



HAL
open science

Biodiversité : Comment la préserver ? Pourquoi la préserver ?

Pascal Carrère, Sonia Schwartz

► To cite this version:

Pascal Carrère, Sonia Schwartz. Biodiversité : Comment la préserver ? Pourquoi la préserver ?. Formation à la transition écologique des cadres de l'état, Feb 2024, Clermont- Ferrand, France. hal-04492698

HAL Id: hal-04492698

<https://hal.inrae.fr/hal-04492698>

Submitted on 6 Mar 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

INRAE

➤ Biodiversité :

Comment la préserver ?
Pourquoi la préserver ?





Pascal Carrère

Dr. Ecologie – Ingénieur de Recherche INRAE
Chef de département adjoint « Biodiversité et écologie »
UMR-Ecosystème Prairial [UREP]
pascal.carrere@inrae.fr ;



Sonia Schwartz,

Dr. Economie
Professeur d'économie,
LEO-UCA
sonia.schwartz@uca.fr

Remerciement à **Irène Till-Bottraud** et **Xavier Le Roux** pour leur collaboration dans la réalisation de cette présentation



Concept et Enjeux



Observatoire de la Forêt et Biodiversité – Noe.

➤ La « biodiversité »

Un **concept récent** proposé par W.G.Rosen (1985) pour désigner la **diversité biologique** sous toutes ses formes

La convention sur la diversité biologique (**Sommet de la Terre de Rio**, art. 2, 1992) définit la biodiversité comme « *la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes* ».

La biodiversité désigne donc **l'ensemble des êtres vivants et les écosystèmes dans lesquels ils vivent, ainsi que les interactions des espèces entre elles et avec leurs milieux, ainsi que les propriétés qui en émergent.**

A quelle échelle peut-on, doit-on évaluer la biodiversité ?



➤ Les dimensions de la biodiversité

Tous les individus ne sont pas semblables = **Diversité génétique**



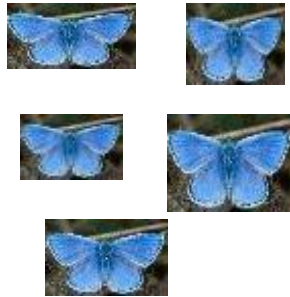
Individu

Population

Peuplement
Communautés d'espèces

Ecosystèmes

Paysage (Méta-écosystème)



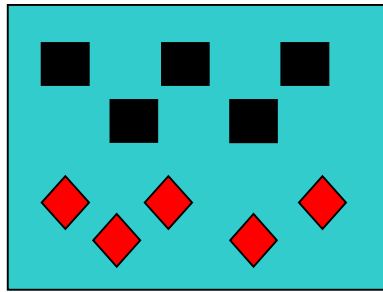
Les espèces **interagissent** entre elles et avec leur milieu.

Comment décrire et caractériser la biodiversité ?

➤ La Diversité taxonomique

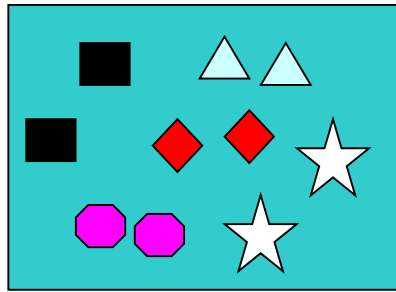
1 - Nombre de taxons (« espèces ») d'une communauté

« plus il y a de taxons présents, plus la diversité est grande »



10 individus /
2 catégories

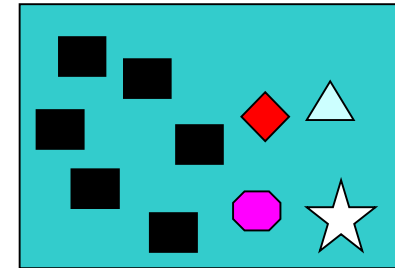
moins divers que



10 individus / 5
catégories

Régulièrement répartis

plus divers que



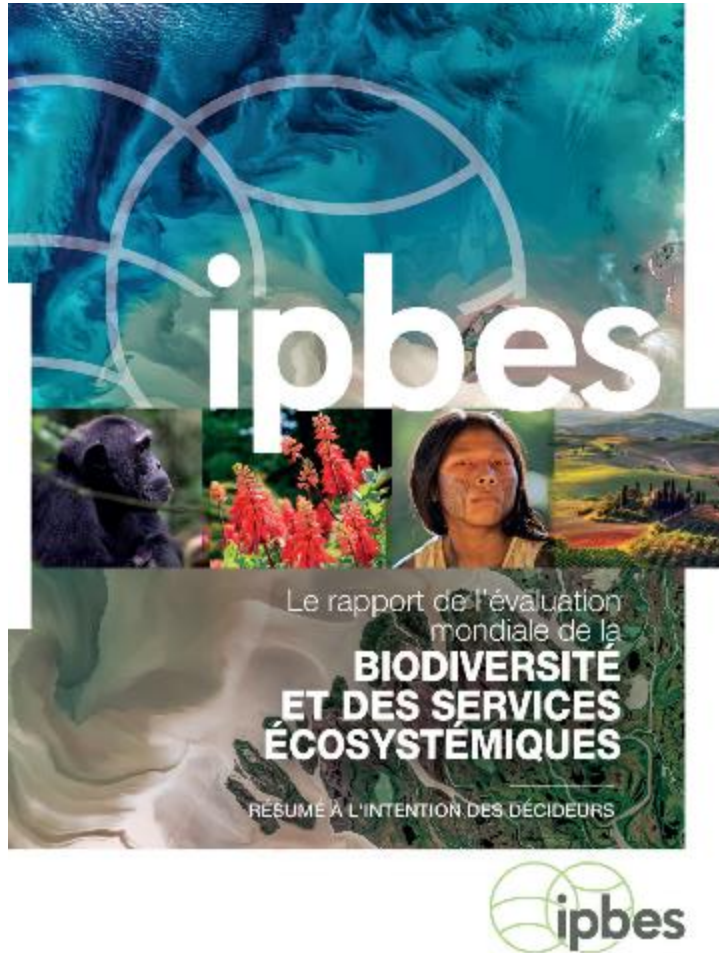
10 individus / 5
catégories

Irrégulièrement répartis

2- A nombre de catégories égal, la diversité est maximale lorsque l'abondance est répartie de façon égale entre les catégories (équirépartition).

C'est essentiellement sur ces bases que se font les évaluations de biodiversité

➤ Un constat : un déclin rapide de la biodiversité



https://www.ipbes.net/sites/default/files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_fr.pdf

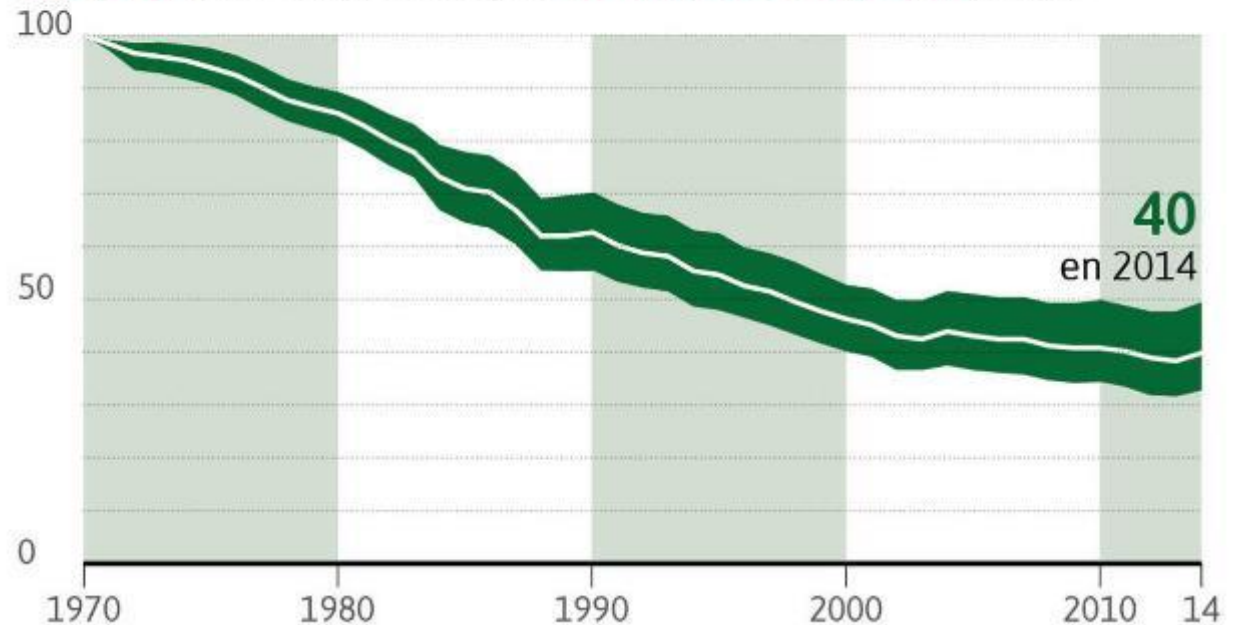
* L'abondance moyenne des espèces dans la plupart des habitats terrestres a diminué d'au moins 20 %

ENVIRONNEMENT

CHUTE DE 60% DU NOMBRE DE VERTÉBRÉS EN 44 ANS

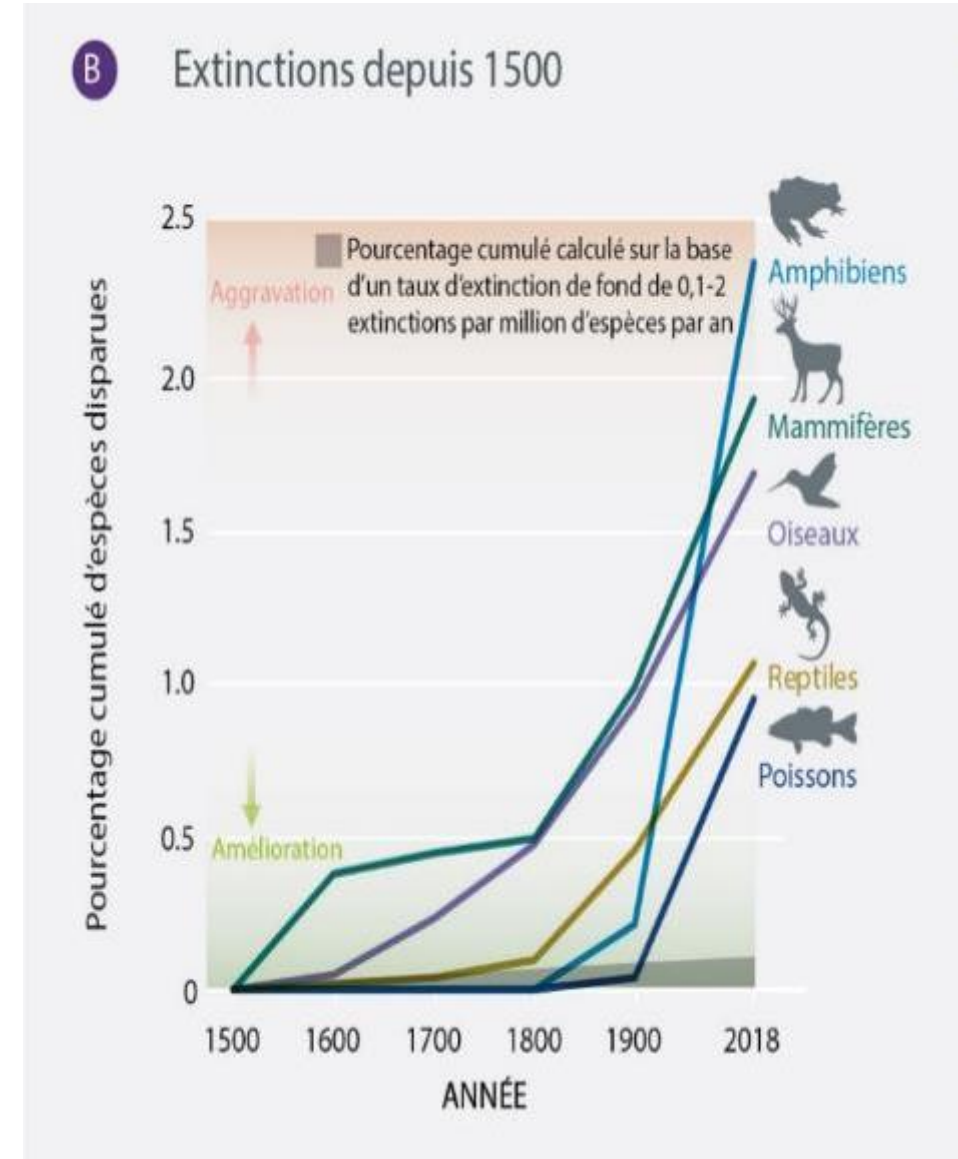
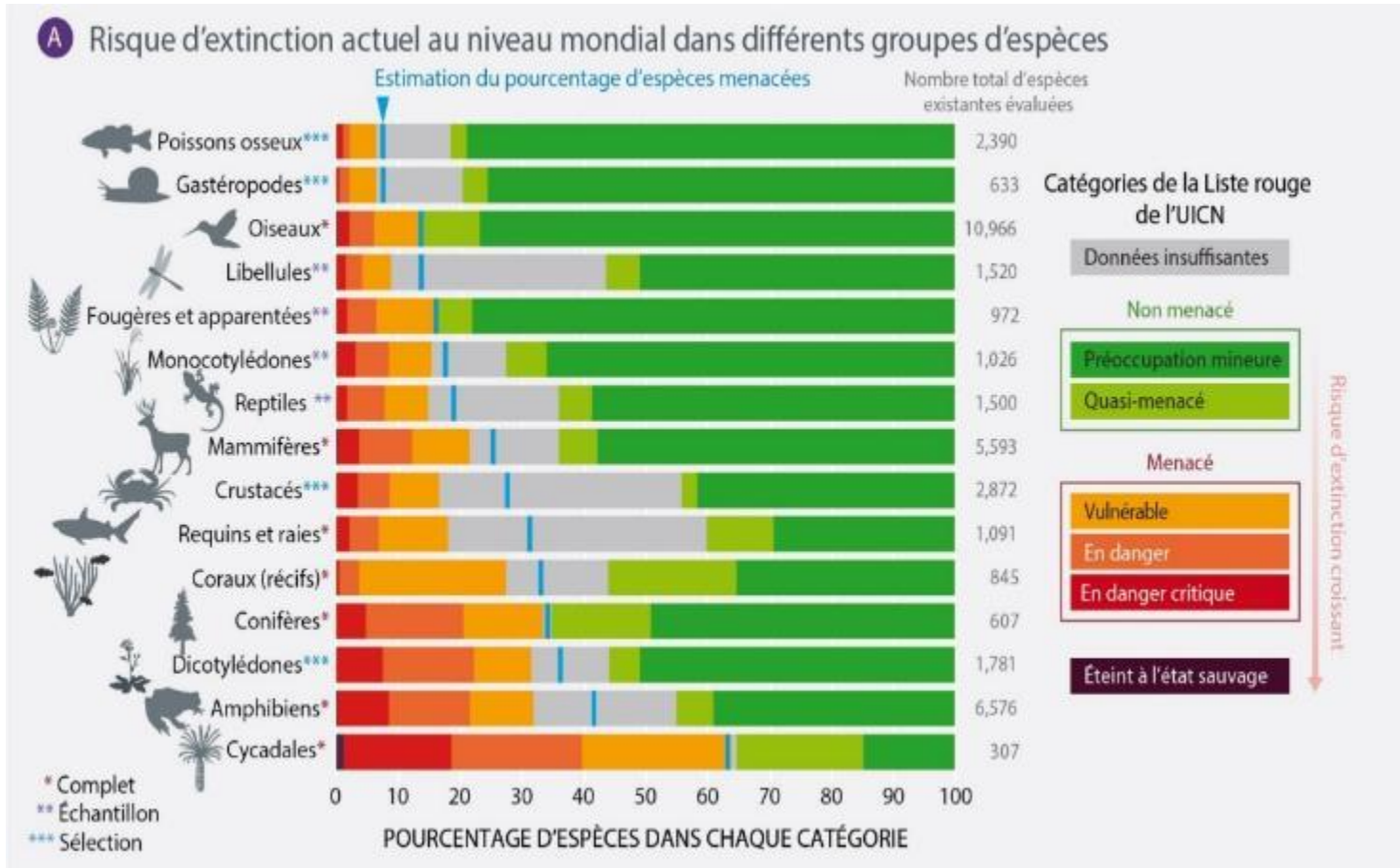
Indice planète vivante (IPV)*

Sur une population de **100 animaux vertébrés dans le monde en 1970**, il ne restait plus que **40 individus en 2014** (-60%).



