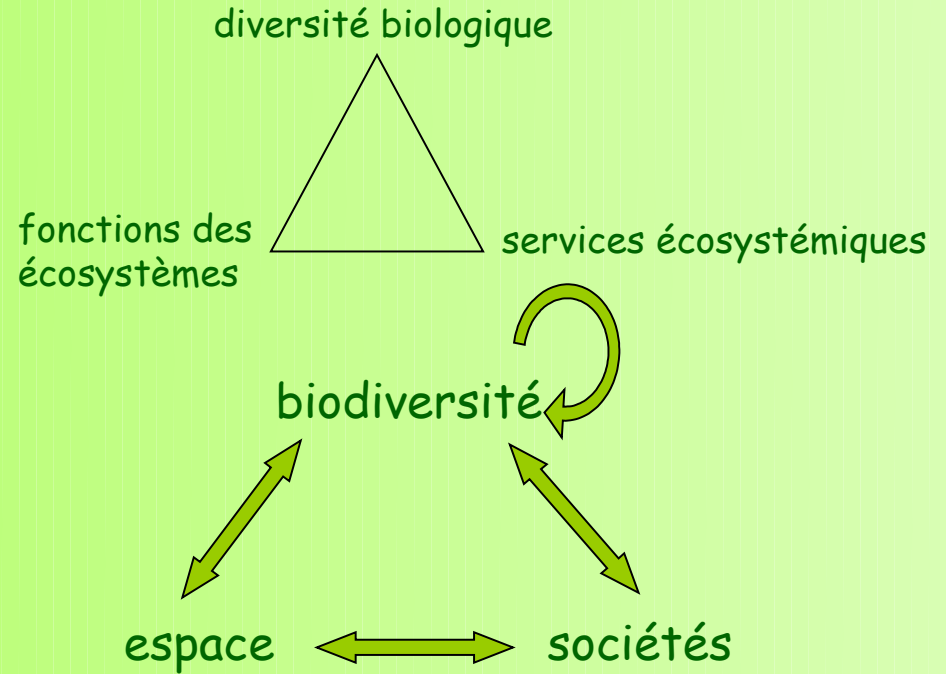


Rappel : La biodiversité

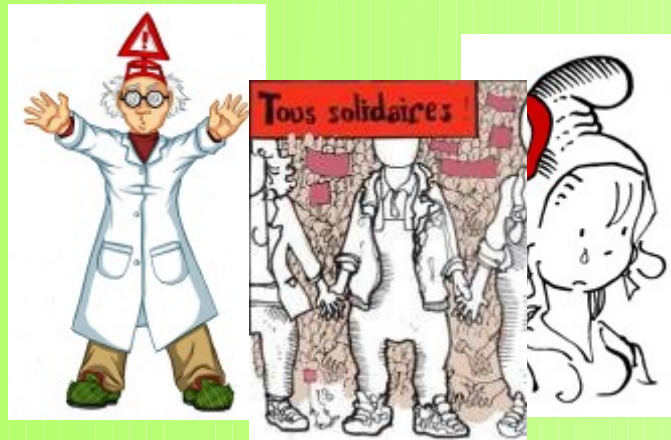
Une notion multidimensionnelle



Une notion complexe



Une question scientifique, politique, sociale

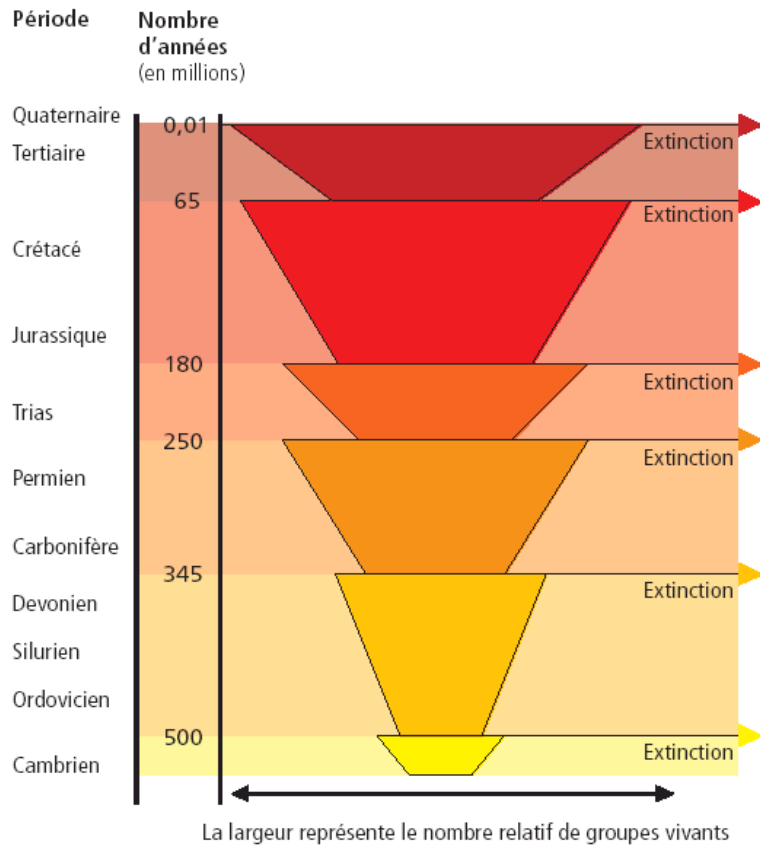


Rappel : L'érosion de la biodiversité

État des lieux

Groupes subissant une extinction de masse

Figure 1 : Les grandes crises d'extinction de la biodiversité.



Pléistocène: grands mammifères et oiseaux

Crétacé: dinosaures et beaucoup d'espèces marines

Trias: 35% des familles d'animaux, incluant beaucoup de reptiles et de mollusques marins

Permien: 50% des familles d'animaux, plus de 95% des espèces marines, beaucoup d'arbres, d'amphibiens, tous les trilobites...

Devonien: 30% des familles d'animaux, incluant les agnathes, les poissons placodermes et beaucoup de trilobites

Ordovicien: 50% des familles d'animaux, incluant beaucoup de trilobites

Les grandes crises d'extinction de la biodiversité

Rappel : L'érosion de la biodiversité

Les causes



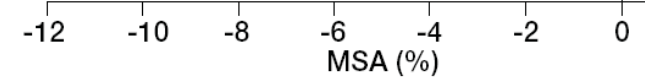
Population humaine

demande en
ressources

Pression
croissante
sur les
écosystèmes

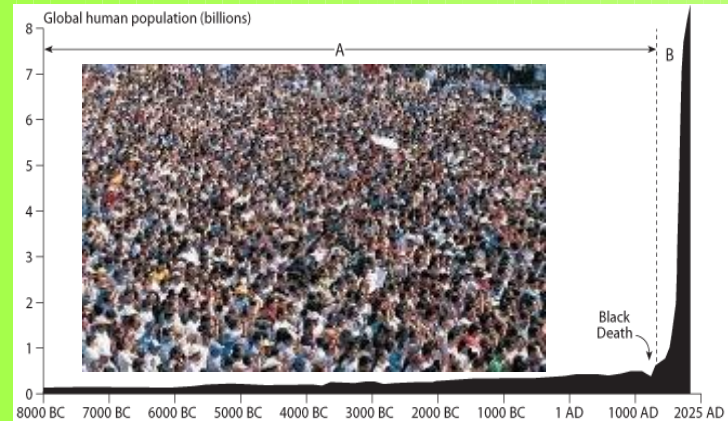
Infrastructure
Changement climatique
Cultures
Sylviculture
Pâturages
Fragmentation
Biocombustibles forestiers
Dépôts d'azote

Total



Abondance moyenne des espèces

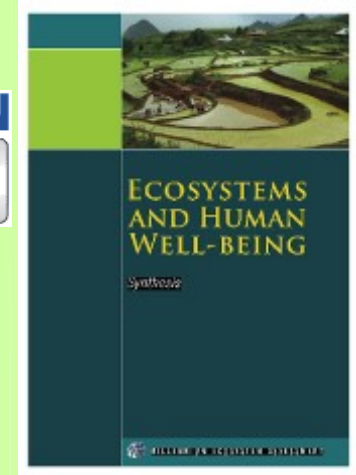
Source: MNP/OCDE, 2007



Les initiatives à différentes échelles pour sauvegarder la biodiversité

• International :

