

EMPREINTE ÉCOLOGIQUE



Cycle 5 « Empreinte écologique, empreinte carbone et
empreinte matière »

Webinaire – 12 mai 2025

Intervention d'Aurélien Boutaud

Consultant-chercheur environnementaliste



Bienvenue dans ce webinaire !

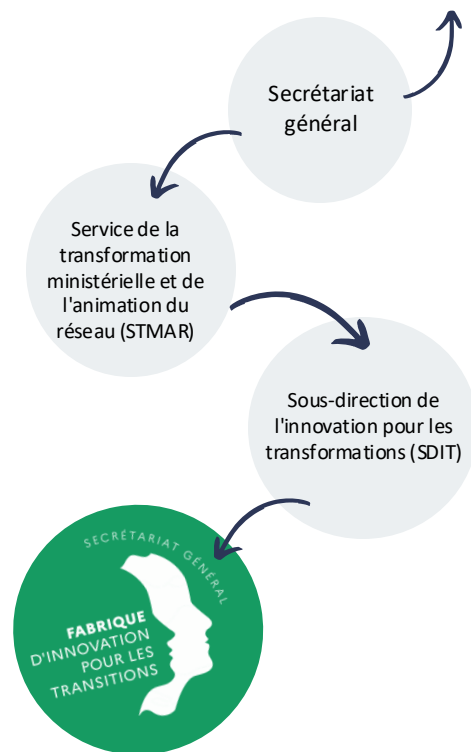


Laure Catherin

- ❖ Cheffe de projet innovation pour les transitions au sein de la Fabrique d'Innovation pour les Transitions

Qui sommes-nous ?

Ministère Aménagement du territoire et
Transition écologique



Qui sommes-nous ?



La Fabrique d'innovation pour les transitions est axée sur l'accompagnement des transformations au service de la transition écologique, de la conduite de projet, de l'impact sur les territoires, de sujets émergents (sciences comportementales...).

Acculturer &
monter en compétences
sur les transitions

Expérimenter &
faire émerger des
projets dans les
territoires

Transmettre des
outils & partager
des ressources



Des formats proposés à *tous les agents des ministères Aménagement du territoire et Transition écologique* et des actions ciblées vers des *acteurs des transitions* !

Une offre et des méthodes pour accompagner les transformations et partager sur les enjeux de transitions

**Acculturer &
monter en compétences
sur les transitions**

**Expérimenter &
faire émerger des
projets dans les
territoires**

**Transmettre des
outils & partager
des ressources**



Des fresques et ateliers collaboratifs

Les Matinales des transitions

Des cycles de webinaires inspirants

Le mois de l'innovation publique : programmation spéciale

Des parcours sur-mesure

Des webinaires d'actus' pour les Préfets

Les Dialogues économiques

Le Cycle Supérieur du Développement Durable (CSDD)

Le programme Expé

Le programme Sciences comportementales au service des transitions

La boîte à outils d'intelligence collective

Les podcasts des transitions

Le centre de ressources FiT

Quelques mots sur notre rendez-vous



**Cycle 5 « Empreinte
écologique, empreinte
carbone et empreinte
matière »**

Retrouvez, de 13h30 à 14h30 à distance, un décryptage proposé par un(e) expert(e) d'un mot ou concept relatif aux transitions socio-écologiques !

D'où viennent les concepts d'empreinte et pourquoi en existe-t-il plusieurs ? Quelles sont leurs complémentarités et leurs limites ? Comment peuvent-elles nous aider pour répondre aux enjeux de lutte contre le changement climatique ?

Nous accueillons pour ce quatrième cycle de **3** webinaires **Aurélien Boutaud** qui fera la lumière sur ces notions pour mieux les comprendre.

Cycle 5 « Empreinte écologique, empreinte carbone et empreinte matière »

1

« Empreinte écologique » | 12 mai



D'où vient ce concept ? Pourquoi avoir choisi le mot « empreinte » ? Que cela permet-il de mesurer ?

2

« Empreinte carbone » | 16 juin | Inscrivez-vous : <https://mtect.fr/873>

3

« Empreinte matière » | 30 juin | Inscrivez-vous : <https://mtect.fr/874>



Pour visionner les replays des précédents cycles Les Mots des transitions :
<https://mtect.fr/660>

Avec vous aujourd'hui !

L'intervenant



Aurélien BOUTAUD

- ❖ Consultant-chercheur environnementaliste indépendant
- ❖ Auteur de « *L'empreinte écologique* » et de « *Déclarer l'état d'urgence climatique* »

L'animatrice



Sarah LAURENS

- ❖ Cofondatrice du Studio Reset, studio de formation dédié à la transformation écologique des organisations



Sommaire

- 1. Genèse de l'empreinte écologique**
- 2. Principes généraux de l'empreinte écologique**
- 3. Principaux résultats**
- 4. Limites et controverses**

Sommaire

1. Genèse de l'empreinte écologique

2. Principes généraux de l'empreinte écologique

3. Principaux résultats

4. Limites et controverses

Aux origines de l'empreinte écologique

1990's. **William Rees**,
Mathis Wackernagel
(Université de Vancouver,
chercheurs en
géographie-
aménagement) :

- À quel point les villes sont-elles dépendantes de l'extérieur de leur territoire pour leur approvisionnement ?
- Comment représenter cette dépendance ?

