

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/328146438>

Troisième révolution industrielle : Pourquoi ? Comment faire ? Quelles opportunités ?

Presentation · October 2018

DOI: 10.13140/RG.2.2.13336.65289

CITATIONS

0

READS

105

1 author:



Patrice Bacchin

Paul Sabatier University - Toulouse III

139 PUBLICATIONS 1,980 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



membrane filtration of biomolecules / bioadhesion [View project](#)



Erasmus Mundus Doctorate in Membrane Engineering [View project](#)

3^{ème} révolution industrielle

Pourquoi ?
Comment faire ?
Quelles opportunités ?



**AFTER
TALK**

MERCREDI 10 OCTOBRE
18:00 - 20:00

Le Catalyseur
Bâtiment U4 | Amphi Concorde

INDUSTRIE DU FUTUR

Quand l'industrie fait sa révolution !
Introduction à l'usine du futur et à la smart city



P. Bacchin

Laboratoire de Génie Chimique
Université Paul Sabatier, CNRS, INPT
Toulouse, France

Une révolution industrielle ?

**La « convergence »
d'une nouvelle technologie de la communication
et de nouveaux systèmes énergétiques**

1, 2, 3 ... révolutions

1^{ère} révolution (basée sur le charbon, machines à vapeur & train, courrier)

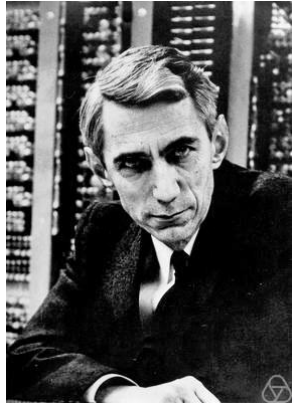
**2^{ème} révolution (basée sur moteur à combustion, l'électricité & téléphone, radio) :
production centralisée de grosse capacité, mondialisation des échanges**

➡ La facture entropique de l'âge industriel

3^{ème} révolution industrielle (basée sur l'énergie décarbonée renouvelable et sur les réseaux d'information NTIC pour optimiser les échanges entre petites productions)

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Wind turbine icon} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{Wi-Fi icon} \\ \hline \end{array} = 3RI \rightarrow \text{néguentropie}$$