- CDB, Conférence de Johannesburg (2002)
- Millenium ecosystem assesment (2001)
- IPBES (2010)



Les initiatives à différentes échelles pour sauvegarder la biodiversité

- **International :**

- CDB (1992), Conférence de Johannesburg (2002)
- Millenium ecosystem assesment (2005)
- IPBES (2010)

- **Europe :**

- Engagements commission européenne pour 2010
 - Natura 2000
- PAC, Mesures agri-environnementales



Les initiatives à différentes échelles pour sauvegarder la biodiversité

- **International :**

- CDB, Conférence de Johannesburg (2002)
- Millenium ecosystem assesment (2005)
- IPBES (2010)

- **Europe :**

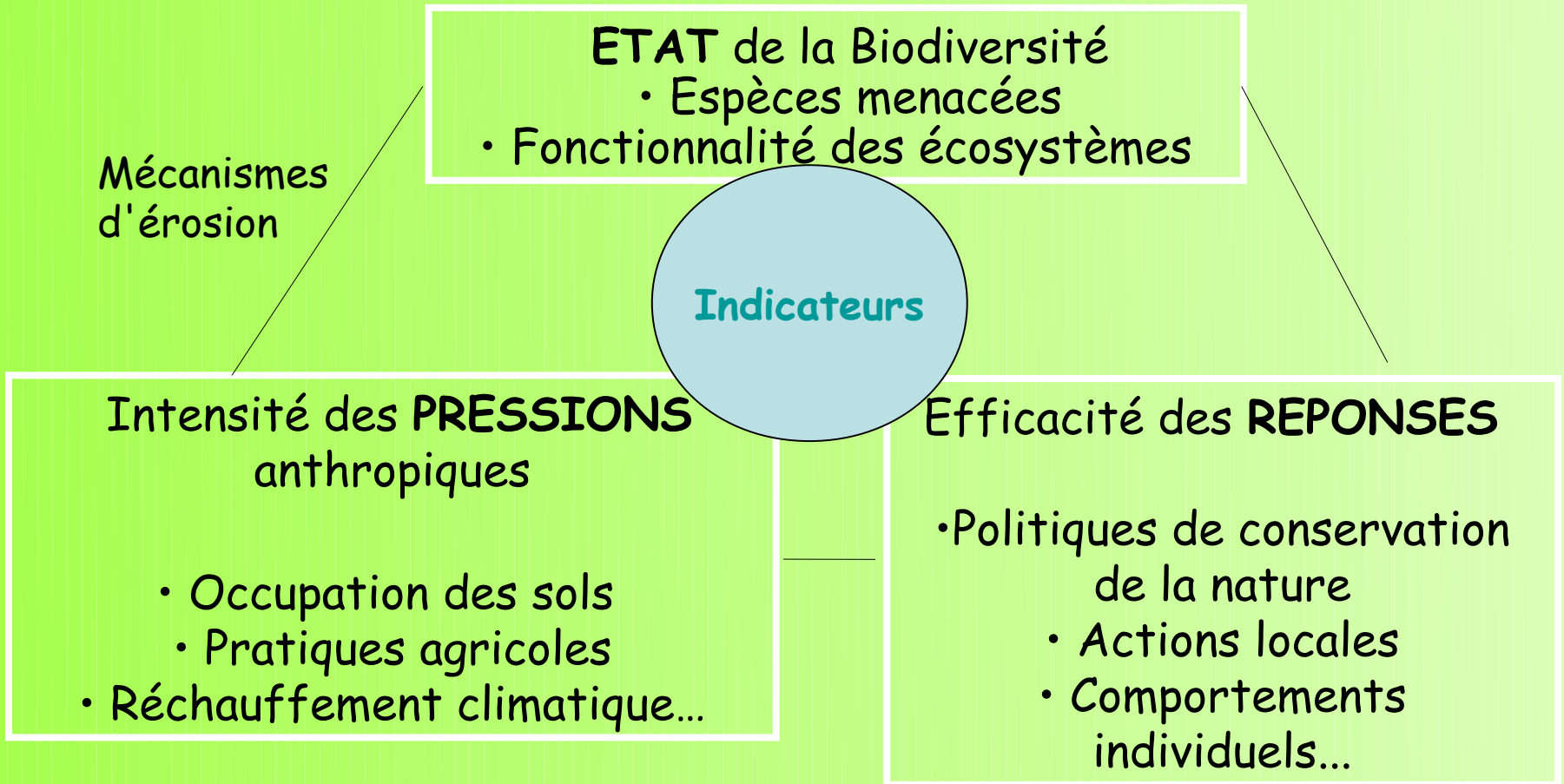
- Engagements commission européenne pour 2010
- Natura 2000
- PAC, Mesures agri-environnementales

- **Stratégie nationale, plans d'action**

- **Stratégies régionales, plans biodiversité à l'échelle municipale ...**

Besoin d'indicateurs?

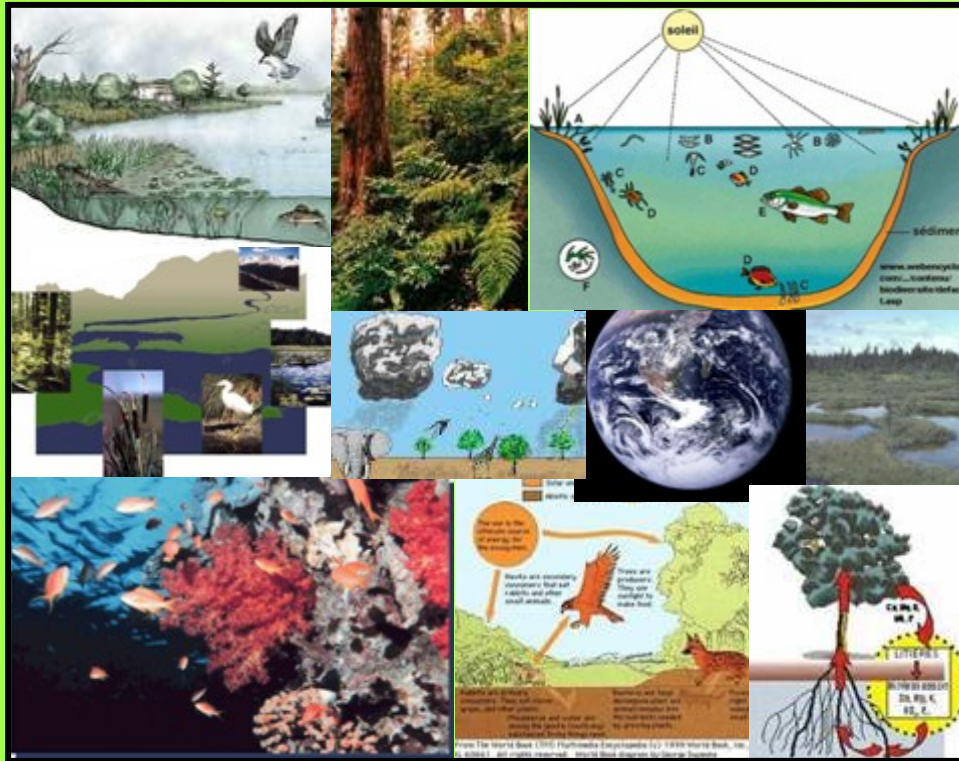
Quel modèle de fonctionnement de la biodiversité ?
Incluant les interactions écosystèmes - sociétés



Le modèle P-E-R

Indicateurs : définition

Résumé d'une information complexe qui permet à différents acteurs de dialoguer



Indicateurs

- ⇒
- ⇒
- ⇒
- ⇒
- ⇒
- ..

