

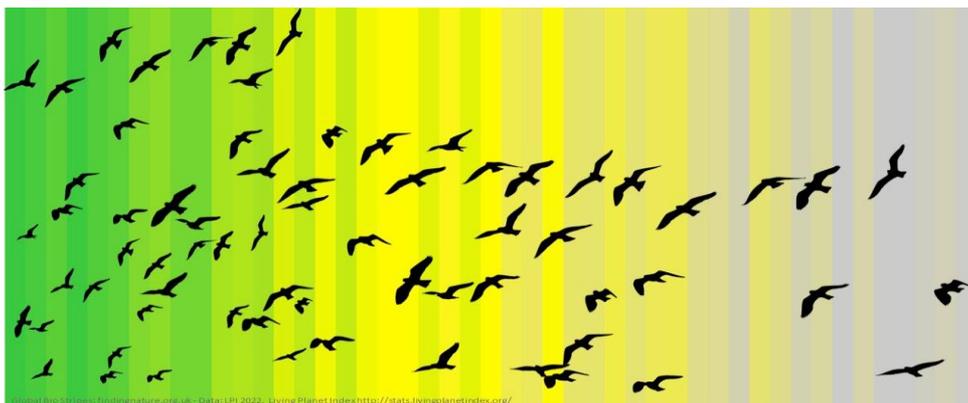
Agir face au déclin de la biodiversité enjeux de transformations

Philippe GRANDCOLAS,

Directeur de recherche CNRS
Directeur adjoint scientifique



ÉCOLOGIE &
ENVIRONNEMENT



20 000 populations de 4000 espèces

La biodiversité : Pourquoi, quand, comment ?

Un nouveau terme proposé par les scientifiques en 1986



Biodiversité = diversité du vivant

= Différences entre individus, espèces et écosystèmes

Plus précis que « nature », idéalisé et porteur d'a priori
Plus complet que « vivant », qui fait l'impasse sur les différences



Inclut les humains !



Les services écosystémiques :

Les services rendus par la biodiversité et les écosystèmes et les bénéfices pour les humains

-> *Contributions de la nature*

La biodiversité reste très médiocrement considérée ...

Encore trop souvent avec des stéréotypes ...



Qu'en est-il de notre monde quotidien ?

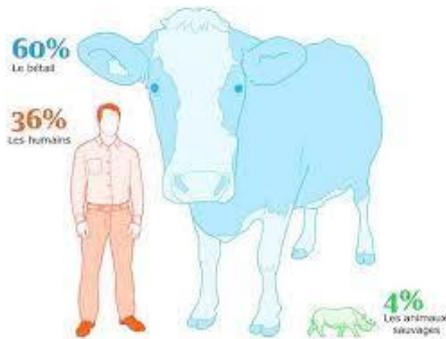
Par exemple, qu'évoquent ces trois objets pour vous ?



Biodiversité : quelques ordres de grandeur

Deux millions d'espèces connues par la science (sur un total estimé de +10 millions !)

En France métropolitaine : 40000 espèces d'Insectes dont 5500 pollinisateurs, 6000 de plantes, 1500 de vertébrés



Depuis les années 80, le bétail pèse :
2 x plus que les humains
15 x plus que les mammifères sauvages

Mais les fourmis pèsent autant que les humains

Plus d'un tiers de la surface du globe est lieu de culture ou d'élevage

La masse de nos constructions dépasse celle de la biomasse entière



Biodiversité : trois grands problèmes de perception

Trois dimensions mal perçues, découvertes depuis fin XIX^{ème} – début XX^{ème}

La partie microbienne de la biodiversité

Autant de bactéries que de cellules de notre propre corps
(env. 30 000 milliards)
1 milliard de bactéries / g de sol



La biodiversité évolue à chaque génération

Exemple : Antibiorésistance ou échappement vaccinal



Aucun organisme n'est isolé et tous sont en interactions

5500 pollinisateurs en France
Tous les arbres avec champignons mycorhiziens



Biodiversité : services rendus indispensables

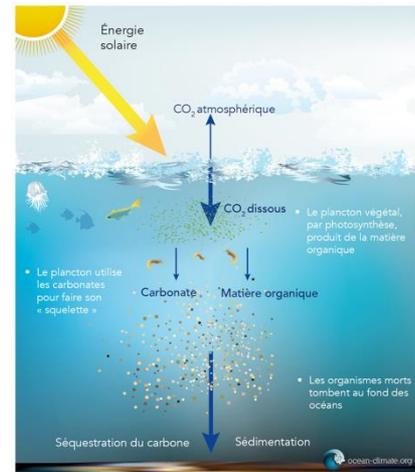
Nous nous nourissons de biodiversité



Nous sommes de la biodiversité (microbiome !)



