



Introduction à l'Analyse de Cycle de Vie

Anne Ventura
IFSTTAR



Un exemple historique



Thomas
Midgley, Jr
(1889-1944)

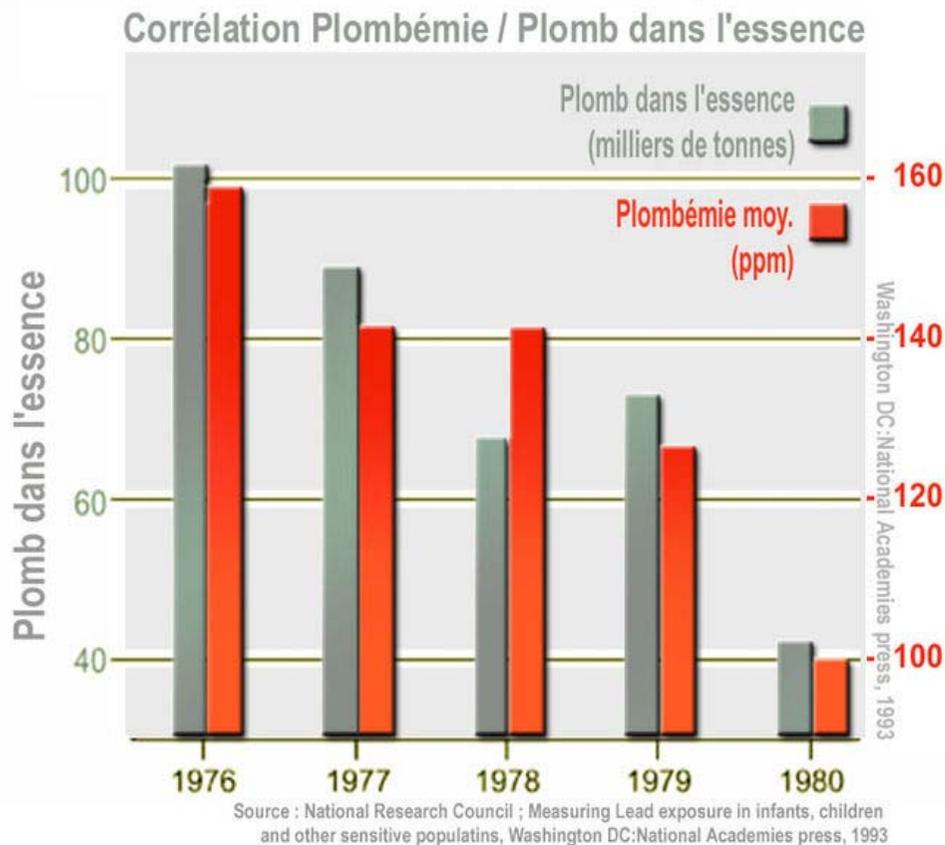
- Citoyen américain
- Brillant ingénieur mécanicien puis chimiste (170 brevets)
- General Motors: il découvre les propriétés du tétraéthylplomb (additif antidétonant pour les carburants)
 - Enjeu technologique
 - Nombreux cas de saturnisme parmi les ouvriers de GM
 - Niera longtemps les effets toxiques de son invention... mais finira par les admettre

Les suites: le tétraéthylplomb



IMPACTS SUR LA SANTE: exposition par la respiration

- Phase fabrication (essais moteurs)
- Phase usage (gaz d'échappements)



Son caractère lipophile le rend très bio-assimilable, via la chaîne alimentaire, ou via la peau (passage transcutané)

Interdit dans l'UE depuis 2000

Mais produit persistant (sa dégradation est très lente dans l'environnement)

- En se dégradant il libère du plomb très toxique pour l'Homme, les animaux et la plupart des plantes. Une des sources du saturnisme.
- Le plomb n'est ni biodégradable, ni dégradé : il fait partie des polluants organo-métalliques persistants

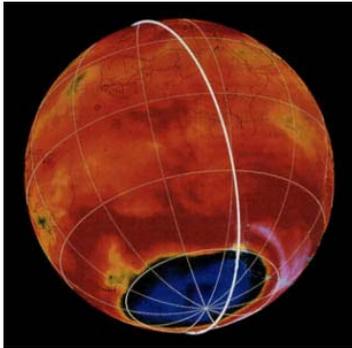
Un exemple historique



Thomas
Midgley, Jr
(1889-1944)

