

20 janvier 2022

# Transition écologique et développement durable

## 9. Empreintes écologiques et cycle de vie



#relanceverte

Les conférences du Pôle Éco-conception




1

## Le cycle de conférences

1. Le diagnostic
2. Du diagnostic à l'action
3. Histoire
4. Histoire
5. Les concepts
6. RSO ISO26000
7. Reporting et communication
8. Innovation et transitions
9. Empreintes écologiques et cycle de vie
10. Changements climatiques  
Mercredi 23 février
11. Le vivant et la biodiversité
12. L'économie circulaire
13. Systèmes produits et services
14. Villes et territoires

développement durable

responsabilité sociétale

9 – Empreinte et cycle de vie

Transition écologique et développement durable, Christian Brodhag

2



# Les empreintes environnementales

Empreinte écologique

Empreinte carbone

Empreinte eau

Biodiversité

3



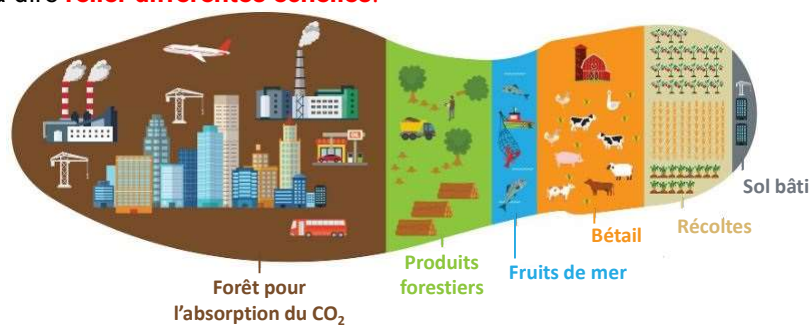
Source infographie :  
pollinatemediacom.au/



Concepts

## L'empreinte écologique

- Un indicateur de l'impact global de l'homme sur la planète
- Mesure de la surface biologiquement active nécessaire pour produire les ressources et absorber les déchets d'un groupe humain
- Elle peut s'appliquer à un individu, une ville, un pays ou à la terre : c'est-à-dire **relier différentes échelles**.



9 – Empreinte et cycle de vie

Transition écologique et développement durable, Christian Brodhag

4

4

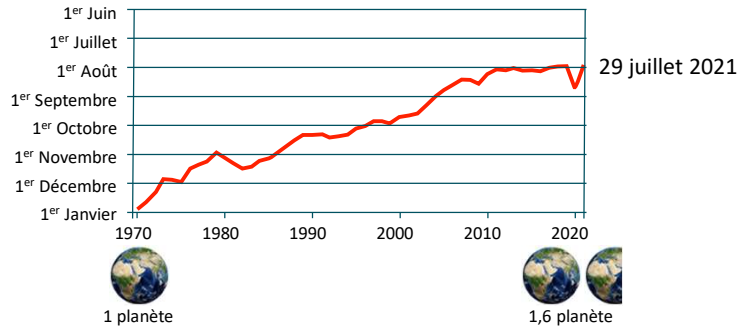


## Une approche pédagogique

Discours « *la maison brûle* » Jacques Chirac au Sommet de Johannesburg en 2002 : « Si l'humanité entière se comportait comme les pays du nord, il faudrait deux planètes supplémentaires pour faire face à nos besoins ».