La régulation climatique est fortement biologique



Quelques exemples de services ou de contributions

Les guêpes sont souvent perçues comme une nuisance

Ce sont en fait des nettoyeuses, des pollinisatrices et encore plus ...



PNAS

Role of social wasps in *Saccharomyces cerevisiae* ecology and evolution

Irene Stefanini^{a,1}, Leonardo Dapporto^{b,c,1}, Jean-Luc Legras^{d,e,f}, Antonio Calabretta^{a,b}, Monica Di Paola^g, Carlotta De Filippo^h, Roberto Viola^h, Paolo Capretti^g, Mario Polsinelli^g, Stefano Turillazzi^{b,i}, and Duccio Cavalieri^{a,h,2}

^aDipartimento di Farmacologia, University of Florence, 50139, Florence, Italy; ^bDipartimento di Biologia Evoluzionistica, University of Florence, 50125, Florence, Italy; ^cDipartimento di Biotecnologie Agrarie, University of Florence, 50144, Florence, Italy; ^dINRA (Institut National de la Recherche Agronomique), UMR1083 (Unité Mixte de Recherche Sciences pour l'Oenologie), F-34060 Montpellier, France; ^eMontpellier SupAgro, UMR1083 (Unité Mixte de Recherche Sciences pour l'Oenologie), F-34060 Montpellier, France; ^fUniversité Montpellier I, UMR1083 (Unité Mixte de Recherche Sciences pour l'Oenologie), F-34060 Montpellier, France; ^gDipartimento di Scienze per la Salute della Donna e del Bambino, Ospedale Pediatrico Meyer, University of Florence, 50139, Florence, Italy; ^hCentre for Research and Innovation, Fondazione Edmund Mach, Via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige, Trento, Italy; and ⁱCentro di Servizi di Spettrometria di Massa, University of Florence, Florence, Italy

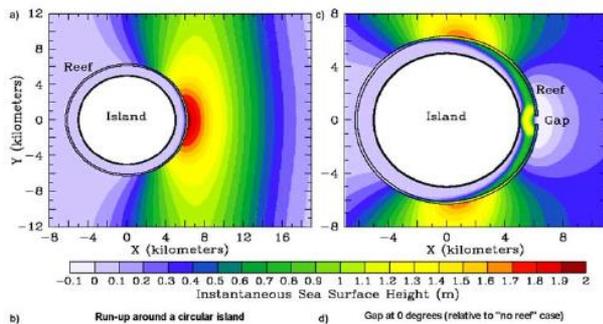
Edited by Nancy A. Moran, Yale University, West Haven, CT, and approved July 5, 2012 (received for review May 18, 2012)

Les guêpes Polistes abritent la levure pendant l'hiver et contamine le raisin en été
... permettant la fermentation alcoolique et la vinification

Quelques exemples de services ou de contributions

Les récifs coralliens sont des réservoirs de biodiversité bien connus (30% des espèces)

... blanchissant avec la hausse de température et l'acidification de l'eau



Qui sait qu'ils protègent 100-300 millions de personnes des tsunamis ou des vagues scélérates ?

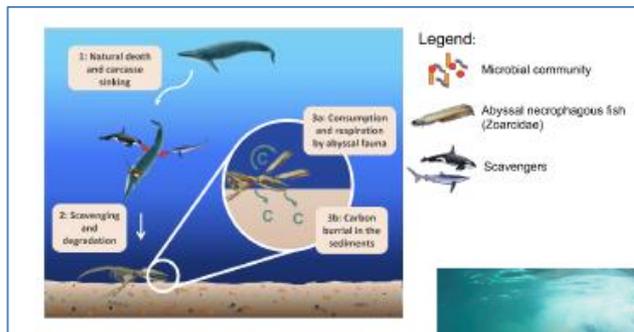
Kunkel C.M., Hallberg R.W. & Oppenheimer M. (2006). Coral reefs reduce tsunami impact in model simulations. *Geophysical Research Letters*, 33.

Quelques exemples de services ou de contributions

Les baleines sont admirées pour leur taille et leur apparence paisible

Suite à nos prédatons leurs populations baissent globalement de >60%

Un problème seulement éthique ???