- Pour « s'excuser » il travaillera sur des gaz réfrigérants non inflammables car à l'époque, les fuites de réfrigérateurs avaient causé de nombreux morts
 - Enjeu de santé et de sécurité
 - Il a inventé le fréon (les chlorofluorocarbures ou CFC)
 - À sa mort, cette invention était toujours considérée comme miraculeuse

Les suites: le fréon

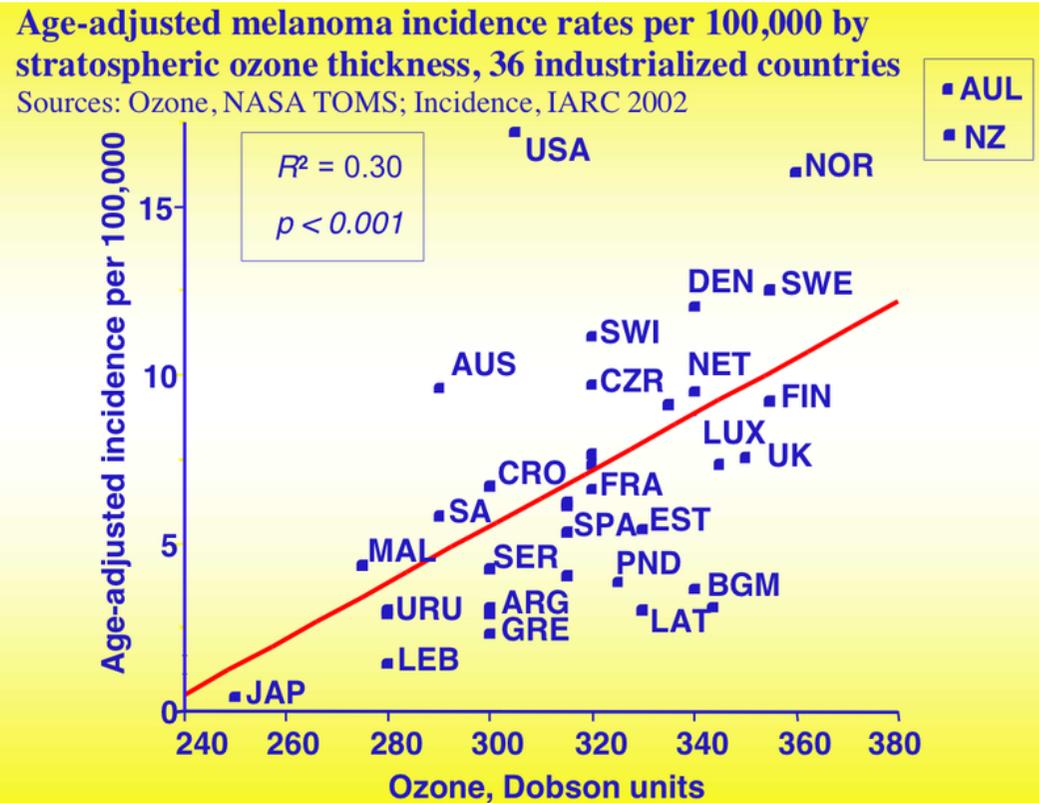


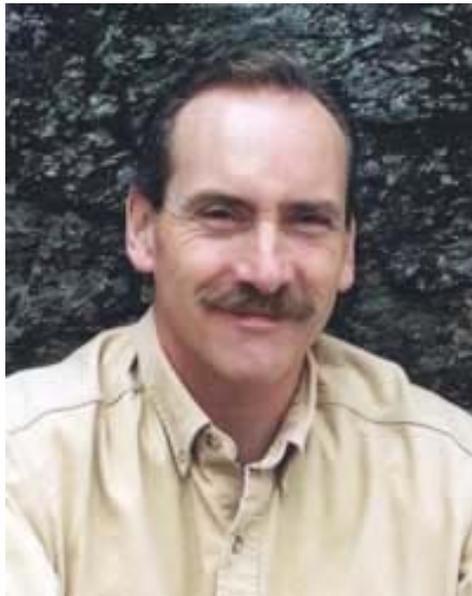
© Can Stock Photo

IMPACTS SUR LA SANTE: exposition aux UV

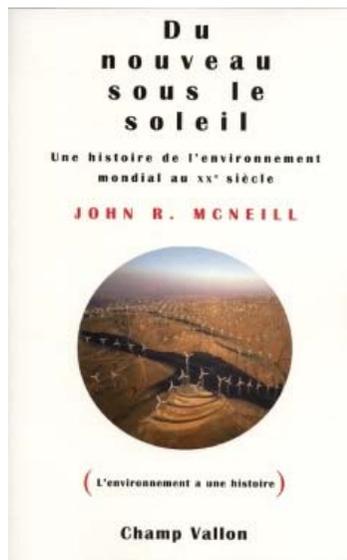
- Phase fin de vie

- Responsables du « trou dans la couche d’ozone » (stratosphérique)
- Augmentation des cas de mélanomes dans les pays les plus exposés
- Les CFC et leurs dérivés sont interdits par plusieurs protocoles internationaux depuis les années 80