Le jour du dépassement

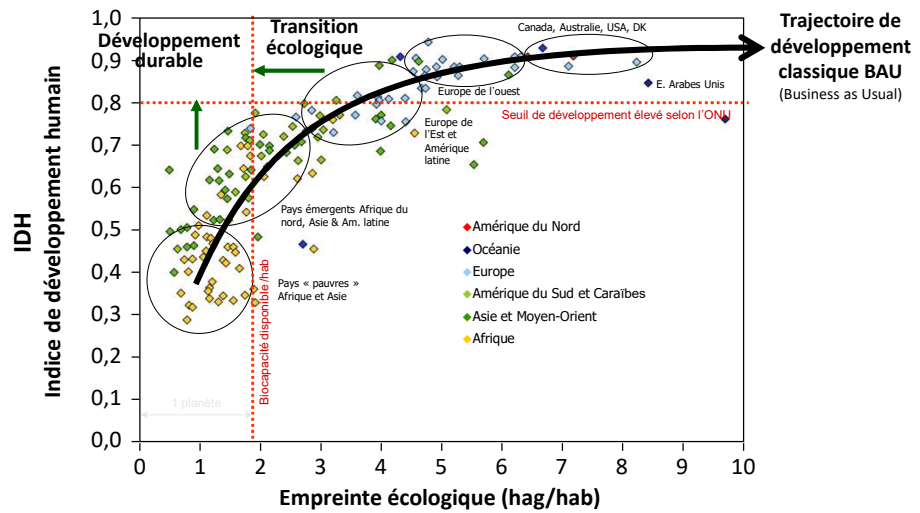


Source : Global Footprint Network

5



## L'empreinte écologique pour illustrer le développement durable



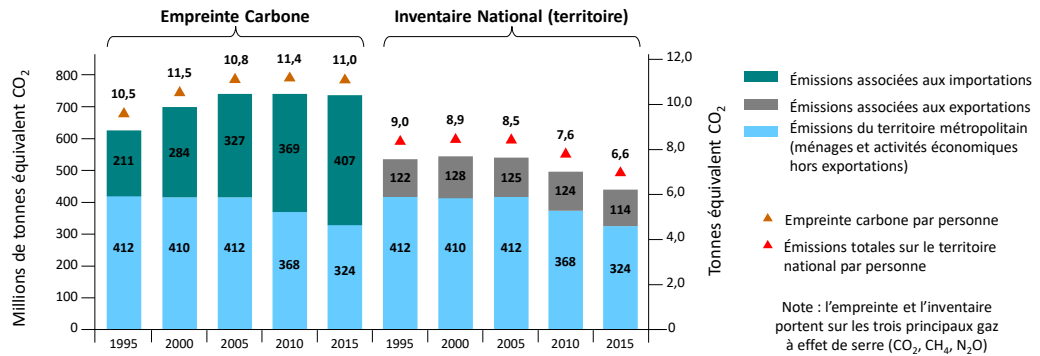
Boutaud, 2002 / réactualisé 2021

6



MTES. 2018. Projet de Stratégie Nationale Bas-Carbone. La transition écologique et solidaire vers la neutralité carbone. Version projet. P44

## L'empreinte carbone : bilan France



Evolution comparée de l'empreinte carbone et des émissions sur le territoire

Les engagements de la France de réduction des gaz à effet de serre portent sur les émissions **'produites'** sur son territoire qui représentent moins de la moitié des émissions induites par les **'consommations'** du territoire. Une évolution des politiques européenne pour influencer sur la part importée : la taxe carbone aux frontières et les mesures contre la déforestation importée

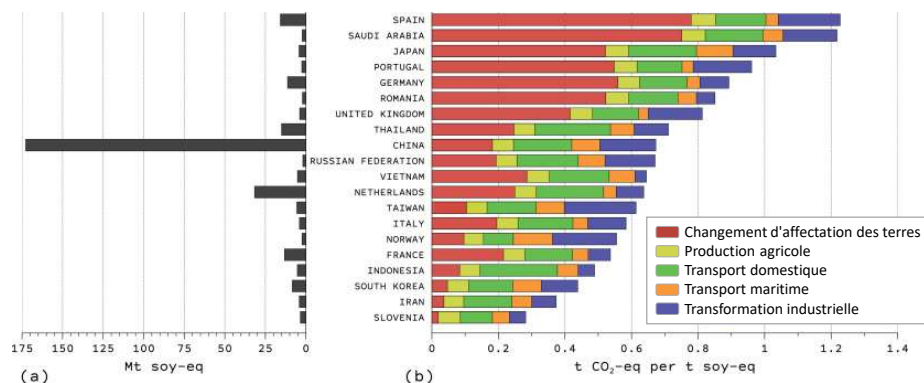


Trad. de Neus Escobar & Coll., Spatially-explicit footprints of agricultural commodities: Mapping carbon emissions embodied in Brazil's soy exports Global Environmental Change Volume 62, May 2020