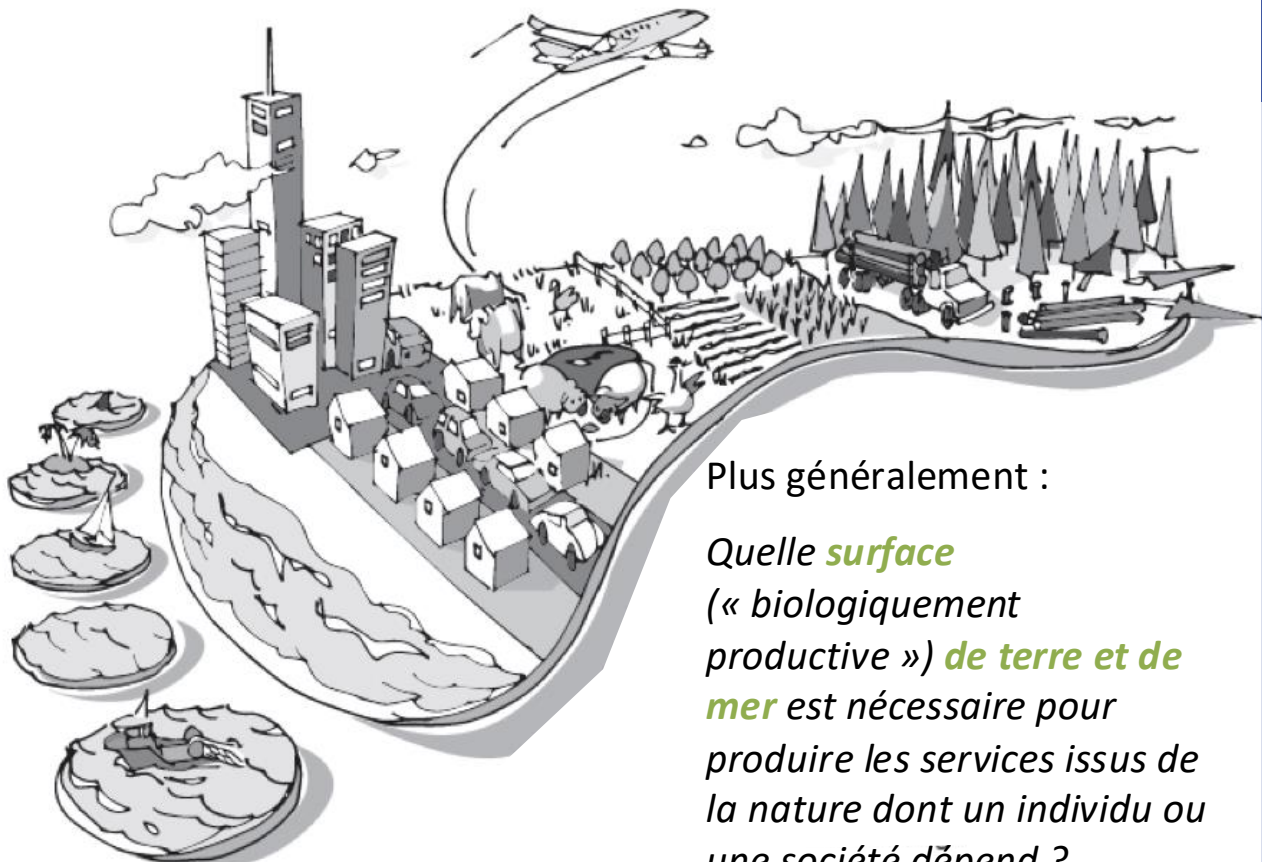


Illustration: Phil Testemale [Wackernagel & Beyers, 2019]

Plus généralement :

Quelle **surface**
(« biologiquement
productive ») **de terre et de
mer** est nécessaire pour
produire les services issus de
la nature dont un individu ou
une société dépend ?

Pourquoi parler « d'empreinte » ?

Vient du mot anglais

« footprint » :

empreinte ou traces de pas.

Première utilisation de l'expression « ecological footprint » par William Rees pour rendre le concept plus parlant, inspiré par la « faible empreinte » de son nouvel ordinateur sur son bureau !

The New York Times Magazine

footprint

Florencio Zavala

By William Safire

« Le mot “empreinte” a acquis de nouvelles significations », écrit Michel Berger, d'Oakland, Californie, en réponse à une question récente dans cette rubrique : « au-delà de la simple preuve circonstancielle du passage d'une personne [...] »

