



**HAL**  
open science

## Évaluation holistique et Résilience

Rudy Patard

► **To cite this version:**

| Rudy Patard. Évaluation holistique et Résilience. 2018. hal-01914081

**HAL Id: hal-01914081**

**<https://hal.science/hal-01914081>**

Submitted on 2 May 2019

**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.

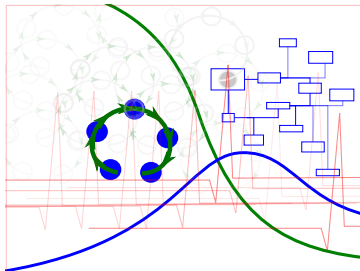
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Évaluation holistique et résilience

Rudy Patard

Chercheur in-terre-dépendant,  
Coopérateur OPTÉOS,  
Commoner

6 novembre 2018



Pensée en Cycle de Vie  
et  
Évaluation de la Résilience

1. Propos liminaires
2. Durable, soutenable, résilient...
  - 2.1 L'approche par indice
  - 2.2 Dé - finir
  - 2.3 Des méthodes d'évaluation ?
3. Déjà vu
  - 3.1 Simple VS Complexe
  - 3.2 Application... intéressée.
4. Introduction critique à l'ACV
  - 4.1 Pourquoi fait on de l'ACV
  - 4.2 Qu'est-ce que l'ACV ?
  - 4.3 ACV, ce qu'il faut retenir
  - 4.4 Histoire et développement
  - 4.5 La critique
5. Perspectives
  - 5.1 Fin de l'ACV ?
  - 5.2 Des Communs ?
  - 5.3 Spécificité "Low-Tech"
6. Ni début, ni fin
7. Aller plus loin
  - 7.1 Multi-fonctionnalité
  - 7.2 Une méthodologie corrigée
  - 7.3 ÉHO
  - 7.4 JSL
8. Pour les bibliopathes

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 1. Propos liminaires                   | 5. Perspectives          |
| 2. Durable, soutenable, résilient. . . | 6. Ni début, ni fin      |
| 3. Déjà vu                             | 7. Aller plus loin       |
| 4. Introduction critique à l'ACV       | 8. Pour les bibliopathes |

## Qu'est-ce qu'on fait là ?

Au delà d'un évident besoin de sobriété, il faudra faire des choix.

- Concerné-e-s
- Contexte soulevant la question de la résilience (adaptation à des changements majeurs)
- ... quelques similitudes avec mon travail de thèse

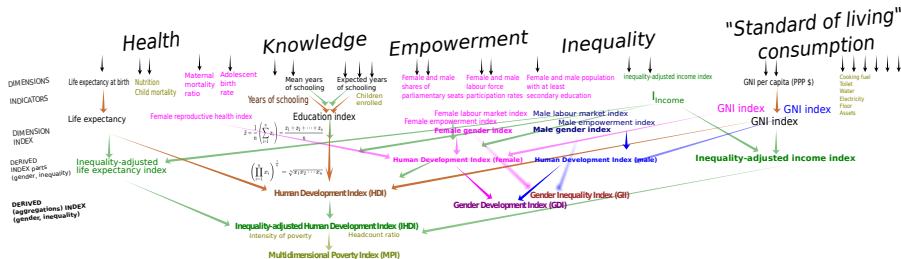
Pour éviter d'être un nouveau point sur "a road map of factors contributing to failures of group decision-making." DIAMOND [3]

- Travail synchrone : pad pour les questions à la volée (pensez à trier)
- Travail asynchrone : le wiki quand le live est fini (pensez à faire un compte pour "suivre" l'évolution et 'discuter' plus aisément)

1. Propos liminaires
2. Durable, soutenable, résilient. . .
  - 2.1 L'approche par indice
  - 2.2 Dé - finir
  - 2.3 Des méthodes d'évaluation ?
3. Déjà vu
4. Introduction critique à l'ACV
5. Perspectives
6. Ni début, ni fin
7. Aller plus loin
8. Pour les bibliopathes

## Quelques indices sur les indices.

FIGURE 1 – Architecture d'agrégation récurrente



- HDI, Human Development Index
- IHDI, Inequality-adjusted Human Development Index
- GDI, Gender Development Index
- GII, Gender Inequality Index
- MPI, Multidimensional Poverty Index

C'est juste ceux du "PNUD". Quelques autres se dispute l'intérêt des décideurs. Les nouveaux indicateurs de richesse [5]. Mais toujours une déclinaison sur le principe d'un score unique, d'un INDICE.



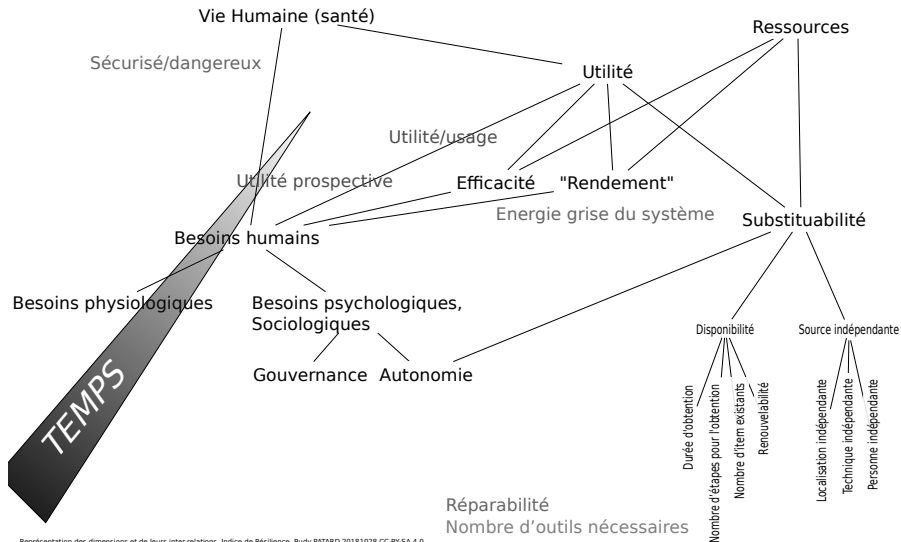
## Critères de résilience ?

**FIGURE 2 – Recherche d'une architecture d'agrégation, depuis la table exploratoire des critères de Vincent Cathelineau, contributeur à la liste Indice de Résilience.**