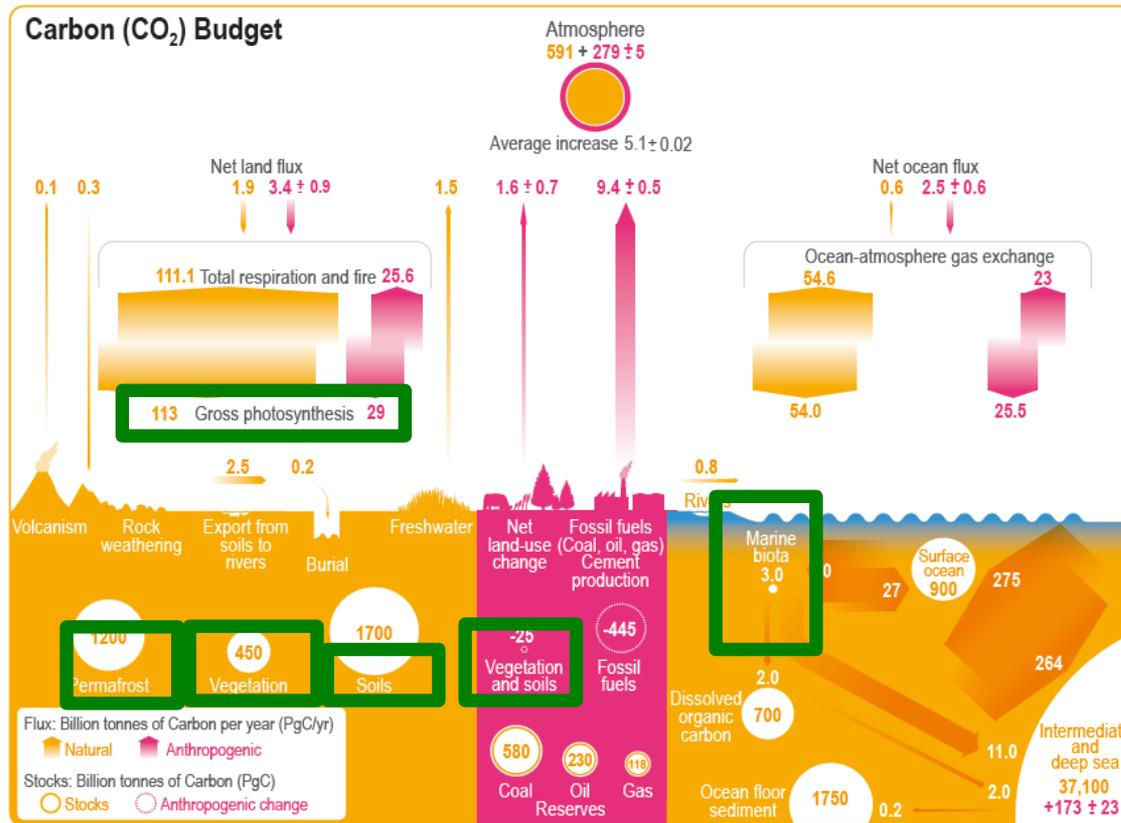
Ce sont organismes-ingénieurs de puit de carbone :

- dopent les populations de poissons et invertébrés
- nourrissent d'autres prédateurs
- réservoirs et vecteurs de nutriments
- carcasses enfouies au fond des océans

Roman, J., Estes, J.A., Morissette, L., Smith, C., Costa, D., McCarthy, J., Nation, J., Nicol, S., Pershing, A., Smetacek, V., 2014. Whales as marine ecosystem engineers. *Frontiers in Ecology and the Environment* 12, 377–385.

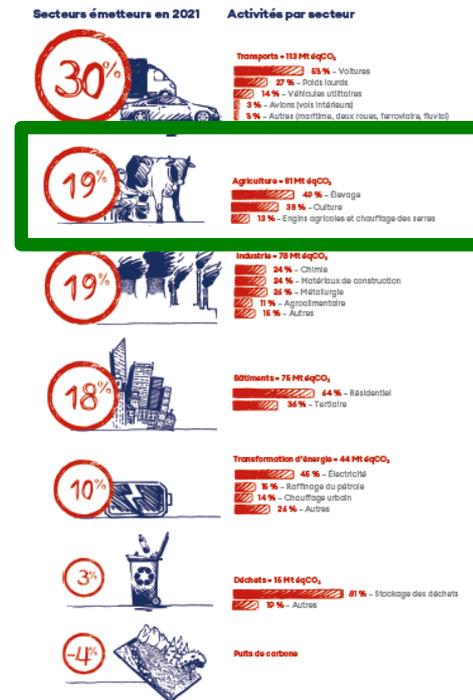
Quelques exemples de services ou de contributions

Tous les cycles naturels sont liés au vivant, y compris celui du carbone



IPCC, 2021, Chapter 5

*D'OÙ PROVIENNENT LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE EN FRANCE ?