<https://www.ouest-france.fr/environnement/rapport-de-l-onu-sur-la-biodiversite-un-million-d-especes-sur-le-point-de-disparaitre-6337861>

* Environ 1 million d'espèces animales et végétales sont menacées d'extinction

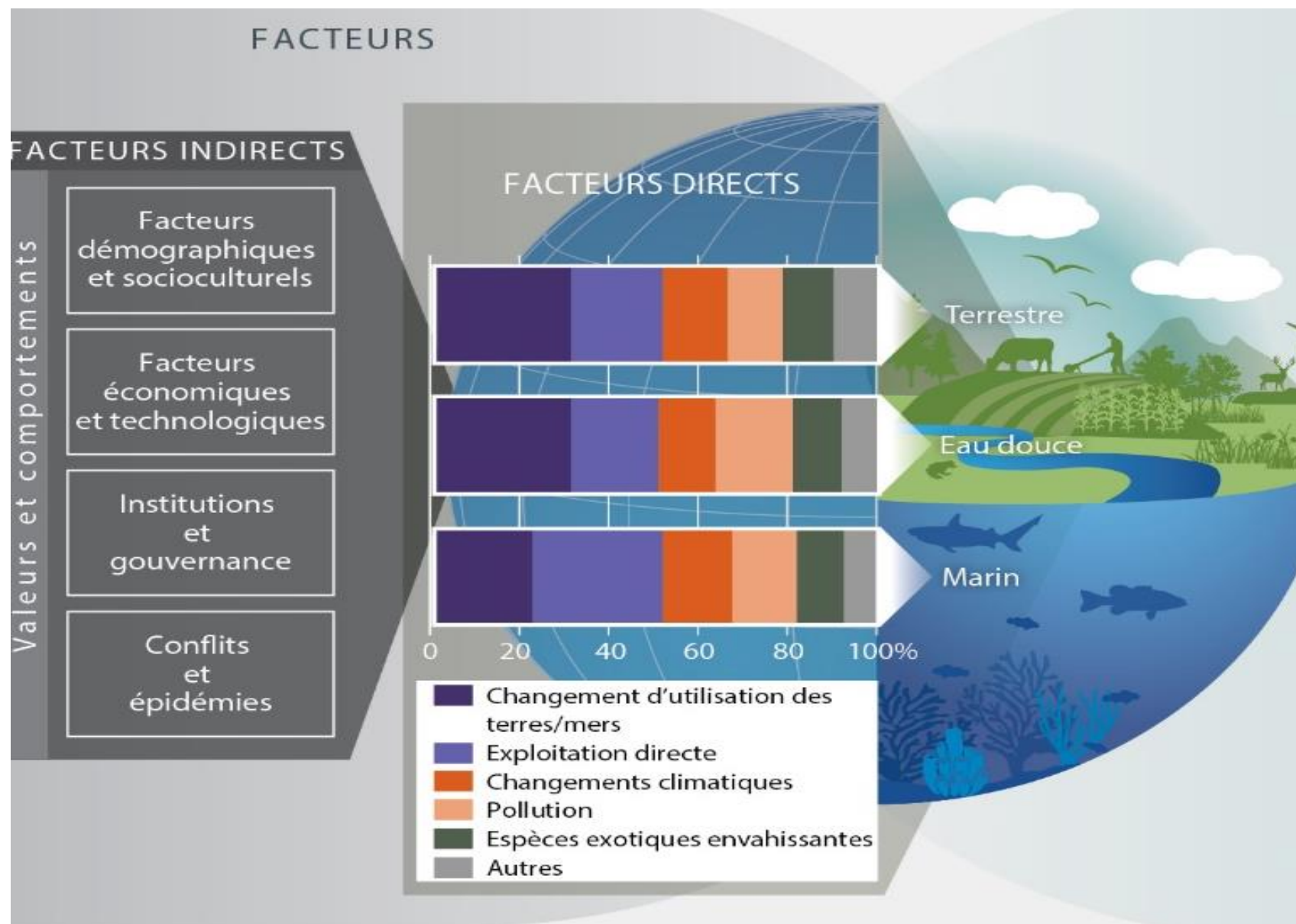


Un **risque d'extinction** très variable selon les groupes taxonomiques mais qui **s'accélère** : 10 à 100 fois plus important que les taux d'extinction géologiques

➤ Quels sont les facteurs à l'œuvre ?

-Facteurs indirects = les mêmes que pour le changement climatique

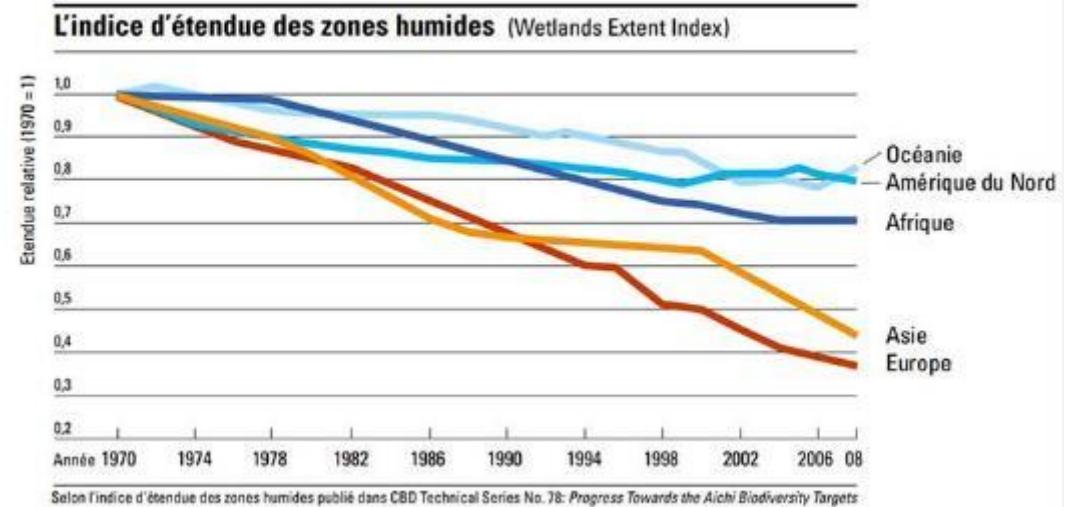
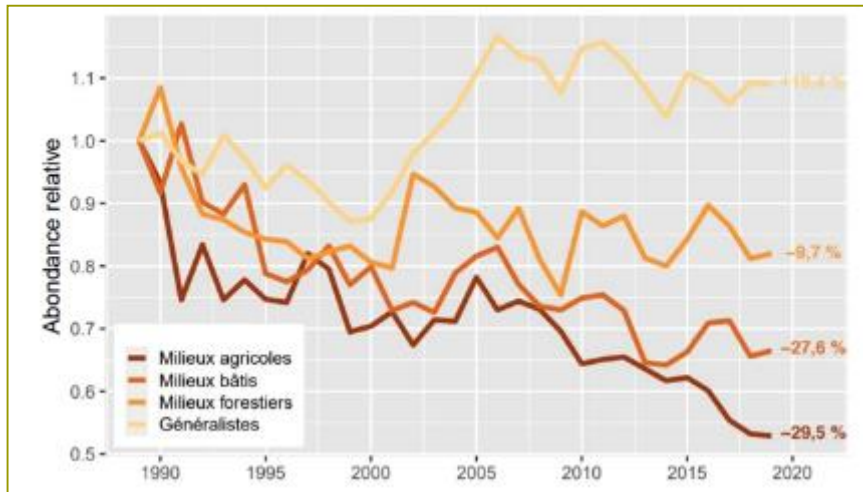
- Facteurs directs = ceux sur lesquels on essaie d'agir.



➤ Un impact incontestable de l'homme sur l'environnement

* Dégradation des milieux et homogénéisation des communautés

Les trois quarts de l'environnement terrestre et environ 66 % du milieu marin ont été significativement modifiés par l'action humaine.



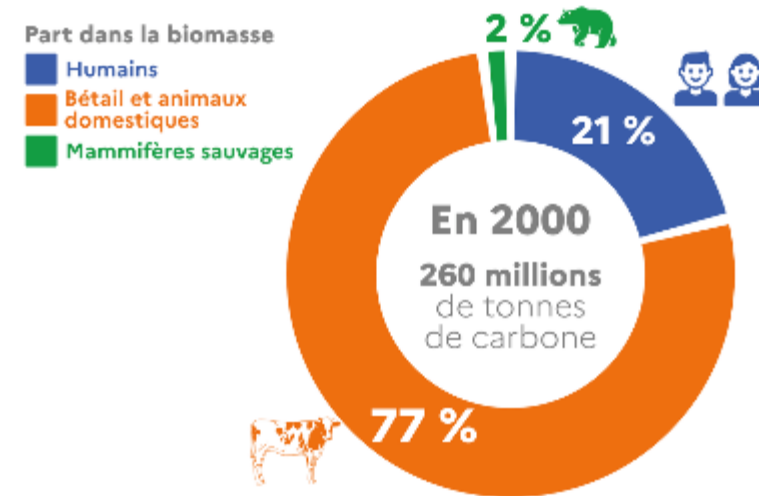
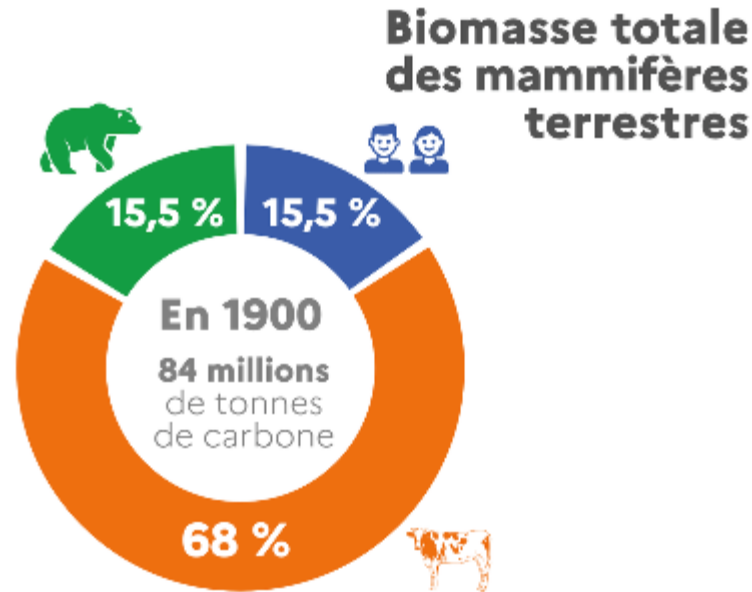
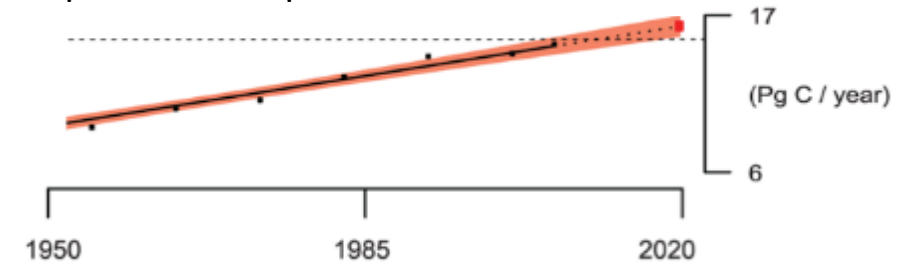
<https://www.jade-asso.fr/zones-humides-une-prise-de-conscience-necessaire/>

Les communautés biologiques se ressemblent de plus en plus, à la fois dans les systèmes gérés et dans les systèmes non gérés, à l'intérieur et entre les régions (diversité β)

➤ AccapARATION des ressources

- Plus d'un tiers de la surface terrestre du monde et près de 75 % des ressources en eau douce sont destinées à l'agriculture ou à l'élevage
- La valeur de la production agricole a augmenté d'environ 300 % depuis 1970, la récolte de bois brut a augmenté de 45 %

Appropriation humaine de la productivité primaire



d'après "Harvesting the Biosphere : The Human Impact" de Vaclav Smil

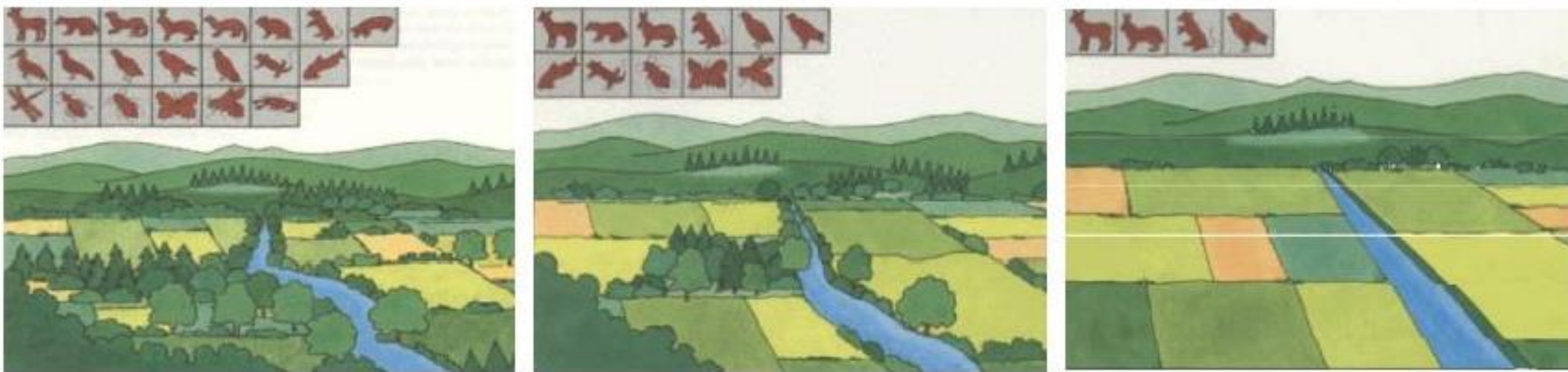
« La santé des écosystèmes dont nous dépendons, ainsi que toutes les autres espèces, se dégrade plus vite que jamais. Nous sommes en train d'éroder les fondements mêmes de nos économies, nos moyens de subsistance, la sécurité alimentaire, la santé et la qualité de vie dans le monde entier ». Sir Robert Watson, président de l'IPBES

➤ L'agriculture responsable de l'érosion de la biodiversité?

Les études scientifiques sont convergentes et répondent oui massivement du fait

De la standardisation des pratiques qui homogénéisent les paysages

De l'intensification des pratiques (pesticides; fertilisant, optimisation génétique), qui sélectionnent les espèces les plus productives et appauvrissent les interactions trophiques



=> Le résultat d'une **demande sociétale** depuis le milieu du XX^{ème} siècle : **produire des aliments en quantité et peu cher + mondialisation de l'économie** et des échanges.

➤ Une prise de conscience insuffisante

Alerte au Sommet de la terre (Rio, 1992)

Echec des accords de Nagoya (2010)



Convention sur la diversité biologique, Oct 2010, Aichi (Japon) => Plan stratégique pour la diversité biologique 2011-2020 ; Objectifs d'Aichi.