Caractéristiques d'un « bon » indicateur

- Robuste : reflète effectivement les variations de ce qu'il est censé synthétiser
- Compréhensible par tous les acteurs
- Adaptés aux besoins des acteurs (chercheurs, gestionnaires, politiques, citoyens)
- Mesure aussi les causes et les conséquences

Demande d'indicateurs agrégés (outils d'aide à la décision)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



2. Exemples d'indicateurs d'état de la biodiversité

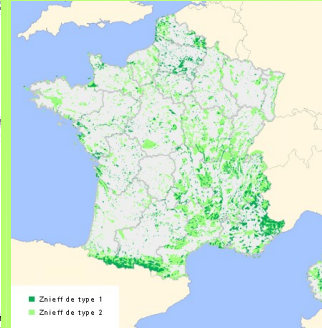
Indicateurs d'état de la biodiversité

La pertinence de chacun dépend de la question posée,
des échelles spatiales et temporelles considérées

régional



local



national

européen

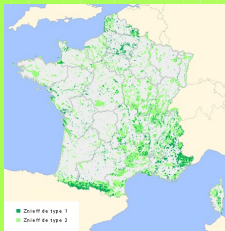


international

Besoin d'articulation entre différentes échelles

A l'échelle globale (décideurs politiques)

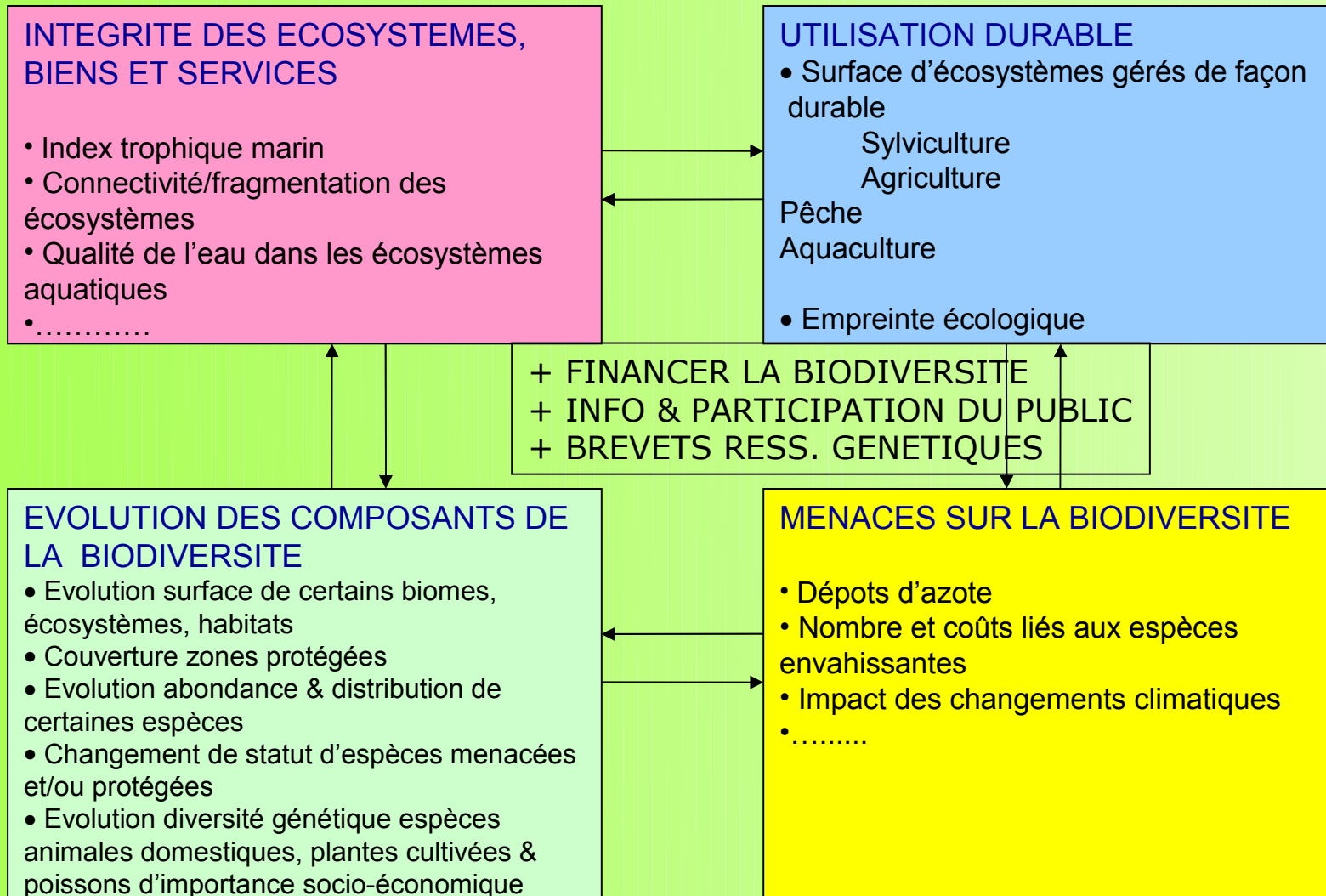
- Remplir les objectifs CDB, montrer si le taux d'érosion de la biodiversité réduit
- Évaluer l'efficacité des plans de protection d'espèces, des zones protégées, des politiques agricoles (MAE)...
- Évaluer l'impact de la pêche sur les stocks de poisson, la fragmentation des habitats...





La base de travail SEBI :

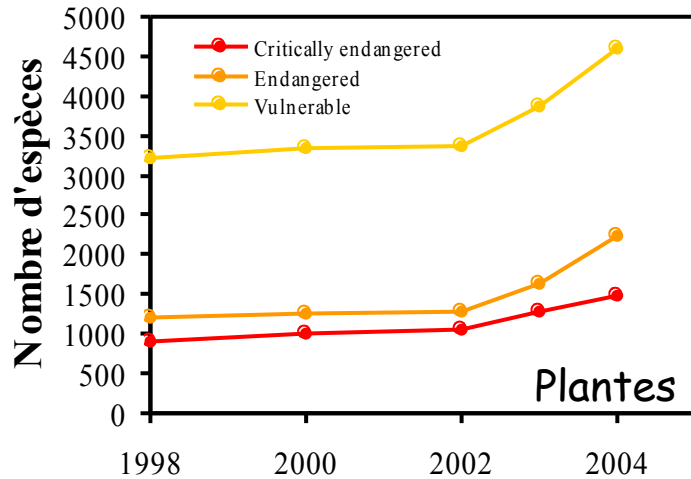
16 Indicateurs génériques européens par thème CBD



EVOLUTION DES COMPOSANTS DE LA BIODIVERSITE

Changement de statut d'espèces menacées et/ou protégées

Listes rouges de l'UICN, répertoriant les espèces menacées



- ★ Least concern
- ★ Near threatened
- ★ Vulnerable
- ★ Endangered
- ★ Critically endangered
- ★ Extinct in the Wild
- ★ Extinct

EVOLUTION DES COMPOSANTS DE LA BIODIVERSITE

Tendances d'abondance d'espèces

Indicateur 'oiseaux communs'

EBCC

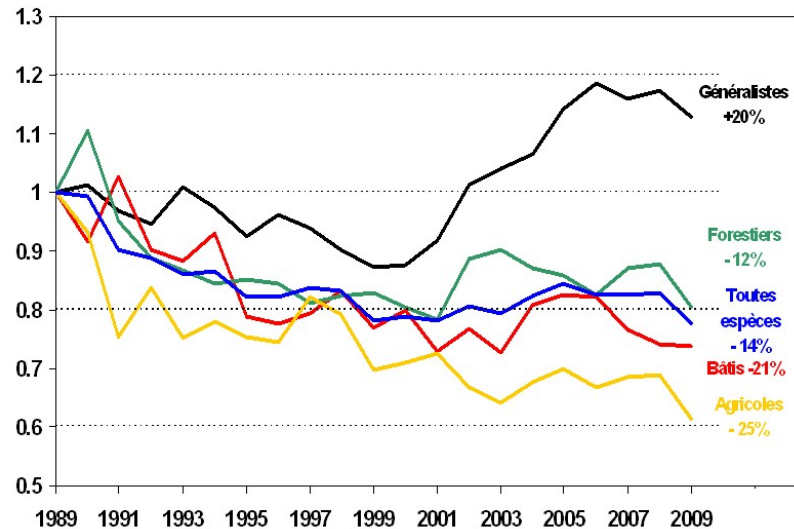
European Bird Census Council



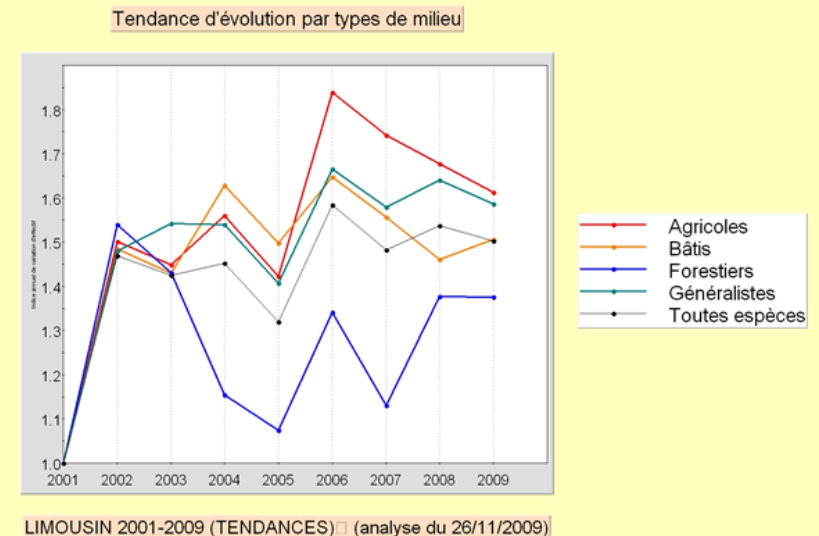
Pan-European Common
Bird Monitoring Scheme