Rapport 2022 HCC

La biodiversité au plan gouvernemental international



Convention sur la diversité biologique (1992, Rio de Janeiro) et COP suivantes

*Traité international juridiquement contraignant :
Conservation, utilisation durable, partage juste et
équitable des avantages*



Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques

Plateforme sous l'égide des Nations Unies, évaluation scientifique (≈ GIEC)



Union internationale pour la conservation de la nature

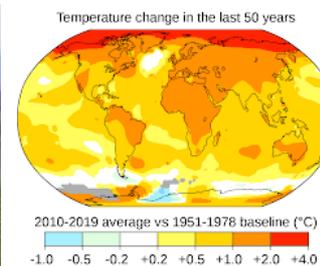
scientifiques et ONG (suivis et Solutions fondées sur la Nature)

Le déclin et ses causes expertisés par l'IPBES en 2019

La crise ne peut pas être essentialisée à une seule cause
1000 x plus rapide que les crises Ordovicien, Crétacé-Tertiaire, etc. et nous sommes là !

Cinq causes, toutes d'origine humaine :

- Conversion des milieux : *forêt tropicale -10 millions ha/an ; 75% zones humides disparues*
- Prélèvements : *bois: +40% en 40 ans ; 33% stocks de poissons en surpêche*
- Pollution : *pesticides x2 en 30 ans (+toxiques) ; plastique : x10 en 40 ans*
- Changement climatique : *réchauffement global et aléas en augmentation*
- Espèces envahissantes : *+70% en 50 ans*



En France ... Le changement d'usage des terres

Pas seulement en Amazonie mais aussi chez nous :

Disparition des zones humides
(50% fin Xxème siècle)



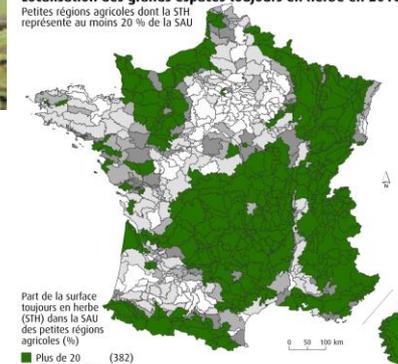
Disparition des haies
(70% depuis 1950)



Disparition des pâtures
(encore 7,9% depuis 2010)

Localisation des grands espaces toujours en herbe en 2010

Petites régions agricoles dont la SIH représente au moins 20 % de la SAU



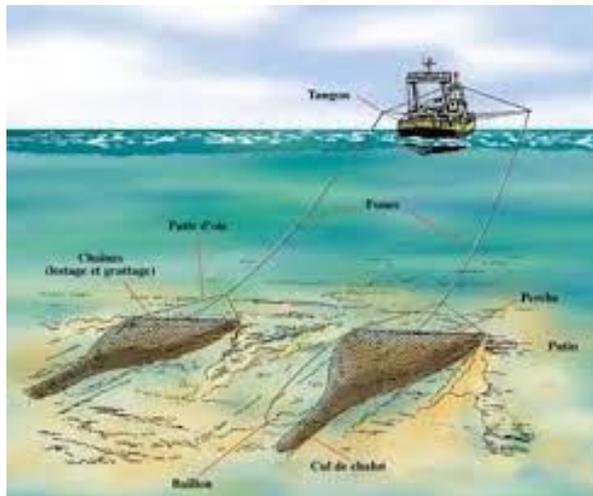
Note : sont prises en compte les surfaces de prairies permanentes des exploitations agricoles et les surfaces collectives.

Source : SSP-Agreste, Recensement agricole, 2010.

En France ... Des prélèvements abusifs

Nous aussi nous prélevons ... y compris dans des zones protégées

soit par la chasse récréative sur des populations limitées sur lesquelles on s'est absurdement acharné ...

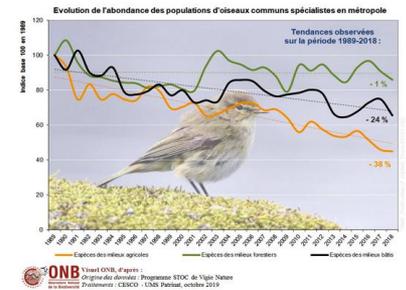
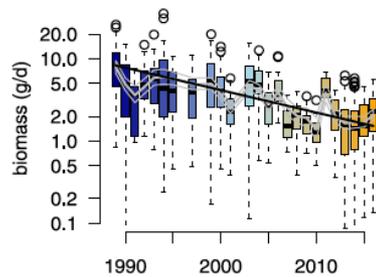


Soit par des méthodes de prélèvements destructrices autorisées contre toute durabilité

En France ... Pléthore de pollutions

Les Pesticides :

Des substances jusqu'à 1000 fois plus toxiques, à déraison de 100 000 tonnes par an