RESSOURCES	Energie	Fabrication/Réalisation	Modularité	Utilité/usage	Autonomie	Autres
Approvisionnement Capacité de charge d'un système (et fluctuation de cette capacité si dépassement)	Rendement Rendement des transformations (énergétiques)	Flexibilité Dépendance à la centralisation	Notion des stocks et flux Utilité en fonction des besoins	TRE (taux de retour énergétique) ou dépense énergétique Flexibilité	TRE (taux de retour énergétique) ou dépense énergétique Rendement des transformations (énergétiques)	Intégrabilité Conditions sociales acceptables ou non
Flexibilité	Rendement	Utilité prospective	<b>Substituabilité de la technologie ou de la technologie - est-il facile de fonctionner différemment ou d'utiliser un autre outil?</b>	Rendement des transformations (énergétiques)	Utilité en fonction des besoins	Équité écologique au cours du cycle de vie
Rendement des transformations	Rendement énergétique	<b>Substituabilité des processus</b>	Taux de rendement	Utilité en fonction des besoins	Utilité relative	Impact systémique de l'innovation, effets induits (usage comportement, pression environnementale)
Rareté de la ressource	TRE (taux de retour énergétique) ou dépense énergétique	Nombre d'étapes pour la fabrication	Réparabilité	Utilité relative	Dépendance à la centralisation	Impact systémique de l'innovation, effets induits (usage comportement, pression environnementale)
Renouvelabilité de la ressource employée	Efficacité du stockage	Energie grise du système	Récyclabilité	Utilité prospective	Utilité prospective	Infrastructure lowtech
					<b>Substituabilité - est ce qu'une technologie industrielle ou exemple peut être aisément remplacée par une</b>	
Disponibilité de la ressource	<b>Ressources</b>	<b>Energie</b>	<b>Energie</b>	<b>Fabrication/Réalisation</b>		
Coût de la ressource	<b>Approvisionnement</b>	<b>Rendement</b>	<b>Rendement</b>	<b>Flexibilité</b>		
Tendance des flux (logistique)	<b>Capacité de charge d'un système (et fluctuation de cette capacité si dépassement)</b>	<b>Rendement des transformations (énergétiques)</b>	<b>Rendement des transformations (énergétiques)</b>	<b>Dépendance à la centralisation</b>		
(In)dépendance	<b>Flexibilité</b>	<b>Rendement</b>	<b>Rendement</b>	<b>Utilité prospective</b>		
Dépendance à la centralisation	<b>Rendement des transformations</b>	<b>Rendement exergétique</b>	<b>Rendement exergétique</b>	<b>Substituabilité des processus</b>		
Approvisionnement	<b>Rareté de la ressource</b>	<b>TRE (taux de retour énergétique) ou dépense énergétique</b>	<b>TRE (taux de retour énergétique) ou dépense énergétique</b>	<b>Nombre d'étapes pour la fabrication</b>		
Utilité prospective	<b>Renouvelabilité de la ressource employée</b>	<b>Efficacité du stockage</b>	<b>Efficacité du stockage</b>	<b>Energie grise du système</b>		
Substituabilité de la ressource						
Pertes des transformations						
Impact des transformations						
Accessibilité de la matière						
Optimisation de la ressource						
Circularité						
Récyclabilité/valeur ajoutée des transformations	<b>Disponibilité de la ressource</b>					
Taux de rendement en production						
Robustesse (durabilité)						
Réparabilité						
Améliorabilité / diversité renouvelable du resp						
Criticité systémique de la ressource si généralisée	<b>Coût de la ressource</b>	<b>Performance</b>	<b>Performance</b>	<b>Circularité</b>		
Complémentarité	<b>Étendue des flux (logistique, matière, énergie)</b>	<b>Puissance</b>	<b>Puissance</b>	<b>Emissions et déchets</b>		
	<b>Sécurisé/dangereux</b>	<b>Consommation</b>	<b>Consommation</b>	<b>Déconstruction</b>		

## Un indice de résilience ?

FIGURE 3 – Architecture d'agrégation : résilience ?



Représentation des dimensions et de leurs inter-relations. Indice de Résilience. Rudy PATARD 20181028 CC-BY-SA 4.0

## La résilience ?

Capacité à répondre aux besoins humains, i.e. à la vie humaine, selon les ressources, notamment leurs variabilités et à travers le temps.

## Soutenabilités ?

PERMAN détaille six concepts de ce qu'est la soutenabilité : [17, Traduction. Table 4.2 Six concepts of sustainability]

- Un état soutenable est celui dans lequel l'utilité (ou la consommation) est non décroissante chronologiquement.
- Un état soutenable est celui dans lequel le capital naturel est non-décroissant dans le temps.
- Un état soutenable est celui dans lequel les ressources sont gérées de façon à maintenir des opportunités de production futures.
- Un état soutenable est celui dans lequel les ressources sont gérées de façon à maintenir un seuil de soutenabilité des services des ressources.
- Un état soutenable satisfait des conditions minimum pour la résilience des écosystème dans le temps.
- Le développement soutenable en tant que construction de consensus et développement institutionnel.

## La Résilience ?

FIGURE 4 – Résiliences ?



WIKIPÉDIA  
L'encyclopédie libre

Accueil  
Portails thématiques  
Article au hasard  
Contact

Contribuer  
Débuter sur  
Wikipédia  
Aide  
Communauté  
Modifications  
récentes  
Faire un don

Outils  
Pages liées  
Suivi des pages liées  
Importer un fichier  
Pages spéciales  
Lien permanent  
Informations sur la  
page  
Éléments Wikidata  
Citer cette page

Imprimer / exporter  
Créer un livre  
Télécharger

Non connecté Discussion Contributions Créer un compte Se connecter

Article Discussion

Lire

Modifier

Modifier le code

Voir l'historique

Rechercher dans Wikipédia



## Résilience

↪ Cette page d'*homonymie* répertorie les différents sujets et articles partageant un même nom.

La **résilience** désigne la résistance d'un matériau aux chocs<sup>1</sup> ; (le « fait de rebondir », du latin *resilientia*, de *resiliens*) : la capacité d'un corps, d'un organisme, d'une espèce, d'un système à surmonter une altération de son environnement.

Ce concept est utilisé dans plusieurs contextes :

- dans l'**armement** et l'**aérospatiale**, la **résilience** dénote le niveau de capacité d'un système embarqué à tolérance de panne, de pouvoir continuer de fonctionner en mode dégradé tout en évoluant dans un milieu hostile ;
- en **écologie** et en **biologie**, la **résilience** est la capacité d'un écosystème, d'une espèce ou d'un individu à récupérer un fonctionnement ou un développement normal après avoir subi une perturbation ;
- en **géographie** et en **aménagement**, la notion de **résilience** désigne la capacité des villes à limiter les effets des catastrophes et à retrouver rapidement un fonctionnement normal.
- en **économie**, la **résilience** est la capacité à revenir sur la **trajectoire de croissance** après avoir encaissé un choc ;
- en **physique**, la **résilience** est une propriété qui caractérise l'énergie absorbée par un corps lors d'une déformation ;
- en **thermique**, la **résilience** est la capacité d'un matériau à conserver une température dans la durée <sup>[réf. nécessaire]</sup> ;
- en **psychologie**, la **résilience** est un phénomène consistant à pouvoir revenir d'un état de **stress post-traumatique** ;
- en **informatique**, la **résilience** est la capacité d'un **système** ou d'une architecture **réseau** à continuer de fonctionner en cas de panne ;
- en **art**, la **résilience** est la capacité de l'**œuvre d'art** à conserver à travers l'**esthétique** sa particularité malgré la subjectivation croissante ;
- en gestion d'entreprise, la **résilience organisationnelle** est la capacité d'une organisation à s'adapter après la survenue d'un incident ;
- dans le domaine de la **gouvernance**, de la gestion du risque et du social, la **résilience communautaire** associe les approches précédentes en s'intéressant au groupe et au collectif plus qu'à l'individu isolé.

Notes et références [ modifier | modifier le code ]

- ↑ Tre sor de la langue française# [archive], à Article Résilience.

Sur les autres projets Wikimedia :

- résilience*, sur le Wiktionnaire
- Résilience*, sur Wikiquote

## Résiliances

Reference	Context	Definition
Gere & Goodmann (2009)	Physical systems (materials)	Ability of a material to absorb and release energy, within the elastic range
Holling (1973)	Ecological systems	Measure of the persistence of systems and of their ability to absorb change and disturbance and still maintain the same relationships between state variables
Walker et al. (2004)	Ecological systems	Capacity of a system to absorb a disturbance and reorganize while undergoing change while retaining the same function, structure and identity
Carpenter et al. (2001)	Social-ecological systems	Magnitude of disturbance that a system can tolerate before it transitions into a different state that is controlled by a different set of processes
Adger (2001)	Social systems	Ability of communities to withstand external shocks to their social infrastructure
Masten (1990)	Individual	Process of, capacity for or outcome of successful adaption despite challenging or threatening circumstances
Bruneau et al. (2003)	Disaster risk management	Ability of social units to mitigate hazards, contain the effects of disasters when they occur, and carry out recovery activities that minimize social disruption and mitigate the effects of future earthquakes
Hollnagel et al. (2006)	Resilience engineering	Ability to sense, recognize, adapt and absorb variations, changes, disturbances, disruptions and surprises
Hamel & Valikangas (2003)	Organizational	Resilience refers to the capacity to continuous reconstruction

TABLE 1 – Table 1 Different context-specific definitions of resilience [8] HASSLER et KOHLER 2014

## Résilience objective ?

*Abygaëlle, Aïdan, mes enfants, retenez,  
mais surtout comprenez bien.*

*On ne dit pas :*

*"C'est pas bon !",*

*on dit :*

*"Je n'aime pas."*

...

Où sont les jugements dans  
l'évaluation de la résilience ?