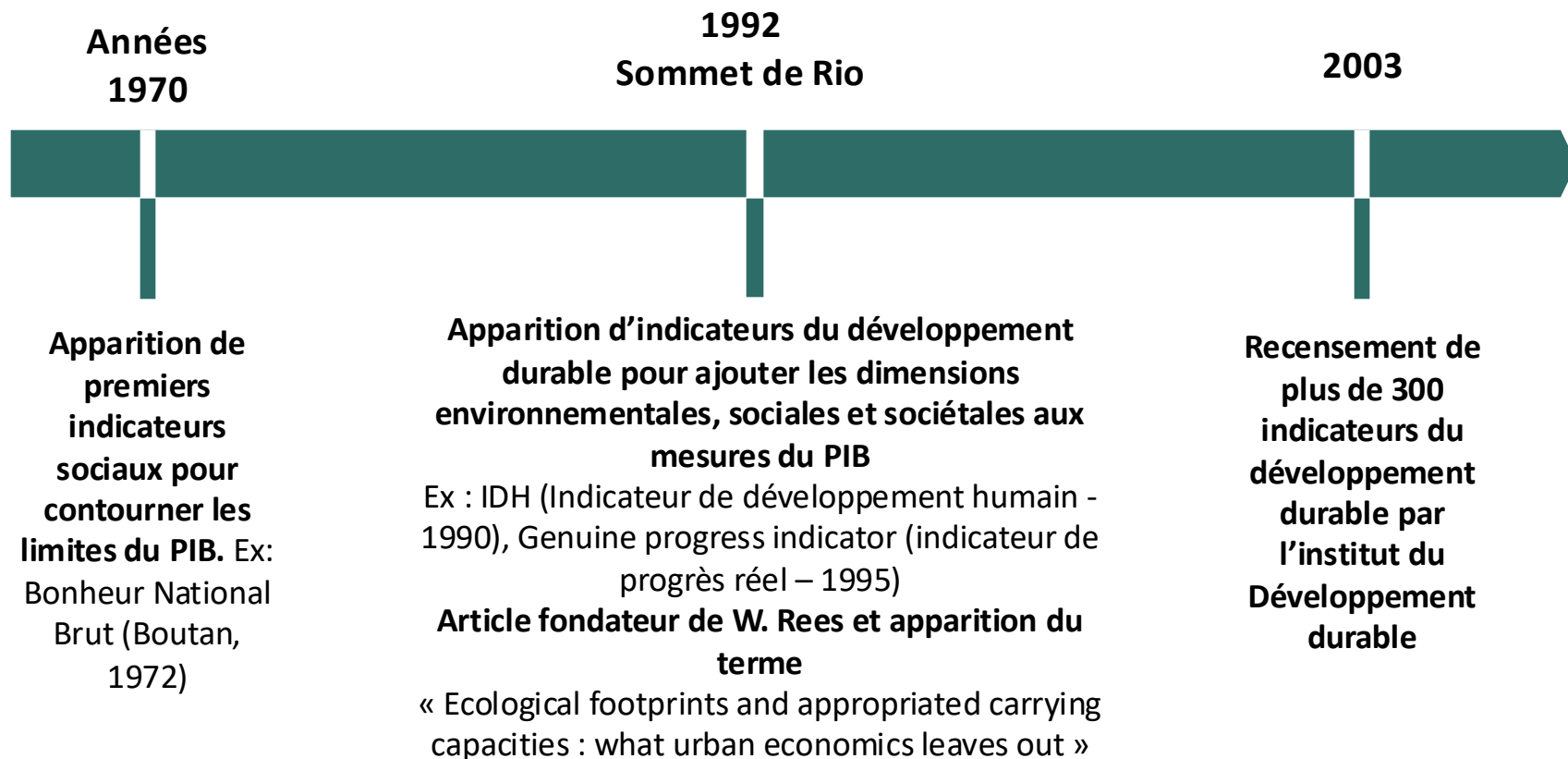
Where are those footprints headed?”

Computers, which usually don't have any feet, take up room on a

« William Rees se souvient avoir dit à un doctorant qu'il appréciait particulièrement la « petite empreinte » de son nouvel ordinateur sur son bureau. Et là, l'idée lui est venue : « Il a suffi de quelques secondes pour remplacer chaque occurrence de “capsule régionale” dans l'article par “empreinte écologique”. »

that he especially liked its “smaller footprint” on his desk. Then the idea hit him: “It took just a few seconds to replace every reference to ‘regional capsule’ in the paper with ‘ecological footprint.’ ”

L'empreinte écologique est conceptualisée à une période qui voit l'émergence de nombreux indicateurs « alternatifs »



Empreinte écologique, pourquoi créer ce nouvel indicateur ?

Contourner les limites de l'indicateur PIB qui ne prend pas en compte les conséquences environnementales des activités humaines

Proposer une vision simple de l'impact des activités humaines sur la planète, facile d'appropriation par le grand public

Mesurer le caractère insoutenable du modèle de développement occidental au regard des ressources produites par la planète

En résumé : proposer un **indicateur synthétique** capable de mesurer la **durabilité écologique**, un peu comme le PIB mesure le développement économique

Sommaire

1. Genèse de l'empreinte écologique
- 2. Principes généraux de l'empreinte écologique**
3. Principaux résultats
4. Limites et controverses

L'empreinte écologique : la « quantité de nature » dont nous avons besoin

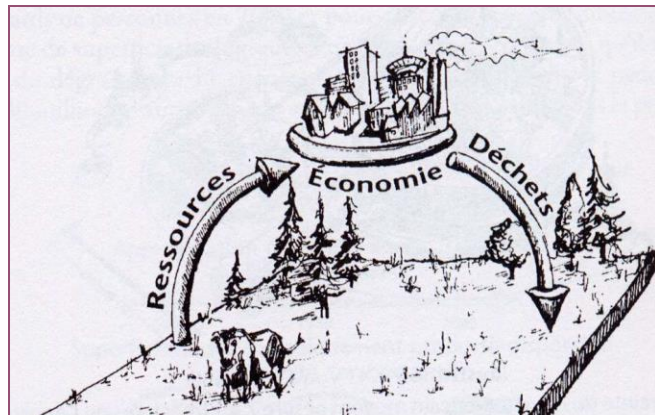
Deux conditions de la durabilité / soutenabilité :

- 1 Ne pas **consommer** davantage de ressources renouvelables que l'écosystème peut en fournir durablement (amont du cycle économique) → notion de « **renouvelabilité** »
- 2 Ne pas produire plus de pollution que l'écosystème est susceptible d'en assimiler (aval du cycle) → notion de « **capacité de charge** »

« Capital naturel »

L'empreinte écologique prend le parti de se concentrer sur la partie **biologique** du « capital naturel » (excluant les minéraux, l'eau, etc.).

Cela permet d'utiliser une unité de mesure commune :
les surfaces biologiquement productives



Le système humain, un organisme vivant ?

L'empreinte écologique : la « quantité de nature » dont nous avons besoin

Sur la planète, les surfaces capables de rendre ces services biologiques (ressources renouvelables + assimilation des déchets organiques) sont qualifiées de «**surfaces bioproductives**».

