



UNIL | Université de Lausanne

La métropole zéro-déchet, un mythe ?

2016

Dominique Bourg, UNIL

L'invention du déchet

Grosso modo, jusqu'à la fin du 19^{ème} siècle toutes les villes étaient 0 déchet

Paris 19^{ème} :

La cellulose nécessaire pour la fabrication du papier est extraite des chiffons et autres textiles collectés par les chiffonniers. Les déchets de boucherie servent à fabriquer du suif, du savon ou de la colle. Des os est tiré le « charbon animal » utilisé pour **l'extraction du sucre des betteraves** ; on produit aussi de la **colle ou de l'huile à partir des phalanges animales, sans** compter des usages plus classiques et plus directs sous forme **de parties d'objets divers.**

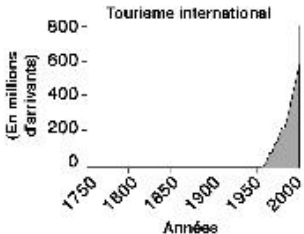
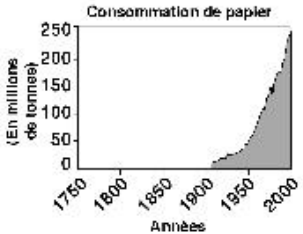
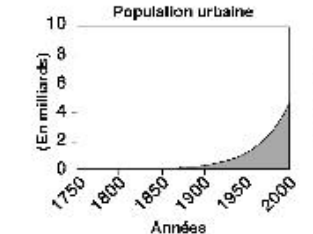
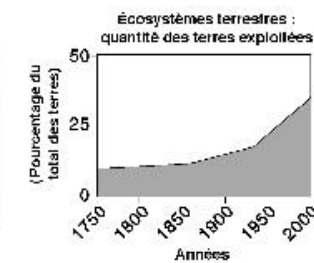
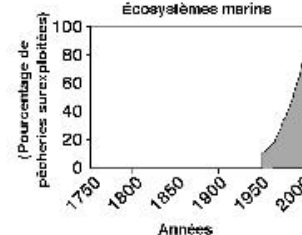
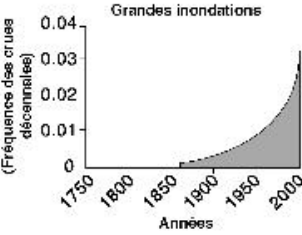
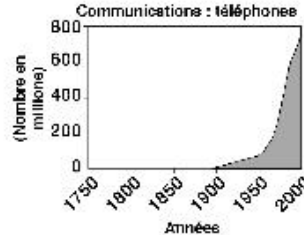
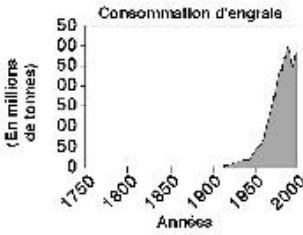
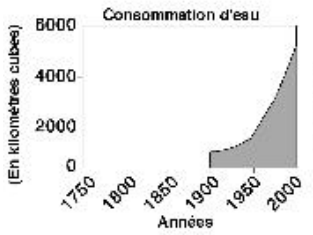
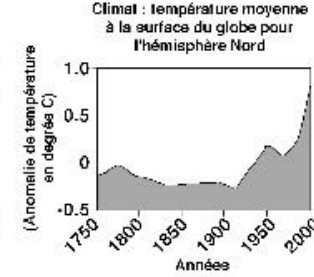
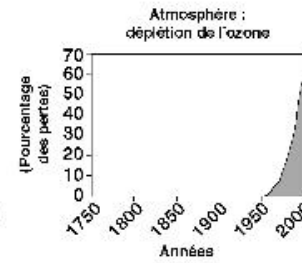
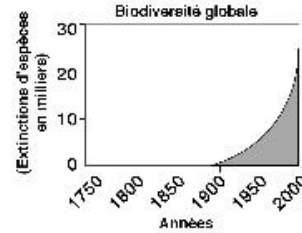
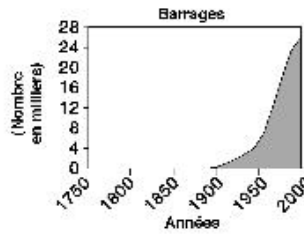
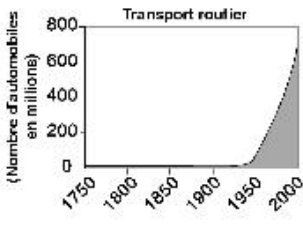
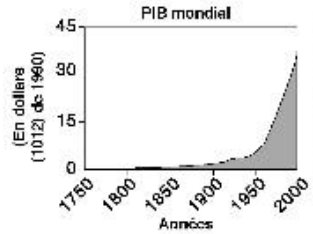
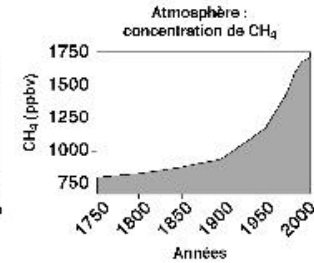
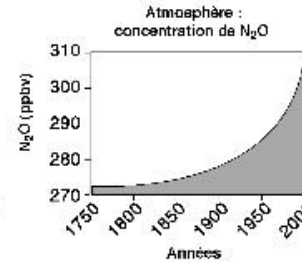
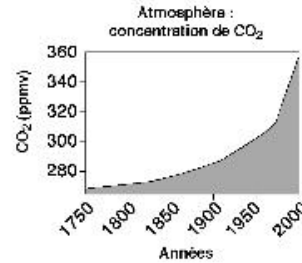
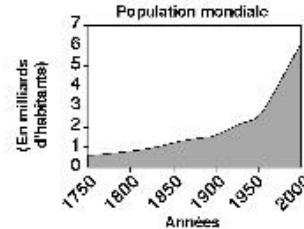
L'invention des déchets