- qu'est-ce qui doit "résister" ?
- à quoi, combien de temps

## Voulons nous un indice ?

"Regularly, LCA results are communicated to LCA nonprofessionals who may prefer single-score results due to clear easy interpretation. However, whenever single-score indicators are used, existing gaps and shortcomings of weighting methods, which might affect conclusions and tradeoffs between impact categories, would be hidden." [14, 3.3.3 Weighting p238 M. Finkbeiner et al.]

Qu'est ce qu'un indice ?



## Prendre les méthodes avec méthode : "Procedural methods (assessment frameworks)".

Assessment methods	Focus/level	Sustainability dimensions
Environmental Impact Assessment (EIA)	Project (micro)	Environmental and social
Strategic Environmental Assessment (SEA)	Policy (meso/macro)	Environmental and social
Sustainability Assessment (SA)	Policy (macro)	Environmental, economic and social
Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA)	Policy/project (micro/meso/macro)	Decision-support tool which can include environmental, economic and social dimensions

TABLE 2 – Revue des méthodes d'évaluation traitant des dimensions ESE. Extrait de JESWANI[11].

## Prendre les méthodes avec méthode : "Analytical methods".

Assessment methods	Focus/level	Sustainability dimensions
Material Flow Analysis (MFA)	Policy, plan (macro)	Environment (natural resources)
Substance Flow Analysis (SFA)	Specific substance (macro)	Environment (natural resources)
Energy/Exergy Analysis (EA)	Process, Product/service (micro)	Environment (natural resources)
Environmental Extended Input Output Analysis (EIOA) / Hybrid LCA	Policy, product / service (meso/macro)	Environment
Risk analysis (RA/ERA/HERA)	Chemicals/Projects (micro)	Environmental and health impacts
Life Cycle Costing (LCC)	Product/service (micro)	Economics
Cost-Benefit Analysis (CBA)	Policy/project (micro/meso/macro)	Economics (includes cost of environmental and social impacts)
Eco-Efficiency (EE) Analysis	Product/service (micro)	Integration of environmental and economic
Social Life Cycle Assessment (SLCA)	Product (micro)	Social

TABLE 3 – Revue des méthodes d'évaluation traitant des dimensions ESE. Extrait de JESWANI 2010 [11].

## Bref, démarrons par un travail de biblio

- “A critical review of selected tools for assessing community resilience” [22]  
"This paper provides a critical review of 36 selected community resilience assessment tools."
- “Major principles and criteria for development of an urban resilience assessment index” [23]
- Resilience in the built environment [8]
- . . . ?

## L'indice de résilience nous rendra-t-il résilient ?

- Qu'est-ce qu'un indice ? Est-ce ce dont nous avons besoin ?
- Organiserons nous ce travail de recherche collectivement ?
- Ou produirons nous une nouvelle ligne Maginot

1. Propos liminaires
2. Durable, soutenable, résilient. . .
3. Déjà vu
  - 3.1 Simple VS Complexe
  - 3.2 Application. . . intéressée.
4. Introduction critique à l'ACV
5. Perspectives
6. Ni début, ni fin
7. Aller plus loin
8. Pour les bibliopathes

## Cerner le complexe par le simple ?

"From : A. M. Date : mer. 17 oct. 2018 à 20 :20 Subject : [Projet "Organisations raisonnées et low-techs"] Proposition de l'ADEME et positionnement demandé

l'approche complexe ne doit pas être elle-même trop complexe (des outils complexes destinés à faciliter l'utilisation du low-tech ou à poser d'autres finalités pour les organisations serait une contradiction dans les termes);"

- Low-Tech | Intermediate technologies
- Illusions de simplicité

## ACV trop complexe ?

"While some have advocated abandoning LCA altogether, since it is not achievable in its most sophisticated form, others have supported the concept of conducting LCA studies at a more holistic level, while making the limitations and uncertainties transparent." [1]

- Abandonner (statu quo, maintien des dominations et "predicament")
- Faire la transparence (publicité des jugements)

Simple > TPE, PME, bref un outil qui serve.

"L'ATEP [Analyse Topologique Environnementale des Produits], au contraire, exprime les résultats d'une analyse semi-quantitative sous la forme d'une hiérarchisation de l'importance relative des phases du cycle de vie les unes par rapport aux autres [15]."

"Ecodesign integration in SMEs proposal for a know-how appropriation method for environmental product design" LE POCHAT 2005

»—> NF E01 005 ("Norme éco-conception")

Les approches "simplistes" tendent à dissimuler les jugements pour "naturaliser" ceux d'un décideurs en particulier.



## TPE, PME, bref un outil qui serve quoi !

"From : A. M. Date : mer. 17 oct. 2018 à 20 :20

Subject : [Projet "Organisations raisonnées et low-techs"] Proposition de l'ADEME et positionnement demandé

- il faut donc s'assurer que l'expertise produite ne soit pas hors-sol mais percole véritablement avec les besoins des municipalités qui utiliseront les outils créés pour passer des appels d'offres ou par les TPE qui y répondront... ;"

- Acteurs cibles d'un produit / service (b : collectivité territoriale ; a : TPE)
- Vecteur marchand comme axe d'utilité de l'évaluation (appel d'offres)
- Intéressement des acteurs dans les résultats d'évaluation pour a) la mise en valeur de leur production b) la légitimation de leur politique

## Prudence. Conflits d'intérêts et échecs

# “LCA - How it Came About The Beginning in the U.K.”

"Friends of the Earth reinforced their stance by dumping a truck-load of empty non-returnable bottles on the door- step of Schweppes head office in London and the Glass Manufacturers Federation decided that they had better get some definitive quantitative information with which to mount their defence."

... "As it happened this fitted in very well with our plans. First, the Open University was a new institution and had few research funds. So carrying out contract work would provide funds for our academic research.[...]

From a practical perspective, we needed industry-based data and obtaining this was extremely difficult if the industry concerned could see no obvious benefit." [2]

- Acteurs cibles d'un produit / service (collectivités territoriales ; entreprises)
- Vecteur marchand de l'évaluation ("contract work")
- Intéressement des acteurs privés dans l'orientation des résultats des recherches.

## Approche marchande de l'évaluation.

[annotation et coupure] "De : F. T. Envoyé : lundi 1 octobre 2018 09 :19 À : A. M. ; A. K. et ses collaborateur-ric-e-s ADEME Subject : RE : Projet "Organisation Lowtech" ADRASTIA : proposition ADEME IdF

1) [...]("benchmark") des outils existants proches (Bilan Carbone, ACT, CRIS, TZDZG, CODEC, COTEC, PCAET, Cit'ERGIE, etc.) afin de :

- positionner votre projet et définir votre valeur ajoutée [position dans un marché]
- définir vos objectifs, méthodologies, livrables [conception du produit / service]
- structurer votre organisation interne en mode projet [suivre les code du neo-managment]
- spécifier vos besoins (moyens humains/techniques/financiers, etc.) [plan de financement, GPEC - GRH]"

... une marche de déploiement libéral

" Année 2 [le primo-marché] 1) Identification des cibles volontaires d'expérimentations en privilégiant les cibles "collectivité (EPCI)", "entreprises" et "Administrations / Hôpitaux / Police - Gendarmeries / Écoles / Université"

On pourrait imaginer aussi des groupes d'entreprises (DEFACTO pour le quartier d'affaires de la Défense par exemple). [...] "

1. Propos liminaires
2. Durable, soutenable, résilient...
3. Déjà vu
4. Introduction critique à l'ACV
  - 4.1 Pourquoi fait on de l'ACV
  - 4.2 Qu'est-ce que l'ACV ?
  - 4.3 ACV, ce qu'il faut retenir
  - 4.4 Histoire et développement
  - 4.5 La critique
5. Perspectives
6. Ni début, ni fin
7. Aller plus loin
8. Pour les bibliopathes

## Les différents reports d'impacts.

FIGURE 5 – Principe du report d'impact, vers d'autres phases du cycle de vie.