Pour savoir si la situation est **soutenable** on peut quantifier et comparer :

La quantité de surfaces
bioproductives **disponible**
(*offre : ce que la nature peut
renouveler*)

Biocapacité

Et

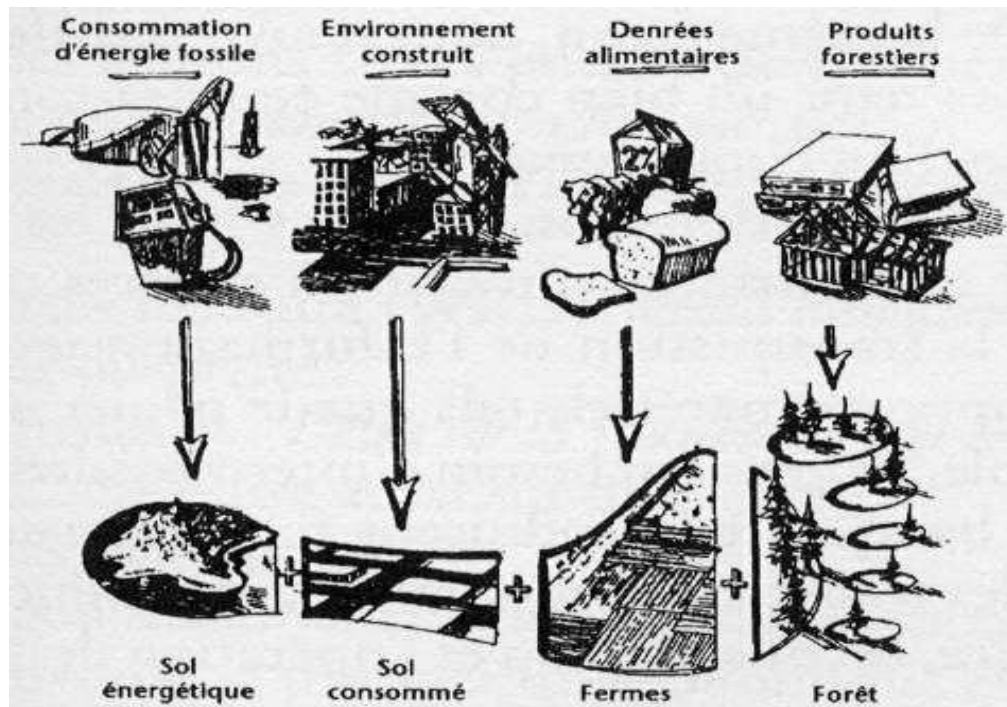
La quantité de surfaces
bioproductives **nécessaire** pour
satisfaire de manière pérenne
les besoins de l'économie
humaine
(*demande : ce que nous
consommons*)

Empreinte écologique

Premier principe : transformer des « masses » (tonnes, kWh, etc.) en « surfaces » (ha)



L'**empreinte écologique** représente l'ensemble des surfaces biologiquement productives nécessaires (au minimum) pour répondre aux besoins de l'économie humaine : pour **fournir durablement des ressources biologiques renouvelables** (consommation), ou **pour séquestrer le CO₂** (émissions). Exprimée en hectare global / hab*



* *hectare global = hectare de sol ayant une productivité moyenne mondiale*

Premier principe : transformer des « masses » (tonnes, kWh, etc.) en « surfaces » (ha)

Wackernagel & Rees, 1999

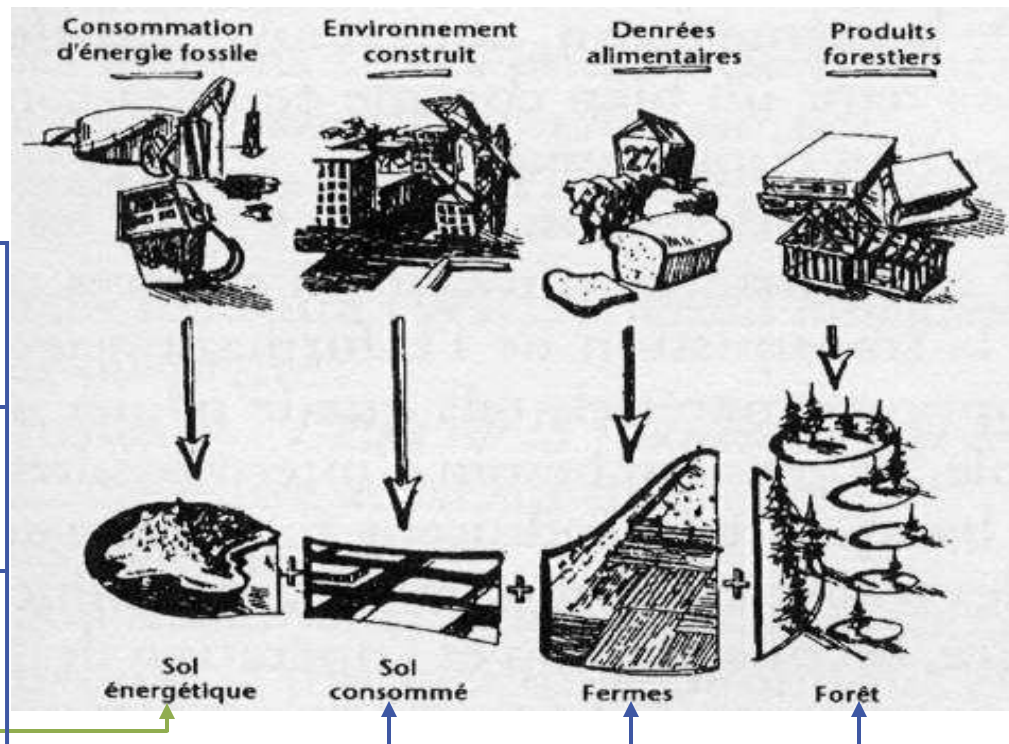
Surface de forêt qui serait nécessaire pour **absorber les émissions de CO₂** qui ne sont pas absorbées par les océans