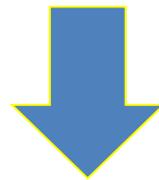


- L'historien de l'environnement John R. McNeill a écrit que:
- « Thomas Midgley Jr (...) eut plus d'impact sur l'atmosphère qu'aucun être vivant quelconque dans l'histoire de la planète »



Mac Neil John R., 2010, Du nouveau sous le soleil. Une histoire de l'environnement mondial au XX^e siècle. Ed. Champ Vallon, Coll. L'environnement a une histoire

- Ne pas se concentrer uniquement sur les performances économiques et technologiques d'une innovation
 - Considérer aussi ses performances environnementales (santé, écosystèmes, ressources)
 - Considérer aussi ses performances sociales (ACV sociale)
- Ne pas se concentrer uniquement sur la fabrication d'une innovation : toutes les étapes du cycle de vie
 - Considérer aussi son devenir lors de son utilisation
 - Considérer aussi son devenir en fin de vie



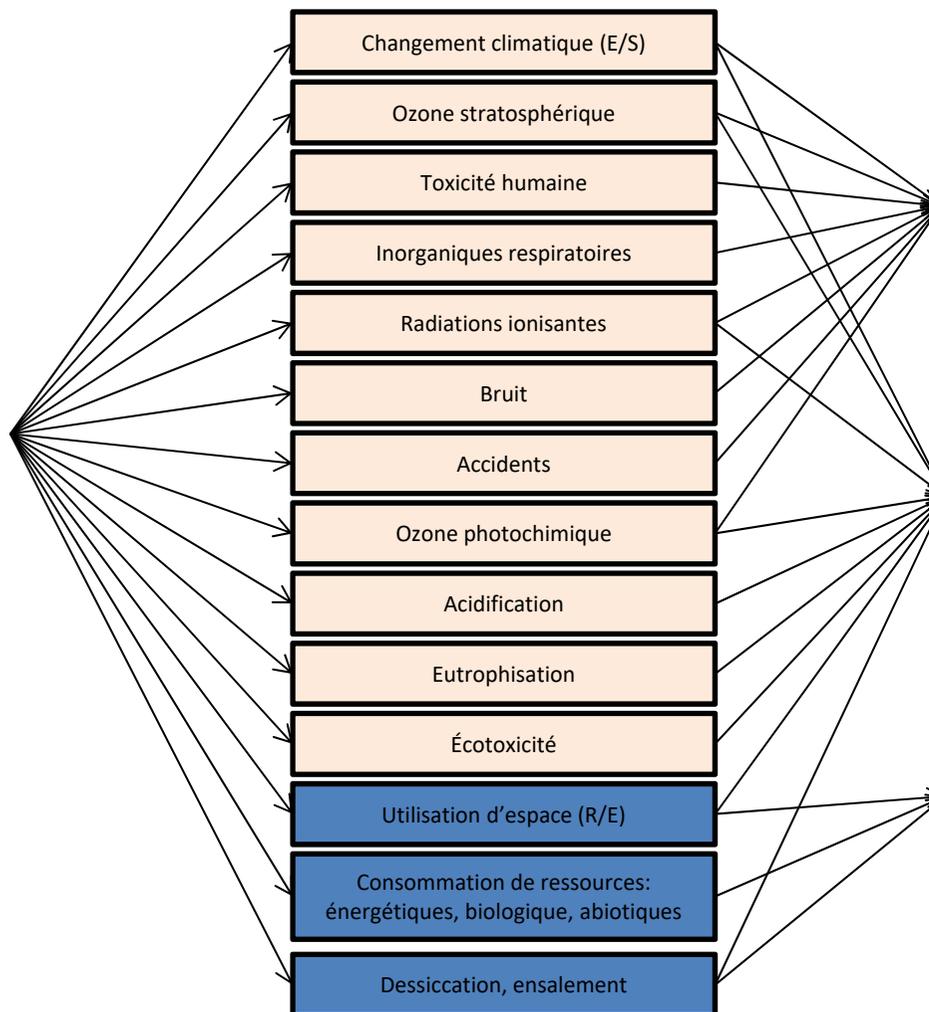
Approche Cycle de Vie pour voir les transferts