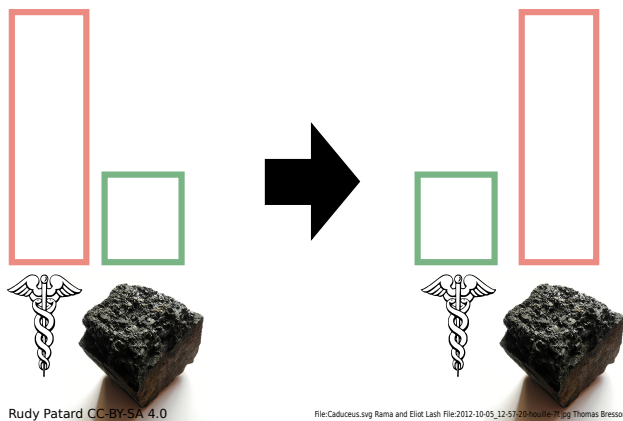


File:Life\_Cycle\_Thinking\_Product\_System.jpg  
 Rudy Patard CC-BY-SA 4.0 The National Institute of Standards and Technology (NIST)

L'ACV vise à ÉVITER LE REPORT D'IMPACT SANS CONTRÔLE D'UNE ÉTAPE DU CYCLE À UNE AUTRE.

## Les différents reports d'impacts.

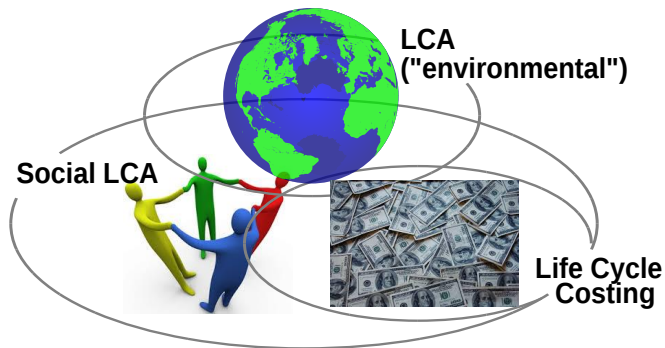
FIGURE 6 – Principe du report d'impact, par un changement de nature de l'impact.



L'ACV vise à ÉVITER, SANS CONTRÔLE, LE REPORT D'UN IMPACT VERS UN AUTRE.

## Extensions de l'Analyse en Cycle de Vie.

FIGURE 7 – La multitude des dimensions.



Rudy Patard CC-BY-SA 4.0 MAR 2015

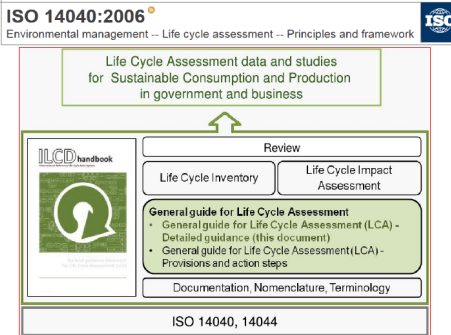
Wikicommons files - Angjastalputzer File Globe.org Paola peralta File Social Media Marketing jpg jericho File Money Cash.jpg

L'ACV visant à éviter le report d'un impact vers un autre. L'ACV TEND VERS L'HOLISME : Considérer le système comme un tout.

## Historique du cadre normalisé.

FIGURE 8 – Les normalisations de l'ACV [13].

ISO (1997) ISO 14040: environmental management - life cycle assessment - principles and framework. ISO 14041:1997(E)



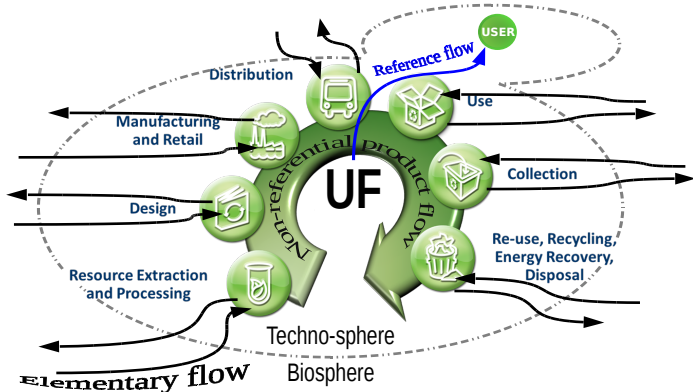
ISO 1997 ; 1998 ; 2000 ; 2006

Commission Européenne : un manuel pour expliquer l'ISO en Mars 2010. (ILCD)  
Il s'agit donc de pratiques controversées mais encadrées.



## Schéma global de l'Analyse en Cycle de Vie.

FIGURE 9 – Des flux qui comptent. Graphique Cycle ILCD modifié [13].



- ACV -> Comparaison. Clef comparative = UNITÉ FONCTIONNELLE (UF)
- Biosphère / Écosphère = pas d'intervention humaine (avant flux entrant, après flux sortant).
- $\sum$  flux élémentaires et de produits = **INVENTAIRE**

## Les méthodes d'impacts

FIGURE 10 – Les différents niveaux d'information d'une ACV [13].

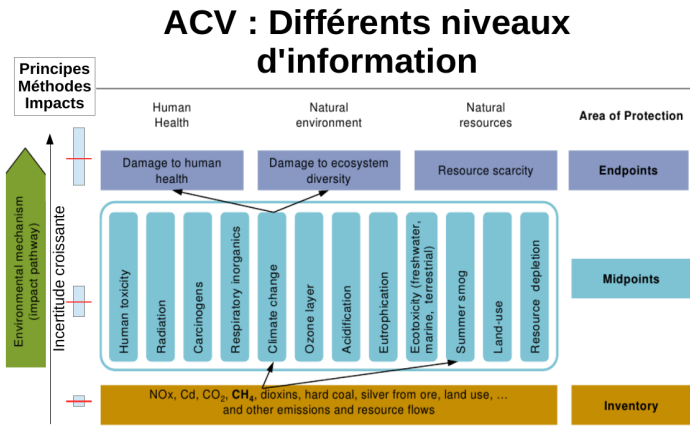


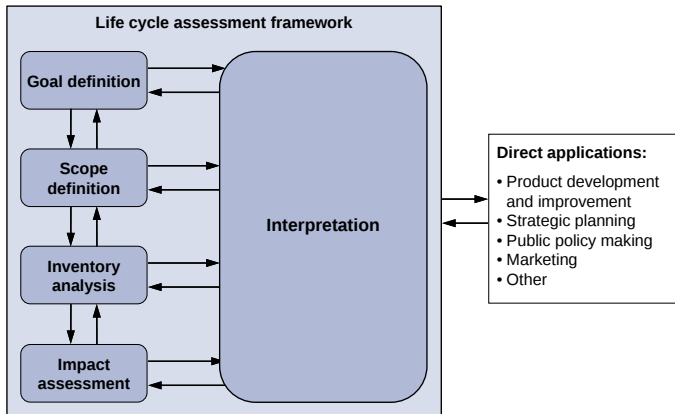
Figure 15 modifié, ILCD, schéma de l'inventaire à l'évaluation d'impacts sur les aires de protection (hors normalisation et pondération).

Méthode d'impacts : ReCiPe 2008 [6]

Méthode d'impacts : Impact 2002 + [12]

## L'Analyse en Cycle de Vie. Un cadre de travail normalisé.

FIGURE 11 – Le cadre de travail décrit par le référentiel européen ILCD [13].