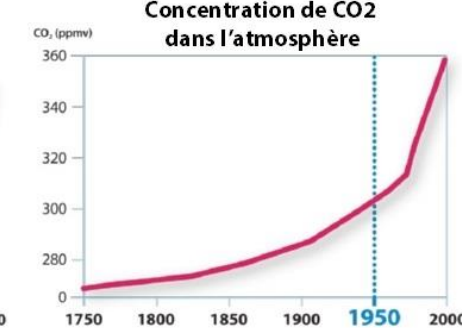
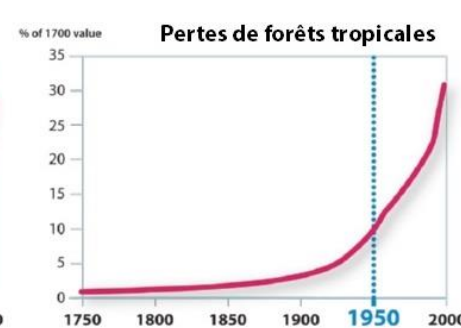
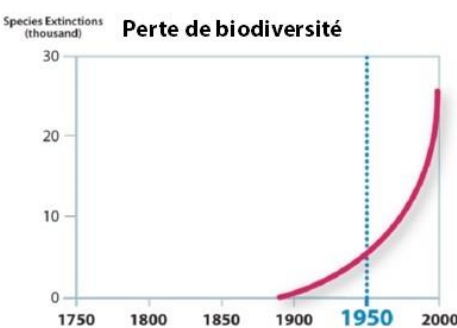
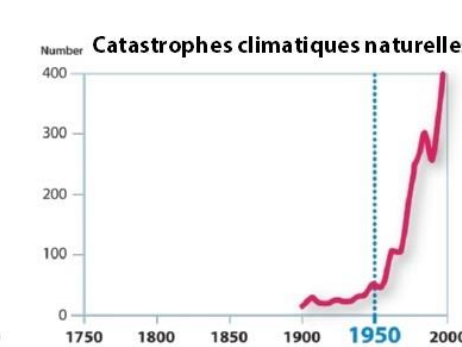
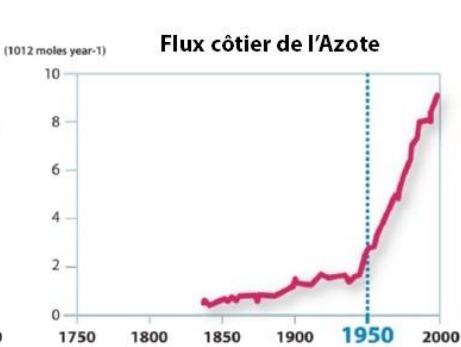
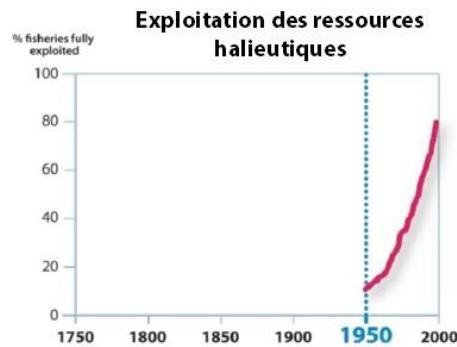
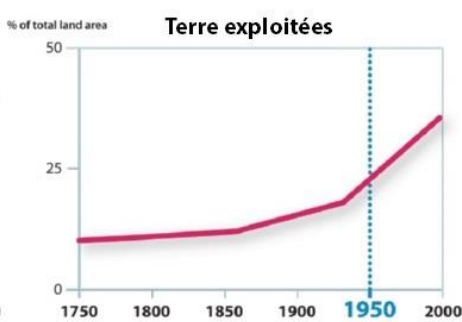
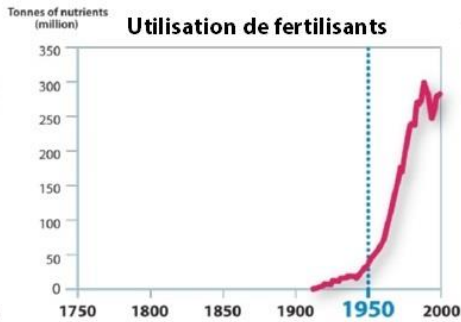
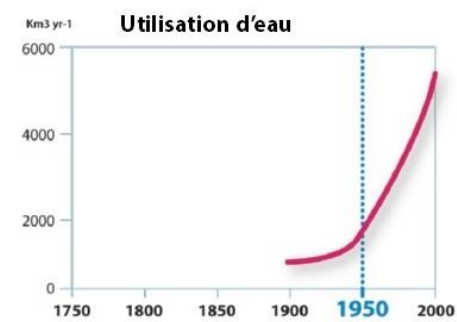
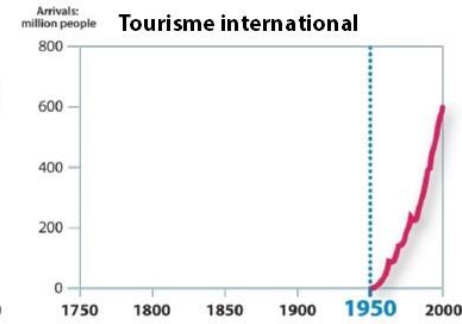
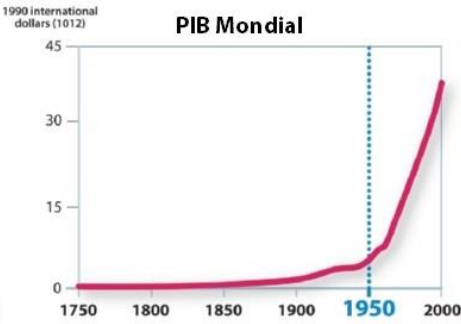
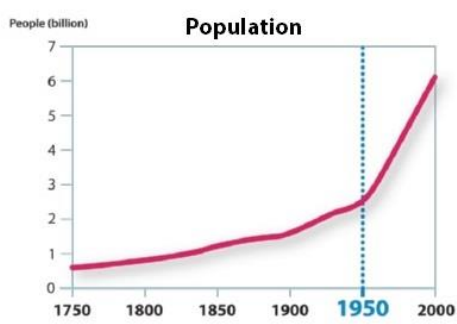
Le recyclage des métaux est développé. Les **excréments humains urbains servent d'engrais pour les cultures, et ainsi de suite. Vers la fin du siècle, l'extension des villes et l'avènement de techniques nouvelles condamneront ces pratiques et déboucheront sur l'invention de l'abandon à grande échelle des déchets urbains dans des « poubelles » (à l'initiative du préfet du même nom) et sur la nécessité de leur « dépôt » et de leur « traitement » industriel.**