Surface bioproductive artificialisée à des fins **d'urbanisation** (bâtiments, infrastructures diverses)

Surfaces nécessaires pour **produire les biens agricoles** consommés (pâturages, champs cultivés)

Surface de forêt nécessaire pour **produire les biens forestiers** consommés en bois / papier / carton

+ Surface de mer nécessaire pour **produire les ressources halieutiques** consommées



Impact de la conso. finale = production – export + import

Source : Wackernagel & Rees, 1999

Second principe (« empreinte ») : intégrer nos impacts directs et importés

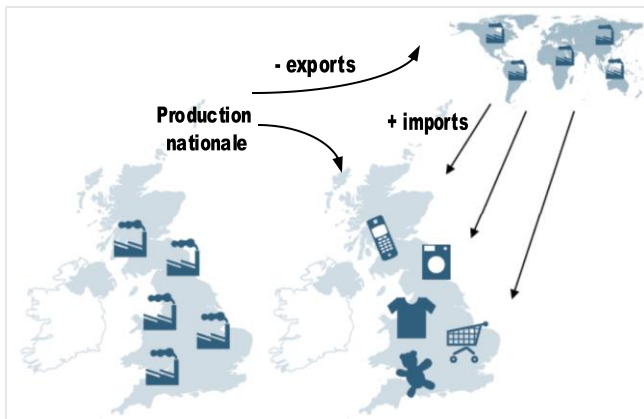
Pourquoi ?

- Parce que nous consommons des biens et services qui proviennent du monde entier...
- Parce que certains pays pourraient être tentés de réduire l'impact de leur production... en la délocalisant ! (logique de « havre de pollution ») → déresponsabilisation, perte de contrôle sur l'impact délocalisé, etc.

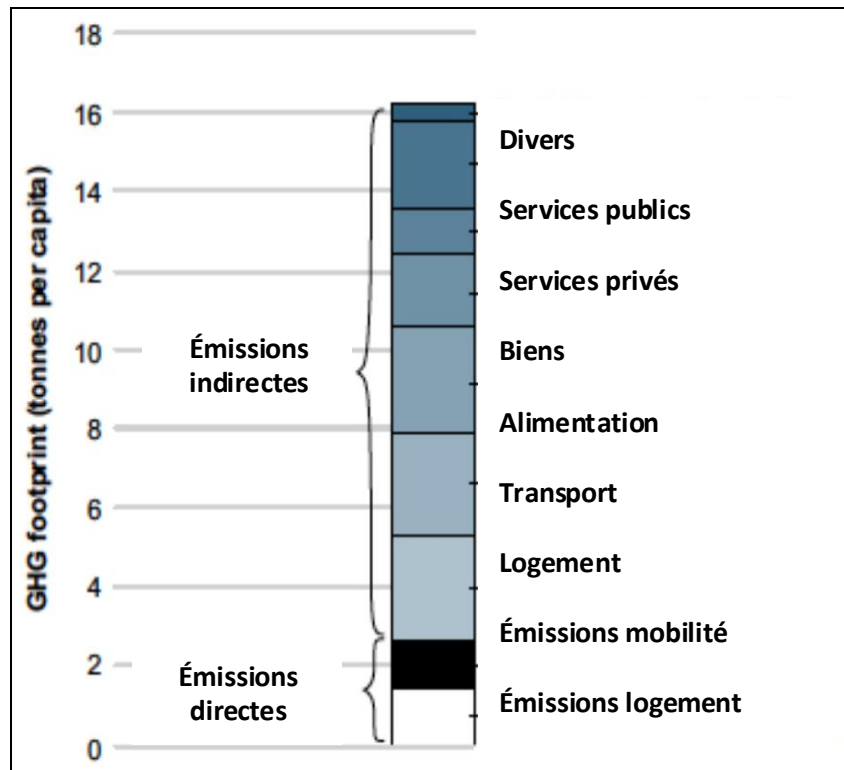
Second principe (« empreinte ») : intégrer nos impacts directs et importés

Comment ? En additionnant :

- l'impact direct des ménages (ex. CO₂ émis suite à la combustion de l'essence d'une voiture, en France)
- l'impact indirect « incorporé » dans les produits et services consommés, quelle que soit leur origine (ex. CO₂ émis pour la fabrication d'une voiture, à plusieurs endroits dans le monde)



Source : Stockholm Env. institute, 2010



L'exemple britannique (CO₂) :
Émissions directes < 15 %

A vous de répondre !