## Démarche d'aide à la

### DÉCISION

- Itérative
- Comparative
- Multi-critères
- Normalisée
- En débat
- Unité Fonctionnelle
- Globalité du cycle de vie
- Visant l'Écosphère
- Visant la marche 'normale' des systèmes (pas d'accident)

## Born in...

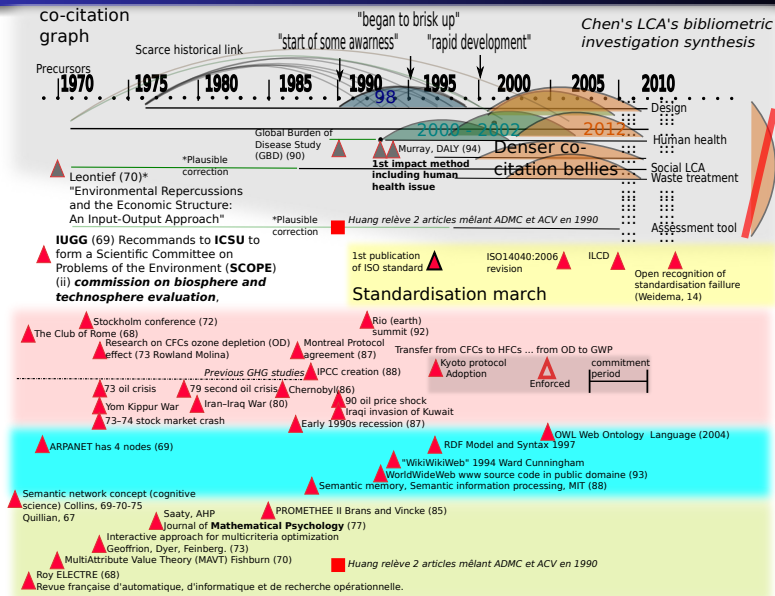


FIGURE 12 – Une chronologie, 26 clusters et des compléments (fig. 4 schématisée)

## Un ancêtre mal assumé de ~ 1930

The Computational Structure of Life Cycle Assessment. HEIJUNGS et SUH 2002

life cycle inventory analysis	LCA	input-output analysis	IOA
product, economic flow (unit) process		commodity industry, sector, establishment transactions matrix	$z$
technology matrix	$A$	technical coefficients matrix	$\tilde{Z}$
final demand vector	$f$	households demand vector	$y$
scaling vector	$s$	total output vector	$x$
inverse of technology matrix	$A^{-1}$	Leontief inverse	$(I - \tilde{Z})^{-1}$
intervention matrix	$B$	satellite matrix	$\tilde{B}$
equation for $s$	$s = A^{-1}f$	equation for $x$	$x = (I - \tilde{Z})^{-1}y$
equation for $g$	$g = Bs$	equation for $g$	$g = \tilde{B}x$

TABLE 4 – [9, Table 5.1 : Overview of analogous concepts in life cycle inventory analysis and input-output analysis.]

## Pas de décision sans évaluation. Pas d'évaluation sans décision

FIGURE 13 – Support à la décision ???

Table 2 Combination of two main aspects of the decision-context: decision orientation and kind of consequences in background system or other systems.

		Kind of process-changes in background system / other systems	
		None or small-scale	Large-scale
Decision support?	Yes	Situation A "Micro-level decision support"	Situation B "Meso/macro-level decision support"
	No	Situation C "Accounting" (with C1: including interactions with other systems, C2: excluding interactions with other systems)	

## Has ISO 14040/44 Failed Its Role as a Standard for Life Cycle Assessment ?

Bo Weidema 2014 [24]

"There is a different, but related, conflict in interpretation with respect to the allocation rules for recycling, both among practitioners and guidelines. [...] The difference in interpretation is related to—or at least amplified by—an ambiguity in ISO 14044."

Le sujet au sein de la communauté est controversé mais revêt également un caractère de tabou. "From behind the curtain : talking about values in LCA" Freidberg 2015 [4]



## Une méthodologie à corriger

- Ambiguïté des règles communes
- + Absence du traitement global du jugement de valeurs
- = Large gamme de "Problème non résolus"

## 15 Problèmes non résolus

Phase	Problème
But et définition du périmètre	Définition de l'unité fonctionnelle <sup>a</sup>
	Sélection des frontières <sup>a</sup>
	Impacts sociaux économiques <sup>a</sup> Scenarii alternatifs considérés <sup>a</sup>
Inventaire du cycle de vie	Allocation
	Contribution négligeable (critère de coupure)
	Singularité technique locale
Évaluation des impacts du cycle de vie	Sélection des méthodes et catégories d'impacts
	Variation spatiale
	Singularité environnementale locale
	Dynamique environnementale Horizon temporel
Interprétation du cycle de vie	Évaluation et pondération <sup>a</sup>
	Incertitude dans le processus de décision
Toutes	Disponibilité et qualité des données

TABLE 5 – Revue des problèmes non-résolus de l'ACV. Traduit de "A survey of unresolved problems in life cycle assessment" [19].

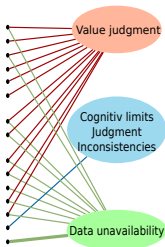
1. Propos liminaires
2. Durable, soutenable, résilient. . .
3. Déjà vu
4. Introduction critique à l'ACV
5. Perspectives
  - 5.1 Fin de l'ACV?
  - 5.2 Des Communs?
  - 5.3 Spécificité "Low-Tech"
6. Ni début, ni fin
7. Aller plus loin
8. Pour les bibliopathes

## État actuel de la correction de l'ACV

Table 1. LCA problems by phase

Phase	Problem
Goal and scope definition	Functional unit definition <sup>a</sup>
	Boundary selection <sup>a</sup>
	Social and economic impacts <sup>a</sup>
	Alternative scenario considerations <sup>a</sup>
Life cycle inventory analysis	Allocation
	Negligible contribution ('cutoff') criteria
	Local technical uniqueness
Life cycle impact assessment	Impact category and methodology selection
	Spatial variation
	Local environmental uniqueness
	Dynamics of the environment
	Time horizons
Life cycle interpretation	Weighting and valuation <sup>a</sup>
	Uncertainty in the decision process
All	Data availability and quality

<sup>a</sup> One might reasonably consider these problems to be pivotal decisions.



- Développement du modèle mathématique à valeurs intégrées explicite.
- Proposition d'un modèle de traitement (MCDA) pour l'ACV sur cette base (évolution vers l'ÉHO).
- Lancement et discussion d'un modèle alternatif de publication scientifique pour l'accessibilité des travaux scientifiques.

"alternative scenario consideration" : Les Risques "Improbable events (e.g. nuclear meltdown) can significantly influence elementary flows (quantitatively and/or qualitatively) and consequentially affect overall LCA results." [14, 3.1 Inventory Aspects. p215]

"Marlo's windows : why it is a mistake to ignore hazard resistance in LCA" [18]

## Les communs nécessaire à l'évaluation opérationnel de la résilience

Nous en sortirons nous si nos rapport scientifique sont estampillés "Do Not Cite, Quote or Distribute" comme le SR 1.5 ? Si nous ne sommes pas "actifs" dans la résolution des problèmes que nous avons créé ?

- ① Des connaissances en Communs
- ② Des outils de modélisation et de prise de décision (ADMC) en Communs
- ③ Un jugement de résilience à construire, en Communs

- Wikiversité
- Journaux scientifiques libres
- Une nécessaire distribution au sein de la population
- Le recours au capacité de productions des lycées et universités

- Modélisation par agent depuis des réseaux sémantiques
- Semantic Media Wiki ?
- Une nécessaire animation ontologique

## Quelle politique de la résilience en Communs ?

- Des politiques encore très loin d'intégrer le constat scientifique
- Une temporalité critique
- Et des systèmes critiques avec de lourdes inerties



## Un avantage de taille

- Des chaînes de valeurs courtes
- Une capacité de mesure directe
- Mais la question de la "localisation" des niveaux de techniques selon les usages

## Un avantage d'historique

- Beaucoup de systèmes connus et répondant sobrement à nos besoins
- Une large gamme d'excès dans lesquels "trancher"
- Mais des verrouillages sur le parcours

1. Propos liminaires
2. Durable, soutenable, résilient. . .
3. Déjà vu
4. Introduction critique à l'ACV
5. Perspectives
6. Ni début, ni fin
7. Aller plus loin
8. Pour les bibliopathes

Le challenge est de taille.

Nous ne l'accomplirons pas sans outil.

- Neutralité carbone en près d'une génération.
- Sans vider les ressources fossiles pour faire la transition.
- Sans éliminer la biodiversité qui nous supporte.
- Sans disparaître dans le processus.