## Empreinte carbone des pays importateurs de soja

Quantités totales importées de soja et de dérivés (huile et tourteaux), en éq. soja, au cours de la période 2010-2015 (Mt)

Empreinte carbone des principaux pays importateurs de soja, en CO<sub>2</sub>-eq. par tonne soja-éq. (t t<sup>-1</sup>)



L'empreinte carbone dépend des zones d'approvisionnement elle est directement liée à la déforestation (changement d'utilisation des terres)



## Un exemple : l'empreinte eau

Le Water Footprint Network est une plate-forme de collaboration entre entreprises, organisations et individus pour résoudre les crises mondiales de l'eau en faisant progresser une utilisation équitable et intelligente de l'eau.



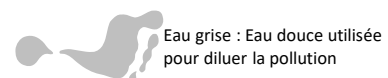
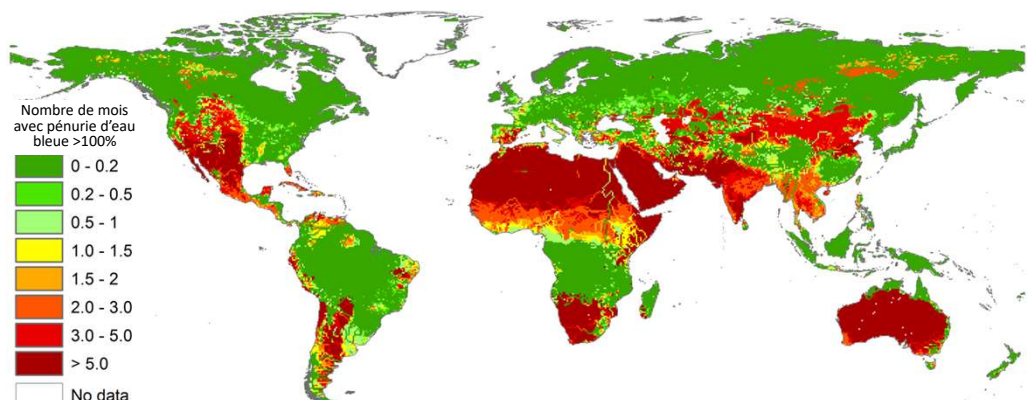
<https://waterfootprint.org/>