Mathématique Informatique



Claude Shannon

A Mathematical Theory
of Communication, 1948

Physique



Léon Brillouin

La Science et la
théorie de l'information
1956

Thermodynamique

Entropie

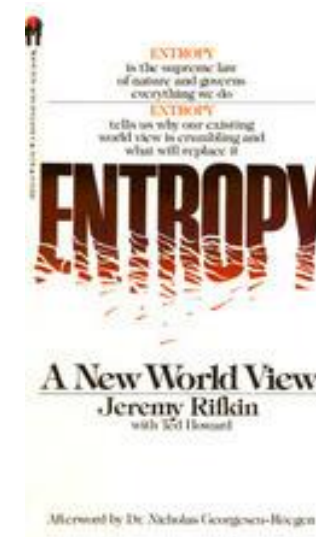


Sadi Carnot

Deuxième principe
1824

Economie

Nouvelle révolution industrielle



1981



2011

Jeremy Rifkin

Echange d'information = **Néguentropie**

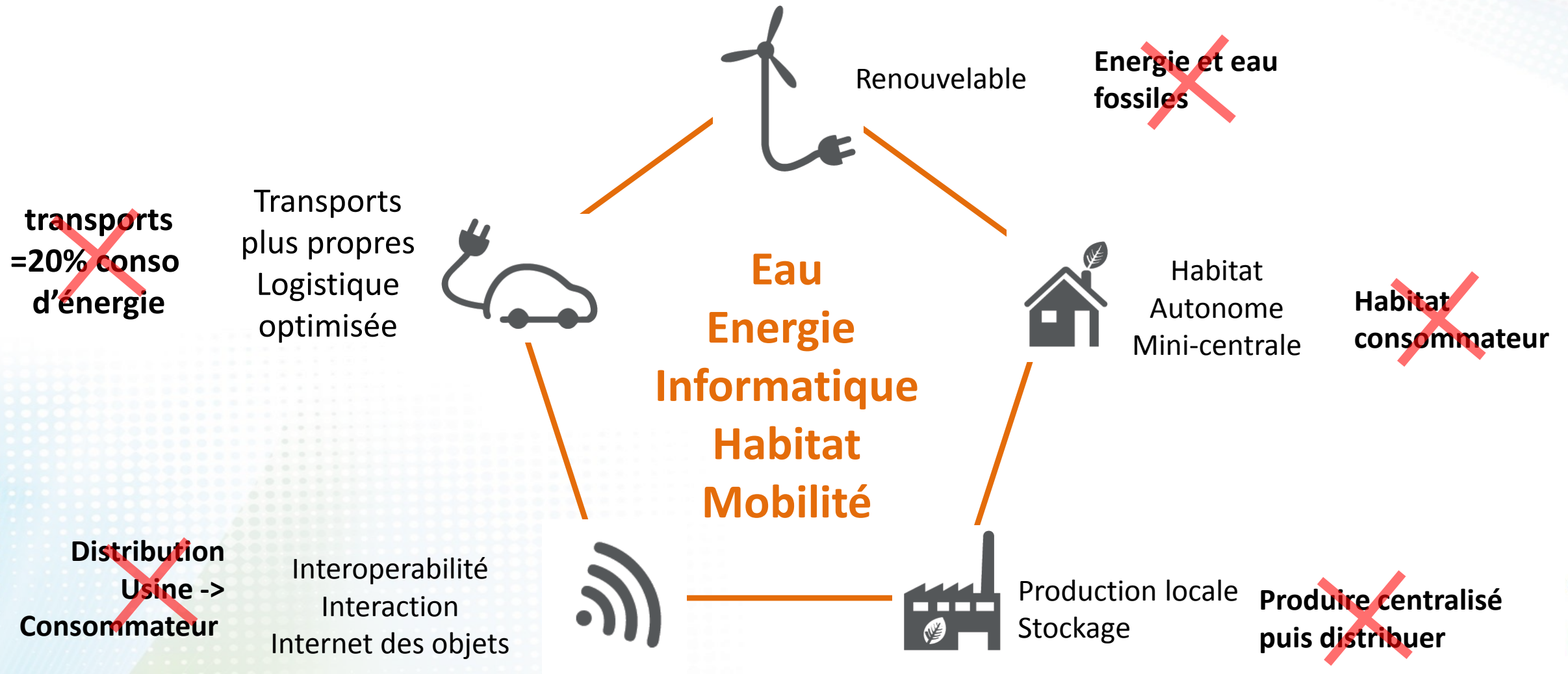
L' enjeu de la 3RI

Le développement durable ou la vie renouvelable

« S'il y a un plan B, je ne le connais pas »

J. Rifkin, La troisième révolution industrielle, p. 107

LGC Les 5 piliers de la 3RI



La mise en place de la 3RI

Energie et eau renouvelable associée à une optimisation de l'habitat et d'un « réseau intelligent»

Production (**énergie**, **eau**, produit) décentralisée au niveau de la sphère de vie (notion de bio-sphère pour l'**habitat** : le village ou la ville)

- Circuit court autour de l'habitat – production locale de l'énergie, de l'eau et des produits (impression 3D : **Fablab**)
- Echange d'information et optimisation des flux basée sur un réseau –**smart grid**-

Les freins

- Intérêts des **grandes entreprises** (peu d'intérêt pour des réseaux distribués et la perte de monopole associée)
- Vrais coût du **pétrole** et du **nucléaire** mal estimés (Pétrole vu comme de l'argent « fossile »)
- **Soif du profit** et manque d'esprit écologique
- **Confidentialité** et sécurité qui limite l'échange des connaissances
- **Court termisme** et manque de vision globale

3RI : où en sommes nous ?

Difficulté de mise en place dans les sociétés hyper-industrialisées avec des outils de production centralisés et des lobbys qui gagnent de l'argent grâce au système

- Progression lente en Europe malgré une volonté politique affichée
- Des terrains d'expérimentation en Haut de France <http://rev3.fr/>

L'Afrique apparaît comme un terrain d'expérimentation intéressant

- Initiative Borloo pour l'Afrique : <http://www.energiespourlafrique.org/>
- Projet Erasmus Plus MADEEH1 : Formation pluridisciplinaire autour de ces enjeux pour la mise en place de la 3RI + Démonstrateur

Exemple du projet MADEEHI

Des opportunités pour Madagascar
Comment faire ?