Merci de votre attention

[rudy.patard@gmail.com](mailto:rudy.patard@gmail.com)

**Présentation disponible sur HAL archive (or soon).**

Discussion sur Wikiversity: [ICI](#)

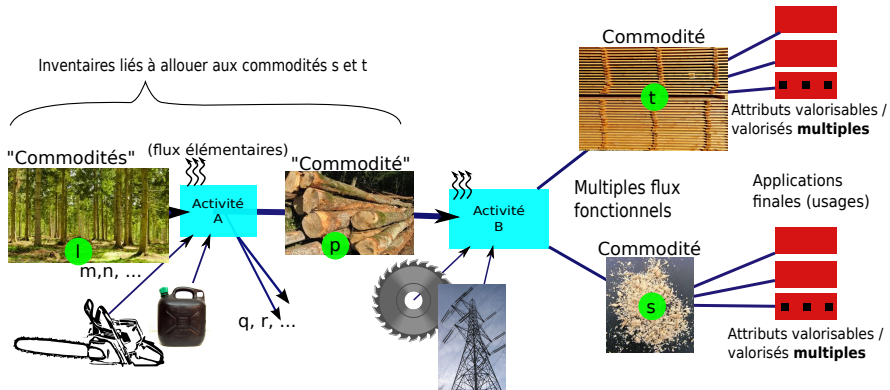
Vers la documentation de l'Indice de Résilience  
[indice-resilience@framalistes.org](mailto:indice-resilience@framalistes.org)

1. Propos liminaires
2. Durable, soutenable, résilient. . .
3. Déjà vu
4. Introduction critique à l'ACV
5. Perspectives
6. Ni début, ni fin
7. Aller plus loin
  - 7.1 Multi-fonctionnalité
  - 7.2 Une méthodologie corrigée
  - 7.3 ÉHO
  - 7.4 JSL
8. Pour les bibliopathes

## La part émergée de l'Ice-berg : Allocation, le principe


"Allocation is not the only flaw in LCI, but the most evident one." [14, p.29]  
 "As the choice for the allocation procedure often influences the result of an LCA study significantly, the missing scientific basis and consensus between stakeholders on how to handle allocation can be seen as a gap in LCA." [14, 7.3 Results p.216]

FIGURE 14 – C'est quoi l'Allocation ?



## La part émergée de l'Ice-berg : Allocation, les maths

Formalisme de la théorie unifiée de l'allocation  
Majeau-Bettez et al 2014 [16, eq. 11 eq. 38],

$Z$   Commodity  $i$  utilisée dans l'activité  $J$  pour produire la commodity  $j$ .

$U_{ij}$  l'utilisation de  $i$  pour l'activité  $J$ ;  $V_{ij}$  la production (fourniture) de  $i$  par l'activité  $J$

$$\underline{a}_{ijk} = u_{ij} \frac{\psi_{kj}}{\sum_{j \in \bullet} \psi_{jJ} v_{jJ}} \quad (1)$$

$$\forall k | (k, J) \in \mathcal{J}, i \in \bullet, J \in *$$

Majeau-Bettez

- $\psi_{kJ}$  allocation monocritère
- Sans expliciter de préférence

$$a_{ijk} = u_{ij} \sum_{n \in N} \frac{\psi_{nkJ}}{\sum_{j \in \bullet} \psi_{njJ} v_{jJ}} Pref(\psi_{njJ/N}) \quad (2)$$

Patard

- $\psi_{njJ}$  allocation multicritère
- Préférences explicites  $Pref(\psi_{njJ/N})$







$Pref(\psi_{njJ/N})$  peut être exprimée par  $p_i = \frac{\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n A_{1j}}}{\sum_{i=1}^n \sqrt[n]{(\prod_{j=1}^n A_{1j})}} \quad 1$

1. Critiqué par Saaty [20], 4 méthodes sont développées dans le travail de Ishizaka [10].



## Construction de la matrice de jugements. SAATY AHP

FIGURE 15 – Principe de la matrice de comparaison par paires, inspiré de SAATY et ses pommes [21]

Pairwise Comparison			
Capacity Comparison	Receptacle A 	Receptacle B 	Receptacle C 
Receptacle A 	C1/C1	C1/C2	C1/C3
Receptacle B 	C2/C1	C2/C2	C2/C3
Receptacle C 	C3/C1	C3/C2	C3/C3

Reciprocal structure of pairwise comparison matrix for receptacles

Inspired from SAATY JOURNAL OF SYSTEMS SCIENCE AND SYSTEM ENGINEERING / Vol. 13, No. 1, March, 2004  
p.3 Decision Making – The Analytic Hierarchy and Network Processes (AHP/ANP)



Rudy PATARD  
20160821

Images from  
wikimedia  
commons

Gasoline\_by\_Mitchell\_Geere.svg  
Will Murray (Willscrib), Beverage\_Glass\_(Tumblr).svg  
Will Murray (Willscrib), Boutelle\_(for\_screen).svg

TABLE 6 – The Fundamental scale of absolute numbers [21].

Valeur	Importance relative
1	Égal importance
2	Faible
3	Modérée
4	Modérée plus
5	Forte importance
6	Forte plus
7	Vraiment forte ou démontrée
8	Vraiment plus forte
9	Extrême importance

La réalité nous permet rarement d'être consistant.

Penser la structure axiologique.

## Allocation sur deux objets hétérogènes

Des comparatifs échoués de traitement monodimensionnel - monofonctionnel :

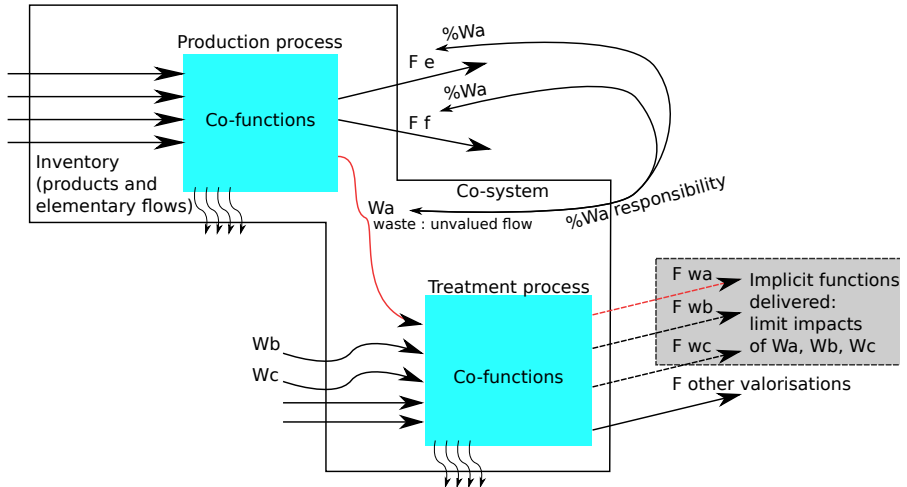
GUINÉE et HEIJUNGS, "Calculating the influence of alternative allocation scenarios in fossil fuel chains" [7] "[...] a common physical parameter cannot be determined or derived, and therefore economic allocation has been applied here again."

Test	PRODUCT 1			PRODUCT 2			Scale AHP	
	EUR	kWh	kg	EUR	kWh	kg	PDT 1 share	PDT 2 share
a	2	6	15	8	7		39,3%	60,7%
b		102	56	24	15	33	21,3%	78,7%
c	13		32	25	16	19	37,1%	62,9%
d	14	104			17	12	77,6%	22,4%
e	10	100	11	22		27	37,1%	62,9%
dissociate	10		25		13		90,8%	9,2%

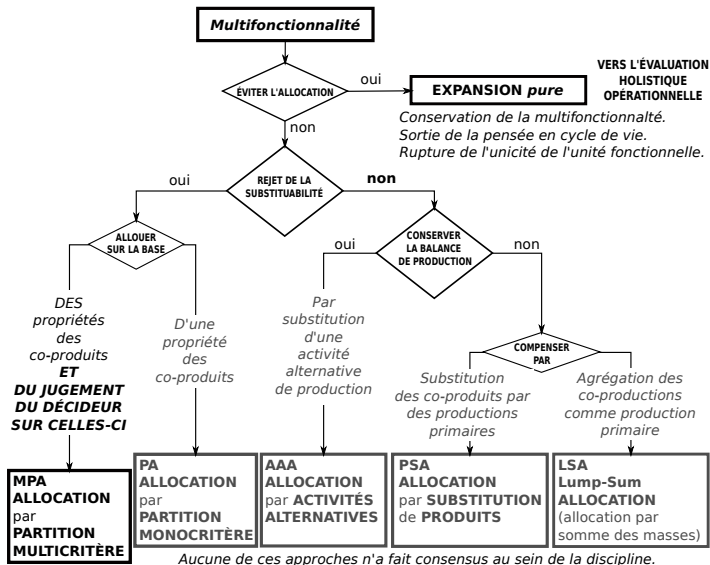
Il est donc possible d'allouer un inventaire à deux produits sans communes propriétés.