**Répondez à la question qui s'affiche
sur votre écran !**



Sommaire

1. Genèse de l'empreinte écologique
2. Principes généraux de l'empreinte écologique
- 3. Principaux résultats**
4. Limites et controverses

Biocapacité & empreinte écologique à l'échelle mondiale

Empreinte écologique = 18,5Md d'Ha

Surfaces
marines
bioproductives

Surfaces
patûrées

Surfaces
cultivées

Surfaces
forestières

Sols construits
ou dégradés

Biocapacités totales = 12Md d'Ha

Espaces marins (poissons)

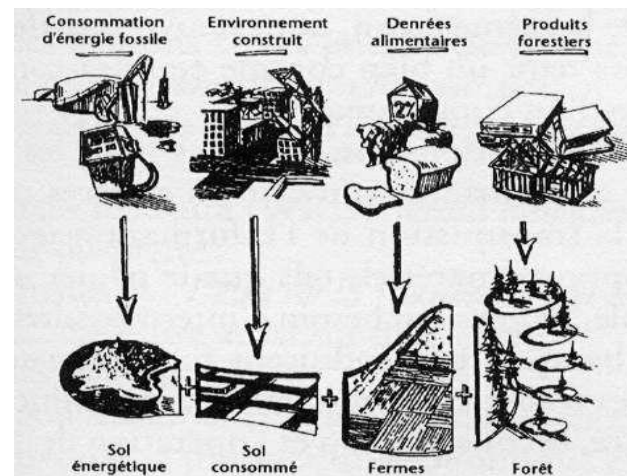
Pâturages (bétail, troupeaux)

Terres arables (cultures)

Forêts (bois, papier)

Sol « carbone » (séquestration du CO₂)

Sol urbanisé (infrastructures)



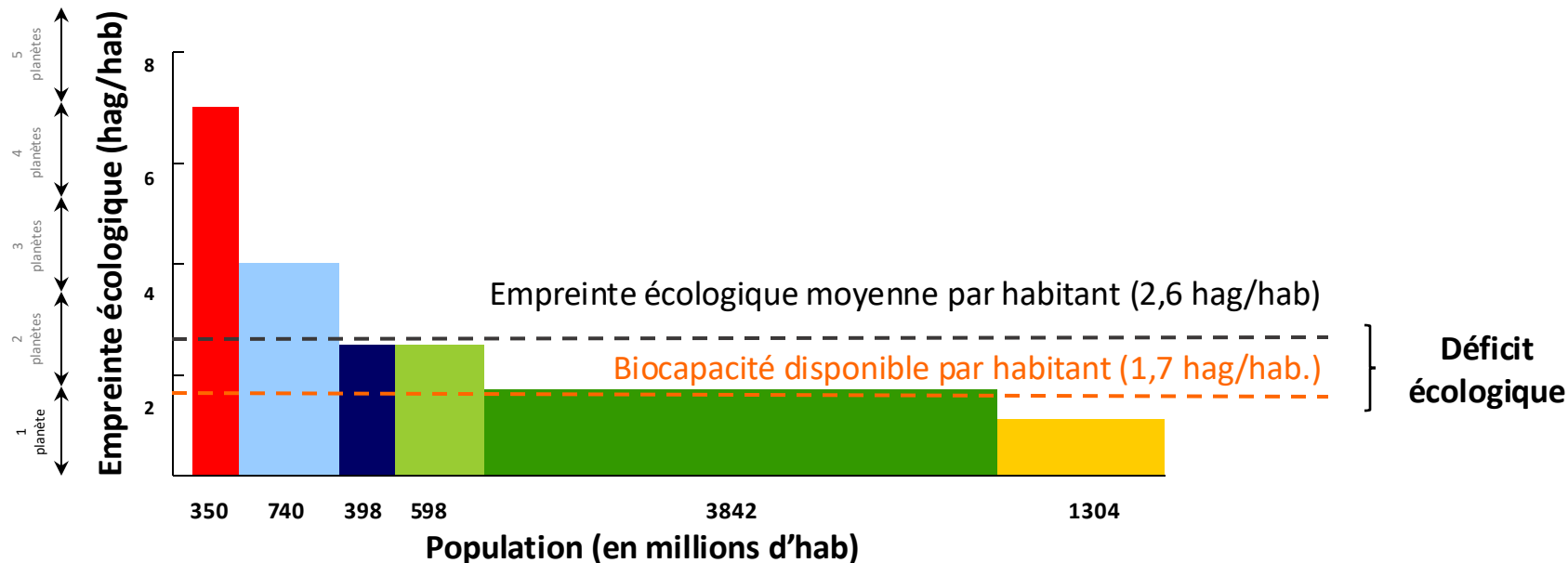
Biocapacité & empreinte écologique à l'échelle mondiale

Il faudrait environ **1,5**
planète pour
pérenniser la
consommation de
l'humanité



À la fin juillet, l'humanité
a consommé l'équivalent
de ce que peut régénérer
la biocapacité terrestre :
c'est le « **jour du**
dépassement »