Barles S., *L'invention des déchets urbains : France 1790-1970*, Seyssel, Champ Vallon, 2005

Etat des lieux environnemental : la Biosphère à l'âge de l'Anthropocène

Le taux de croissance des activités humaines depuis le commencement de la révolution industrielle est impressionnant. Ce taux devient à proprement parler exponentiel à compter des années 1950 dans quasiment tous les domaines. Cet état de choses permet d'illustrer à quel point les cinquante dernières années constituent une période de changement dramatique et sans précédent dans l'histoire humaine.





Razzia sur toutes les ressources

- Biomasse (alimentation + bois + fibres)
- Combustibles et carburants fossiles
- Eau
- Métaux
- Minéraux (industriels : silice, gypse, kaolin, sel, etc. ; construction : sable, graviers, etc.)
- 1980/2007 : + 65 % ressources matérielles extraites ou récoltées ; 60 milliards de tonnes ; 100 en 2030 ?

Unil

UNIL | Université de Lausanne

LE SABLE AU QUOTIDIEN

PLUS DE 200 UTILISATIONS
DONT

Filtration
de l'eau
Fracturation
hydraulique



Silice :
ordinateur,
téléphone,
télévision



Pour les plantes



Jeans :
pour l'effet délavé



Trains :
systèmes de freinage



Verre : 75%



Zoo :
pour les litières



Peintures et colles



Céramique,
briques



Panneaux solaires

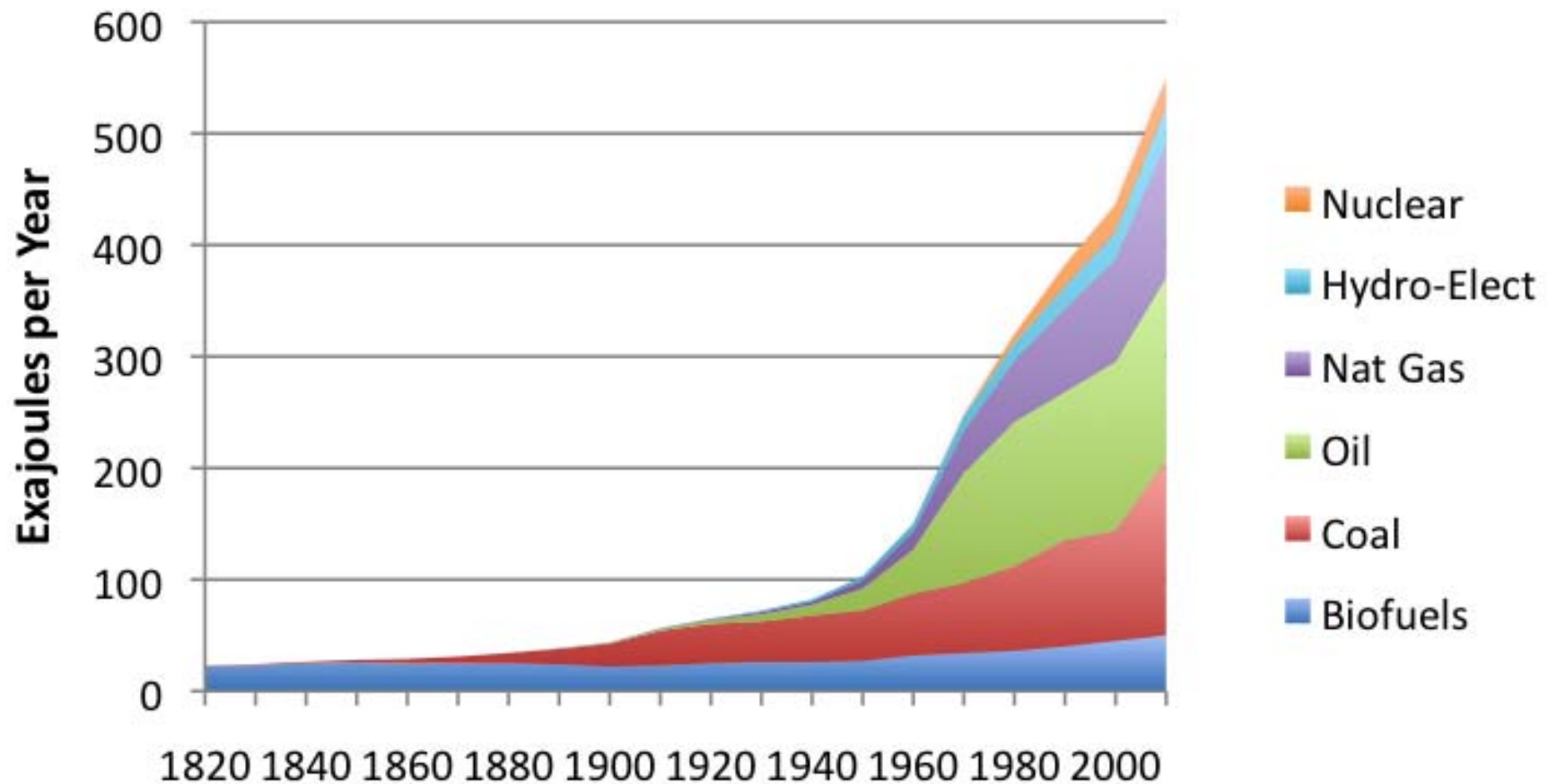


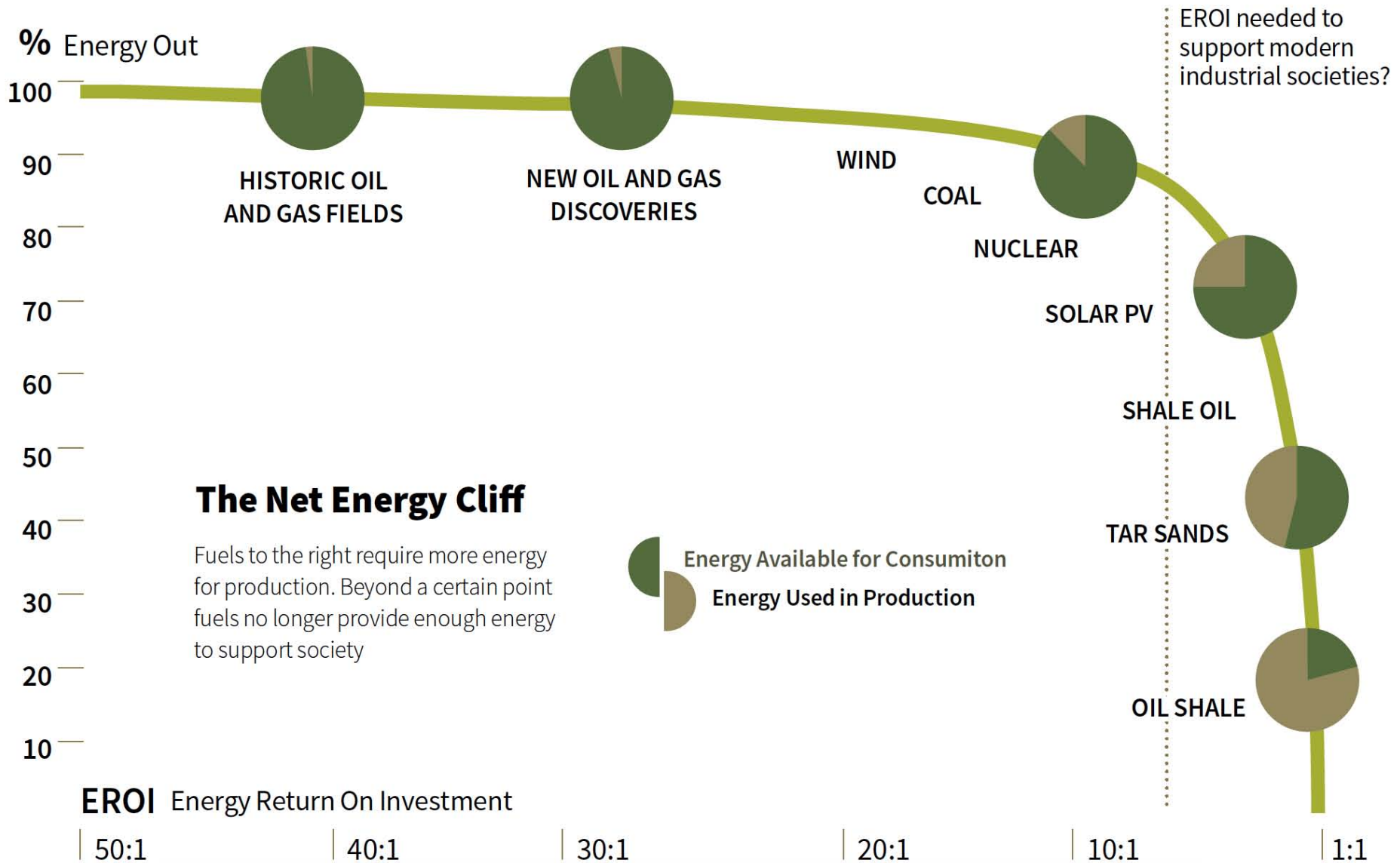
Fonderie/ métallurgie,
terrains de sport...