Opportunités pour Madagascar

- **La 3RI est difficile à mettre en place dans pays avec des réseaux centralisés bien établis**
- **L'Afrique constitue un terrain favorable à la mise en place de la 3RI (dixit J. Rifkin)**
 - Pas (ou peu) de réseaux centralisés dans les campagnes
 - Habitat rural dispersé à conserver
 - pour garder biodiversité,
 - Pour limiter impact sur l'environnement,
 - Pour limiter l'exode rural
 - Eviter un passage 'inutile' et couteux à la 2RI
- **Peu de soif de profit et conscience écologique**

- **Servir d'exemple / Prendre les devants :**

Madagascar n'a pas pris (peut être volontairement ou inconsciemment) la deuxième révolution industrielle, il faut prendre la troisième.

Comment faire ?



Développement des villages « bio-sphère* » : multiplier un démonstrateur « le village vert »

- **Collecte – stockage – Usage intelligent : énergie verte et économie circulaire**
- **Autonome en terme d'énergie**
 - Energie renouvelable (Photo-Voltaïque, Eolien, Biomasse)
 - Stockage
- **Autonomie en eau**
 - Eau renouvelable
 - Stockage
 - Recyclage - Réutilisation
- **Echange d'information -> néguentropie**
 - Contrôle des flux (production d'énergie, production d'eau –quantité et qualité-)
 - IOT Internet des objets
- **Anthropologie**
 - Doit correspondre aux traditions locales : conserver les modes de vie (basé sur les échanges) mais accroître le confort

* <http://www.efficycle.fr/jeremy-rifkin-une-conscience-de-la-biosphere/>

3^{ième} révolution industrielle

Quelles opportunités pour vous ?





Le partage et l'interdépendance sont les sources de nouvelles opportunités de développement économique, moins basées sur la concurrence que sur la coopération

Louer au lieu d'acheter

Information comme plus value (ex: Waze, uber air bnb) = néguentropie

Vise à substituer à la vente d'un bien, d'un service ou d'une solution associée « biens + services », la mise à disposition de solutions intégrées dans une perspective de développement durable



http://www.canal-u.tv/producteurs/canal_uved/l_economie_de_fonctionnalite

Jeremy Rifkin, « § 3, New Jobs and Business Models for the 21st Century », dans Leading the Way to the Third Industrial Revolution and a New Social Europe in the 21st Century

Anticiper les changements pour innover

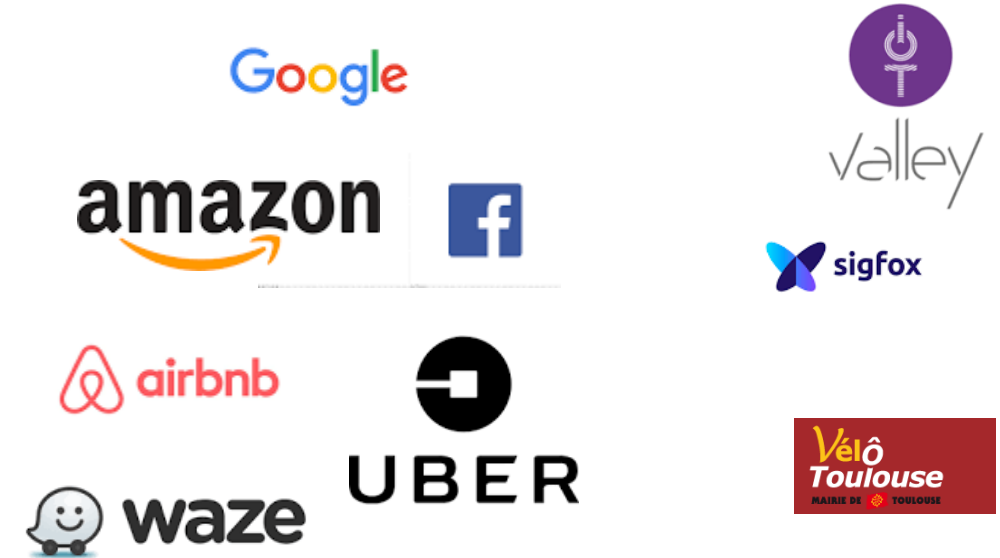
Transformations économiques et sociétales



Nouvelles sociétés

➔ **changement de nos manières**

- de partager la connaissance,
- de consommer,
- d'échanger,
- de nous loger,
- de nous déplacer,
- de produire ...