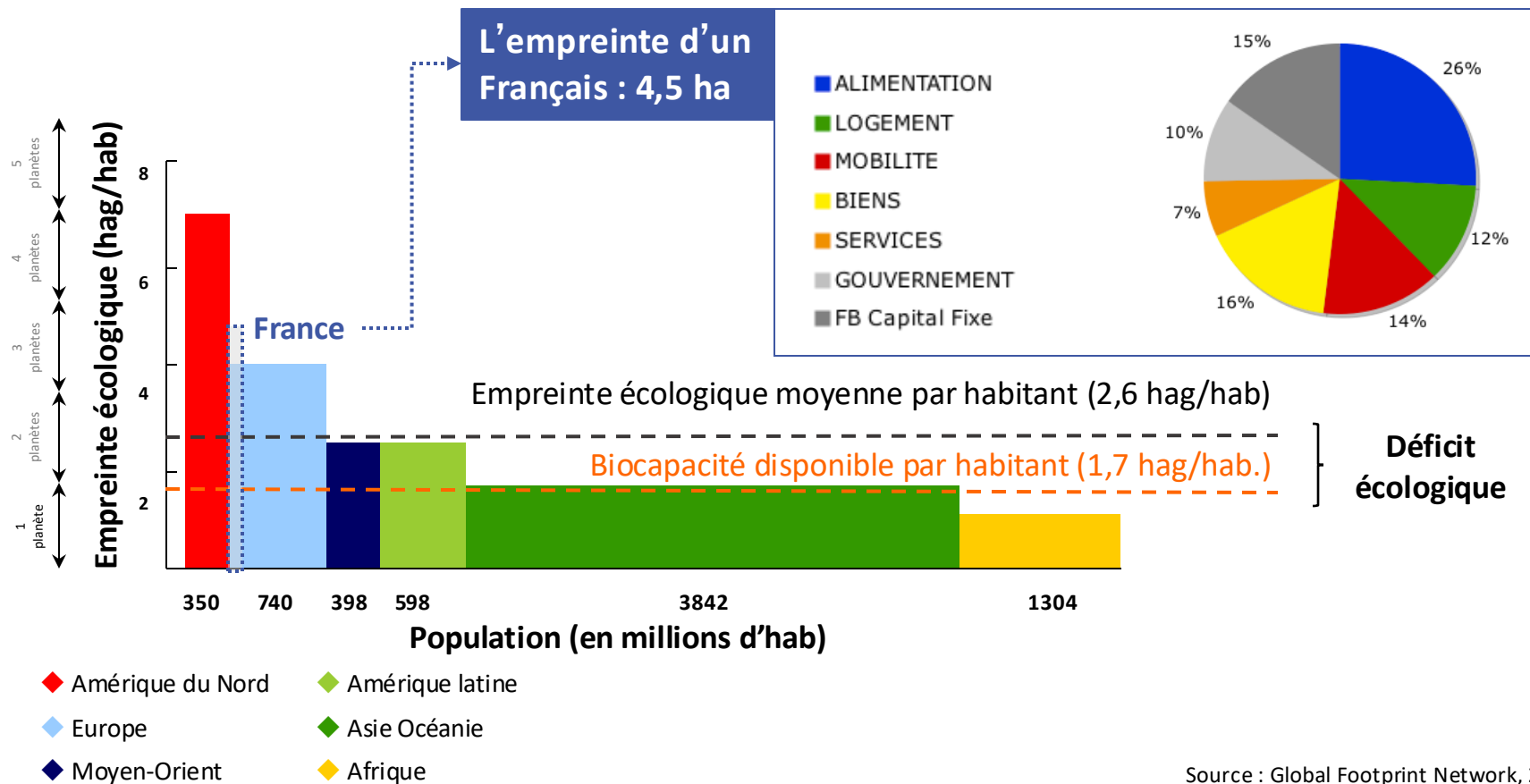
De fortes inégalités d'empreinte écologique entre nations et régions du monde



- Amérique du Nord
- Europe
- Moyen-Orient
- Amérique latine
- Asie Océanie
- Afrique

Source : Global Footprint Network, 2025

De fortes inégalités d'empreinte écologique entre nations et régions du monde



Source : Global Footprint Network, 2025

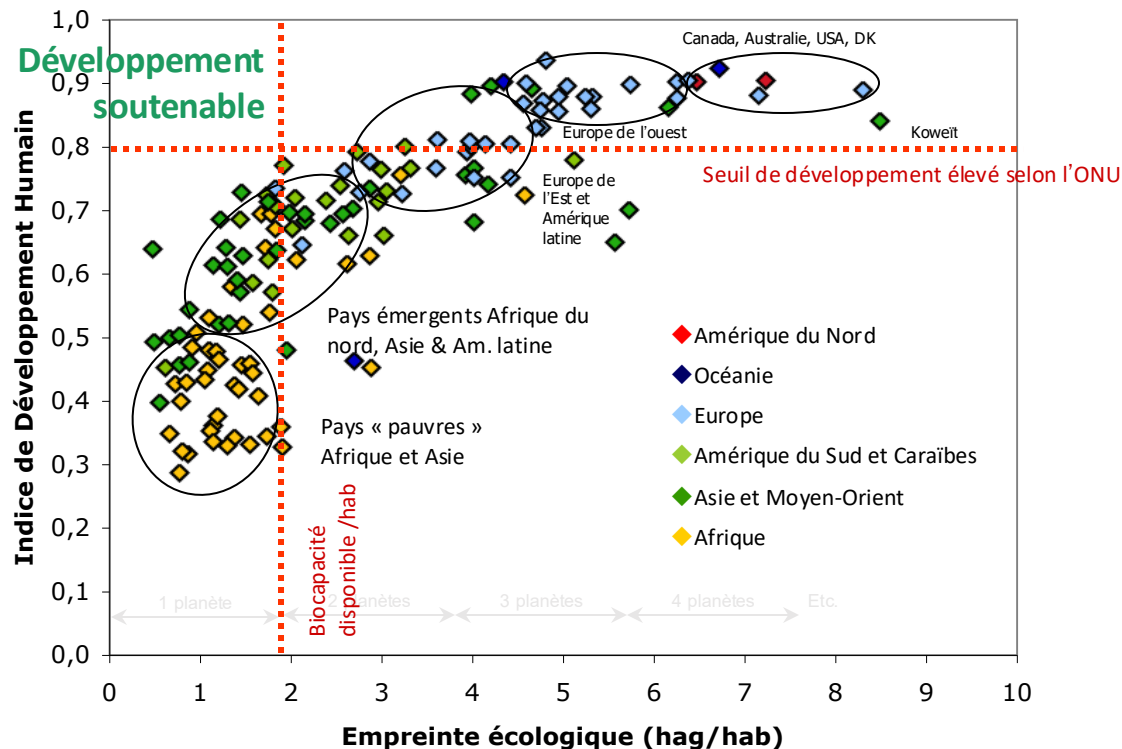
De fortes inégalités d'empreinte écologique entre nations et régions du monde

Si chaque habitant de la Terre vivait comme un Français, il faudrait **2,5 planètes** pour pérenniser nos modes de vie.