9



## La ressource en eau est inégalement répartie

<https://waterfootprint.org/>

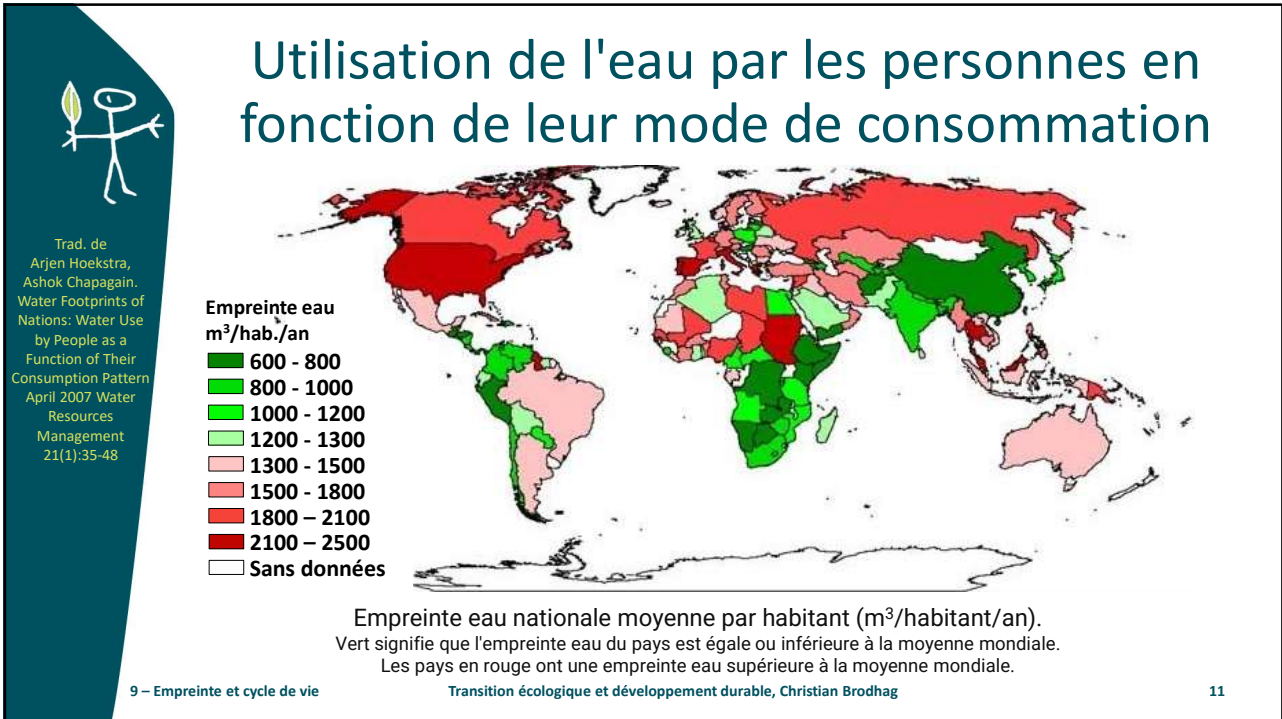


9 – Empreinte et cycle de vie

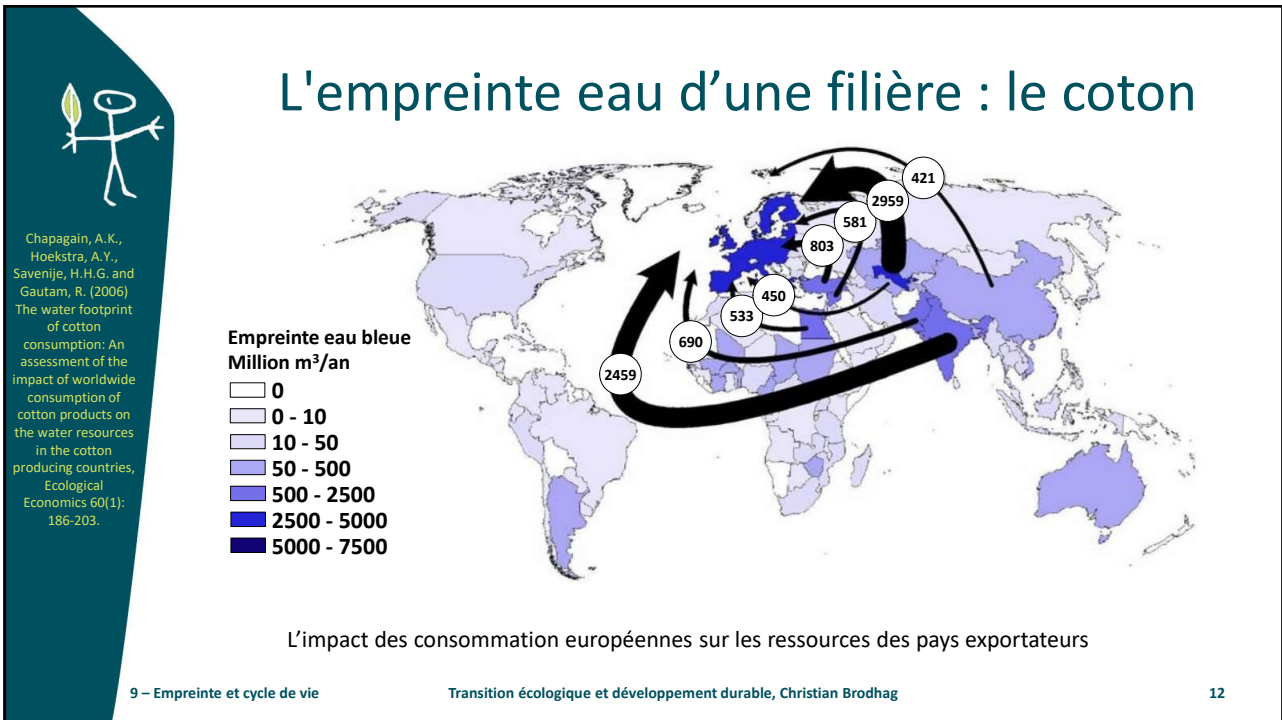
Transition écologique et développement durable, Christian Brodhag