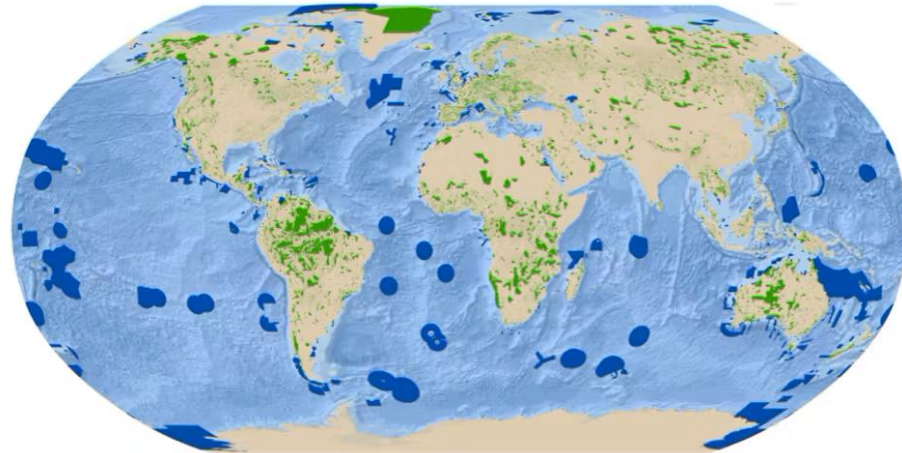
Les déclarations ne suffisent plus



« En dépit des progrès réalisés pour conserver la nature et mettre en œuvre des politiques en faveur de celle-ci, les trajectoires actuelles ne permettent pas d'atteindre les objectifs mondiaux visant à conserver et exploiter durablement la nature » (IPBES, 2019)

➤ Pourtant des mesures de protection réelles et concertées sont efficaces

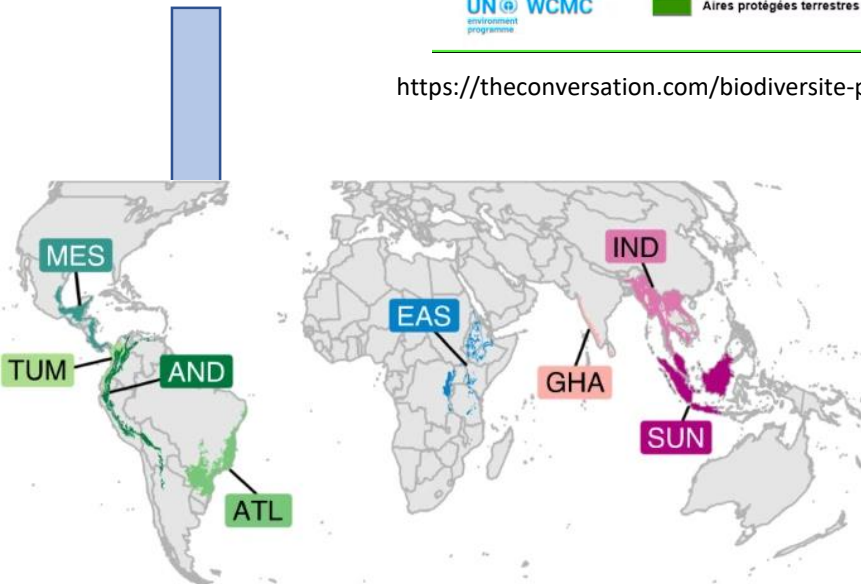
Protéger 30% de la surface terrestre d'ici 2030 (dont 10% fortement)
 Quid du reste ?



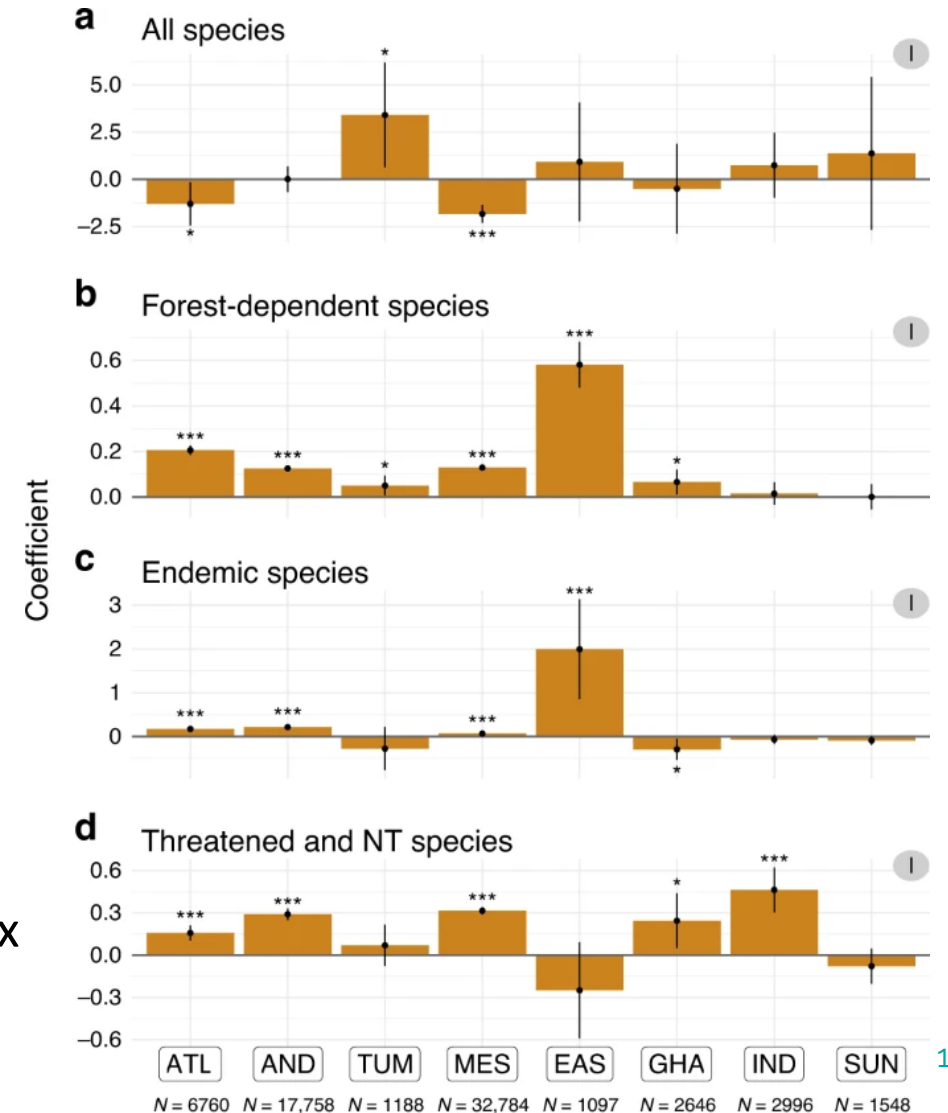
Source: UNEP-WCMC and IUCN (2021). Protected Planet: The World Database on Protected Areas (WDPA) and World Database on Other Effective Area-Based Conservation Measures (WD-OECM) [On-line]. July 2021. Cambridge, UK: UNEP-WCMC. Available at www.protectedplanet.net

UN WCMC environment programme Aires protégées terrestres Aires protégées marines et côtières IUCN WCPA WORLD CONSERVATION UNION

<https://theconversation.com/biodiversite-protéger-30-de-la-planete-quoi-des-70-restants-175779>



Effet des aires forestières protégées sur la diversité des oiseaux



➤ Stratégie nationale biodiversité 2030

La Stratégie nationale biodiversité 2030 (SNB) traduit l'engagement de la France au titre de la convention sur la diversité biologique. Elle concerne les années 2022 à 2030 et succède à deux premières stratégies qui ont couvert respectivement les périodes 2004-2010 et 2011-2020. Elle a pour objectif de réduire les pressions sur la biodiversité, de protéger et restaurer les écosystèmes et de susciter des changements en profondeur afin d'inverser la trajectoire du déclin de la biodiversité.



La SNB accélère l'engagement de la France en faveur de la biodiversité en proposant 40 mesures précises autour de 4 axes pour atteindre les ambitions portées par le cadre mondial de la biodiversité d'ici 2050 :

- réduire les pressions qui s'exercent sur la biodiversité,
- restaurer la biodiversité dégradée partout où c'est possible,
- mobiliser tous les acteurs,
- garantir les moyens d'atteindre ces ambitions.

Le déploiement de la SNB implique un impact mesurable dans les territoires. Celui-ci est notamment possible grâce au financement de l'Etat à hauteur de 1 milliard d'euros.

Les politiques de préservation de la biodiversité



➤ L'économiste et l'environnement: L'économiste est-il écologiste?

- Efficacité du marché
 - Le premier théorème de l'économie du bien-être
 - Hypothèse: absence de pouvoir de marché; pas de bien public; pas d'externalité
- Définition d'une externalité
 - Absence de prix=défaillance de marché
 - Valeur non révélée
 - Externalité négative. Ex: pollution
 - Externalité positive: Ex: préservation de la biodiversité

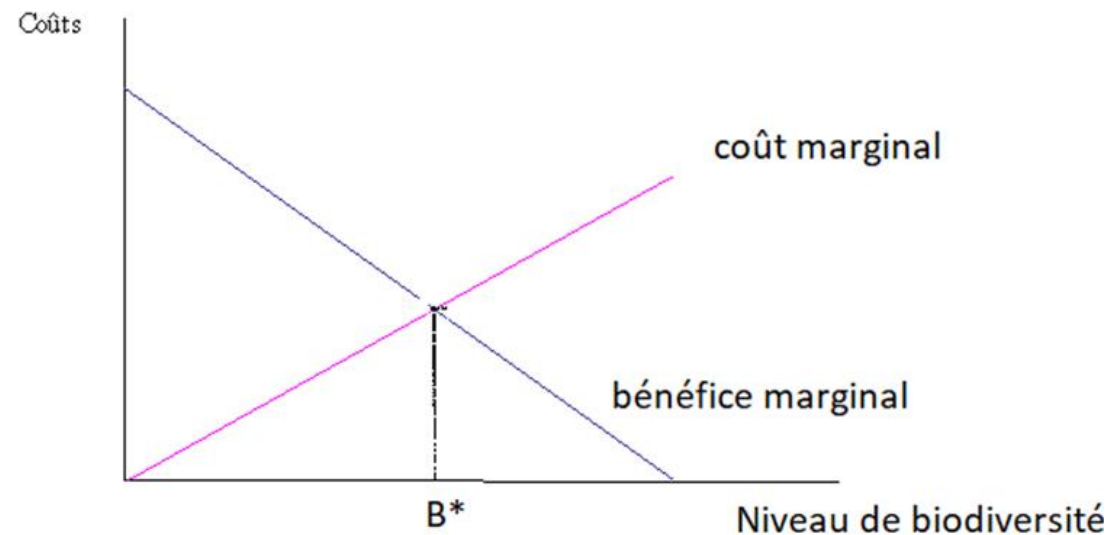


Justification de l'intervention de l'Etat

Mise en œuvre de politiques environnementales

➤ De l'accord à l'action : La mise en œuvre des politiques environnementales

- Deux objectifs d'une politique environnementale :
 - Le niveau optimal d'externalité



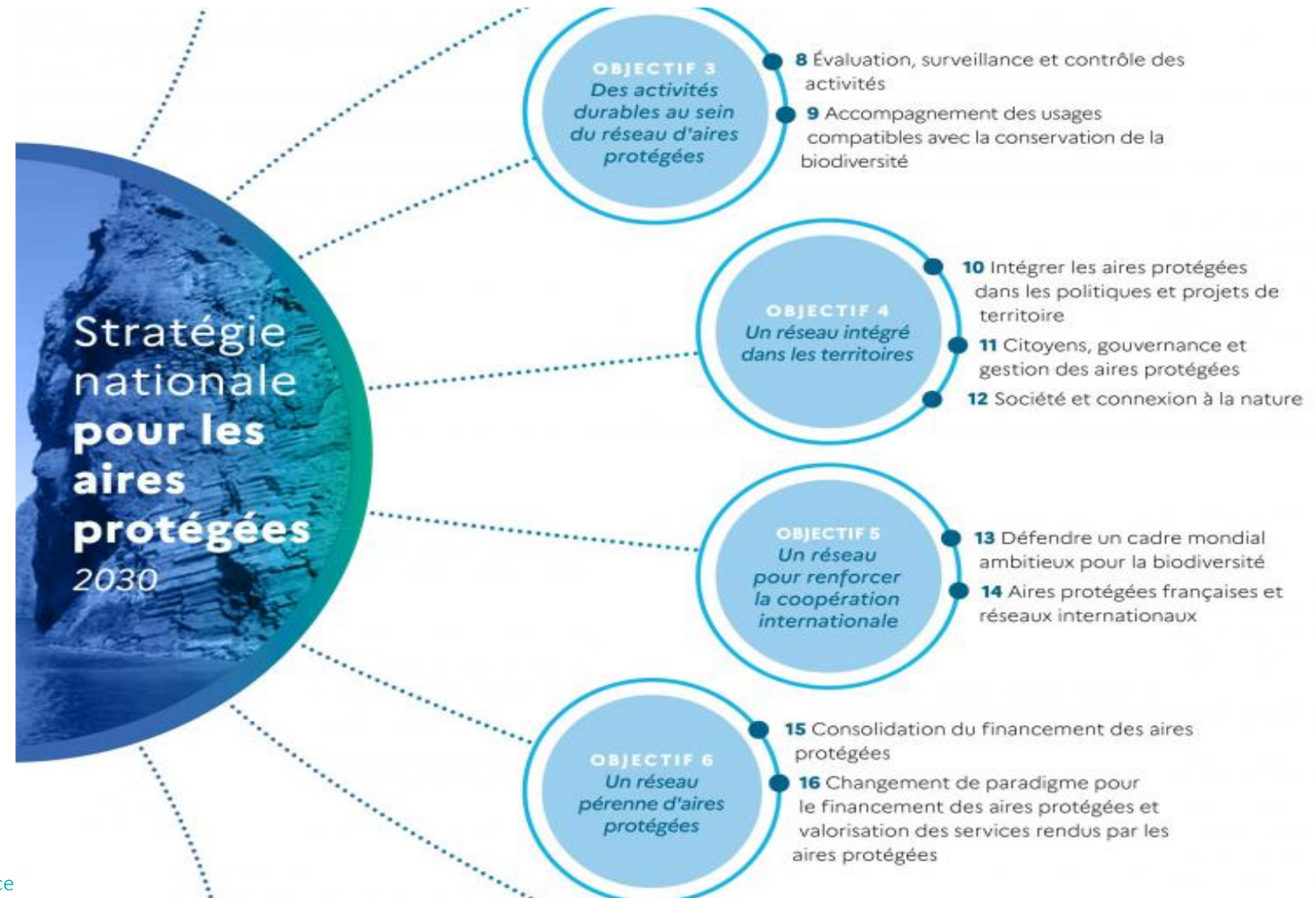
- La répartition de l'effort aux moindre coûts



Problème d'asymétrie d'information

- Différents types d'aires protégées

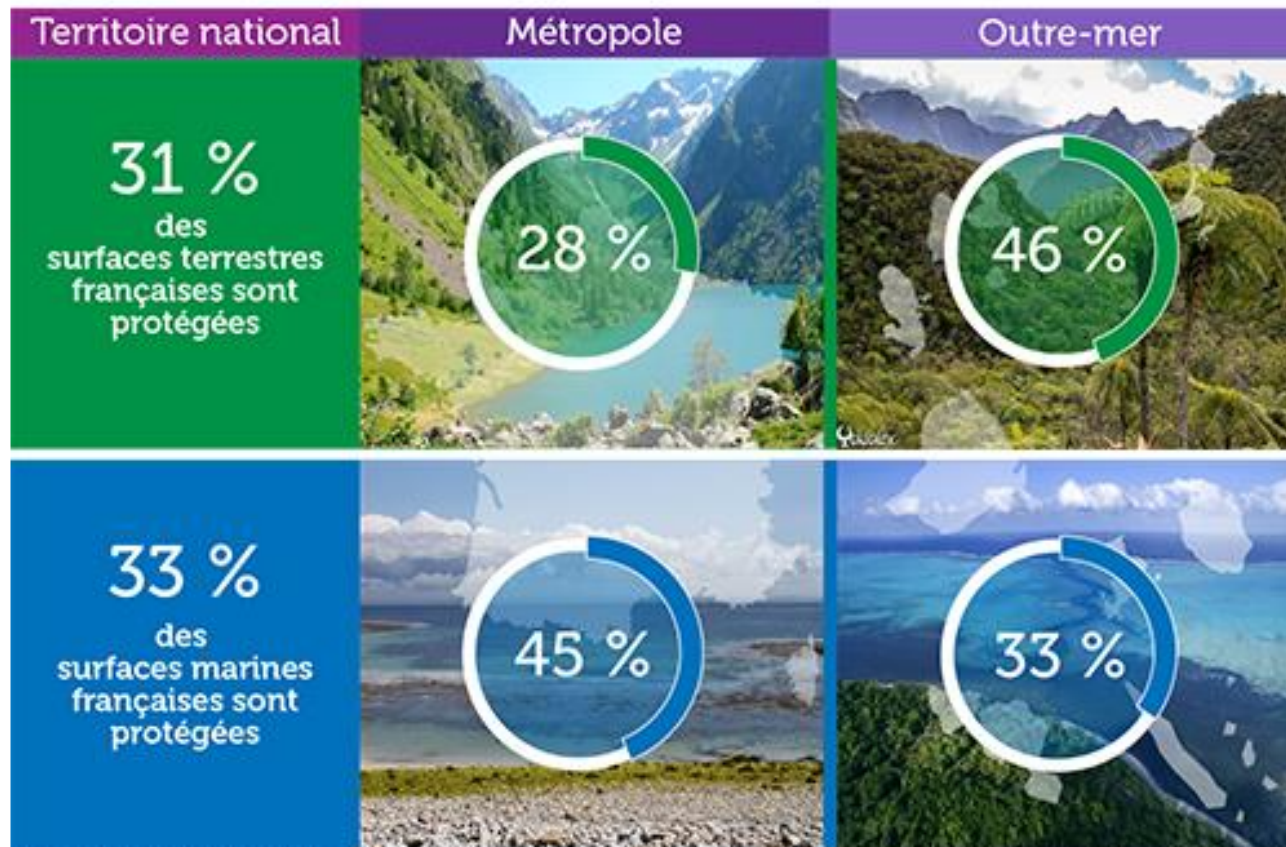
- terrestres; marines
- différents niveaux de protection: intégrale ou soutenable