Prélèvements & Rejets



Conséquences biophysiques



Cibles culturelles

Santé humaine



Écosystèmes

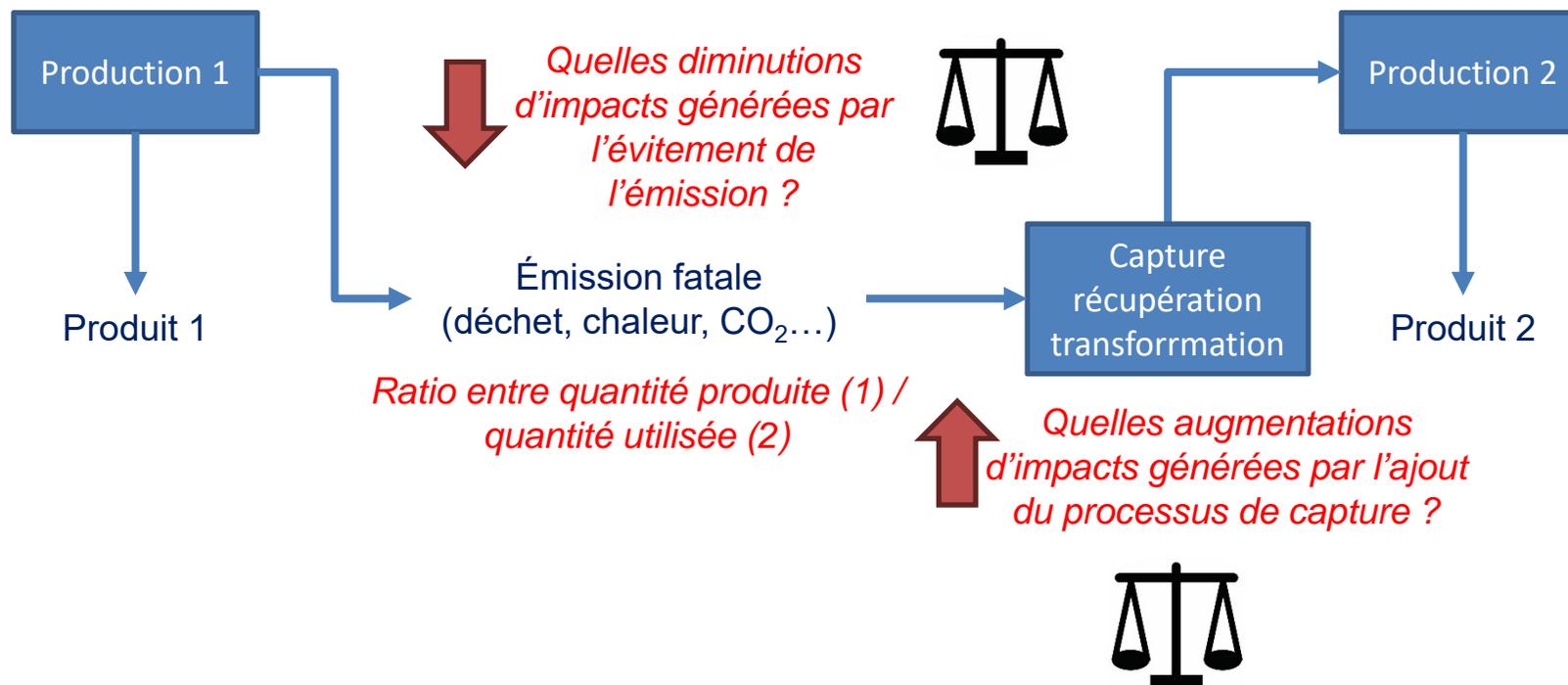


Ressources naturelles



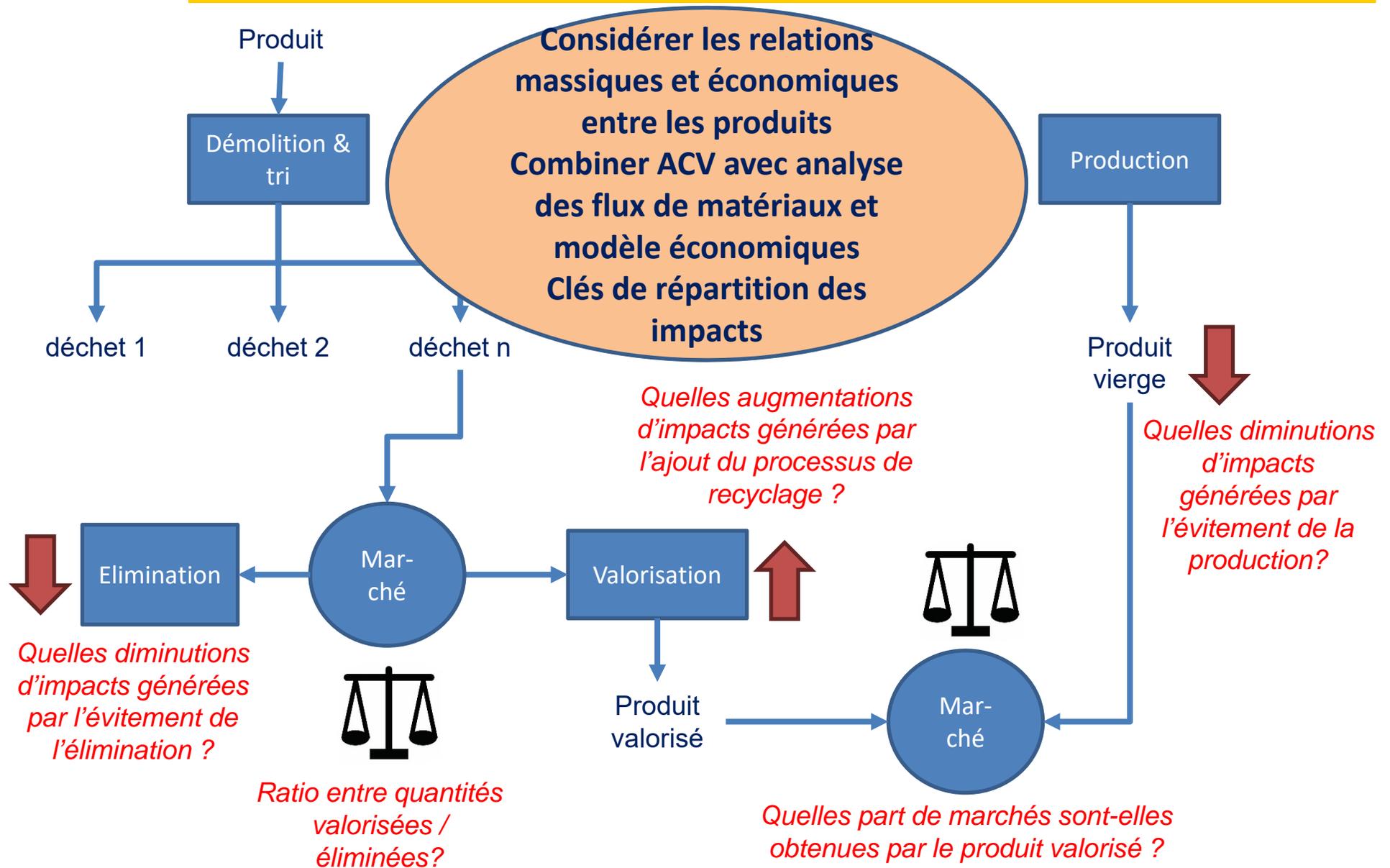
Il n'y a pas « UN environnement » mais des effets multiples et en interaction les uns avec les autres, sur l'environnement biophysique et les cibles culturelles à protéger.