10

10



11



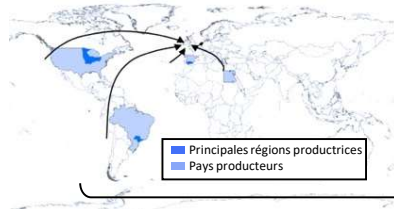
12



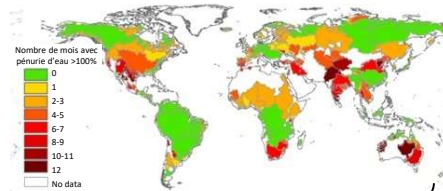
[https://waterfootprint.org/media/downloads/Water\\_Footprint\\_Assessment\\_for\\_global\\_sustainability.pdf](https://waterfootprint.org/media/downloads/Water_Footprint_Assessment_for_global_sustainability.pdf)

## L'empreinte eau d'une entreprise

Empreinte eau bleue mondiale d'une entreprise située aux Pays-Bas

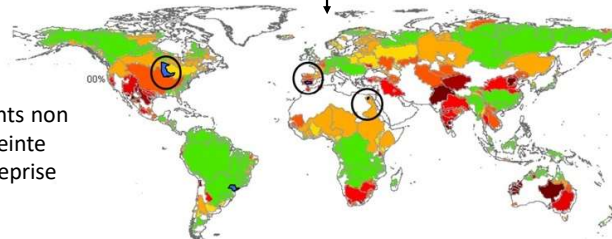


Carte des points chauds de bassins fluviaux - par bassin fluvial, le nombre de mois avec une pénurie d'eau bleue > 100%



Hotspots

Analyse des éléments non durables de l'empreinte eau bleue de l'entreprise



13



Trad. de [https://waterfootprint.org/media/downloads/Water\\_Footprint\\_Assessment\\_for\\_global\\_sustainability.pdf](https://waterfootprint.org/media/downloads/Water_Footprint_Assessment_for_global_sustainability.pdf)

## Quatre phases de l'évaluation de l'empreinte eau

### Phase 1

**Fixer les objectifs et la portée**

Où est mon EE la plus grande ?  
Où est mon EE non durable ?  
Où puis-je réduire mon EE ?

### Phase 2

**Comptabilisation de l'empreinte eau**

Quel est mon EE verte, bleue, grise dans mes opérations et ma chaîne de valeur ?

### Phase 3

**Évaluation de la durabilité de l'empreinte eau**

Mon WF est-il écologiquement durable, économiquement efficace et socialement équitable ?

### Phase 4

**Formulation de la réponse à l'empreinte eau**

Comment puis-je réduire mon WF dans mes opérations, chaîne de valeur, secteur, bassin ?

Où dois-je travailler en premier ?