- Objectif en France

- 30% en 2022 du territoire national et des espaces maritimes sous juridiction
- 1/3 sous protection forte

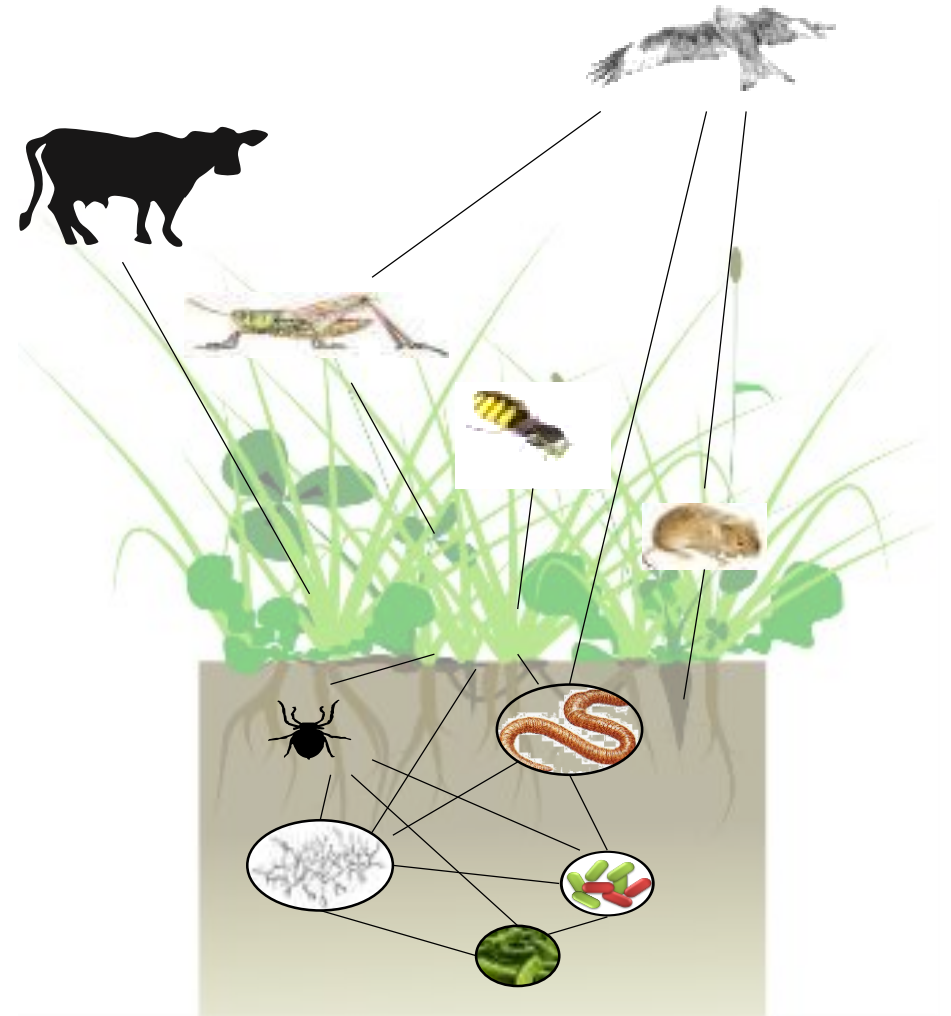
Pourcentage de couverture en aires protégées en France



Source : PatriNat et OFB, base Espaces protégés et Natura 2000 de juillet 2022

Photos © L. Poncelet, Yabalax, S. Fiquet, Piquels
Infographie : Chantal Fitoussi / Lilian Léonard

Une approche fonctionnelle de la biodiversité

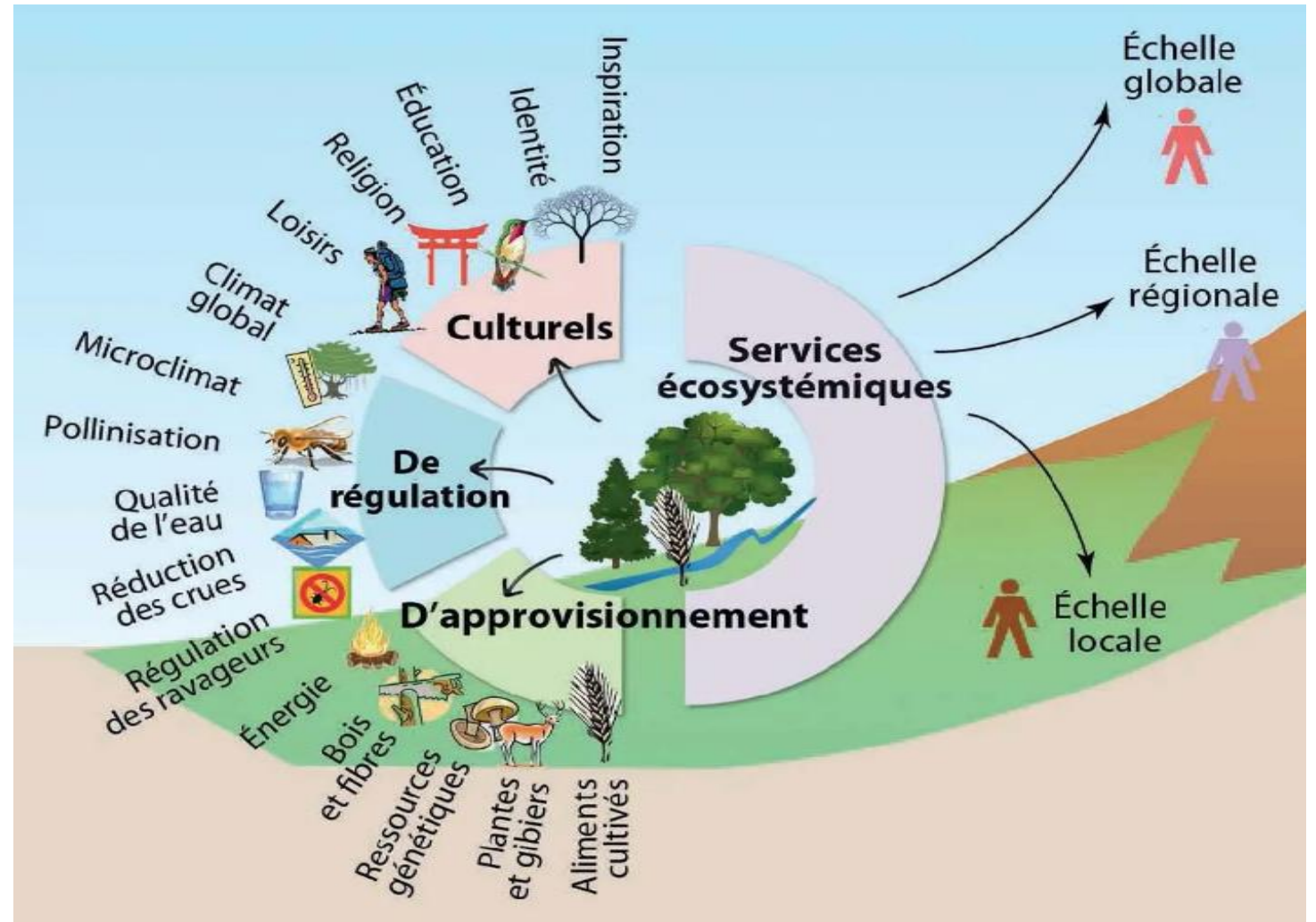


➤ Le concept de service écosystémique (SE)

Les services écosystémiques sont les bénéfices/avantages que les Hommes tirent du fonctionnement des écosystèmes

(MEA, 2005, Fisher et Turner, 2008)

- Service support : [maintien des fonctionnalités de l'écosystème]
- Services de production : [productions de biens utilisées par les êtres humains]
- Services de régulation : [services ayant un impact positif sur le bien être des êtres vivants].
- Services culturels : [bénéfices immatériels que l'être humain peut tirer du fonctionnement des écosystèmes.]



Le service écosystémique se raisonne du point de vue de celui qui en tire avantage

Services d'approvisionnement



Construction



Chauffage



Autres matières premières (fibres)



Plantes médicinales, aromatiques et ornementales



Alimentation (cueillette, chasse)



Services culturels



Santé / loisirs



Inspiration (peinture, littérature...)



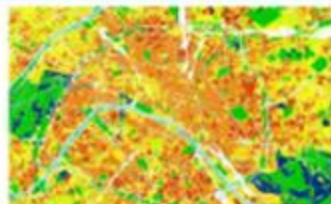
Education



Recherche

Services de régulation

Stockage du carbone / Régulation du climat



Régulation des conditions météo locales (rafraîchissement)