Questions de recherche: ACV et économie circulaire, la symbiose industrielle



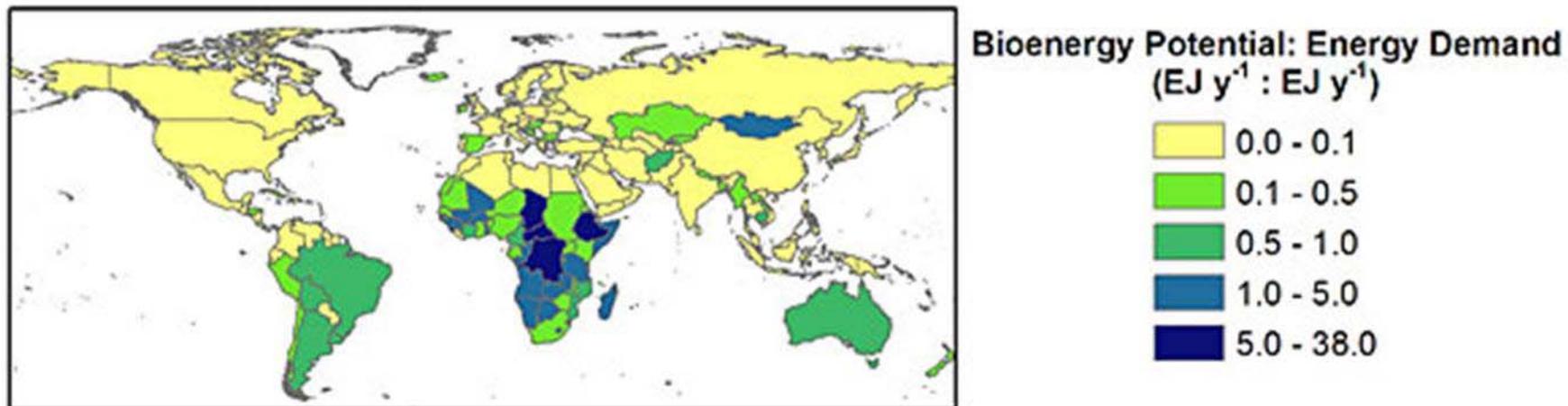
Considérer l'adéquation massique entre besoins du produit 2 et production du produit 1
Clé de répartition des impacts (évités et générés) entre les deux produits ?

Questions de recherche: ACV et économie circulaire, la valorisation



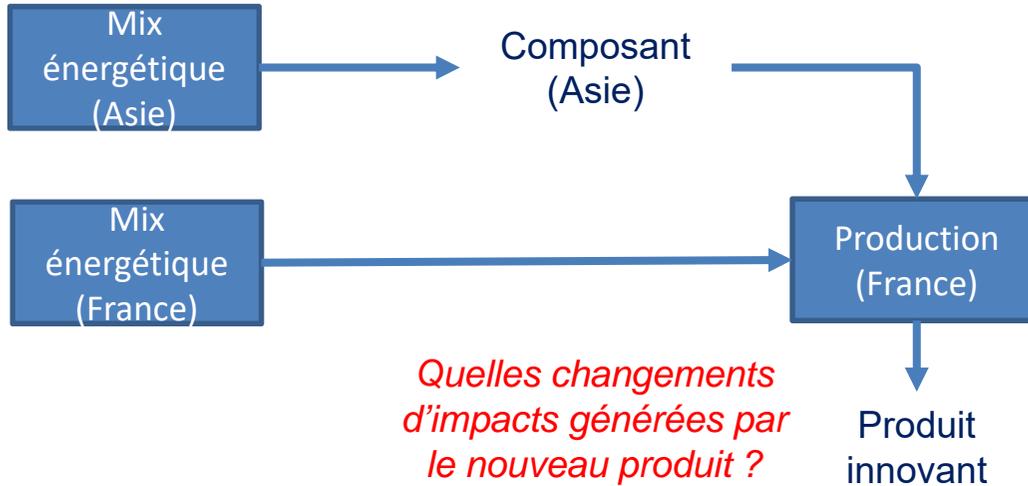
- Quelles innovations ?
 - Matériaux biosourcés (renouvelables)
 - Matériaux à plus longue durée de vie
 - Capture et utilisation du CO₂
 - ...
- Renouvelable ?

Source: Bergeron, L. 2008. Bioenergy potential seen in abandoned agricultural land. Stanford stories. California, USA: Stanford University, June 24. <https://news.stanford.edu/news/2008/july9/biofuel-070908.html> Accessed February 1, 2019.



