

---

# Economie circulaire

---

Cours dispensé le 10/10/2023 par Jean-Marc Benguigui aux 12 étudiant·e·s de l'option Ingénierie des low-tech (projet WELOW) à l'Ecole Centrale de Nantes.

Document rédigé par les étudiant·e·s sur base de leurs notes prises durant l'intervention.

## Table des matières

<b>Impacts environnementaux</b>	<b>3</b>
<b>Matériaux</b>	<b>3</b>
<b>Energies</b>	<b>3</b>
<b>Minerais</b>	<b>4</b>
<b>Economie circulaire</b>	<b>4</b>
7 principes . . . . .	5
3 domaines d'action . . . . .	5
Modèles d'affaire . . . . .	5

## Impacts environnementaux

- pour réduire notre empreinte matérielle, il faut moins consommer
- aller voir le Global Foot-print Network : empreinte écologique et bio-capacité de la planète
- Grandes inégalités d'accès aux ressources et donc d'impact : date du jour du déplacement variable (indicateur médiatisé donc intéressant à maîtriser).
- les émissions de carbone représentent 60% de l'empreinte écologique
- la biocapacité des pays très inégale : forte biocapacité au Brésil grâce à forêt amazonienne vs autres pays en déficit de biocapacité
- ajd 84Mt déchets/an -> 2050 : doublement matières premières consommées. En un siècle, doublement de la conso de ressources/hab/an.
- élargissement classe moyenne, croiss démographique
- empreinte matérielle

## Matériaux

4 matériaux + consommés mondialement : plastiques, ciments, métaux industriels & terres rares, engrais

Poids des matières premières à prendre en compte pour tout objet de consommation. Dans la fabrication d'un téléviseur, la grande majorité de l'impact carbone est liée à l'extraction des métaux et autres matériaux de composition.

La 5G : impact matériel du changement d'antennes, mais surtout nécessité de changer tous les téléphones des utilisateurs : rices par effet d'obsolescence programmée.

- les limites infranchissables : la finitude des ressources  
*Comment tout peut s'effondrer*, Pablo Servigne

## Energies

= grandeur qui mesure la transformation de l'état d'un système (puissance x temps)

- exemple : énergie de fonctionnement d'un ordinateur fixe 1/2 journée = 1kWh -> 10 cyclistes à 20 km/h pendant 1h -> 100€ si rémunérés au SMIC. Pour cela on paye aujourd'hui 10 centimes (l'énergie est gratuite).
- Comparaison des sources d'énergie en termes d'encombrement pour fournir 1kWh : énergies fossiles moins encombrantes que renouvelable nécessitant des infrastructures.
- Conso d'énergie mondiale = 14.3 GTEP en 2018.
- Dualité **réserve** (gisement connu et exploitable) et **ressource** (gisement identifié mais inexploitable).

**Taux de retour énergétique** : quantité d'énergie mobilisée pour produire une unité d'énergie.

- Ex: pour un baril utilisé, on récupérerait 40 barils ; maintenant on n'en récupère que 30. Pétrole et gaz de schiste on retourne autour de 5 pour 1. Renouvelable : entre 10 et 20 pour 1 => nécessaire baisse de notre conso d'énergie.

Source intéressante questionnant cette notion : *le réveilleur* <https://www.youtube.com/watch?v=HgfcZeGP7BA>

Pic de production bientôt passé + découvertes gaz et pétrole s'amointrissant depuis années 70.

## Minerais

Minerais sous tension :

- l'or : effort multiplié par 5 pour extraction depuis...
- le cuivre
- *autres*
- le dysprosium et le néodyme : nécessaires pour la fabrication des éoliennes. -> *accès aux matériaux = limite à la technologie*
- le phosphore : pic atteint d'ici 2030. Indispensable à la vie sur terre !! Cycle du P et N est une limite planétaire largement dépassée.

Le recyclage ne permet pas d'empêcher cette question de la pénurie.

Besoins en minerais de nos "technologies de la transition écologique" = les enr sont très dépendantes en matériaux.

*La guerre des métaux rares, Guillaume Pitron*

## Economie circulaire

- Vers un nouveau modèle économique  
Modèle actuel = modèle linéaire : production de déchets industriels à chaque étape + fin de vie des objets de consommation.
  - gaspillage de matières premières
  - externalités négatives de l'extraction des ressources
  - obsolescence délibérée
  - inconvénients du recyclage

Apparition notion économie circulaire années 90.

### Vers un nouveau modèle économique

#### Nouvelles notions du 20<sup>ème</sup> siècle

- 1905 – Nathaniel Southgate Shaler - *Man and the earth* : **Pénurie de ressources**
- 1907 – Theodore Roosevelt : **Conservation des ressources naturelles**
- 1972 – Le fameux **rapport Meadows** : *The limits to growth*
  - René dumont
- 1976 – Walter Stahel & Geneviève Reday - *Jobs for Tomorrow* : **Schéma en boucles**
- 1987 – Rapport Brundtland : Origine du concept de développement durable
- Années 80 – Michael Braungart & William McDonough **Cradle to Cradle** (C2C)
- 1990 – D.W. Pearce & R.K. Turner *Economics of Natural Resources and the Environnement* : **Economie circulaire**
- 1940-1989 – **Terme d'écologie industrielle** – Symbiose industrielle
- 2000 – Japon : Loi sur le recyclage : **Initiative 3R** (Reduce, Reuse, Recycle)
- 2008 – Chine : **Loi de promotion de l'Economie Circulaire**

- Economie circulaire : modèle économique se voulant vertueux, s'opposant au modèle linéaire. Requestionne notre manière de produire et consommer.

- Définition du ministère fcs de la transition écológ : “vise à atteindre une empreinte écologique neutre dans le cadre du respect des limites planétaires”

## 7 principes

- utilisation modérée et efficace des ressources
- exploitation de ressources renouvelables en respectant conditions de renouvellement
- eco-conception
- consommation respectueuse
- valorisation des déchets
- traitement des déchets sans nuisance
- réutilisation

## 3 domaines d'action

- offres & acteurs économiques
- demande et comportement des consommateurs
- gestion des déchets

recyclage -> upcycling vs downcycling

Aujourd'hui, un concessionnaire est obligé de proposer un devis de pièce d'occasion.

Même principe pour les produits biologiques

## Modèles d'affaire

- 2009 : “loi Grenelle” = réduction déchets & introduction eco-conception. 2010 : “loi Grenelle 2”
- 2015 : “loi sur la transition énergétique pour la croissance verte” avec première apparition économie circulaire. Obsolesce programmée punie par la loi
- 2020 : loi relative à la lutte contre le gaspillage alim et à l'économie circulaire

Pour en savoir plus:

*L'économie circulaire*, Rémy Le Moigne

- Les achats : levier d'action dans les entreprises par sélection des fournisseurs. Notion de “coût total de possession”
- “écologie industrielle” : utiliser les déchets d'une industrie pour une autre en s'inspirant des écosystèmes. Dépend de la taille ie ne pas trop concentrer toutes les industries au même endroit. Devrait être le norme et ne pas être présenté comme étant de l'écologie mais plutôt de l'optimisation/économie de ressources.
- économie de fonctionnalité : Vendre un usage plutôt qu'un produit. Oblige l'entreprise à concevoir des produits qui durent dans le temps + être responsable de l'entretien des produits vendus.