14

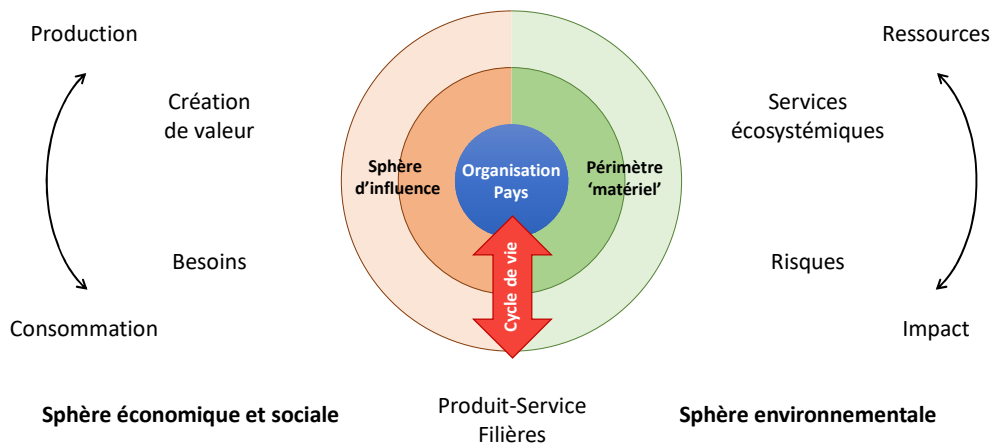


# Les organisations

15



## Quels périmètres ?



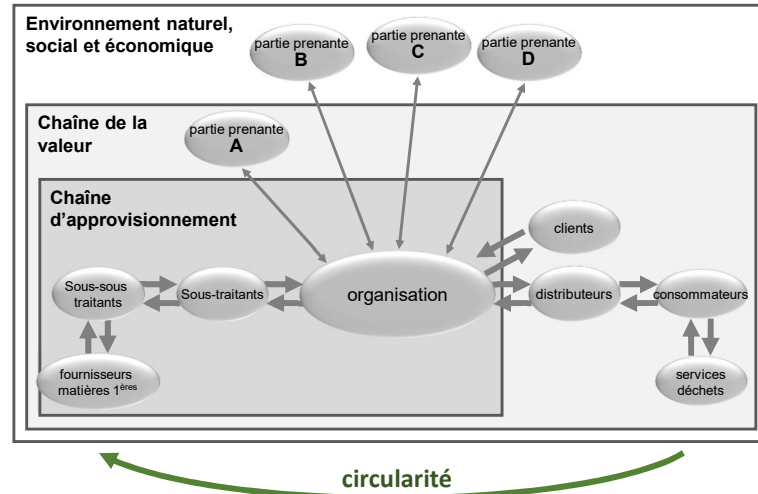
### Systèmes humains et naturels métacouplés ?

16





## Position des parties prenantes



ISO 26000 CD 1:2008, figure non retenue dans la version finale

Les parties prenantes et les autres acteurs impliqués diffèrent selon la nature de l'organisation.



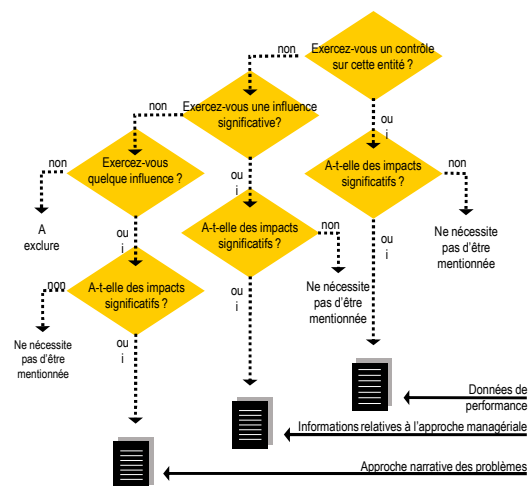
## Détermination du périmètre de reporting

### Arbre de décision pour la détermination du périmètre de reporting :

Un rapport de développement durable doit inclure dans son périmètre :

- (1) toutes les entités générant des impacts significatifs (réels et potentiels) et/ou
- (2) toutes celles sur lesquelles l'organisation exerce un contrôle ou une influence notable en matière de politiques et pratiques financières et opérationnelles.

- Simple matérialité** : PP et environnement qui impactent l'entreprise
- Double matérialité** : ID + les activités de l'entreprise qui impactent PP et environnement



## Evaluation environnementale de la chaîne de valeur des produits

The diagram illustrates the lifecycle of a product, from conception to end-of-life, and its associated environmental impacts. The lifecycle stages are: conception, extraction matières premières et énergie, fabrication, transport, usage, and tri - fin de vie. The environmental impacts are categorized into: Eutrophisation, Acidification, Ecotoxicité, Effet de Serre, Energie non renouvelable, Ressources rares, Ozone troposphérique, and Toxicité. These impacts are further grouped into: Pollutions, Climat, Ressources, and Biodiversité.