Suivi temporel des oiseaux communs en France, (CRBPO)

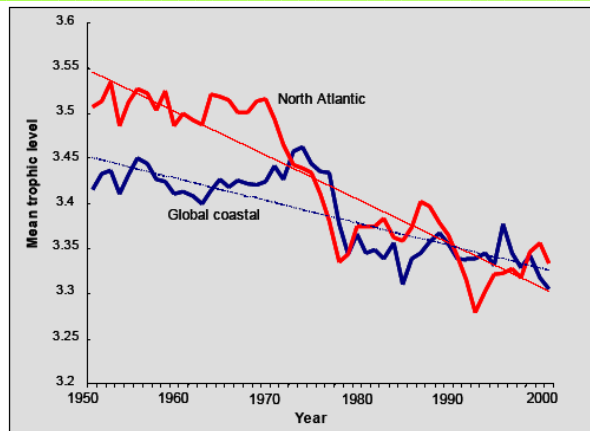


STOC Limousin (SEPOL)

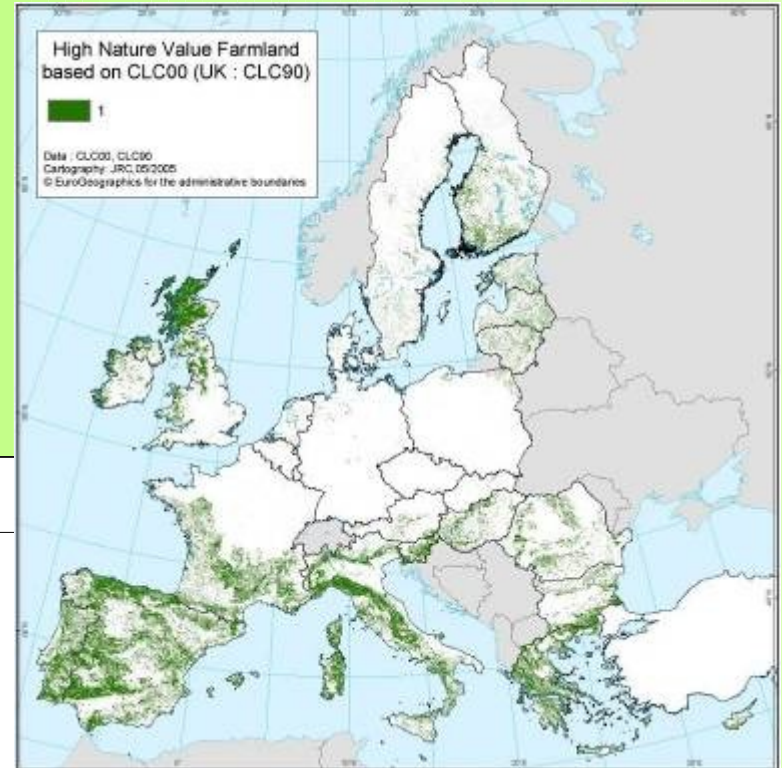


INTEGRITE DES ECOSYSTEMES, BIENS ET SERVICES

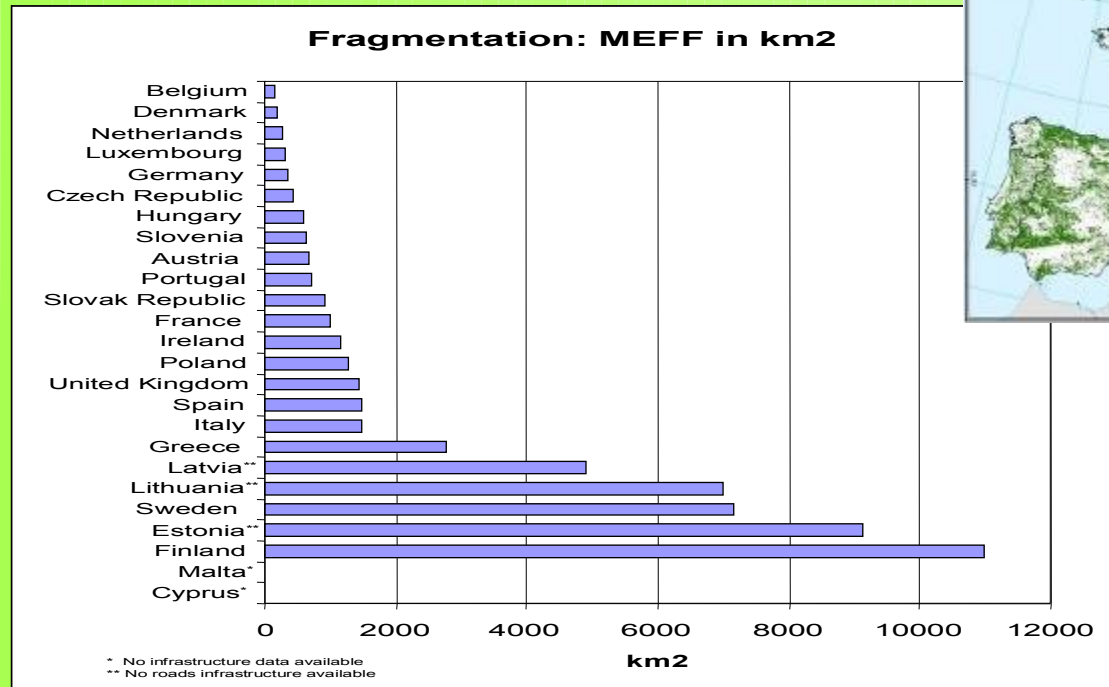
Index trophique marin



Cartographie des zones agricoles à haute valeur naturelle



Connectivité/fragmentation des écosystèmes





A l'échelle locale (gestionnaires, décideurs politiques)



- **Montrer et préserver l'originalité d'un territoire**, le caractère exceptionnel d'un écosystème
- **Mobiliser la population** : au travers d'espèces emblématiques (ex. grands mammifères) et/ou facilement observables (oiseaux, papillons communs)
- **Des indicateurs pour évaluer...**
 - l'état des habitats et espèces « patrimoniales »
 - l'état de la biodiversité « ordinaire »
 - l'impact des aménagements sur la biodiversité (infrastructures de transport ferroviaire, électrique, routier, éoliennes...)