énergie disponible sur terres non utilisées
demande en énergie

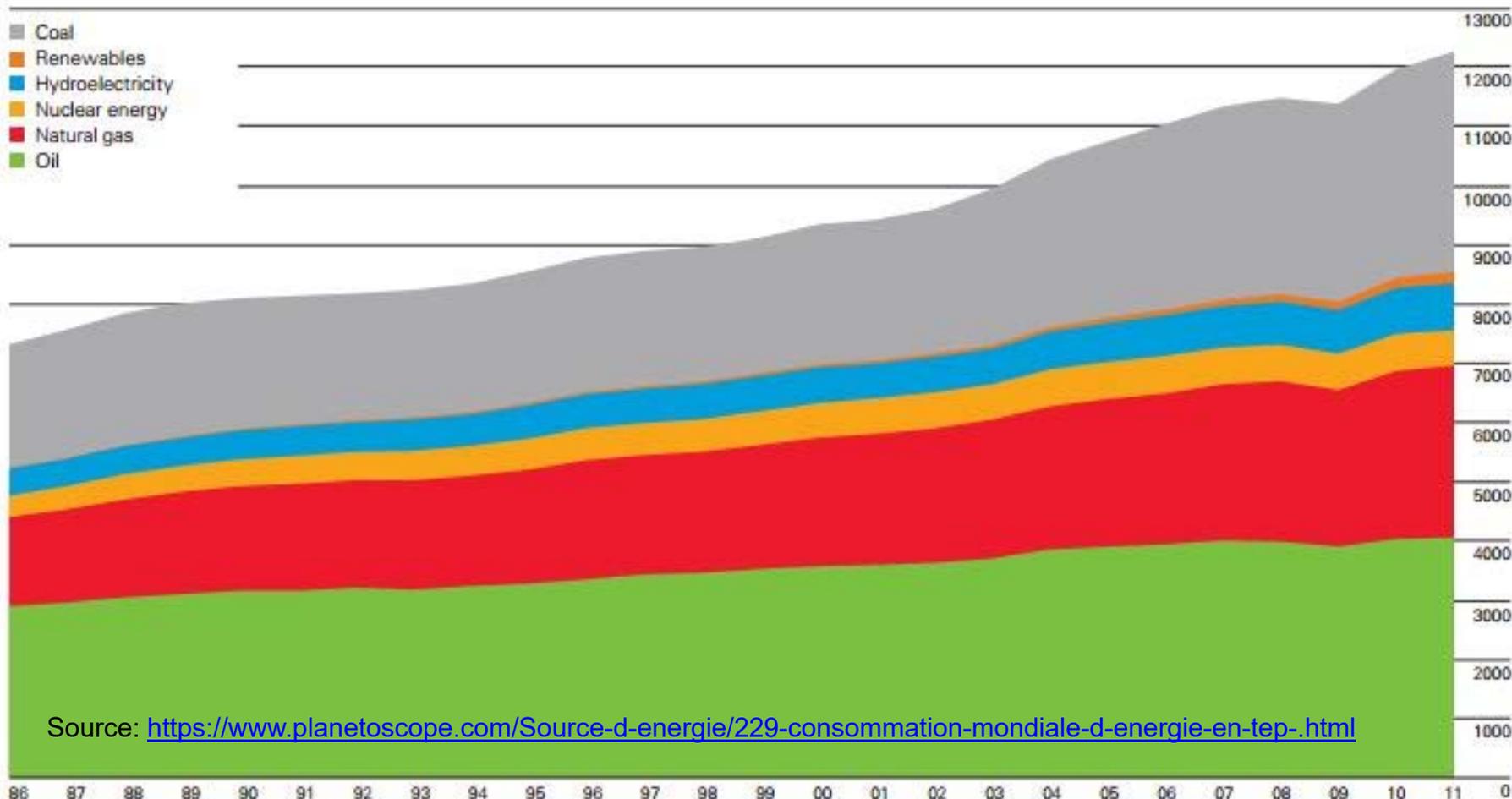
AUJOURD'HUI



*Quelles changements
d'impacts générées par
le nouveau produit ?
FORTE DEPENDANCE
AUX MODES DE
PRODUCTION
D'ENERGIE*