L'usine du futur

Pour économiser les ressources et de respecter la planète

Créer des entreprises 3RI

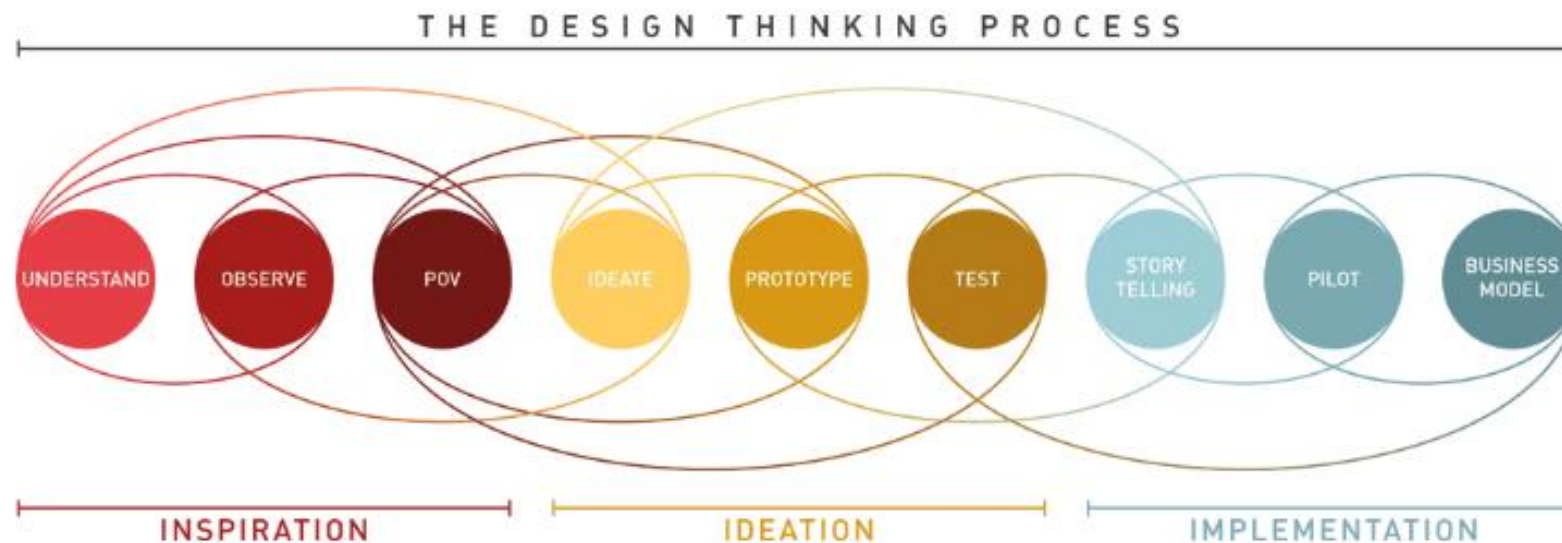
Développer l'économie de la circularité et de la fonctionnalité

mise en réseau ➔ intelligence collective ➔ plus value

Interagissez

Imaginez

Innovez



Une représentation du processus de design en 3 étapes et 9 sous-étapes (Source : [Paris-est D.School](#))

Exemple du service



Changer la façon de produire

Avoir une vision globale et responsable

Production dans des pays où les normes en matière de protection des personnes et de l'environnement sont moins contraignantes