Etudes d'impact : un accent mis sur les espèces et habitats protégés

Sites NATURA 2000 (habitats, espèces)

Définis au niveau européen

Directive oiseaux , Directive habitat, faune, flore

ZNIEFF





Définies au niveau national (MNHN)

Inventaires de « 2^{ème} génération » depuis 1996

Limites administratives :

-  département
-  région

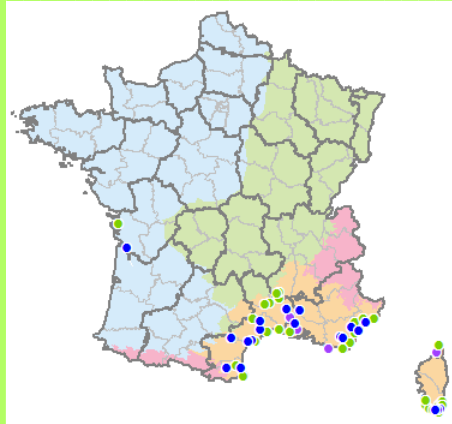
Sites Natura 2000 :

-  site remarquable pour cet habitat
-  site très important pour cet habitat
-  site important pour cet habitat
-  présence non-significative de cet habitat

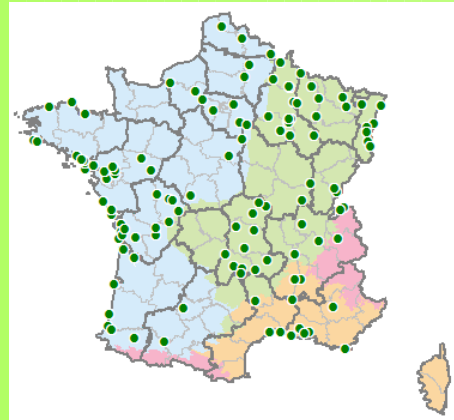
Domaines

Biogéographiques :

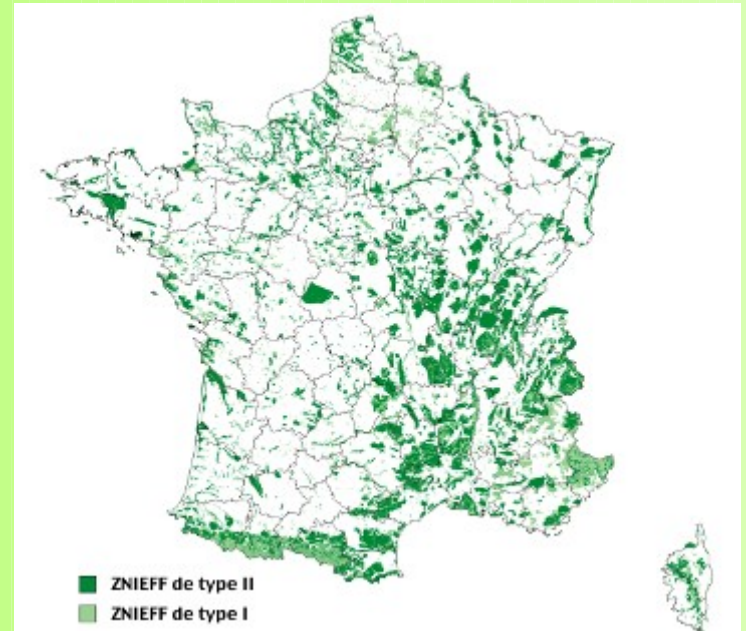
-  Atlantique
-  Continental
-  Alpin
-  Méditerranéen



Mares temporaires méditerranéennes



Héron cendré



Etudes d'impact : un accent mis sur les espèces et habitats protégés

LGV Toulouse Bordeaux

Condamnation d'IKEA pour destruction d'espèce protégée à Fos-sur-Mer

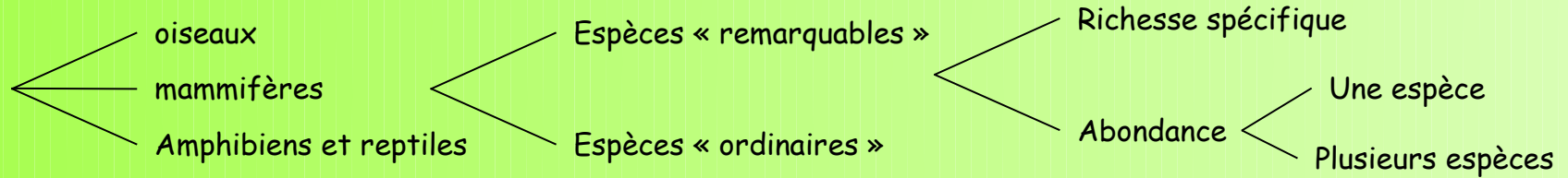


Choix des tracés en fonction de différentes contraintes :

- Impact sur les zones agricoles
- Impact sur le bâti
- Impact sur sites Natura 2000

Jeux d'indicateurs locaux

ex. Du SIBA (suivi des indicateurs de biodiversité en Alsace) (ODONAT)



⇒ 23 indicateurs faunistiques

Ex. Indicateurs mammalogiques (Association GEPMA)

- M1 Comptage hivernal des chiroptères : richesse spécifique
- M2 Comptage hivernal des chiroptères : importance des populations
- M3 Suivi des colonies de parturition de Grand Murin
- M4 Suivi des populations de Blaireau d'Europe
- M5 Suivi de la diversité des Micromammifères dans le régime alimentaire de la Chouette effraie

Indicateurs fondés sur une espèce

Limites

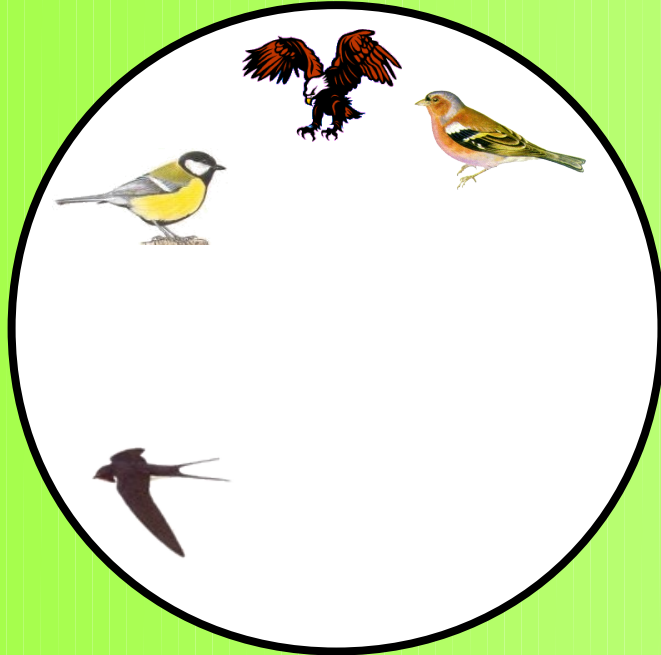
- Seulement pertinents à l'échelle locale
- Peu reproductibles :
 - d'un territoire à l'autre
 - d'une espèce à l'autre
- Sont influencés par de nombreux facteurs
- Espèces peu abondantes : effets aléatoires importants