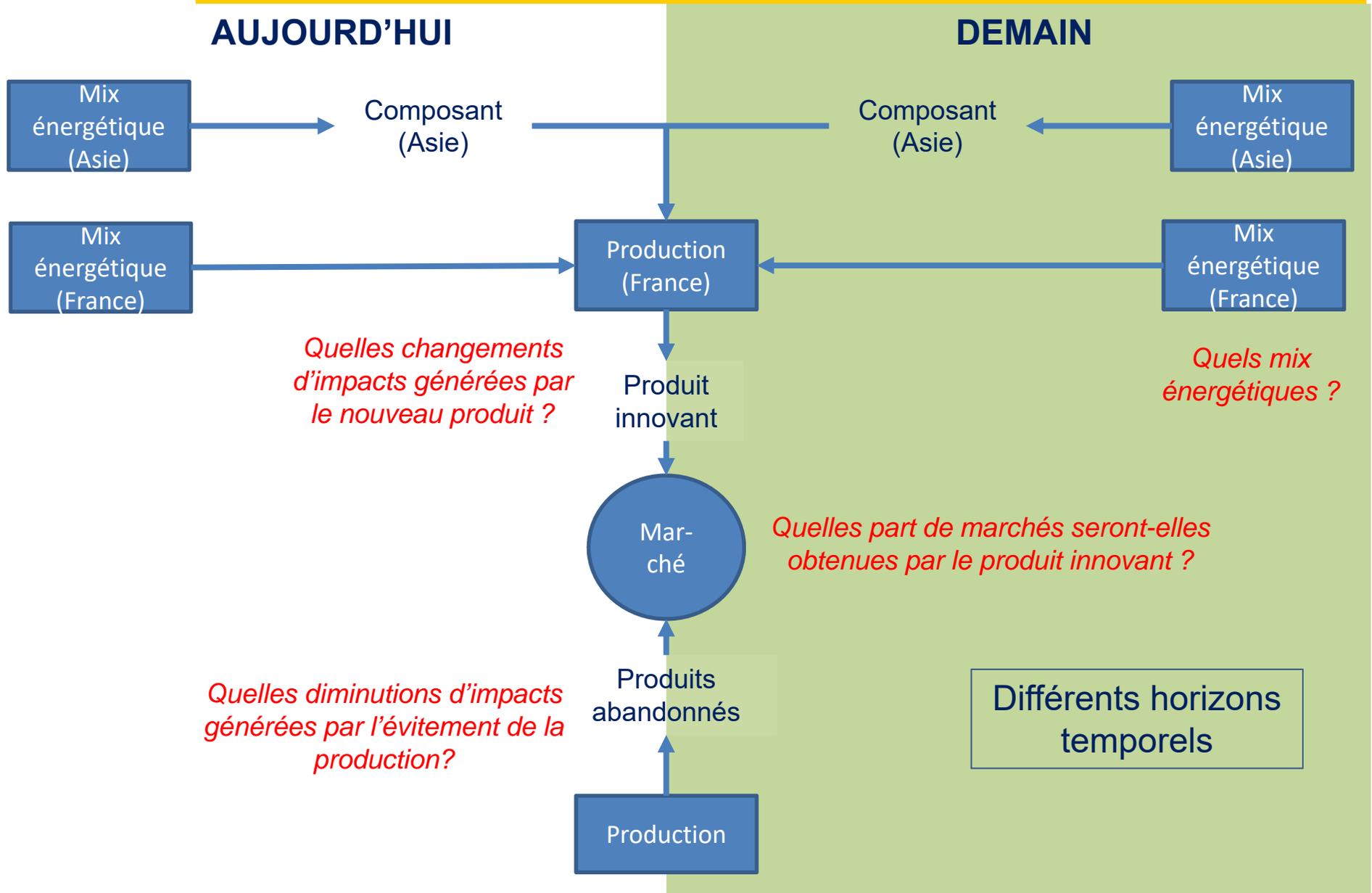
AUJOURD'HUI

World consumption
Million tonnes oil equivalent



World primary energy consumption grew by 2.5% in 2011, less than half the growth rate experienced in 2010 but close to the historical average. Growth decelerated for all regions and for all fuels. Oil remains the world's leading fuel, accounting for 33.1% of global energy consumption, but this figure is the lowest share on record. Coal's market share of 30.3% was the highest since 1969.

Questions de recherche: ACV et les innovations



- Quelles innovations ?
 - Matériaux biosourcés (renouvelables)
 - Matériaux à plus longue durée de vie
 - Capture et utilisation du CO2
 - ...
- Quelles questions ?
 - Comme pour la valorisation, les résultats dépendent essentiellement de ce que l'innovation permet d'éviter
 - Importance de l'horizon temporel et des scénarios énergétiques
 - Les résultats d'ACV sont très dépendants des mix de production d'énergie
 - Les mix actuels sont appliqués à des innovations qui ne seront opérationnelles que plus tard (5, 10, 50 ans...?)
 - Les performances environnementales des innovations est très liées à la transition énergétique, et différente selon les pays

Merci de votre attention

**Coordonnées Intervenant
IFSTTAR / MAST
Allée des Ponts et Chaussées
Route de Bouaye CS 5004
44344 Bouguenais cedex
anne.ventura@ifsttar.fr**