Le cas du sable

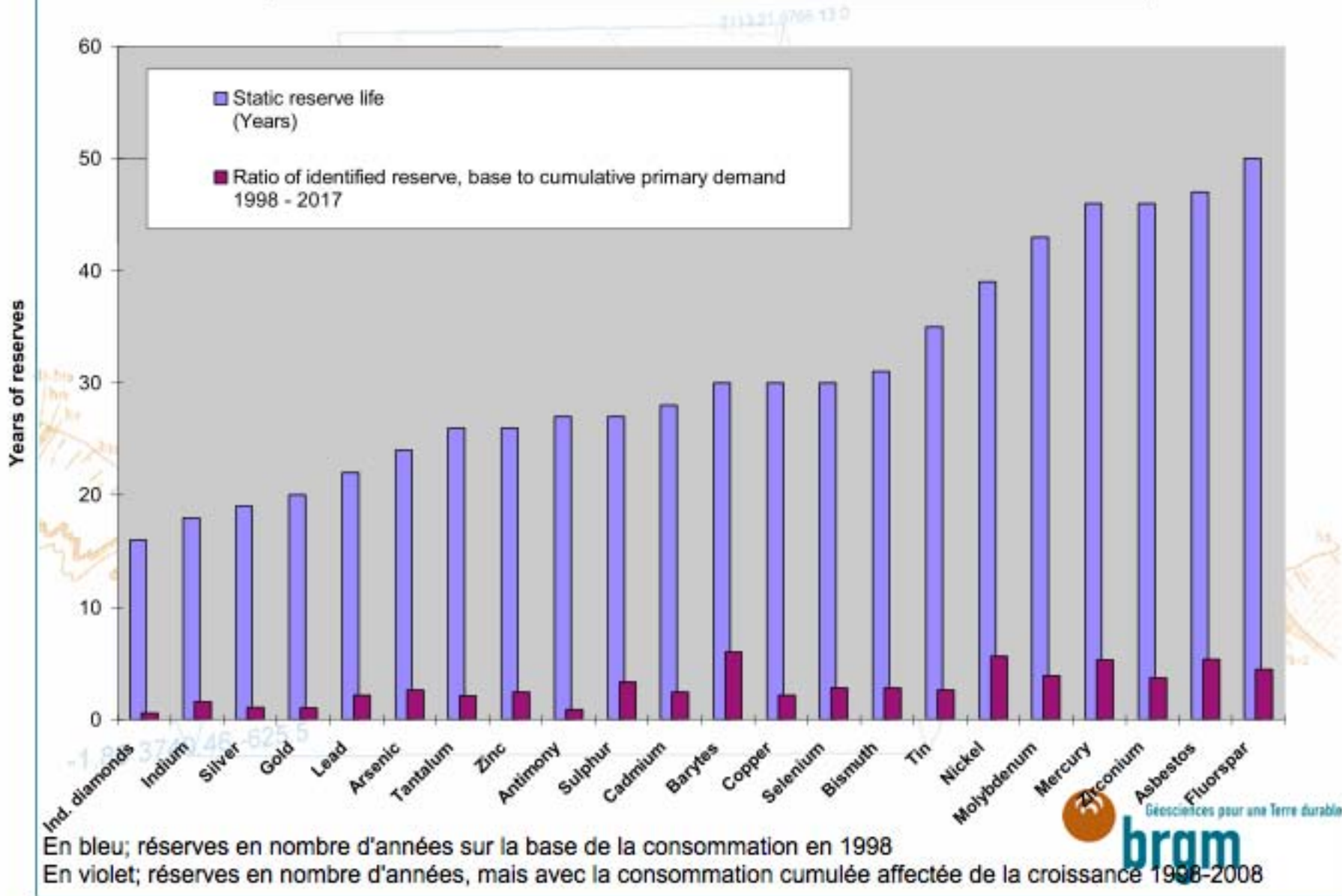
- Pour **l'année** 2012, il est estimé que **l'utilisation** de béton à **l'échelle** planétaire a nécessité entre 25,9 et 29,6 milliards de tonnes de sable. Volume de béton suffisant pour construire un mur de 27 mètres de haut sur 27 de large le long de **l'équateur** ! Sans compter les quantités de sable nécessaires pour la remise en état des terres, **l'aménagement** des littoraux, les remblais routiers et pour **l'industrie**. Prenant en compte toutes ces utilisations, la consommation mondiale totale de sable dépasserait les 40 milliards de tonnes, soit deux fois la quantité de sédiments transportés par les rivières.
- Seule alternative pour contrer (quoique de manière réduite) ce problème global, **l'optimisation** de **l'utilisation** des constructions existantes et le recyclage du béton, des poussières résiduels dans les carrières, du verre. Néanmoins, nous le verrons dans les chapitres à venir, cette solution ne **s'inscrit** pas dans la perspective **d'une** durabilité forte.