3. Vers une approche fonctionnelle

Richesse spécifique

Nombre d'espèces

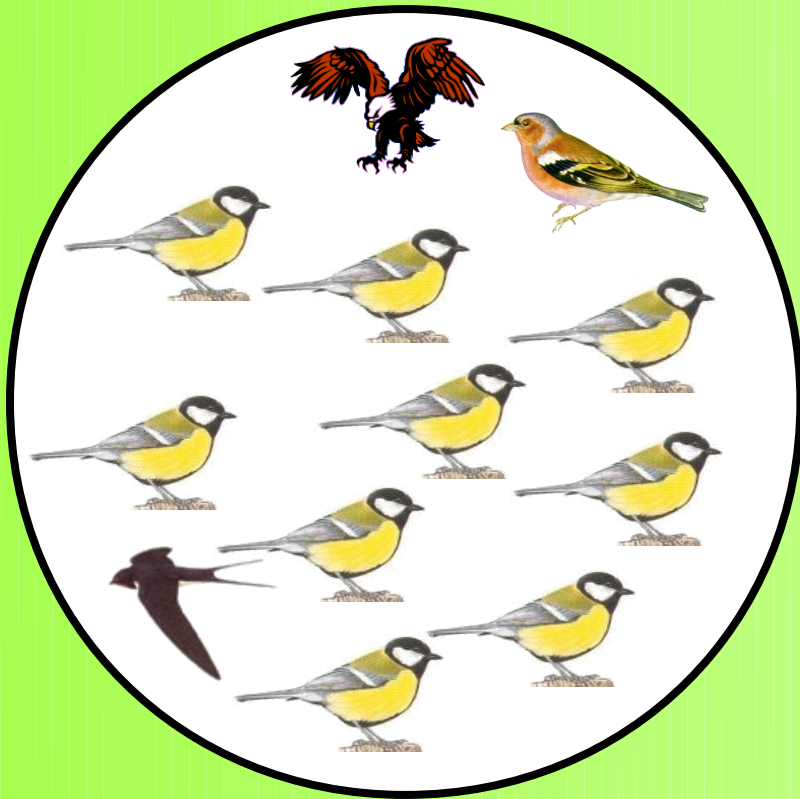


4 espèces

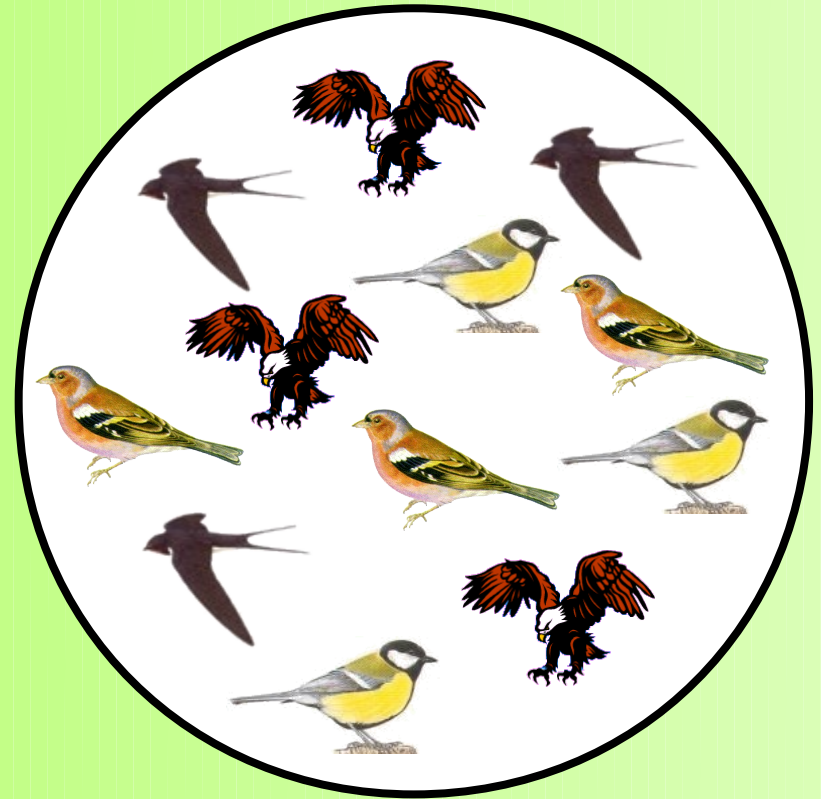


Points chauds : 50 % des espèces végétales et 42 % des espèces de vertébrés terrestres

Richesse spécifique S : LIMITES - Abondance



Communauté 1



Communauté 2

$$S_1 = S_2 = 4$$

Ne tient pas compte de l'abondance relative des espèces

Richesse spécifique S : LIMITES - Abondance

De manière empirique pour une réduction de 40% de l'aire de répartition... on peut s'attendre à une réduction de la taille de la population comprise entre 65% et 95%

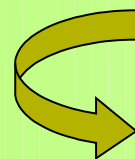
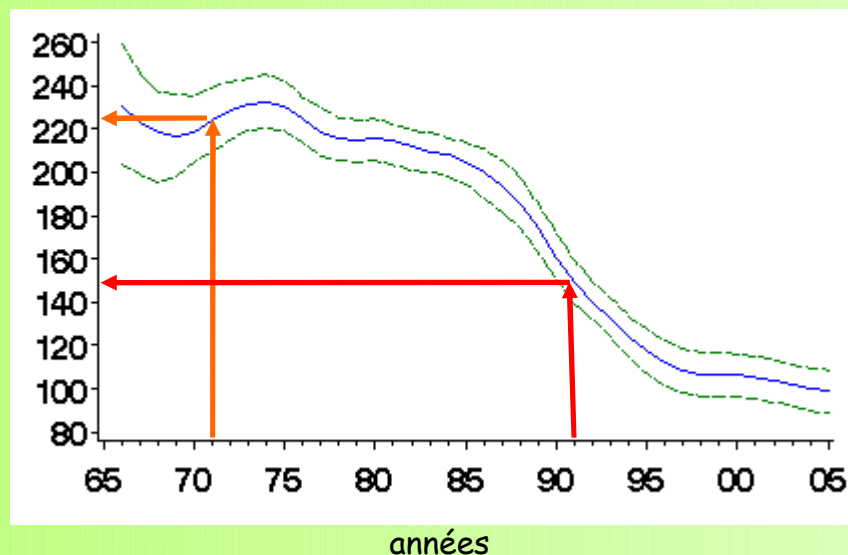
Warren M. 2006.

Cas chez les oiseaux : le Bruant jaune en Grande Bretagne

Données présence-absence
1968-1971 1988-1991



Données abondance

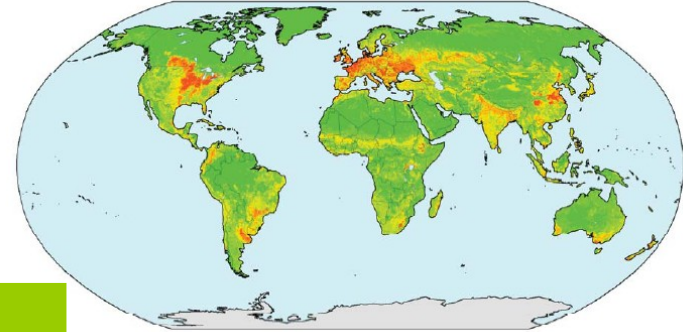


L'abondance une mesure plus informative !

Indicateurs fondés sur l'abondance estimée

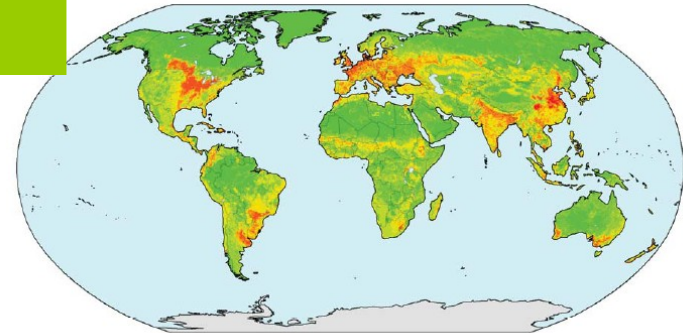
Indicator MSA : mean species abundance (CDB)

Carte 2.3: Abondance moyenne des espèces en 1970 (MNP/OCDE, 2007)



Prévisions:
2000 à 2030
- 10 %

Abondance moyenne des espèces en 2000 (MNP/OCDE, 2007)



Légende des cartes

0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Intérêt :

« sonnette d'alarme » à large échelle pour hiérarchiser les priorités

Limites :

Imprécision à échelle plus fine

Indicateurs fondés sur l'abondance mesurée

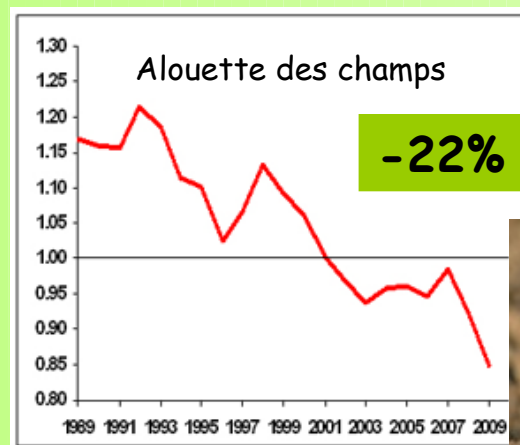
Exemples d'informations apportées par le STOC (Vigie-Nature)