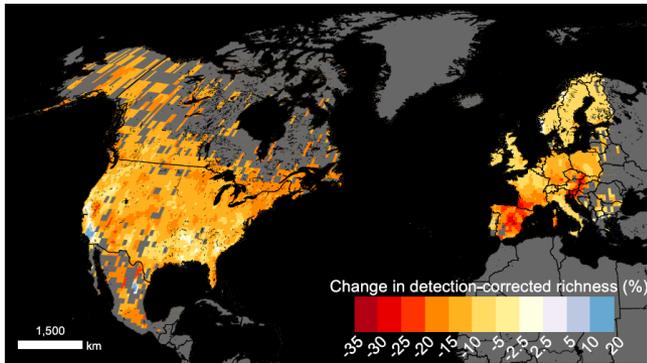
Des milliers de molécules de synthèse, **perturbatrices endocriniennes**
Coûts induits en Europe > 157 milliards € par an (1,23% PIB)



Plastique : 4,5 millions de tonnes par an



En France ... Le changement climatique



Dysfonctionnements graves :

Par exemple, perte de pollinisateurs (bourdons)

Effets directs et dévastateurs des aléas (sécheresses et feux, inondations, etc.)



Des milieux dévastés par l'augmentation de température

En France ... Les espèces exotiques envahissantes

Avec la globalisation depuis 1970 : hausse de 70% dans 21 pays

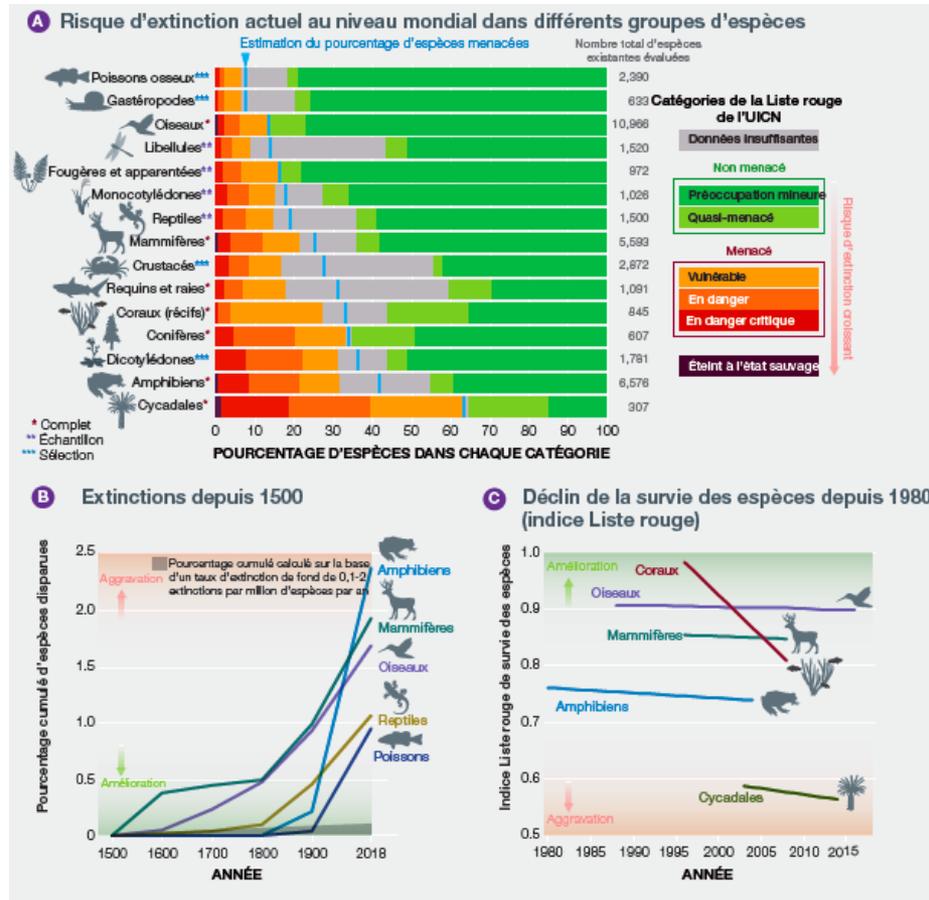


De nombreux exemples en France :

- pestes des cultures,
 - ennemis des abeilles,
 - réservoirs ou vecteurs de pathogènes humains,
 - espèces introduites volontairement
- et aujourd'hui meilleurs ennemis ...