Le **jour du dépassement** a eu lieu le 19 avril cette année pour la France.

Empreinte écologique et développement humain : le « dilemme du développement durable »



Les pays du « Nord » ont autant d'efforts à fournir pour devenir *écologiquement soutenables/durables* que les pays du « Sud » pour devenir *développés*

L'empreinte écologique offre un contre-poids à l'hégémonie du PIB et invite à questionner le modèle de développement occidental, insoutenable. Ce qui lui vaut de nombreuses attaques, plus ou moins légitimes...

Sommaire

1. Genèse de l'empreinte écologique
2. Principes généraux de l'empreinte écologique
3. Principaux résultats
- 4. Limites et controverses**

Quelques limites et controverses liées à l'empreinte écologique

Un outil synthétique, pédagogique, concurrent du PIB, scientifiquement robuste, à fort impact médiatique (ex. « jour du dépassement »). Mais...

Périmètre limité

Certains aspects fondamentaux de la « soutenabilité » non pris en compte : éléments non organiques (minerais, eau, etc.), biodiversité, radiations. Attention à ne pas les ignorer au nom d'une réduction de notre empreinte écologique (ou un accroissement de la productivité biologique « utile »).

Facteurs de conversion discutés

Ex. l'hypothèse de conversion du CO_2 en ha est fragile (estimation basse), or elle représente la moitié de notre empreinte écologique.

Quelques limites et controverses liées à l'empreinte écologique

Un outil synthétique, pédagogique, concurrent du PIB, scientifiquement robuste, à fort impact médiatique (ex. « jour du dépassement »). Mais...

Droits d'accès aux données

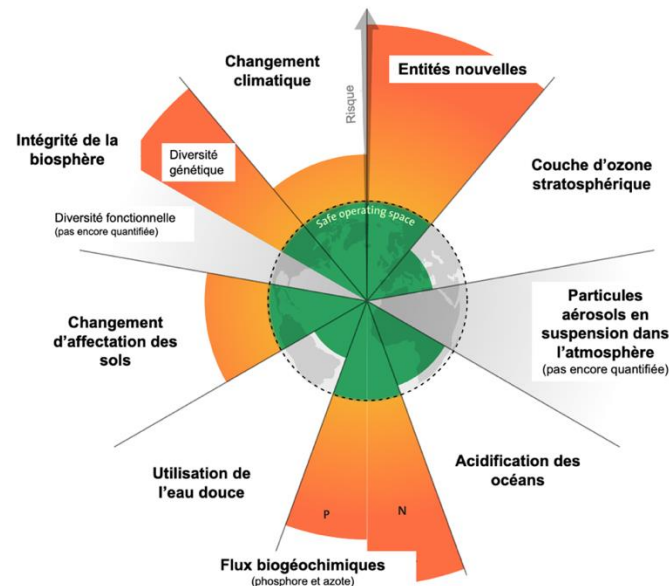
L'empreinte écologique est développée par une ONG avec des droits d'accès à certaines données méthodologiques. Cela peut poser question pour l'appropriation de l'indicateur par des acteurs publics

Vision culpabilisatrice

L'imputation au consommateur final est parfois perçue comme culpabilisatrice.

En synthèse

- L'empreinte écologique est le premier indicateur synthétique qui permet de se représenter la soutenabilité des activités humaines sur la planète.
- Elle présente de multiples atouts : synthétique, facile d'appropriation pour le grand public, appuyée sur un corpus scientifique solide.
- Toutefois, elle présente les inconvénients de ces avantages et son caractère très synthétique a poussé la communauté scientifique à développer d'autres empreintes environnementales plus spécifiques, en lien avec les **limites planétaires** :
 - **L'empreinte carbone**, qui sera décryptée lors du prochain webinaire; **l'empreinte matière**, qui sera décryptée lors du 3^e webinaire; l'empreinte eau, l'empreinte azote, etc.



A vous de répondre !

**Répondez à la question qui s'affiche
sur votre écran !**



Pour aller plus loin : ressources bibliographiques

- *L'empreinte écologique*, Aurélien Boutaud, Natacha Gondran, La Découverte, 2018 (2^{nde} édition)
- *Empreinte écologique, retour sur expériences territoriales*, Judith Raoul-Duval, Collection Recherche PUCA, 2008
- *Notre empreinte écologique*, Mathis Wackernagel, William Rees, Écosociété, 1999
- *Ecological Footprint. Managing our biocapacity budget*, Mathis Wackernagel, Bert Beyers, New Society Publishers, 2019
- Le Global Footprint Network fournit de nombreuses ressources et outils sur l'empreinte écologique (en anglais) : <https://www.footprintnetwork.org/>
- Calculez votre empreinte écologique avec le calculateur du Global Footprint Network : <https://www.footprintcalculator.org/home/fr>



Merci à tous pour votre participation

Ne manquez pas la suite du

Cycle 5 « Empreinte écologique, empreinte carbone et empreinte matière »

avec notre second webinaire **« Empreinte carbone »**

Rendez-vous le 16 juin de 13h30 à 14h30

Inscription sur : <https://mtect.fr/873>

« Empreinte matière »

Inscrivez-vous pour le 30 juin !





Retrouvez prochainement le replay sur notre site internet

innovation-transformations.ecologie.gouv.fr



Pour ne rater aucune de nos nouveautés et vous inscrire à nos évènements, abonnez-vous dès maintenant à notre lettre d'info !

[https:// mtect.fr/519](https://mtect.fr/519)



Nous contacter : fabrique.transitions@developpement-durable.gouv.fr