Tendance générale

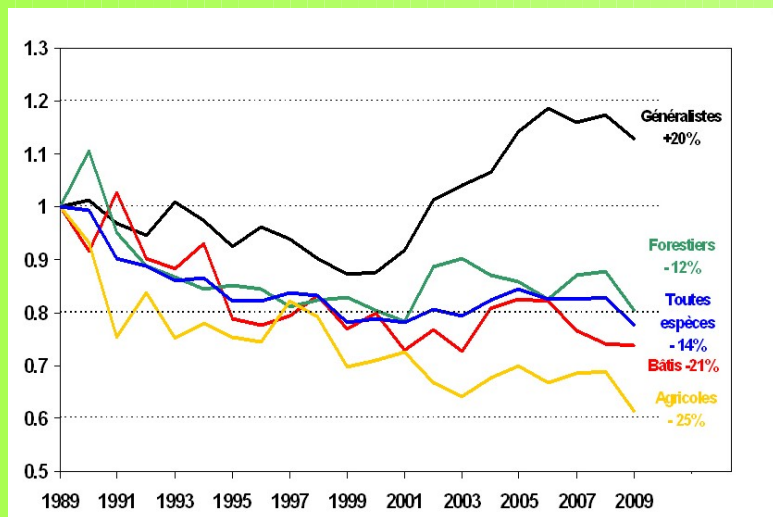


-14% depuis 1989

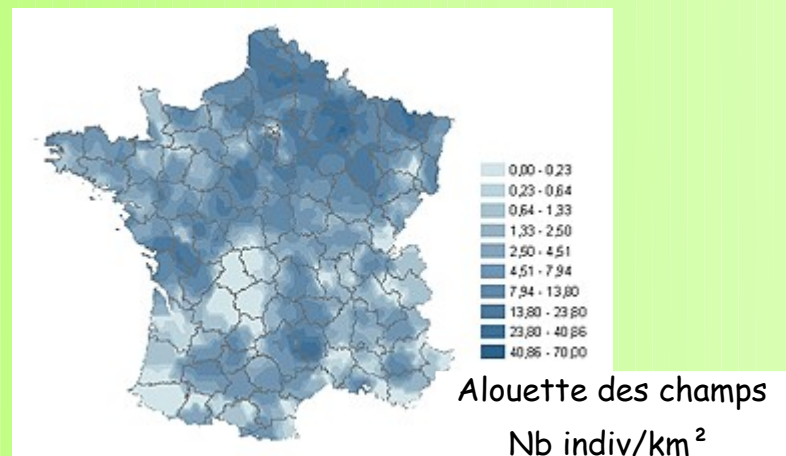
Tendance par espèce



Regroupement d'espèces "indicatrices" par habitat



Distribution géographique par espèce

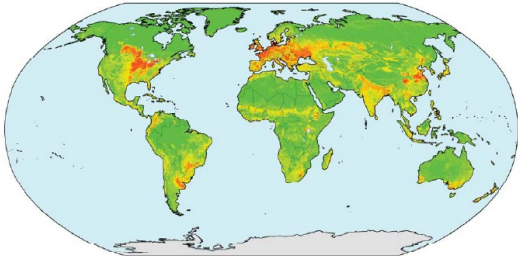


Indicateurs fondés sur l'abondance estimée

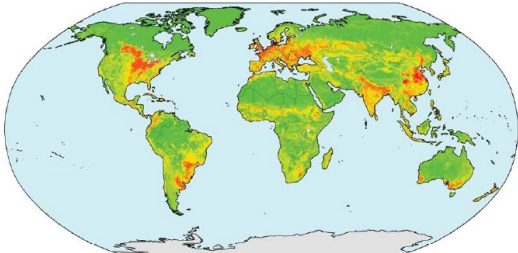
Indicateurs fondés sur l'abondance mesurée

Indicator MSA : mean species abundance (CDB)

Carte 2.3: Abondance moyenne des espèces en 1970 (MNP/OCDE, 2007)



Carte 2.4: Abondance moyenne des espèces en 2000 (MNP/OCDE, 2007)



Légende des cartes

0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Intérêt :

« sonnette d'alarme » à large échelle pour hiérarchiser les priorités

Limites :

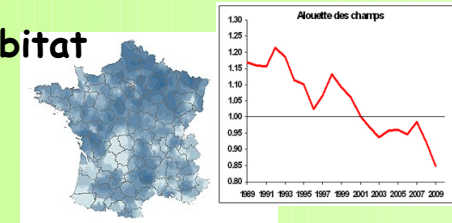
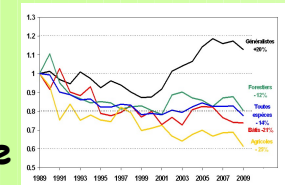
Imprécision à échelle plus fine

Tendance générale

Tendance par espèce

Distribution géographique par espèce

Regroupement par habitat



Intérêts :

- Identifier les causes de variation d'abondance

- Évaluer impact de la modification des habitats

» Indicateurs par milieu (urbain, agricole...)

Limites :

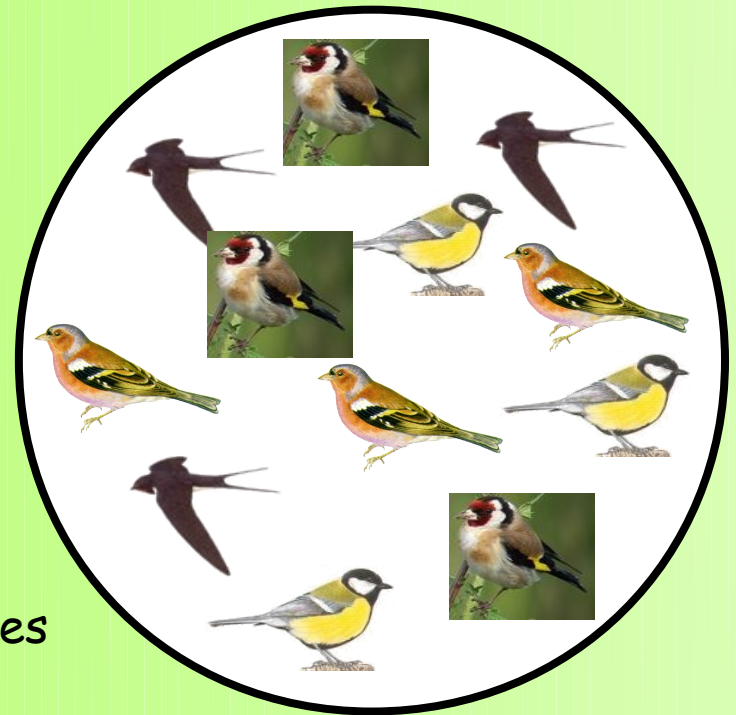
A large échelle on ne retrouve pas les mêmes espèces, les mêmes habitats (ex. entre Nord et Sud de l'Europe)

Indicateurs fondés sur des traits fonctionnels
l'indice de spécialisation des communautés (CSI)

Nombre d'espèces, abondance, identité



Communauté 1



Communauté 2

4 espèces

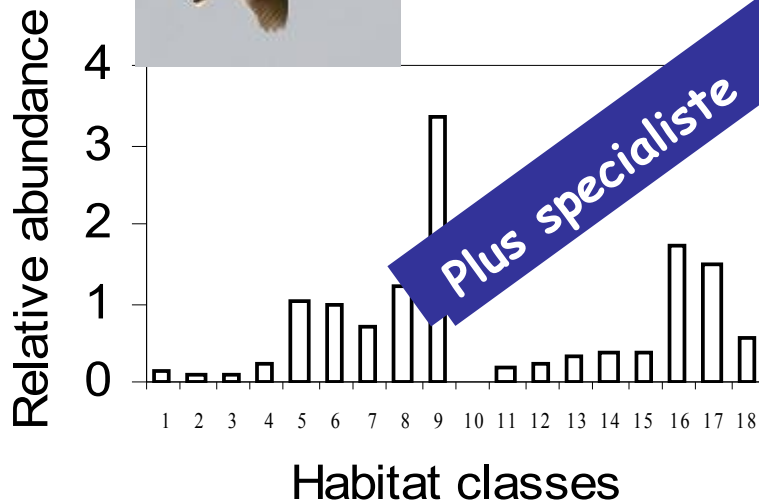
Valeur fonctionnelle des espèces ?