## La fin du "déchet"

FIGURE 16 – Co-treatment perspective, defining a new frontier for waste.



## Déborder les approches antérieures



Reclassification des voies de traitement de la multifonctionnalité.

## Dépasser l'allocation

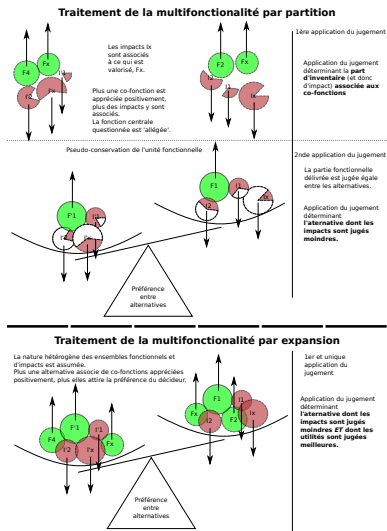


FIGURE 18 – Partition et Expansion, quelles différences ?

## De l'ACV à l'ÉHO, impacts et fonctions

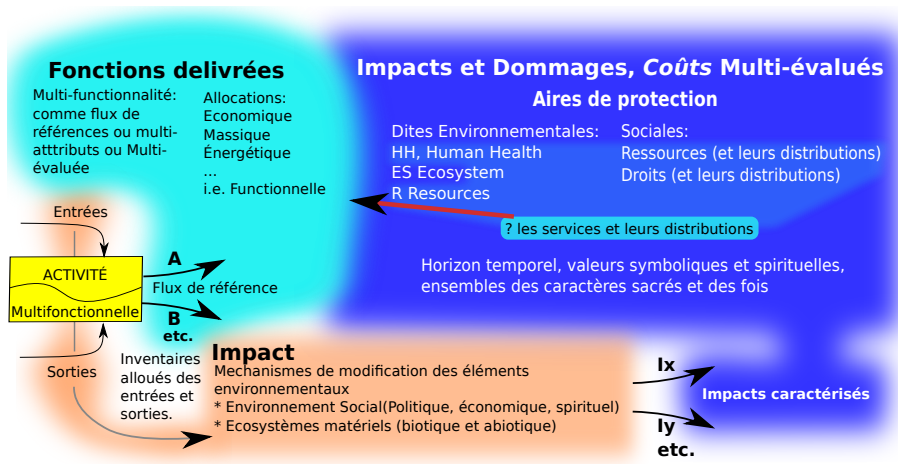
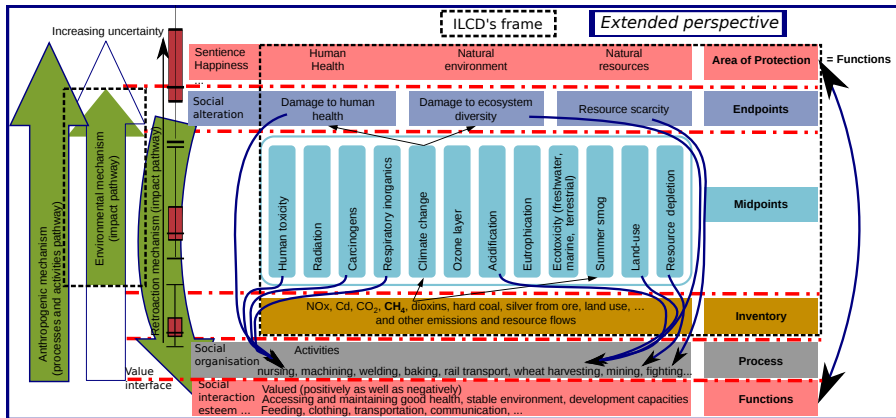


FIGURE 19 – Unicité des valeurs à l'inventaire et aux impacts.

## De l'ACV à l'ÉHO, fonctions et fonctions

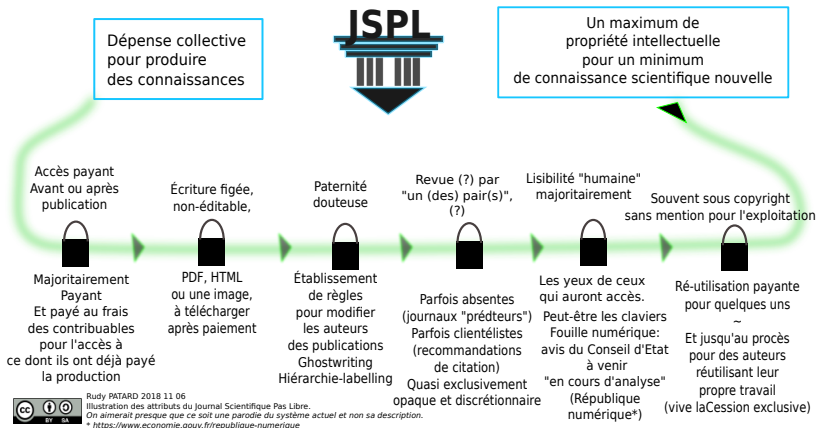


Life cycle impact assessment. Developed schematic steps from function to function crossing processes, inventory to category endpoints, (normalisation and weighting not shown).

FIGURE 20 – Représentation alternatives et synthétique de l'unicité des valeurs à l'inventaire et aux impacts.

## Publication scientifique pas libre : Principes

**FIGURE 21 – Parodie du journal scientifique libre**  
 Le Journal Scientifique Pas Libre est un modèle de publication pour l'appropriation privée de la recherche publique. Il vise à favoriser tout couloir d'étranglement potentiel dans l'écriture, la lecture, la revue critique et l'utilisation de productions réalisées grâce à l'effort collectif, permettant ainsi à quelques uns de jouir du travail de tous.

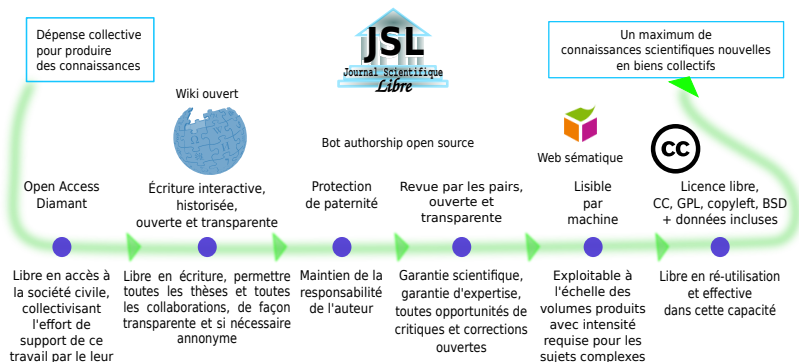




## Journal scientifique libre : Principes

FIGURE 22 – Composantes du journal scientifique libre

Le Journal Scientifique Libre est un modèle de publication proposé pour la recherche publique. Il vise à éviter tout couloir d'étranglement potentiel dans l'écriture, la lecture, la revue critique et l'utilisation de productions réalisées grâce à l'effort collectif.

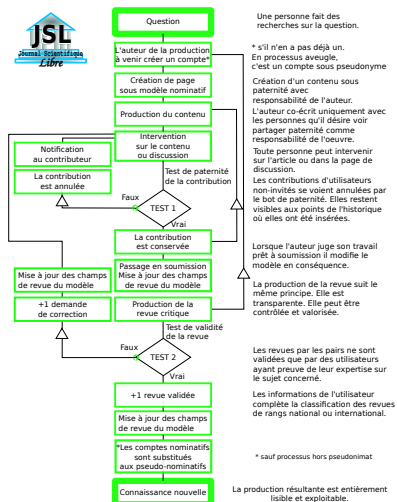


Rudy PATARD 2015 01 26

Illustration des attributs du Journal Scientifique Libre.