Le déclin : Quelques chiffres

Un million d'espèces en risque d'extinction en quelques décennies



Dans le monde :

1/3 des espèces de vertébrés en fort danger d'extinction d'ici 2040

7% des mollusques du monde déjà disparus

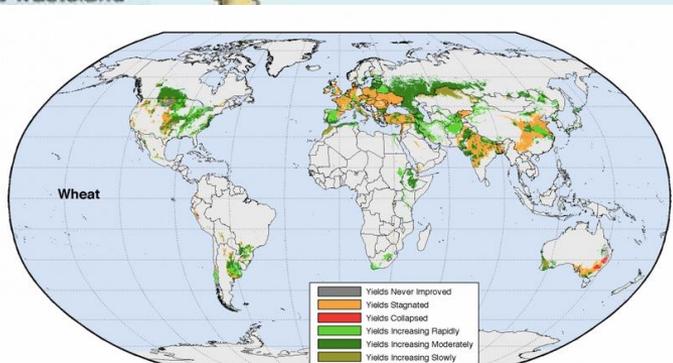
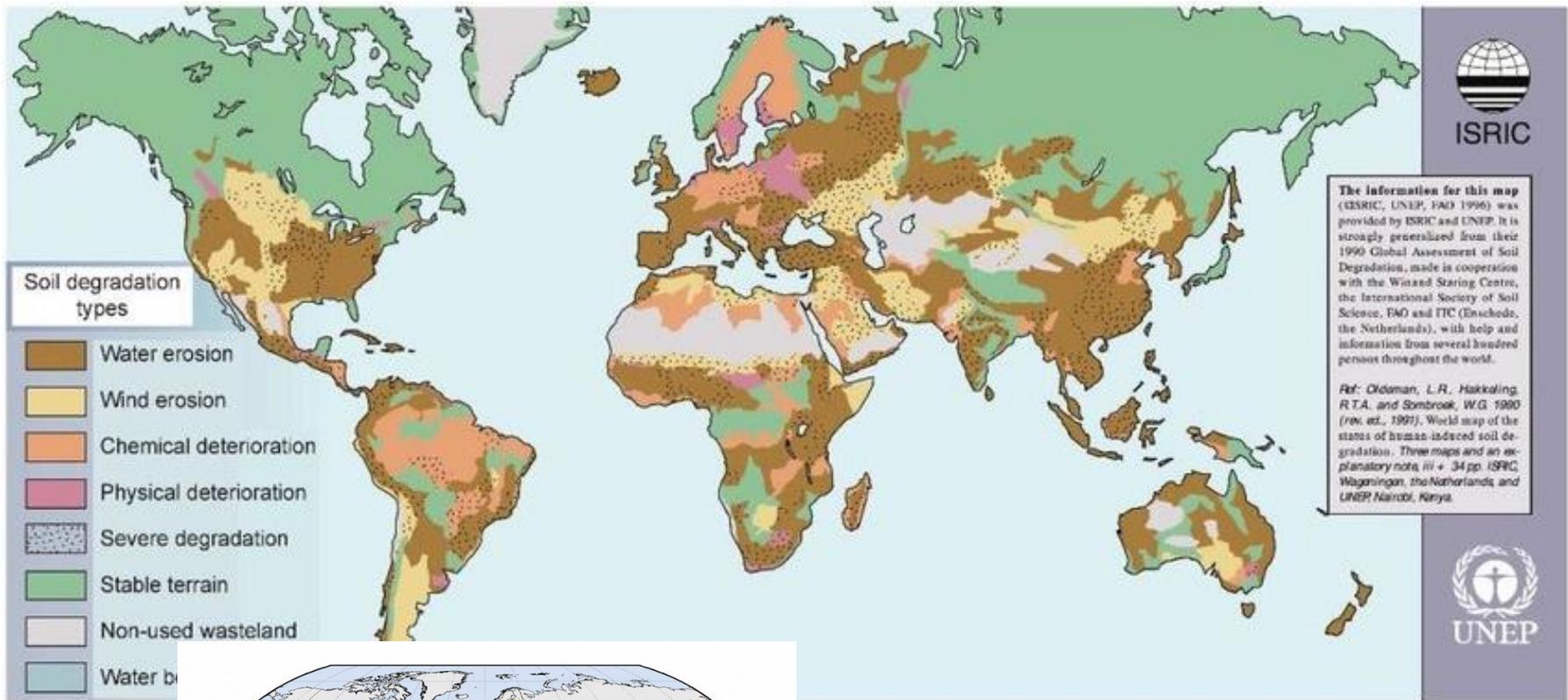
En France ou en Europe :