L'ISO 14001:2015 introduit la perspective du cycle de vie dans le management environnemental  
 L'ISO 14040:2006 établit les principes et le cadre de l'analyse du cycle de vie

9 – Empreinte et cycle de vie      Transition écologique et développement durable, Christian Brodhag      19

19

## Vision globale de l'approche du « coût du cycle de vie »

The diagram shows the components of the total cost of ownership (TCO) and lifecycle costs. The components are: Prix d'achat, Coût d'acquisition, d'utilisation et de fin de vie, Coût/bénéfice des risques/opportunités, Coût des externalité environnementales /sociales, and Externalités non monétisables. These components are grouped into: Coûts du cycle de vie, Coûts total de possession (TCO), and Ensemble des coûts et impacts du cycle de vie. The diagram also shows the relationship between Organisation and Société.

Source : ISO 20400 traduction de l'ObsAR

9 – Empreinte et cycle de vie      Transition écologique et développement durable, Christian Brodhag      20

20



# Les systèmes

Les composants

Les relations entre les composants

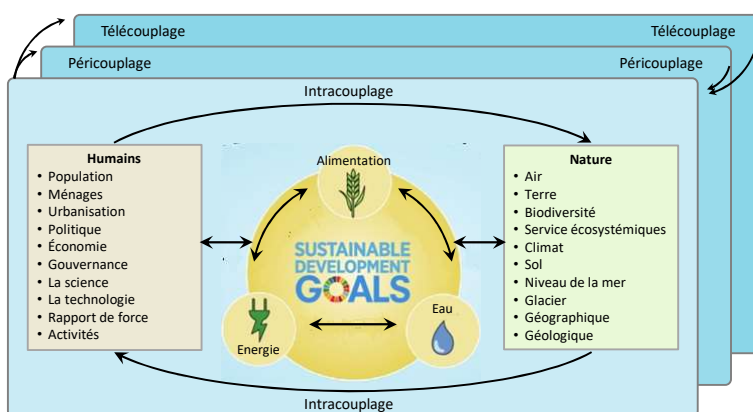
Les qualifications : indicateurs

21



Trad. de  
Jianguo Liu, &  
Coll., Nexus  
approaches to  
global sustainable  
development.  
Nature  
Sustainability, vol  
1, sept. 2018, pp  
466–476.  
[www.nature.com/  
natsustain](http://www.nature.com/natsustain)

## Une approche système : le « nexus »



**Intracouplage** : interactions homme-nature au sein d'un système couplé humain et naturel) ;

**Péricouplage** : interactions homme-nature entre systèmes couplés adjacents

**Télécouplage** : interactions homme-nature entre systèmes couplés distants

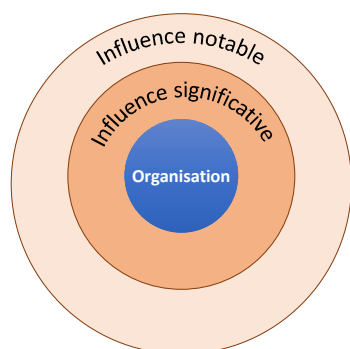
Cadre conceptuel des approches de nexus (illustré par le **nexus alimentation-énergie-eau**) à travers des **systèmes humains et naturels métacouplés**. Chaque système couplé se compose de deux sous-systèmes majeurs (humains et naturel) et comprend un large éventail de facteurs tels que la population, la croissance économique, l'urbanisation, les relations de pouvoir et les objectifs contradictoires. Le lien est directement ou indirectement lié à tous les ODD.

Par souci de simplicité, la dynamique dans le temps et les différences aux niveaux organisationnels ne sont pas représentées.