Illustrations de issues wikimedia commons. (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wikipedia-logo-v2.svg>, [Cc.logo.circle.svg](#), [Logo\\_Semantic\\_Web.png](#) du W3C

FIGURE 23 – Composante du journal scientifique libre  
Fonctionnement du modèle de publication : Journal Scientifique Libre



1. Propos liminaires
2. Durable, soutenable, résilient. . .
3. Déjà vu
4. Introduction critique à l'ACV
5. Perspectives
6. Ni début, ni fin
7. Aller plus loin
8. Pour les bibliopathes

## Références I



Jane C. BARE, David W. PENNINGTON et Helias A. Udo de HAES. "Life cycle impact assessment sophistication". In : The International Journal of Life Cycle Assessment 4.5 (1999). 00057, p. 299-306. URL : <http://link.springer.com/article/10.1007/BF02979184> (visité le 05/03/2015).



I. BOUSTEAD. "LCA - How it Came About The Beginning in the U.K.". In : Int. J. LCA (1996). 00496.



Jared M. DIAMOND. Collapse : how societies choose to fail or succeed. New York : Viking, 2005. 575 p. ISBN : 978-0-670-03337-9.



Susanne FREIDBERG. "From behind the curtain : talking about values in LCA". In : The International Journal of Life Cycle Assessment (1<sup>er</sup> avr. 2015). 00000. ISSN : 0948-3349, 1614-7502. DOI : 10.1007/s11367-015-0879-6. URL : <http://link.springer.com/10.1007/s11367-015-0879-6> (visité le 22/04/2015).

## Références II



Jean GADREY et Florence JANY-CATRICE.

Les nouveaux indicateurs de richesse. 3e édition entièrement refondue et mise à jour. Repères. Paris : la Découverte, 2012. ISBN : 978-2-7071-7475-8.



Mark GOEDKOOP et al.

ReCiPe 2008 A life cycle impact assessment method which comprises harmonised ca  
Report I : Characterisation. 00000. Rijnstraat 8 | 2515 XP Den Haag NL :  
Ministerie van VROM, mai 2013. URL : [http://www.leidenuniv.nl/cml/ssp/publications/recipe\\_characterisation.pdf](http://www.leidenuniv.nl/cml/ssp/publications/recipe_characterisation.pdf).



Jeroen B. GUINÉE et Reinout HEIJUNGS. “Calculating the influence of  
alternative allocation scenarios in fossil fuel chains”. In :

The International Journal of Life Cycle Assessment 12.3 (mai 2007), p. 173-180.  
ISSN : 0948-3349, 1614-7502. DOI : 10.1065/lca2006.06.253. URL :  
<http://www.springerlink.com/index/10.1065/lca2006.06.253> (visité le  
11/05/2016).



Uta HASSLER et Niklaus KOHLER. Resilience in the built environment. Taylor &  
Francis, 2014.

## Références III



Reinout HEIJUNGS et Sangwon SUH.  
The Computational Structure of Life Cycle Assessment. Réd. par  
Arnold TUKKER. T. 11. Eco-Efficiency in Industry and Science. 00415.  
Dordrecht : Springer Netherlands, 2002. ISBN : 978-90-481-6041-9  
978-94-015-9900-9. URL :  
<http://link.springer.com/10.1007/978-94-015-9900-9> (visité le  
21/07/2015).



Alessio ISHIZAKA et Markus LUSTI. "How to derive priorities in AHP : a  
comparative study". In : Central European Journal of Operations Research 14.4  
(2006), p. 387-400. URL :  
<http://link.springer.com/article/10.1007/s10100-006-0012-9> (visité le  
19/02/2016).



Harish Kumar JESWANI et al. "Options for broadening and deepening the LCA  
approaches". In : Journal of Cleaner Production 18.2 (jan. 2010). 00097,  
p. 120-127. ISSN : 0959-6526. DOI : 10.1016/j.jclepro.2009.09.023. URL :  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652609003229>.

## Références IV



Olivier JOLLIET et al. "IMPACT 2002+ : A new life cycle impact assessment methodology". In : [The International Journal of Life Cycle Assessment](#) 8.6 (1<sup>er</sup> nov. 2003). 00634, p. 324-330. ISSN : 0948-3349. DOI : 10.1007/BF02978505. URL : <http://dx.doi.org/10.1007/BF02978505>.



EC JRC.

[ILCD Handbook : Recommendations for Life Cycle Impact Assessment - based on ex 00000](#). Publications Office of the European Union, 2011.



Walter KLÖPFFER, éd.

[Background and Future Prospects in Life Cycle Assessment](#). LCA Compendium – The Complete World of Life Cycle Assessment. Dordrecht : Springer Netherlands, 2014. ISBN : 978-94-017-8696-6 978-94-017-8697-3. URL : <http://link.springer.com/10.1007/978-94-017-8697-3> (visité le 11/05/2016).

## Références V



Stéphane LE POCHAT. "Ecodesign integration in SMEs proposal for a know-how appropriation method for environmental product design". 00002. Thèse de doct. PhD Thesis, Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers de Paris, p 279, 2005. URL : <http://www.opengrey.eu/item/display/10068/778535> (visité le 30/07/2014).



Guillaume MAJEAU-BETTEZ, Richard WOOD et Anders Hammer STRØMMAN. "Unified Theory of Allocations and Constructs in Life Cycle Assessment and Input-Output Analysis". In : Journal of Industrial Ecology (1<sup>er</sup> août 2014). 00002, n/a-n/a. ISSN : 1530-9290. DOI : 10.1111/jiec.12142. URL : <http://dx.doi.org/10.1111/jiec.12142>.



Roger PERMAN, éd. Natural resource and environmental economics. 3. ed., [Nachdr.] OCLC : 551817450. Harlow : Pearson/Addison Wesley, 2009. 699 p. ISBN : 978-0-273-65559-6.



Jeff PLUMBLEE et Leidy KLOTZ. "Marlo's windows : why it is a mistake to ignore hazard resistance in LCA". In : The International Journal of Life Cycle Assessment (13 avr. 2014). 00000, p. 1-6. ISSN : 0948-3349. DOI : 10.1007/s11367-014-0741-2. URL : <http://dx.doi.org/10.1007/s11367-014-0741-2>.





John REAP et al. "A survey of unresolved problems in life cycle assessment : Part 1 : goal and scope and inventory analysis". In : The International Journal of Life Cycle Assessment 13.4 (juin 2008), p. 290-300. ISSN : 0948-3349, 1614-7502. DOI : 10.1007/s11367-008-0008-x. URL : <http://link.springer.com/10.1007/s11367-008-0008-x> (visité le 19/11/2015).



Thomas L. SAATY. "Making and validating complex decisions with the AHP/ANP". In : Journal of Systems Science and Systems Engineering 14.1 (2005). 00050, p. 1-36. URL : <http://link.springer.com/article/10.1007/s11518-006-0179-6> (visité le 22/08/2014).



ThomasL. SAATY. "Decision making — the Analytic Hierarchy and Network Processes (AHP/ANP)". In : Journal of Systems Science and Systems Engineering 13.1 (1<sup>er</sup> mar. 2004). 00323, p. 1-35. ISSN : 1004-3756. DOI : 10.1007/s11518-006-0151-5. URL : <http://dx.doi.org/10.1007/s11518-006-0151-5>.

## Références VII



Ayyoob SHARIFI. "A critical review of selected tools for assessing community resilience". In : Ecological Indicators 69 (1<sup>er</sup> oct. 2016), p. 629-647. ISSN : 1470-160X. DOI : 10.1016/j.ecolind.2016.05.023. URL : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X16302588> (visité le 30/10/2018).



Ayyoob SHARIFI et Yoshiki YAMAGATA. "Major principles and criteria for development of an urban resilience assessment index". In : Green Energy for Sustainable Development (ICUE), 2014 International Conference on IEEE, 2014, p. 1-5.



Bo WEIDEMA. "Has ISO 14040/44 Failed Its Role as a Standard for Life Cycle Assessment ?" In : Journal of Industrial Ecology 18.3 (1<sup>er</sup> mai 2014). 00000, p. 324-326. ISSN : 1530-9290. DOI : 10.1111/jiec.12139. URL : <http://dx.doi.org/10.1111/jiec.12139>.