Indicateurs fondés sur des traits fonctionnels la spécialisation sur l'habitat

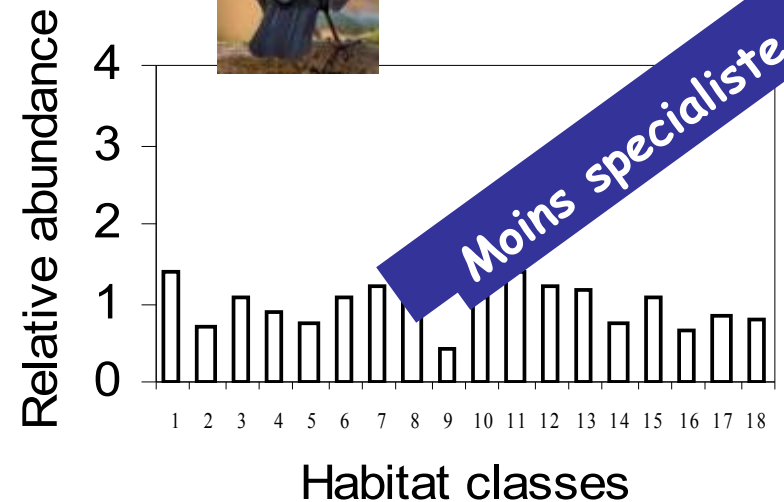
100 espèces d'oiseaux communs



SSI = 1.15



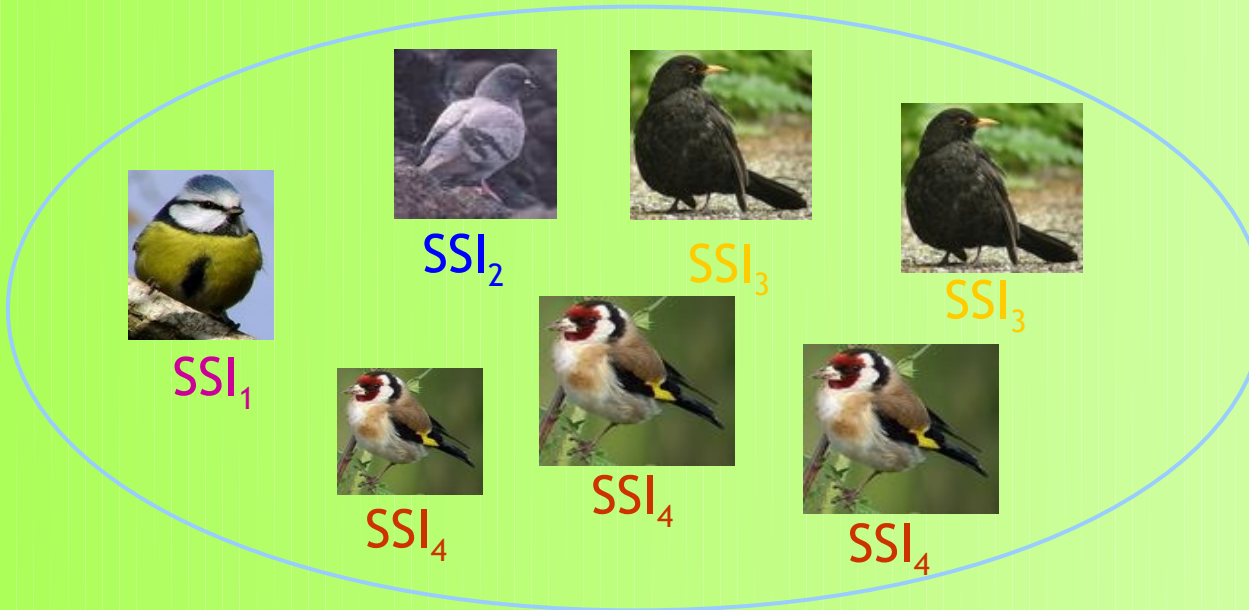
SSI = 0.23



=> SSI = Coefficient de variation de l'abondance dans les différents habitats

Indicateurs fondés sur des traits fonctionnels la spécialisation sur l'habitat

Le SSI peut être étendu à la communauté :

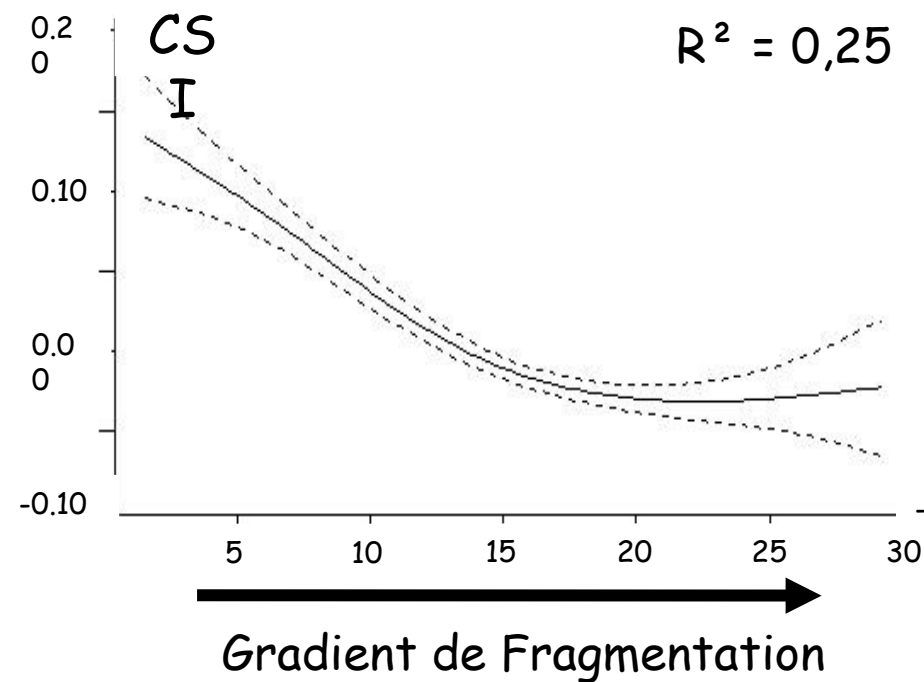


Indice de Spécialisation de la Communauté :

$$\text{CSI} = \frac{1\text{SSI}_1 + 1\text{SSI}_2 + 2\text{SSI}_3 + 3\text{SSI}_4}{1+1+2+3}$$

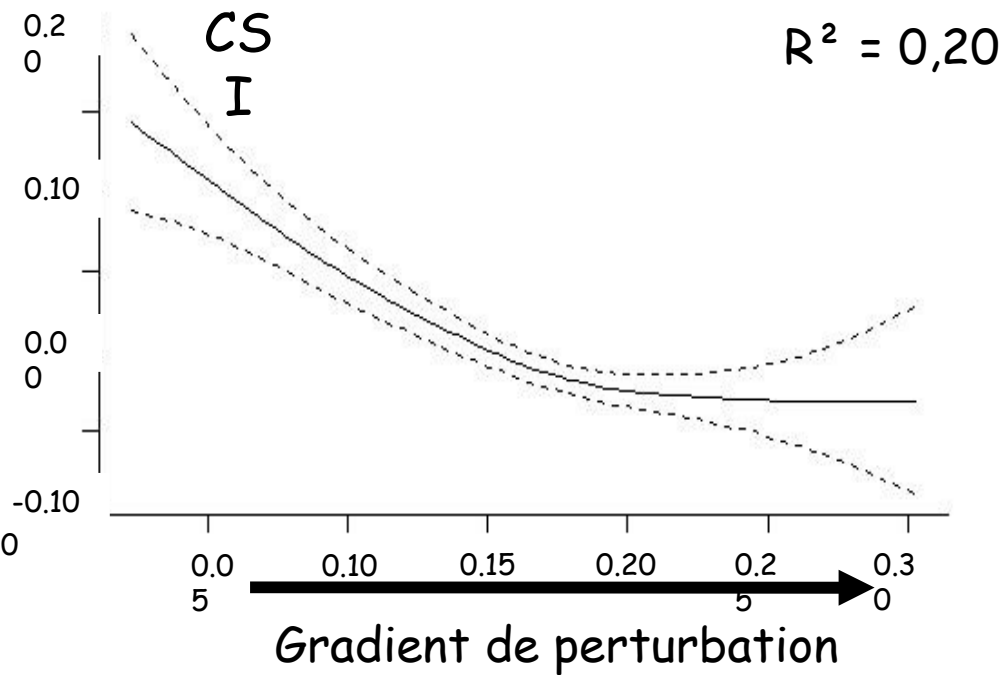
Indicateurs fondés sur des traits fonctionnels la spécialisation sur l'habitat

Réaction du CSI aux changements affectant le paysage (Devictor)



Réponse négative à un
état fragmenté

(CORINE)



Réponse négative à une
perturbation temporelle

(TERUTI)

Conclusion

- Des indicateurs pour :
 - comprendre les mécanismes d'érosion de la biodiversité
 - Évaluer l'état de la biodiversité et son évolution
- En fonction des échelles, des indicateurs différents pour différents objectifs
 - Échelle globale
 - Échelle locale
- Une nécessaire articulation entre différentes échelles
 - Intérêt des indicateurs fondés sur des traits fonctionnels



Merci pour votre attention !

Remerciements :

Supagro Florac

Isabelle Leviol, Sophie Condé, Romain Julliard, Roseline-Preud'homme