Baisse moyenne des populations d'oiseaux en France : 1/3 en 15 ans

Baisse moyenne de +70% des populations d'insectes en Europe en 10 ans

42% des 454 espèces d'arbres en danger d'extinction en Europe

Le déclin : conséquences pour la production alimentaire



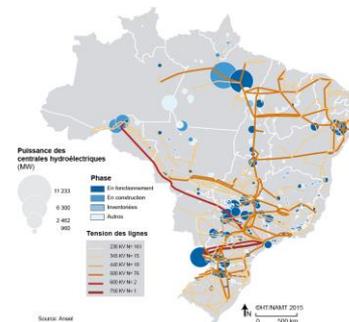
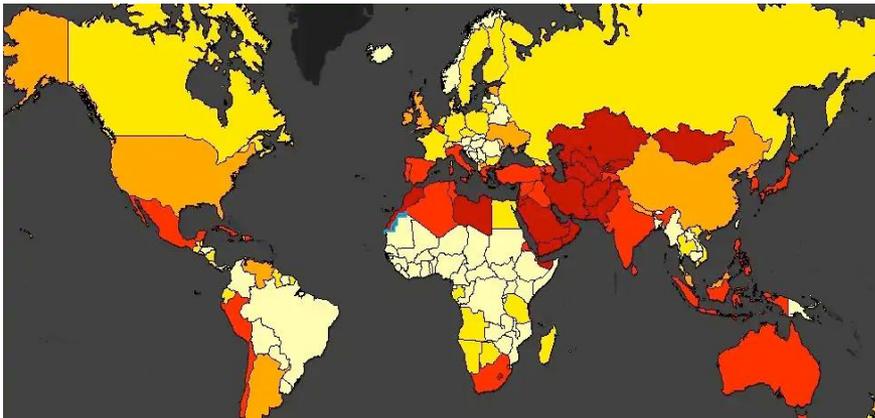
→ la productivité agricole plafonne souvent et les externalités négatives s'envolent

Le déclin : conséquences sur le cycle de l'eau

Effet des aléas climatiques croissants amplifié par la disparition des forêts et des zones humides

- précipitations localement affaiblies (cf. savanisation)
- sols dégradés (ruissellement augmenté, stocks diminués ou pollués)
- régulation des débits et stockage/épuration d'eau diminués

>60% des pluies sont stockées biologiquement (= eau "verte")

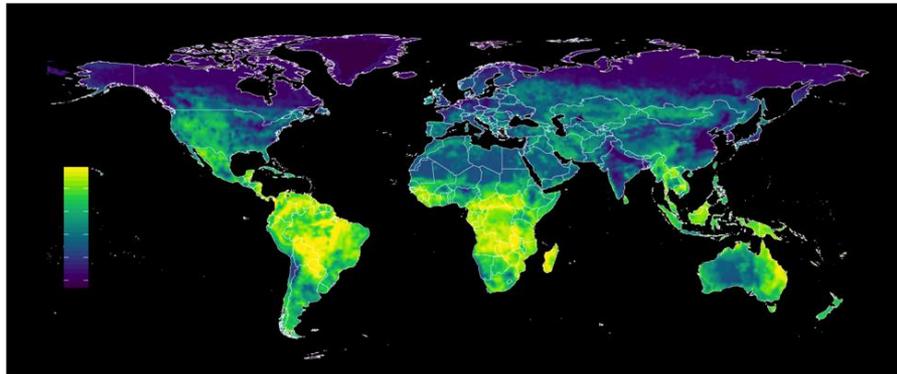
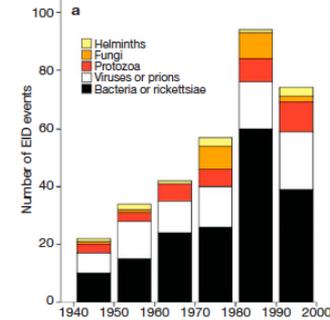


**1/4 et bientôt 2/3 des humains
sous stress en eau**

Le déclin : conséquences pour la santé et les invasions ?

Depuis 2000, une nouvelle maladie émergente est découverte tous les 14 à 16 mois en moyenne (x10 par rapport à la seconde moitié du XXème siècle)

Jones K.E., Patel N.G., Levy M.A., Storeygard A., Balk D., Gittleman J.L. & Daszak P. (2008). Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, 451, 990-993.



Allen T., Murray K.A., Zambrana-Torrel C., Morse S.S., Rondinini C., Di Marco M., Breit N., Olival K.J. & Daszak P. (2017). Global hotspots and correlates of emerging zoonotic diseases. *Nature Communications*, 8, 1124.