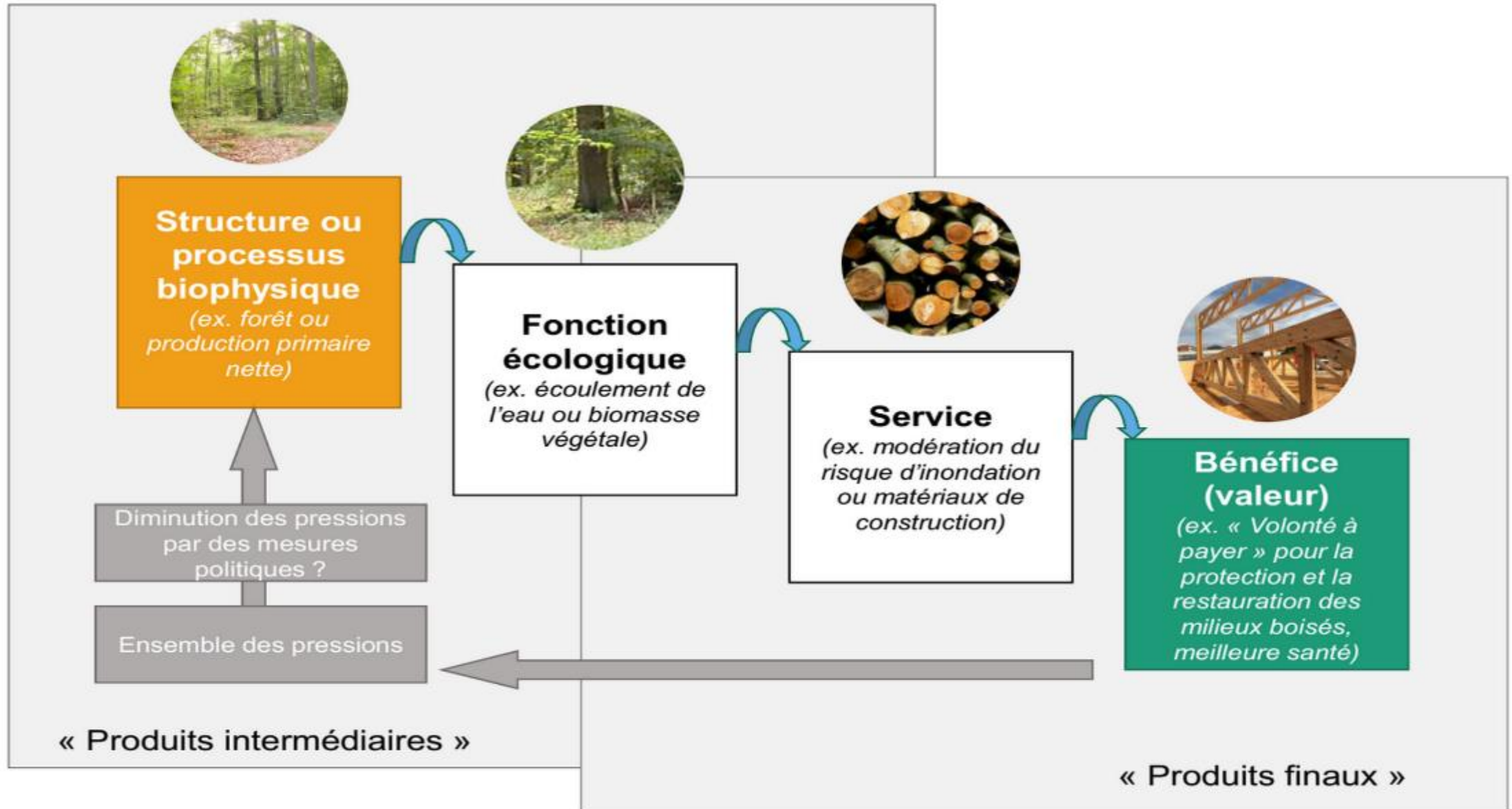


Régulation de la qualité de l'eau / des inondations



Régulation des avalanches et glissements de terrain

➤ Les SE sont le produit du fonctionnement des l'écosystèmes

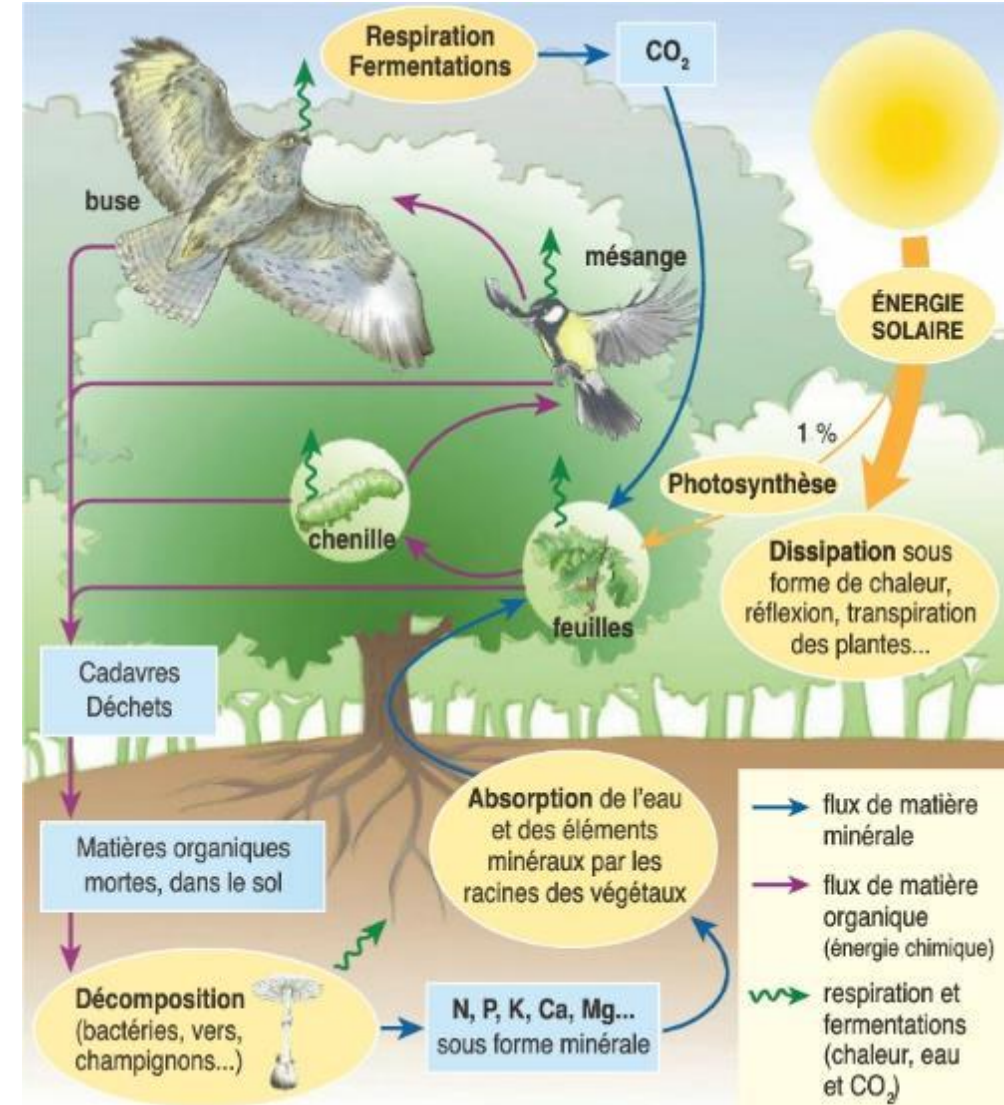


➤ Une approche fonctionnelle de la biodiversité

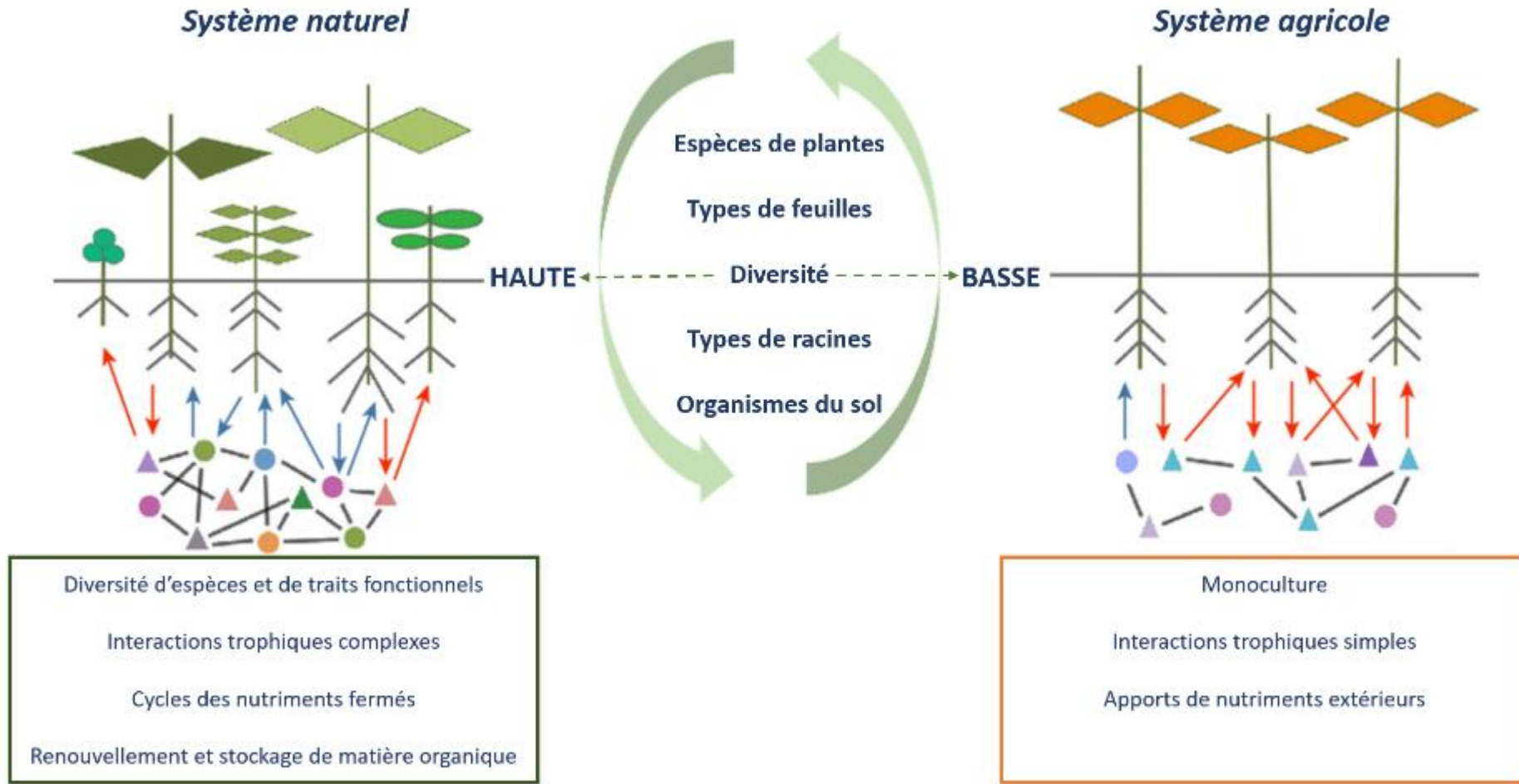
Les **fonctions écologiques** sont des processus biologiques qui résultent des interactions entre les êtres vivants :

- les échanges gazeux grâce à la photosynthèse,
- l'autoépuration des eaux par les micro-organismes,
- la structuration des sols par la faune édaphique,
- la mobilisation des éléments minéraux profonds et la formation des sols avec les racines,
- la dégradation physique et chimique de la biomasse par les microorganismes,
- la reproduction d'espèces grâce à la pollinisation,
- le piégeage de particules par le feuillage des arbres

Elles assurent le bon fonctionnement et le maintien des écosystèmes. Plus un système est diversifié, plus les interactions sont nombreuses et plus son état est stable.



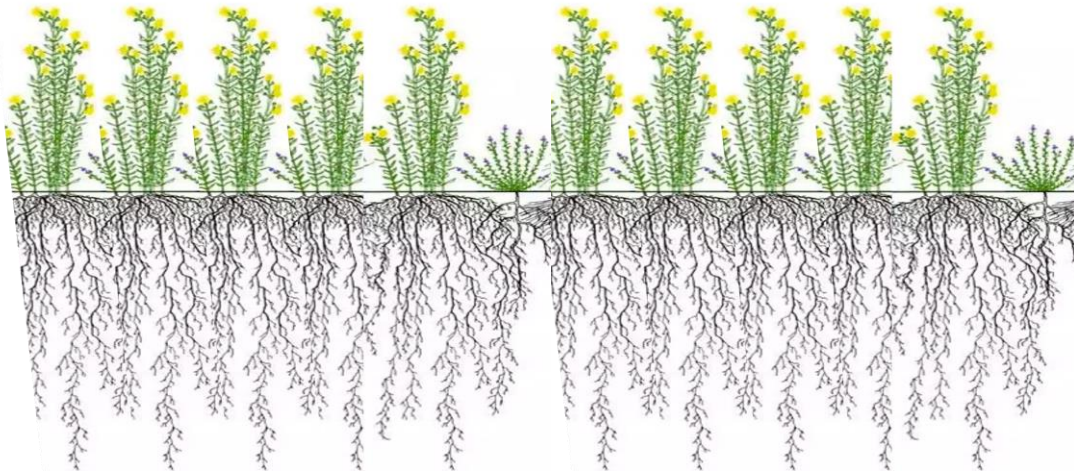
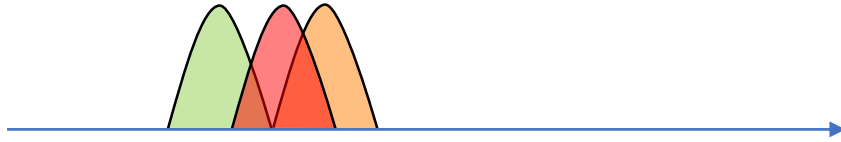
➤ La complexité des réseaux fait la qualité de l'écosystème



➤ Comment la biodiversité influence le fonctionnement des écosystèmes ?

Prairies temporaires

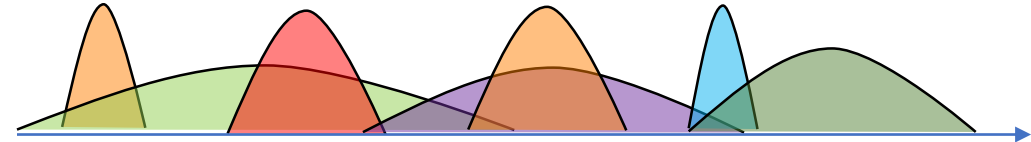
Faible diversité fonctionnelle
Compétition forte pour les ressources



Stratégies compétitrices (les espèces présentes ont été sélectionnées pour leurs performances de production)

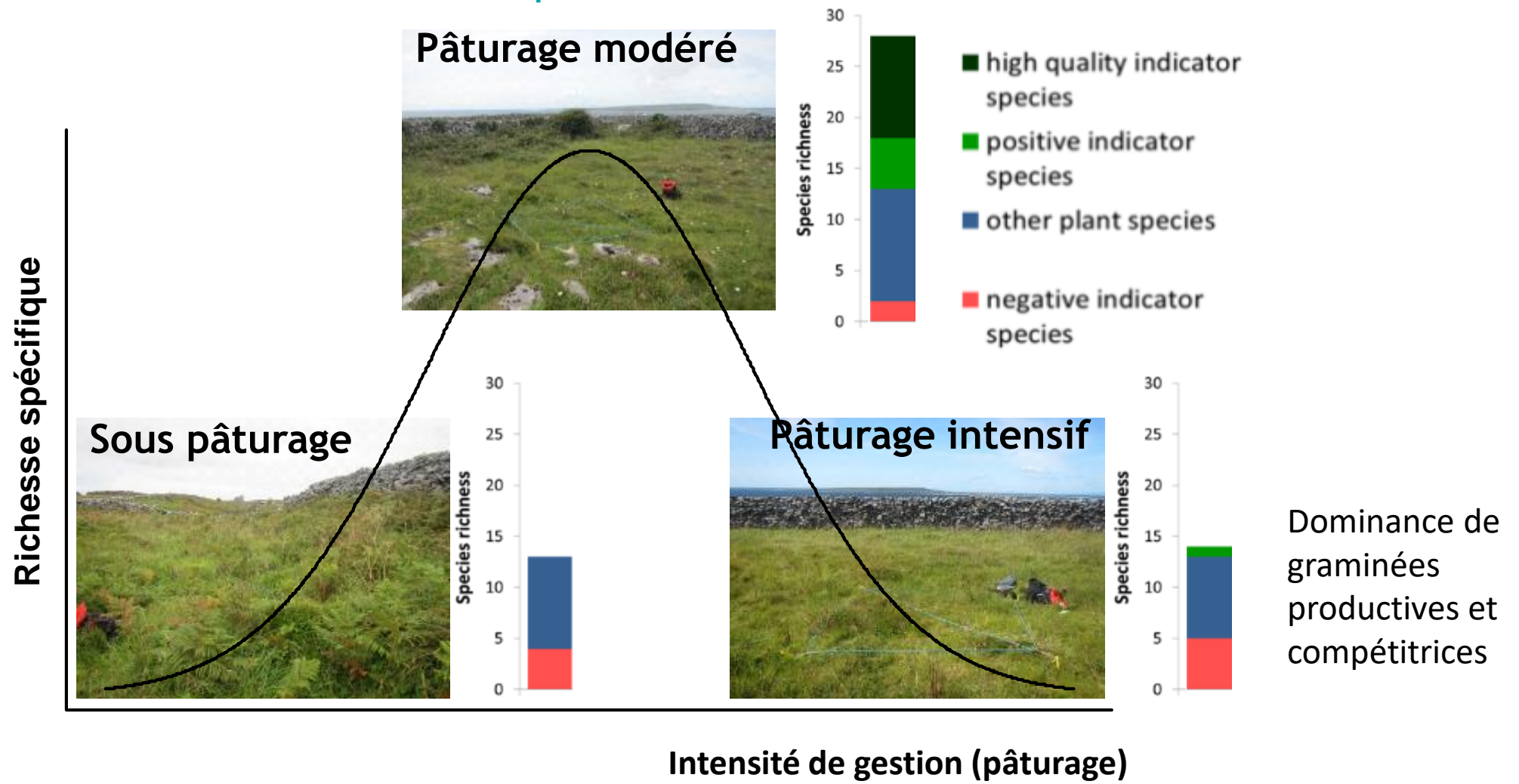
Prairies permanente

Forte diversité fonctionnelle
Complémentarité dans l'acquisition des ressources



Complémentarité de Niche (Les espèces présentes coexistent grâce à des stratégies d'acquisition des ressources différentes)

➤ Les modalités de gestion influence la diversité spécifique et les stratégies fonctionnelles des espèces



D'après John Finn, Mohammed Said, Félix Teillard & the LEAP biodiversity TAG –Avril 2015

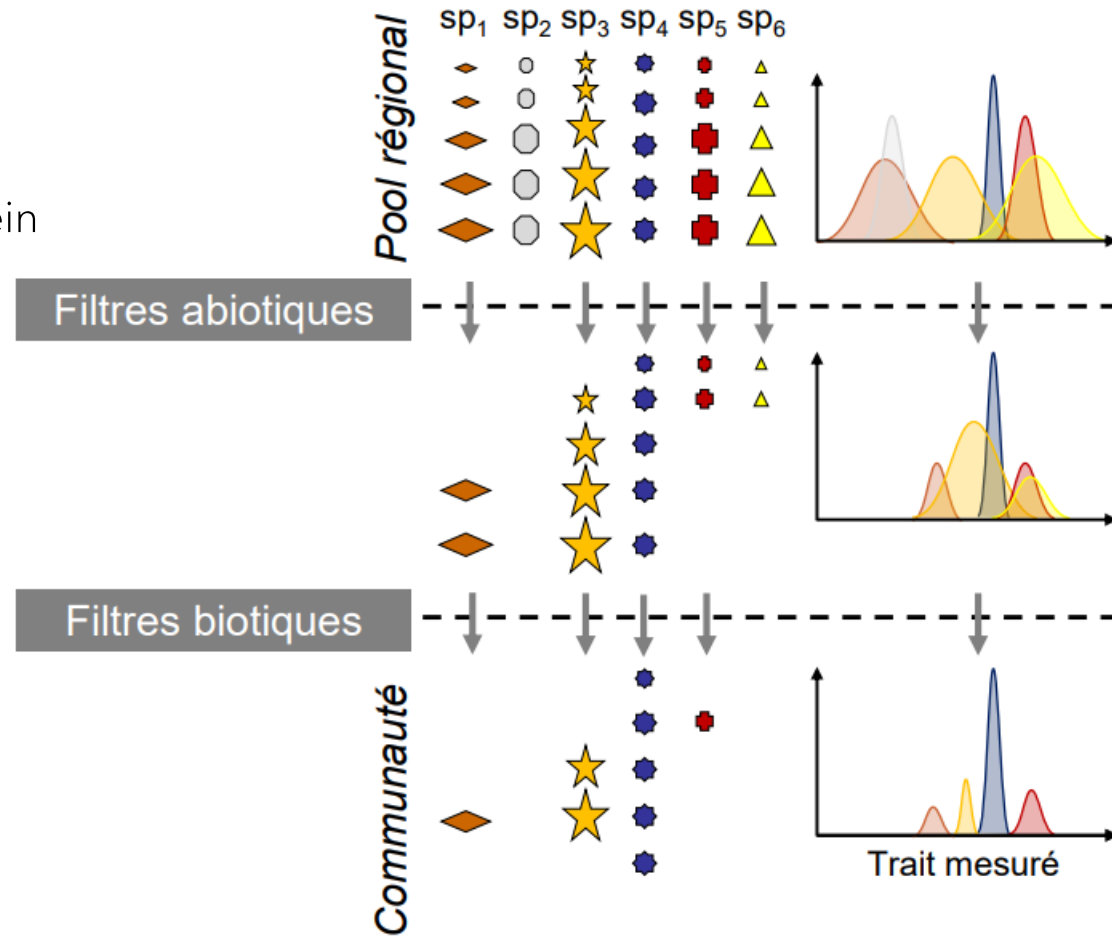
<http://www.fao.org/partnerships/leap>

FTE – Conférence Biodiversité – P.Carrère et S.Schwartz - 20 février 2024

➤ La théorie des filtres : Un moteur de la sélection spécifique

Complémentarité : l'assemblage d'espèces issues de groupes fonctionnels différents assure une complémentarité de fonctions au sein des écosystèmes.