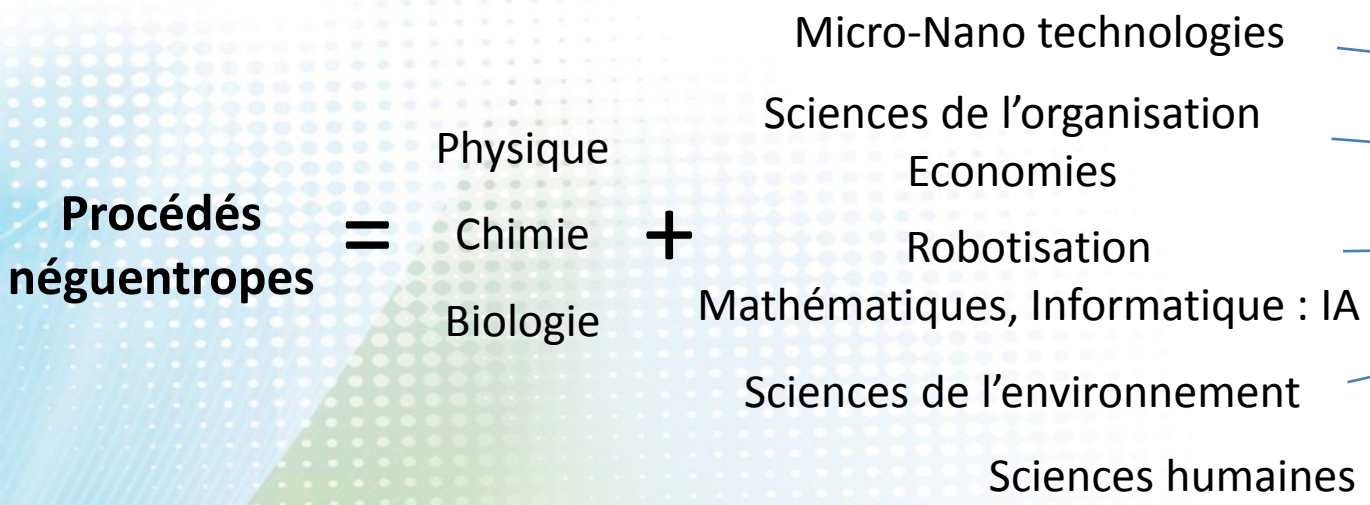


3RI

procédés

plus efficaces pour la transformation des matières premières et de l'énergie en produits innovants ou en services

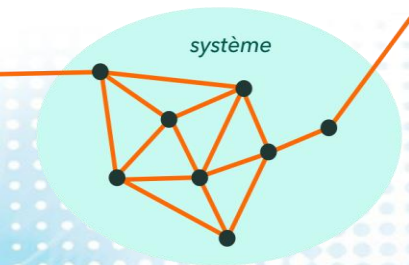
Croiser les sciences pour des procédés à entropie ≤ 0



- moins centralisés (miniaturisation)
- en réseau (échanges optimisés)
- plus adaptable (robotisation + IA)
- plus propres (émissions contrôlées)
- plus sûrs (bonnes pratiques)

Exemple en génie des procédés

Approche systémique



- Rechercher des matières premières compatible avec le développement durable
 - Vers un recyclage intégral de toutes les matières utilisées.
- Trouver de nouvelle façon de produire et transformer
 - Vers des façons de produire sobres (peu de perte) et avec peu d'impact sur l'environnement
 - Exemple des procédés bio-inspirés
- Sécuriser les procédés
 - Suivi du comportement des équipements à l'aide de capteurs de plus en plus nombreux et de modèles mathématiques adaptés
- Décentraliser les productions
 - utilisation de l'impression 3D pour des procédés et produits innovants, optimisées, impossibles à construire autrement
- Mettre au points des produits inédits permettant de nouveaux services

**Economie circulaire
Mine Urbaine**

Eco parc d'industrie

Bioinspiration / Biomimétisme

~~AZF~~

Micro-procédé automatisé

Innovation

Exemple en génie des procédés

Amélioration du bilan entropique en 2RI

Biocarburants de troisième génération produit dans des bassins avec des micro-algues qui utilisent l'énergie solaire pour transformer le gaz carbonique en huiles permettant de faire fonctionner des moteurs à combustion.

Voie fossile

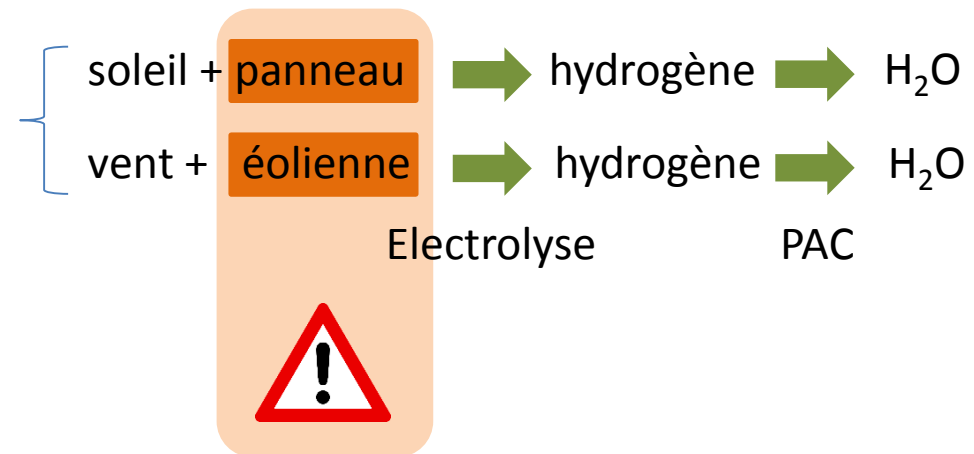
pétrole → carburant → CO₂ + polluant

Voie durable

CO₂ + soleil + algues → carburant → CO₂ + polluant

Vers les 3RI

Voies décarbonées



Changer les méthodes de travail

Structure hiérarchiquement structurés avec arborescence descendante
et peu de liens transversaux entre les branches