Parmi les espèces envahissantes, des vecteurs comme le moustique tigre avec l'émergence récurrente de la dengue en France



→ espèces envahissantes, épidémies, spirales infernales

Utiliser la puissance de la biodiversité

Faire avec les Solutions Fondées sur la Nature (IUCN)



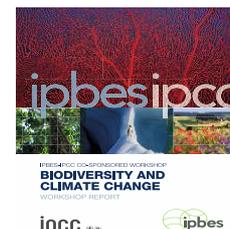
Notion de co-bénéfices :

- bien-être humain
- amélioration du reste de la biodiversité
- baisse des externalités négatives

Choisir les bons compromis :

- gestion durable de la biodiversité
- atténuation climatique

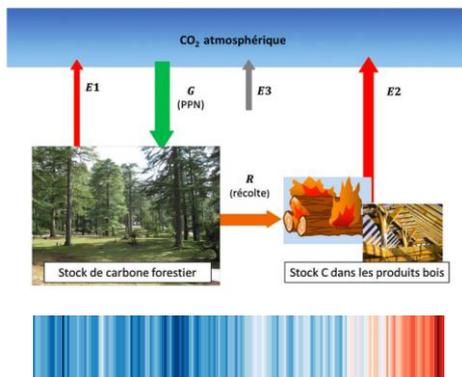
Alignement avec SNB, Loi CB, Green Deal, IPBES-GIEC



Que faire pour enrayer le déclin ? Solutions et cibles

Augmenter les **aires protégées**,
en incluant les humains (autochtones ; PNR)

Degré de protection très variable et trop faible



Utiliser solutions fondées sur la nature (SFN)

Aménager en prenant en compte TOUTES les externalités :
Limiter conversions, extractions, pollutions

Favoriser une **production de subsistance** réellement raisonnée ou bio

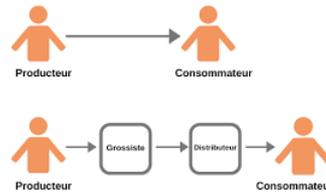
- autonomie alimentaire (>60%) sur des cultures vivrières
- diminution possible des intrants de 30 à 50% en blé ou colza



Diminuer l'élevage hors sol aux externalités désastreuses

(NB: consommation de viande inversement corrélée aux revenus et éducation)

Que faire pour enrayer le déclin ? *Gestion durable hors AP*



Favoriser les circuits courts

Acquérir les nouvelles connaissances indispensables (agro-écologie, impact des productions énergétiques, etc.)



Fiscalité incitative (compatibilité directe des externalités, subventions, plafonnement de la compensation, etc.)



Adapter le droit (outre préjudice écologique, non-régression, compensation, aussi écocide, déforestation importée, pesticides, sensibilité animale, etc.)

Travailler à échelles emboîtées : international <-> national <-> régional <-> local

Que faire pour enrayer le déclin ? *Un nouveau contrat collectif*

Impliquer collectivement et positivement

- éduquer à et mieux comprendre la biodiversité
école, collège, lycée
formation continue



- ne pas faire peur (dissonances)

- entraîner :

- * montrer complexité mais efficacité
- * associer émotion (positive) et raison
- * combiner art et science

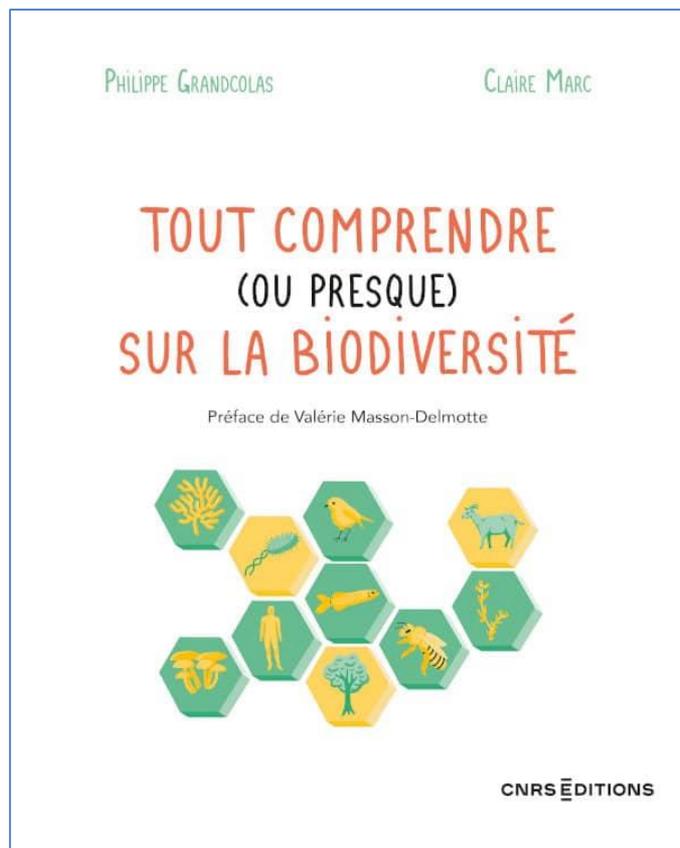


- (re-)connecter les citoyens à l'environnement

- équité : **il n'y a pas de politique environnementale efficace sans politique sociale et partage équitable des efforts et des bénéfices**



Quelques ressources !



Formation CNED gratuite en ligne



Formation Institut Engagement & CNRS