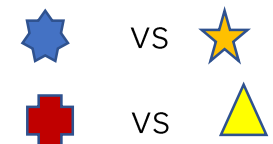
Redondance : l'assemblage d'espèces issues du même groupe fonctionnel permet de maintenir une certaine stabilité en cas de changement des conditions environnementales (« d'assurance écologique »)



Adapté de Lenoir J.

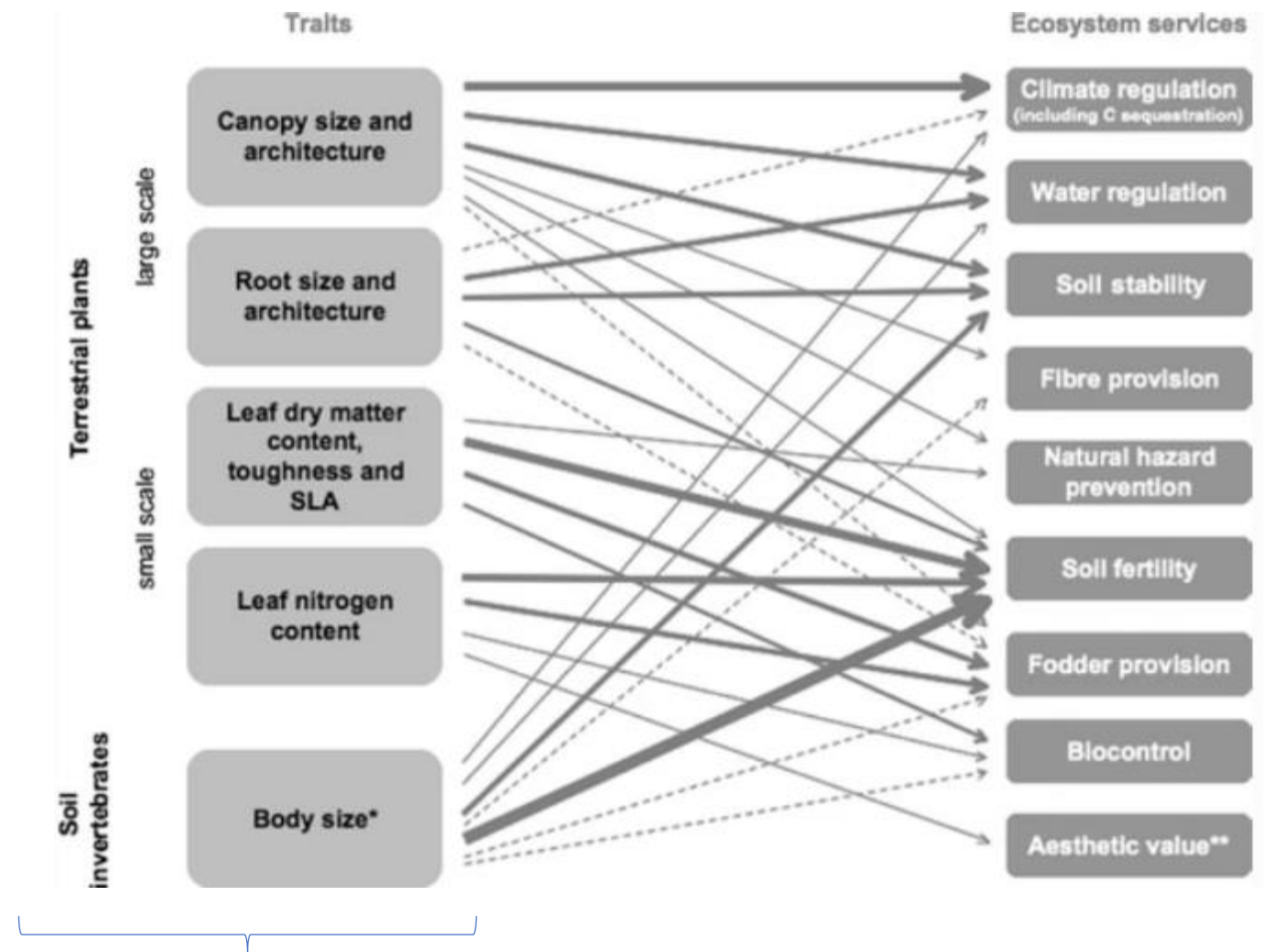
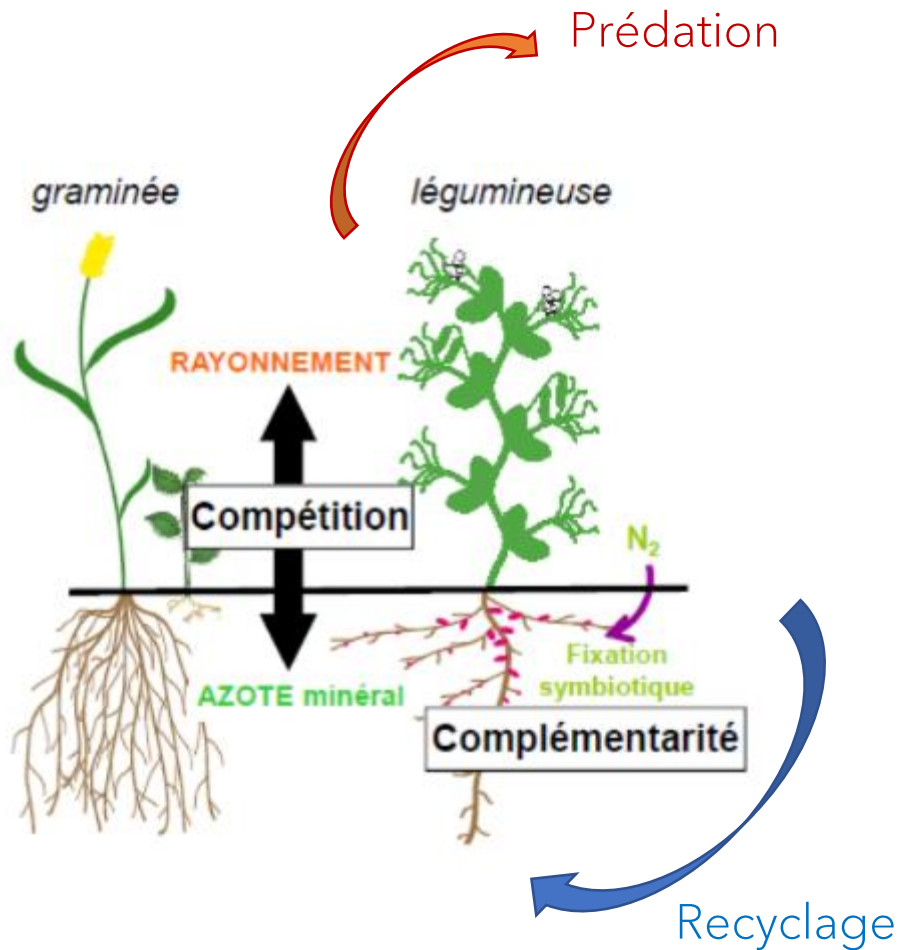
Seule les espèces dont le fonctionnement est adapté aux facteur de l'environnement se maintiennent.

Les espèces au fonctionnement trop similaire :



Entre en compétition et tendent à s'exclure.

Comprendre les relations Biodiversité – Fonctionnement & Services écosystémiques



Etude des composants de la biodiversité

➤ Les services fournis dépendent de leur gestion

Prairies semées

Système jeune
Biodiversité faible



Support / soutien
Préservation du sol,
Cycle des nutriments,
Production primaire
Structure des communautés

Régulation
Qualité de l'eau
Régulation des crues
Limitation érosion
Régulation climat
Lutte biologique



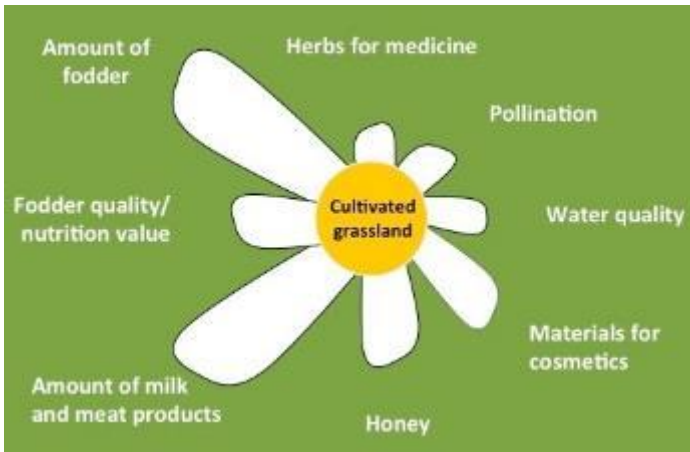
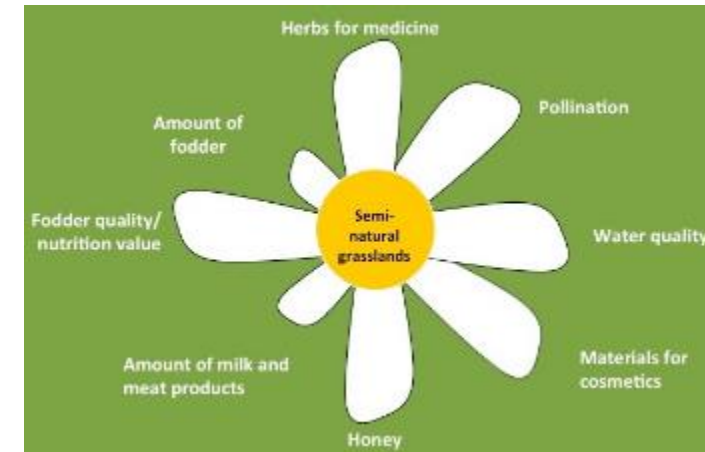
Approvisionnement
Lait, viande,
Miel, Laine, ...
cueillette

Culturels -Social
Esthétisme / Paysage
Identité / Patrimoine
Loisir (tourisme) / récréatif
Connaissance

Adapté de Carrère et al. (2019)
<https://innovherbe.bu.uca.fr/>

Prairies semi-naturelles

Ecosystème mature
Biodiversité élevée



Le paiement pour services environnementaux



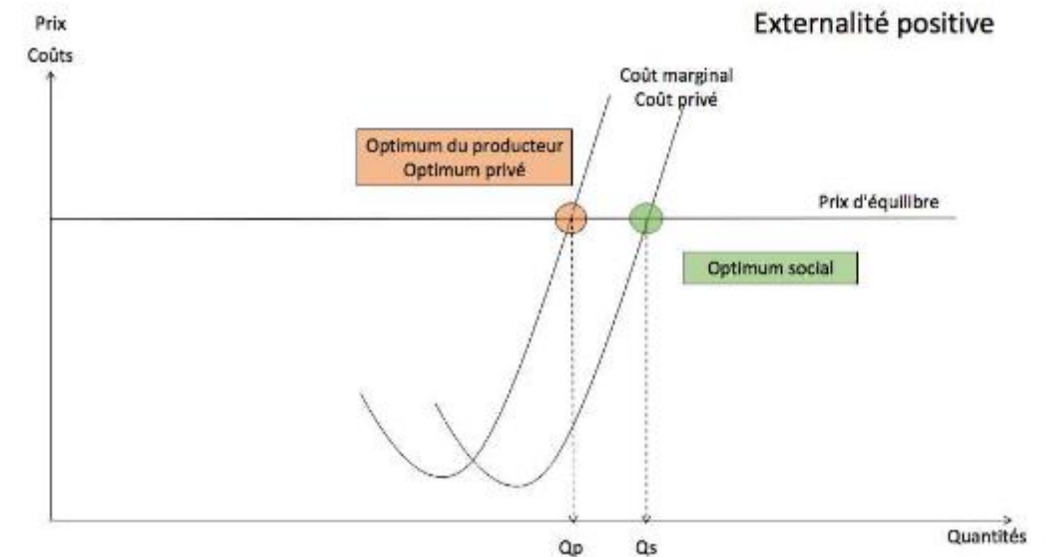
➤ Paiement pour services environnementaux

Approche fonctionnelle de la biodiversité

- Services écosystémiques ou services environnementaux ?
- Préservation des services environnementaux = externalités positives
- Absence de prix
- Sous-production de l'externalité

Il faut inciter à la production d'externalité positive

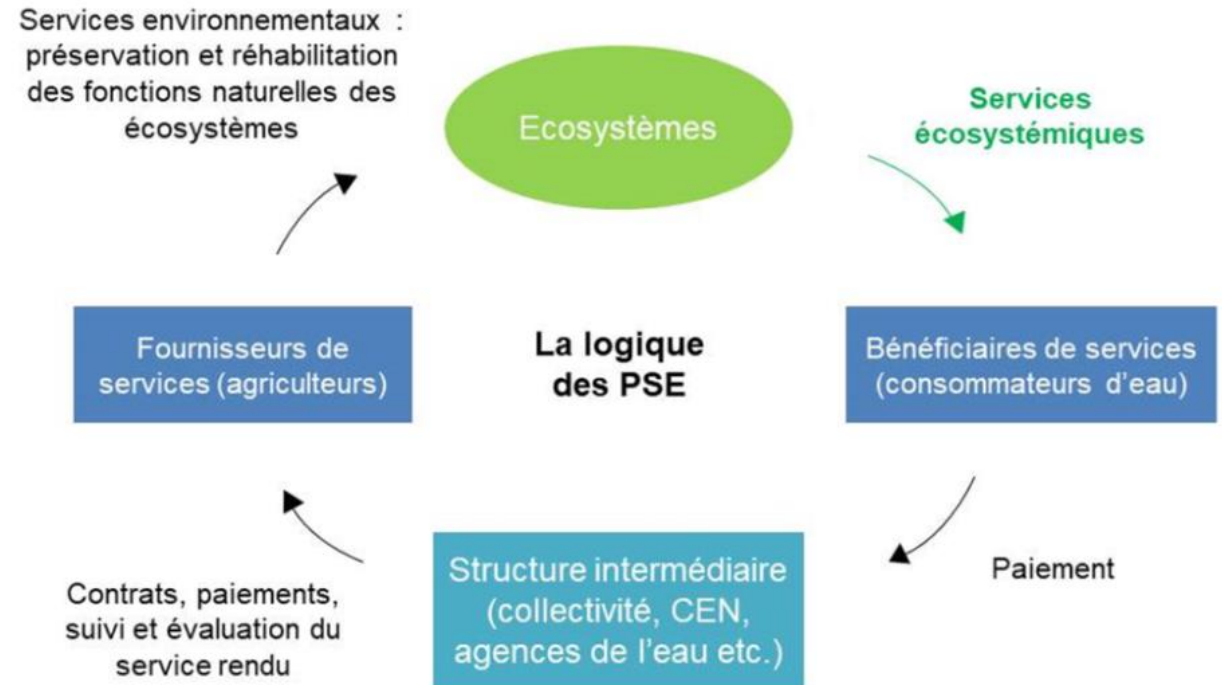
- Une approche basée sur les incitations : Les paiements pour services environnementaux (PSE)



➤ Les Paiements pour services environnementaux

le PSE est un outil de gestion des ressources naturelles consistant en :

- « (1) une transaction volontaire,
- où
- (2) un service environnemental bien défini (ou l'usage des terres correspondant),
- qui est
- (3) acheté par un agent (au minimum)
- (4) auprès d'un (au minimum) fournisseur de services
- (5) si et seulement si la fourniture de services est garantie par la conditionnalité »



Wunder (2005)

- Cette transaction doit rémunérer une **contribution active** à la formation d'un service environnemental **additionnel** – ou d'une gestion garantissant l'accomplissement de ce service – au regard d'une situation initiale (Wunder *et al.*, 2008).