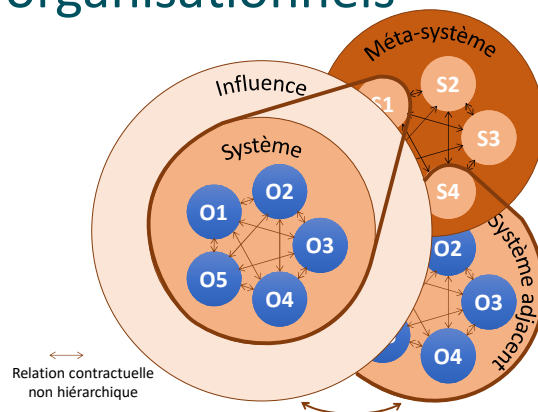
22



## Les périmètres organisationnels



L'organisation est centrale, avec un domaine de compétence et de responsabilité légale. Elle gère sa sphère d'influence, pour l'entreprise principalement la chaîne de valeur de ses produits et services



Le système est composé d'organisations (elles-mêmes sous-systèmes) liées par des relations (contractuelles) cohérentes avec les objectifs du système. Ex. Système produit service (SPS) ou territoire.



## De l'organisation au système


- Organisation, entreprise
  - La sphère d'influence
  - Les cycle de vie des produits et services
- Les systèmes
  - Les Systèmes Produit/Service : plusieurs entreprises en lien contractuel
  - Les Collectivités locales : l'ensemble des activités sur un territoire



SPS



Villes



Jaume Albertí,  
Mercè Roca,  
Christian Brodhag,  
Pere Fullana-i-  
Palmera.  
Allocation and  
system boundary  
in life cycle  
assessments of  
cities. Habitat  
International 83  
(2019) 41-54

## ACV pour les villes :

### Deux questions avec des réponses imparfaites

#### Le périmètre du système considéré

	Réaliste	Simple	Précis
Périmètre et Limites			
Limites administratives	4,1	5,0	3,8
Basées sur la densité	4,9	4,2	4,8
Basées sur les services	4,8	4,0	5,1

<4  
 4 ≤ <4,5  
 4,5 ≤ <5  
 5 ≤

- Limites administratives** : activités se déroulant dans la zone de l'administration locale.
- Limites basées sur la densité** : activités se déroulant dans une zone qui dépasse les limites administratives de la ville qui comprend les villes et les banlieues adjacentes avec un niveau continu de densité de population.
- Limites basées sur les services et la consommation** : liés aux activités qui fournissent un service aux individus dans les limites administratives de la ville (que les activités se produisent ou non dans ses limites administratives)

#### Allocation des impacts

	Réaliste	Simple	Précis	Influent	Informatif
Base de calcul					
Producteur	4,6	5,1	4,2	3,8	4,3
Consommateur	4,3	4,4	4,3	5,4	4,8
Catégorie	4,7	4,0	4,7	4,7	4,9
Monétaire	3,9	4,3	4,1	4,2	4,3

- Allocation basée sur le producteur** : attribue les impacts à l'endroit où les activités générant l'externalité se produisent.
- Allocation basée sur le consommateur** : attribue les impacts associés à la production de produits et services à l'utilisateur final.
- Attribution catégorielle** : impacts globaux (ex. climat) affectés là où la consommation a lieu, les impacts locaux (bruit, eau...) sont attribués là où les impacts se produisent.
- Allocation monétaire** : approche distribue les impacts à chaque étape de la chaîne d'approvisionnement en fonction de la valeur ajoutée générée à chacune de ces étapes.


9 – Empreinte et cycle de vie

Transition écologique et développement durable, Christian Brodhag

25

25

Inscrivez-vous dès à présent à la prochaine conférence ici  
Rendez-vous sur notre site web pour en savoir plus





Pôle Eco-conception - Performance du cycle de vie  
57 cours Fauriel 42100 Saint Etienne  
[www.eco-conception.fr](http://www.eco-conception.fr)  
[contact@eco-conception.fr](mailto:contact@eco-conception.fr)



**pôle**  
**éco-conception**  
Performance du cycle de vie

#relancevert

26