Travail collaboratif avec une meilleure transversalité et un travail mieux distribué
(bénéfice des nouveaux systèmes de communication)
COOPERATION & EMPATHIE



Recentrage
sur
l'humain
et les
interactions
Néguentropie

Relations et interactions entre individu

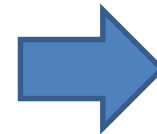
Pluridisciplinarité

Globalité

Management participatif

Adaptation au changement

Responsabilisation des équipes



Méthode Agile ou Scrum
Design thinking

LGC Acquérir et partager la connaissance « gratuite »

« Le savoir est la seule richesse que l'on puisse entièrement dépenser sans en rien la diminuer »

A. Hampaté Bà (Ethnologue Malien)

[video I.J. ABERKANE
sur l'économie de la
connaissance](#)

"quand on partage un bien matériel on le divise, quand on partage un bien immatériel on le multiplie"

Serge Soudoplatoff

- **Echange de l'information gratuite « open archive »**
 - Par exemple pour l'information scientifique « archive ouverte » ou site « +/- pirate » publiant l'ensemble des publications :
 - Réseau sociaux « recherche »
 - Google scholar
 - Sci-hub.cc (toutes les publications en ligne : accès par doi)
- **Capitalisation de l'information par « open software »**
 - Par exemple pour la partie scientifique
 - Programmation Python et tous les modules associées –ex plateforme canopy – enthought-, tutoriaux disponibles gratuitement
 - Dessin 3D Blender, traitement image ImageJ, ...
 - Tutoriaux (vidéo, programme, add-in, ...) disponibles gratuitement

Economie de la connaissance

Basé sur le pouvoir d'achat :

Flux de connaissance
=
A.t



Conclusions

La troisième révolution industrielle est une « dernière » chance pour changer le système mais pas le climat

basée sur une intelligence collective (un réseau humain)
et une approche systémique globale



[néguentropie](#)

Cette révolution industrielle peut se développer en Europe et en Afrique :

- en **créant des entreprises** (économies de la circularité et de la fonctionnalité)
- en **changeant la façon de produire** (nouveaux procédés)
- en **changeant les méthodes de travail** (coopération et empathie)
- en **bénéficiant et faisant bénéficier** du **partage de connaissances** « gratuites »

**Le succès de la 3RI repose sur des étudiants bien formés, ouverts sur plusieurs disciplines, motivés par l'objectif, prêts à dépenser de l'énergie pour cette cause :
en bref vous !**

Merci pour votre A.t

**Questions
?**

Quelques liens utiles

Les enjeux

- 1 exemple d'application 3RI en Hauts de France : <http://rev3.fr/>
- Fiche de lecture de la troisième révolution industrielle de Jeremy Rifkin
https://msgddcc.files.wordpress.com/2014/12/fiche-de-lecture_yoann-poline_troisic3a8me-ri_jeremy-rifkin.pdf
- [UVED](#) : université virtuelle Environnement et Développement Durable (MOOC, cours ...)
- Le macroscopie : vers une vision globale, Joël de Rosnay, 1974

Un exemple

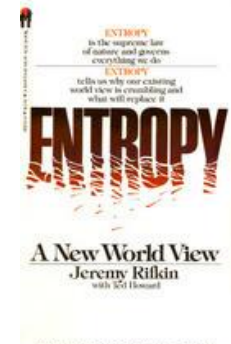
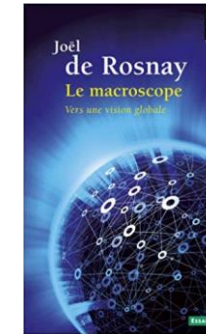
- Le projet Erasmus Plus [Madeehi](#)

Les changements à venir

- [Intéressez vous au génie des procédés](#)
- [Vers la 3RI à L'UTC](#)
- [La quatrième révolution industrielle ne se fera pas sans l'IT et l'IOT](#), L'usine nouvelle, Yves Pellemans, L'usine Nouvelle, Mars 2018
- [Video](#) et livres sur l'économie de la connaissance, Idriss Aberkane
- [Blog](#) « digital renaissance » et livres Serge Soudoplatoff

Infos orientés 3RI à Toulouse

- <https://www.midenews.com/>
- <http://lamelee.com/>



Les diapos :