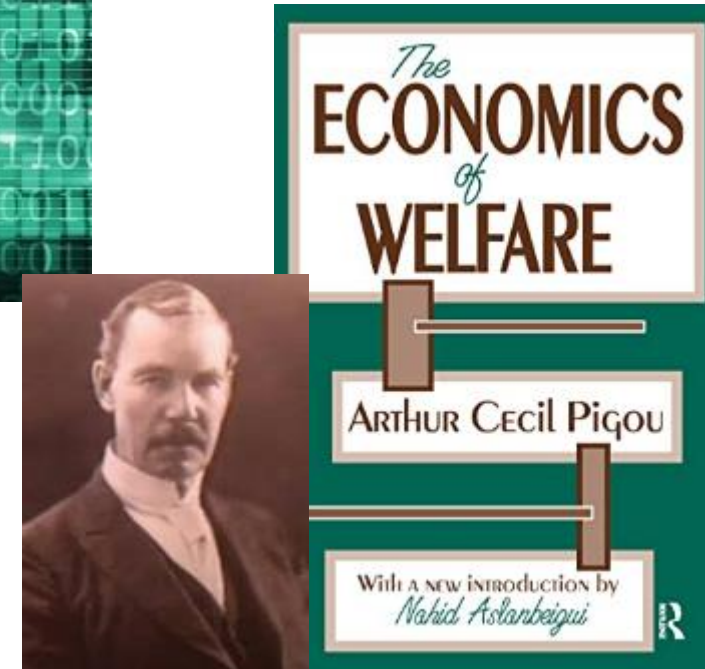
- Champs d'application différents (Wunder, 2005):
 - séquestration du carbone,
 - conservation de la biodiversité,
 - gestion des bassins versants
 - préservation du paysage.

- **Mais interdépendants!**



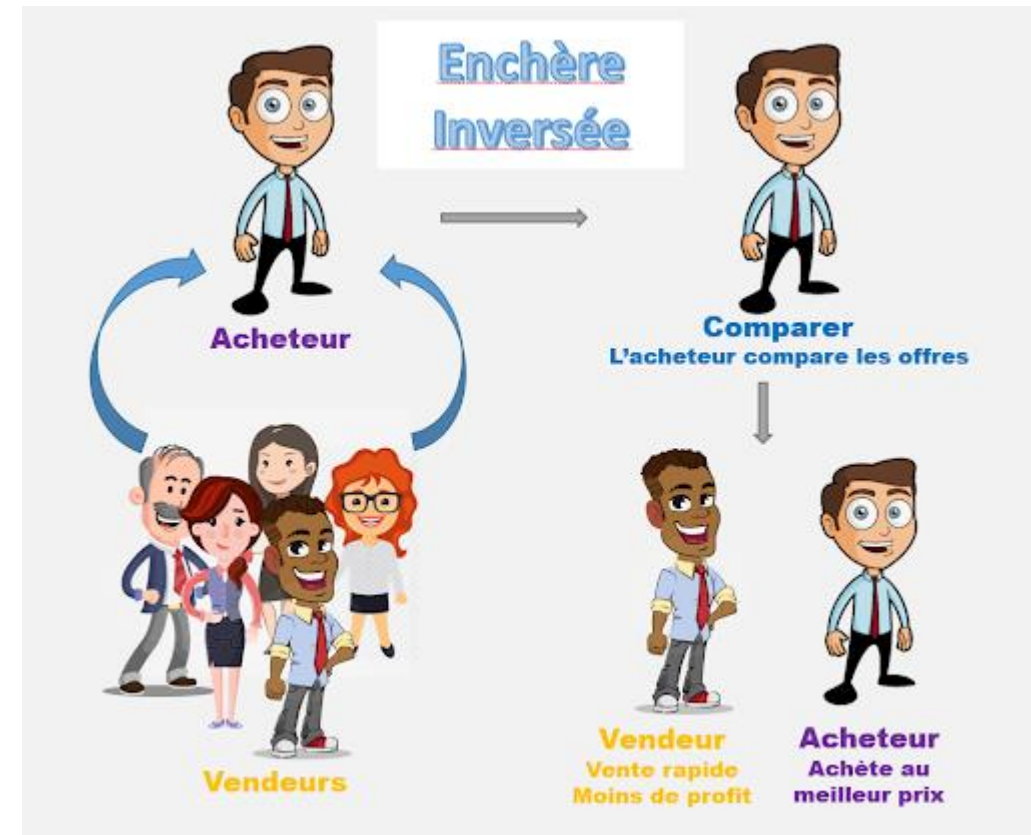
➤ Analyse des PSE

- Logique des PSE:
 - Transaction = prix
 - 1^{er} théorème de l'économie du bien-être restauré!
- PSE, un nouvel instrument de politique environnementale?
 - Si **agents privés**: négociation Coasienne (Coase, 1960)
 - Si **intervention de l'Etat**, approche subvention Pigouvienne (Pigou, 1932)



➤ Analyse des PSE

- Problème de mise en œuvre
 - Additionnalité
 - Contrôle des résultats (court terme et long terme)
 - Bonus d'agglomération
 - Asymétrie d'information
 - Fonds publics si subvention publique
- Une solution: Enchère verte inversée



➤ Exemples de PSE – France - Ville de Paris (PSE public/secteur de l'eau)

- Aide aux agriculteurs qui exploitent des terres situées dans ses zones de captage d'eau et font un effort en matière d'environnement (utilisation réduite en pesticides)
- Un cultivateur de blé qui se convertit à l'agriculture biologique : 450 euros par an et par hectare les cinq premières années, 220 euros les deux années suivantes
- Rémunération conditionnée à l'obtention d'un objectif chiffré de concentration en nitrates dans l'eau souterraine



Quatre zones sont concernées (aires de captage des eaux souterraines): Dreux (Eure-et-Loir), Sens (Yonne), Provins et Nemours (Seine-et-Marne)

Environ 200 exploitations pourraient bénéficier du dispositif

Budget : 47 millions d'euros sur une dizaine d'années

37 millions agence de l'eau Seine-Normandie

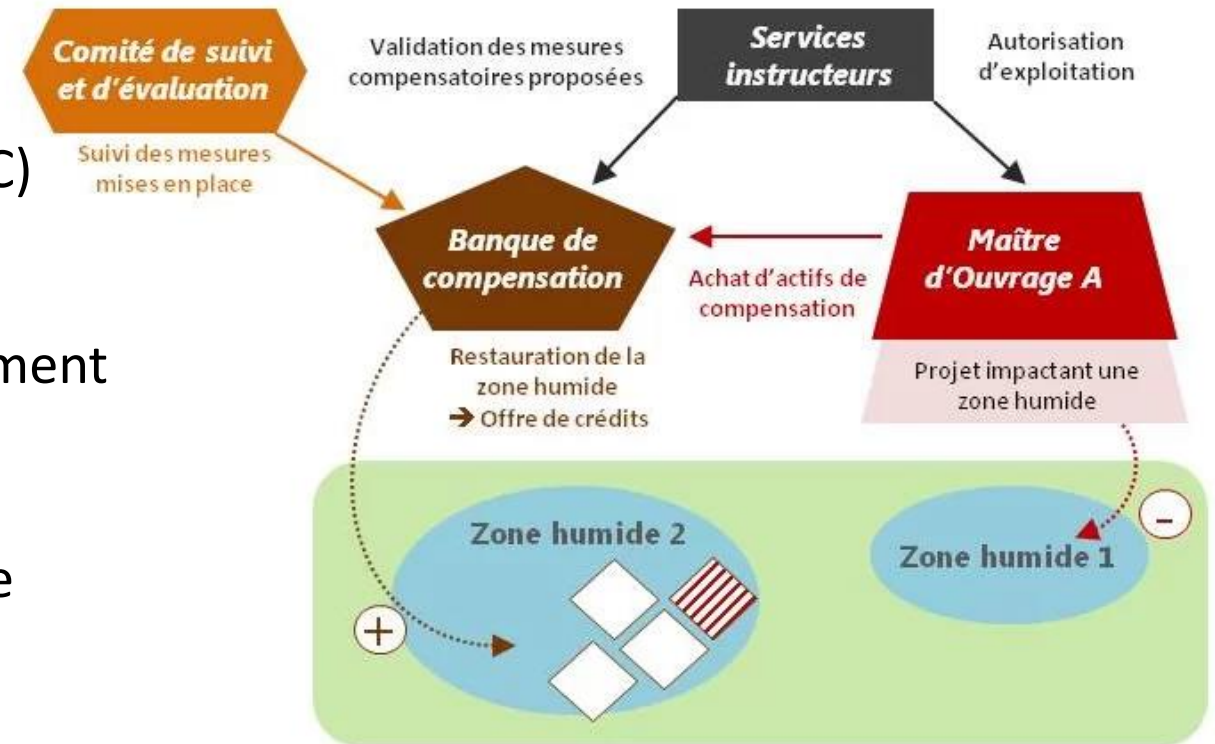
10 millions Ville de Paris

- En France :
 - Agence de l'eau
 - Objectif: maintenir de bonnes pratiques écologiques (676 euros/ha/an) ou maintenir de bonnes pratiques (66 euros/ha/an)
 - Budget gouvernement : 150 millions d'euros
- Au niveau européen : Politique Agricole Commune
 - Mesures agro-environnementales et climatiques
 - Paiement contre l'adoption de pratique environnementale vertueuses
- Au niveau international
 - Mécanisme REDD (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation)



➤ Politique mixte: Les banques de compensation

- Base de la politique : pas de perte nette (=norme)
- Introduction de la compensation
 - Séquence Eviter-réduire-Compenser (ERC)
 - Possibilité d'acheter des crédits de compensation
 - Crédits de compensation = PSE (car paiement pour obtenir un surplus de biodiversité)
- **Problème:**
 - Respect de la séquence ERC en asymétrie d'information
 - Définition des unités de compensation *écologiquement équivalentes*



➤ Un exemple de banque de compensation: le site de Cossure (Saint-Martin-de-Crau (13))

- Acquisition en 2008 par CDC Biodiversité de 357 hectares d'anciens vergers
- Vergers industriels abandonnés et en dépérissement
- Objectif: Renaturation milieu steppique et semi-aride méditerranéen, favorable à l'élevage ovin et à la biodiversité
- Division du site en unités de compensation (UC)
- Chaque UC = « pack de services » (maîtrise foncière, travaux de restauration, gestion et suivi sur 30 ans d'un hectare de terrain)
- Vente de ces UC = financement de la réhabilitation
- Retours d'espèces remarquables: l'Outarde canepetière, l'œdicnème criard, le lézard ocellé etc.



➤ L'érosion de la biodiversité réduit le services dont l'homme tire avantage

Du fait de la relation forte entre diversité du vivant, fonctionnement des écosystèmes et fourniture de services, l'érosion actuelle de la biodiversité engendre une **diminution de la fourniture de la plupart des services**, à l'exception notable des **services d'approvisionnement**

La chute de **diversité phylogénétique** réduit le potentiel évolutif, donc le potentiel d'adaptation des écosystèmes

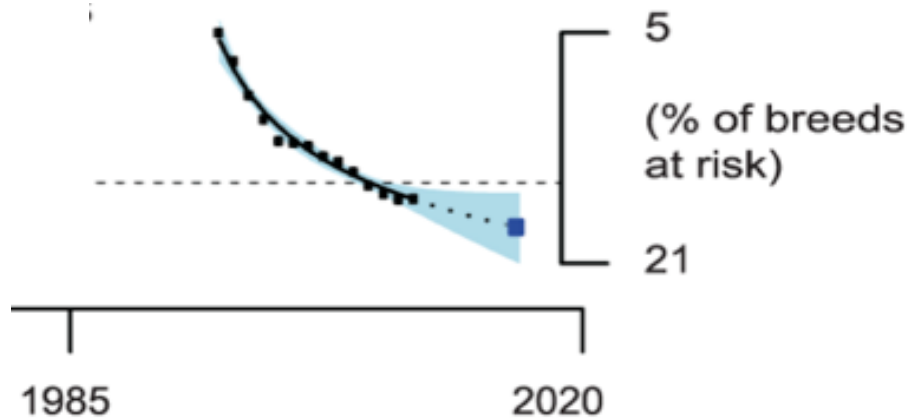


Tendances mondiales de la capacité de la nature à maintenir ses contributions à une bonne qualité de vie, de 1970 à aujourd'hui, illustrant un déclin pour 14 des 18 catégories analysées (IPBES, 2019)

➤ Alors de combien d'espèces avons-nous besoin ?

Erosion conjointe du nombre d'espèces et de leur diversité génétique : un cocktail explosif qui nous prive de leviers d'adaptation au CC

Diversité génétique des animaux
(terrestres) domestiqués



Tittensor et al. (2014)



Préserver la biodiversité c'est augmenter les capacités de l'homme à s'adapter aux changements climatiques

Vers un co-benefice pour l'Homme et la Nature



➤ Les solutions fondées sur la nature

Let nature help do the job?

«Imiter la nature, hâter son oeuvre» (Lorentz & Parade 1837)

Une approche conceptualisée récemment qui regroupe un ensemble d'actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés,

Pour relever directement les défis de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité



Les Solutions fondées sur la Nature en soutien à la prévention des inondations

Figure 1 : Différents types de Solutions fondées sur la Nature pour les risques liés à l'eau



Une approche globale et intégrée qui s'appuie sur des actions locales et spécifiques

➤ Mobiliser le “génie végétal” pour la restauration des écosystèmes riverains

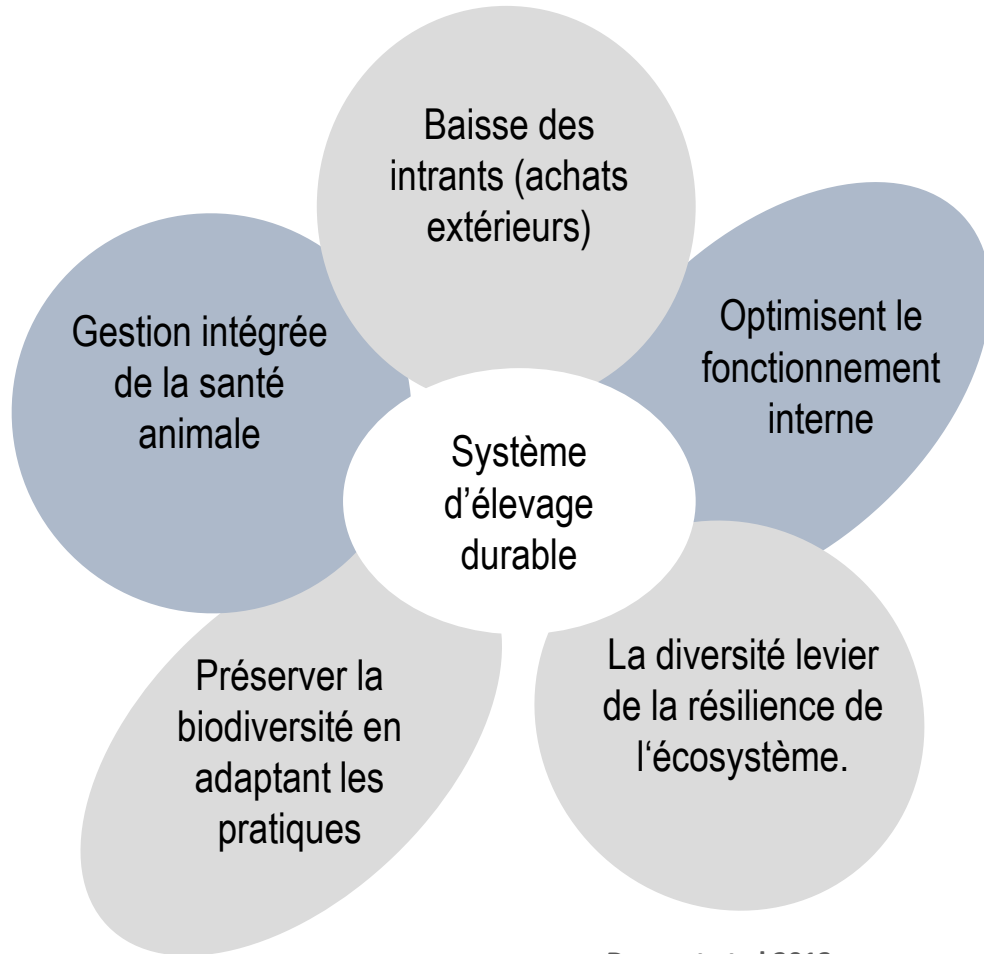


Quelques problématiques :

- Contrôle des espèces exotiques envahissantes et restauration des fonctions écologiques
- Structure et fonction des biodiversités animale et végétale
- Adaptation au changement climatique: quelles espèces utiliser?
- Amélioration des méthodes de dimensionnement



➤ Des systèmes d'élevage à l'herbe : des systèmes durables pour le co-bénéfice de la biodiversité et de la société



Dumont et al 2013

Gestion intégrée santé

↓ intrants

↓ pollution

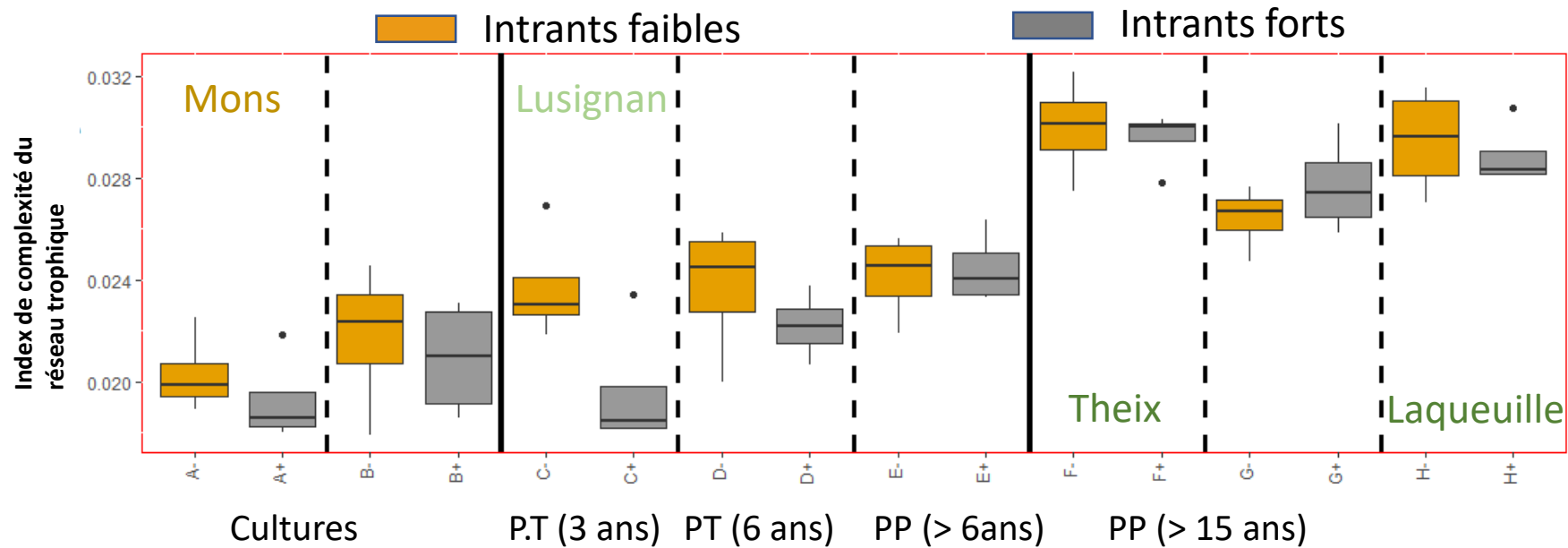
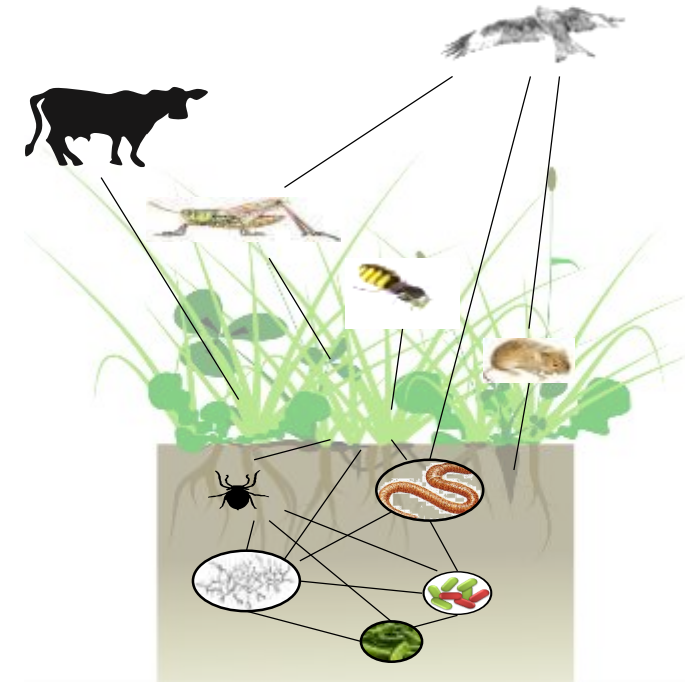
Diversité pour
↑ résilience

Préservation biodiversité



En « vieillissant », les écosystèmes **deviennent de plus en plus complexes** tant dans leur composition que dans leur organisation (Odum, 1969)

Les prairies anciennes (permanentes, semi naturelles) sont dotées d'une biodiversité végétale, animale et microbienne plus importante que les prairies jeunes ou les cultures.



Source : réseau ACBB ; Hedde, Bloor & Carrère. MP Ecoserv- Bise, 2019



➤ **L'écosystème prairial est le résultat d'une histoire dans laquelle l'éleveur a un rôle majeur.**

INRAE

➤ Quelques messages
à retenir

Le bien être de l'homme est intimement lié au vivant.

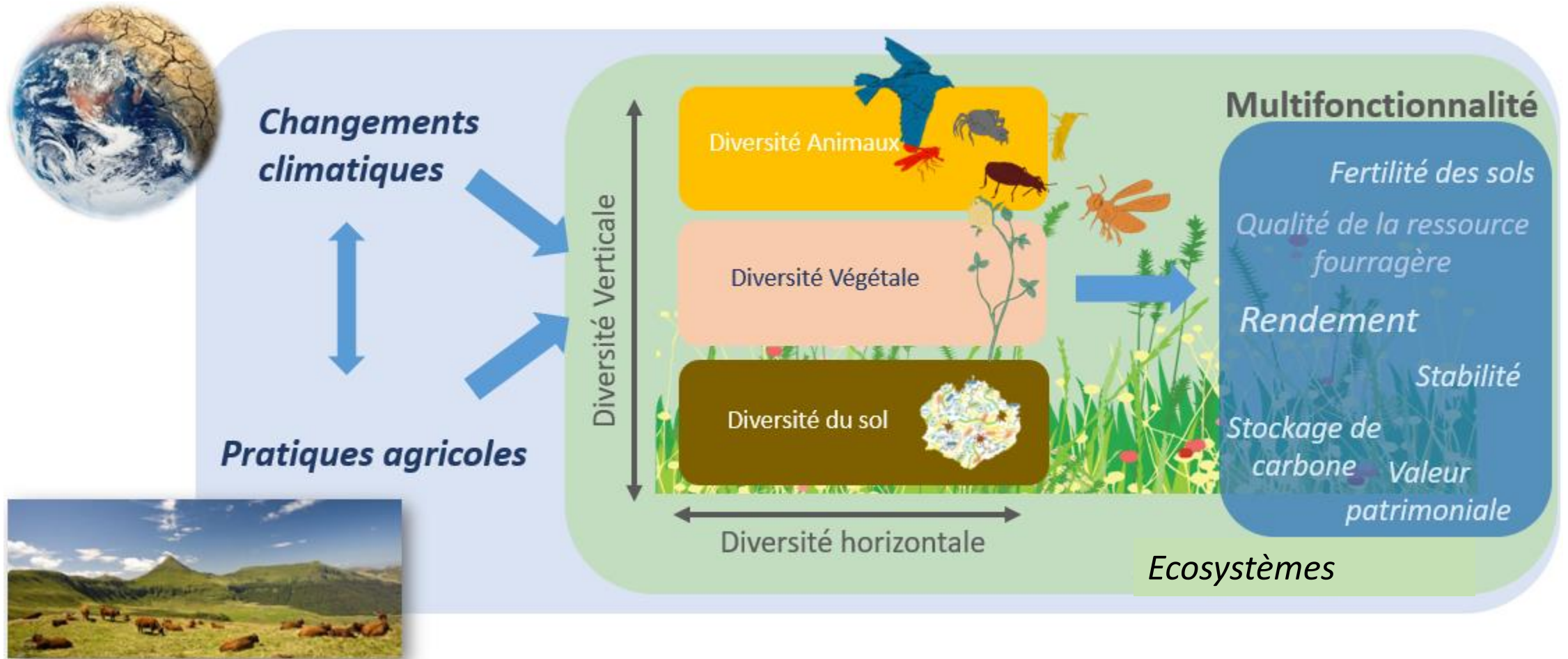
Préserver la biodiversité est un investissement d'avenir : cela doit résulter d'un engagement sociétal fort et de mécanismes efficaces et équitables de partage des avantages

Nécessité d'étendre et de gérer efficacement le réseau actuel d'aires protégées, y compris les zones terrestres, d'eau douce et marines, **en particulier dans le contexte des changements climatiques.**

Du fait des impacts des changements climatiques il y a urgence à réévaluer des objectifs de conservation, à développer une gouvernance souple, à mobiliser des financements sur la durée et œuvrer pour un suivi et l'application des règles.

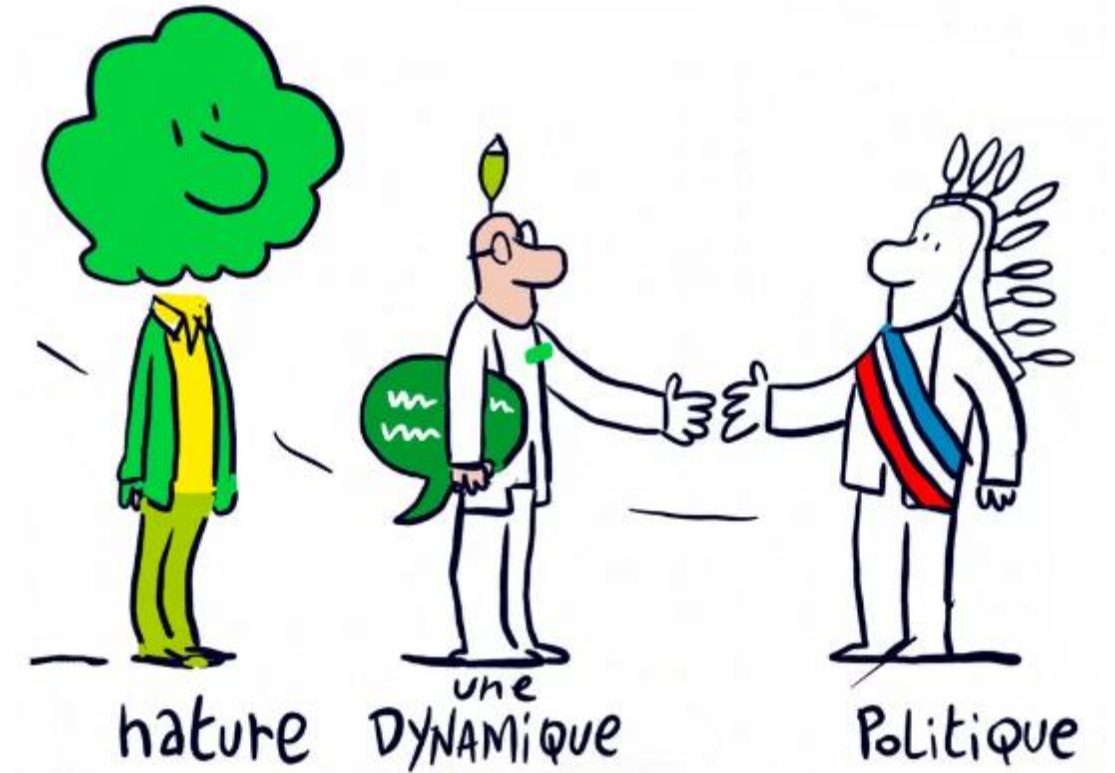


Développer une vision systémique pour répondre durablement aux enjeux globaux :



L'économiste n'est pas écologique mais en raison des défaillances de marché, établit les politiques environnementales optimales

- Beaucoup plus simple de lutter contre la pollution (une dimension) que la biodiversité (multi composantes)
- Séquence ERC : Nécessité de créer un service public pour évaluer le respect de la séquence
- Importance de la coordination sciences du vivant et économistes
- Quelle est la politique la plus efficace? Dépend de chaque problème environnementaux
- Intérêt des enchères vertes inversées



Source : Vincent Rif

Développer des approches intersectorielles

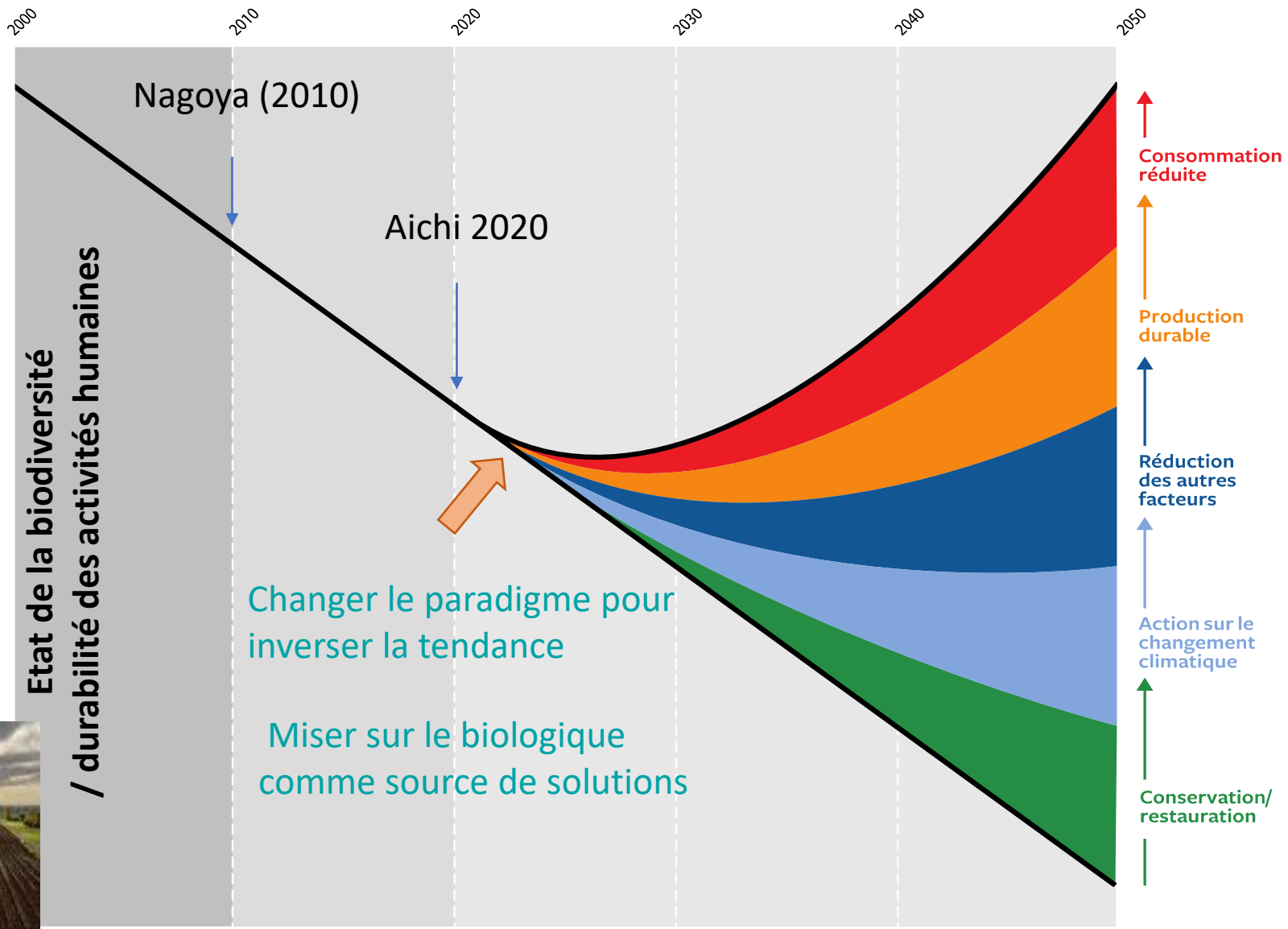


Clermont Auvergne



FIE – Conférence Biodiversité – P.Carrère et S.Schwartz - 20 février 2024

Rio(1992)



Notez deux points majeurs que vous retenez de notre intervention

Pour vous identifiez 2 actions à engager à l'échelle collective

Notez une ou deux choses sur lesquelles vous seriez prêt à vous engager.