World Energy Consumption





Réserves minières exprimées en nombre d'années

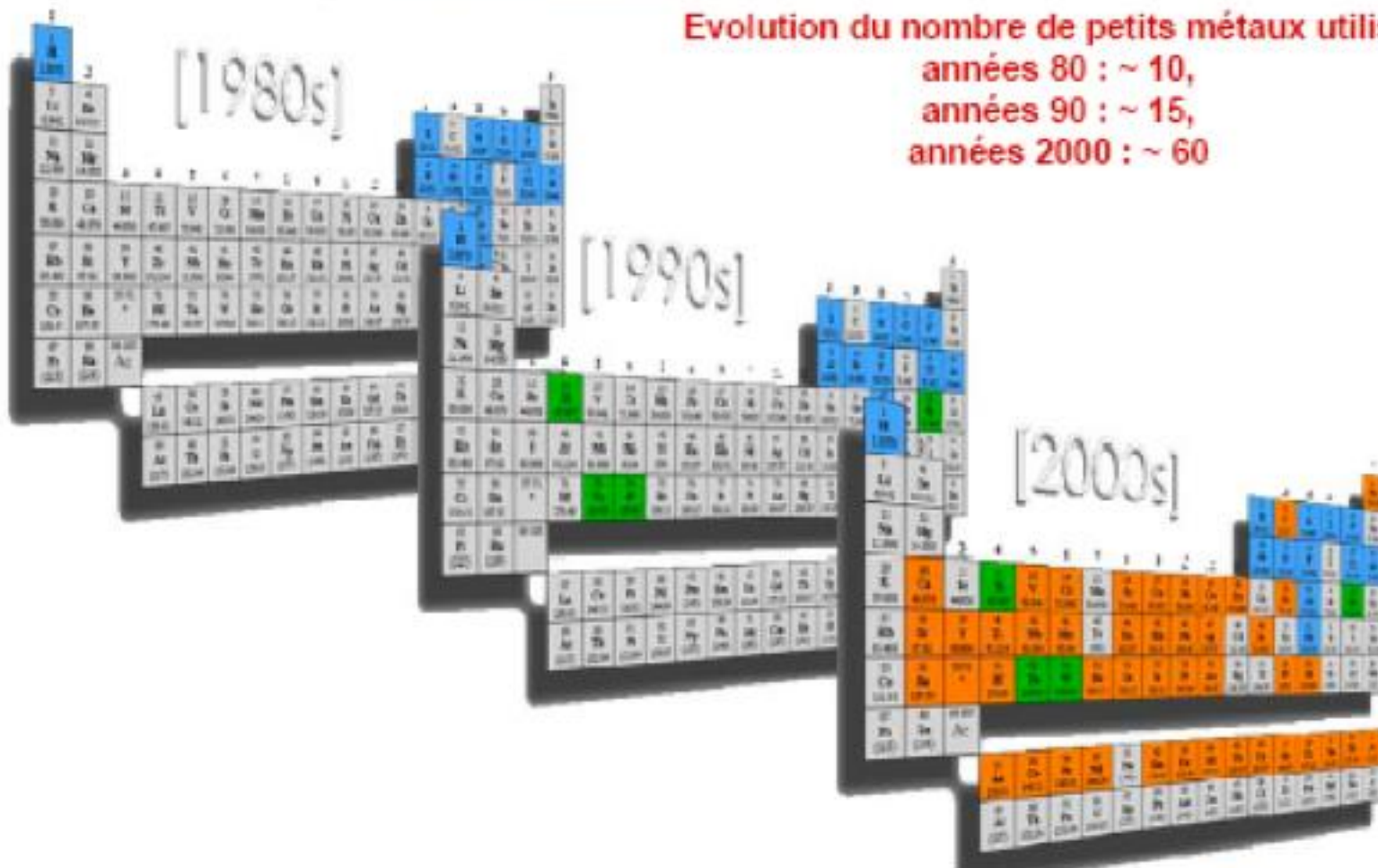


En bleu; réserves en nombre d'années sur la base de la consommation en 1998

En violet; réserves en nombre d'années, mais avec la consommation cumulée affectée de la croissance 1998-2008

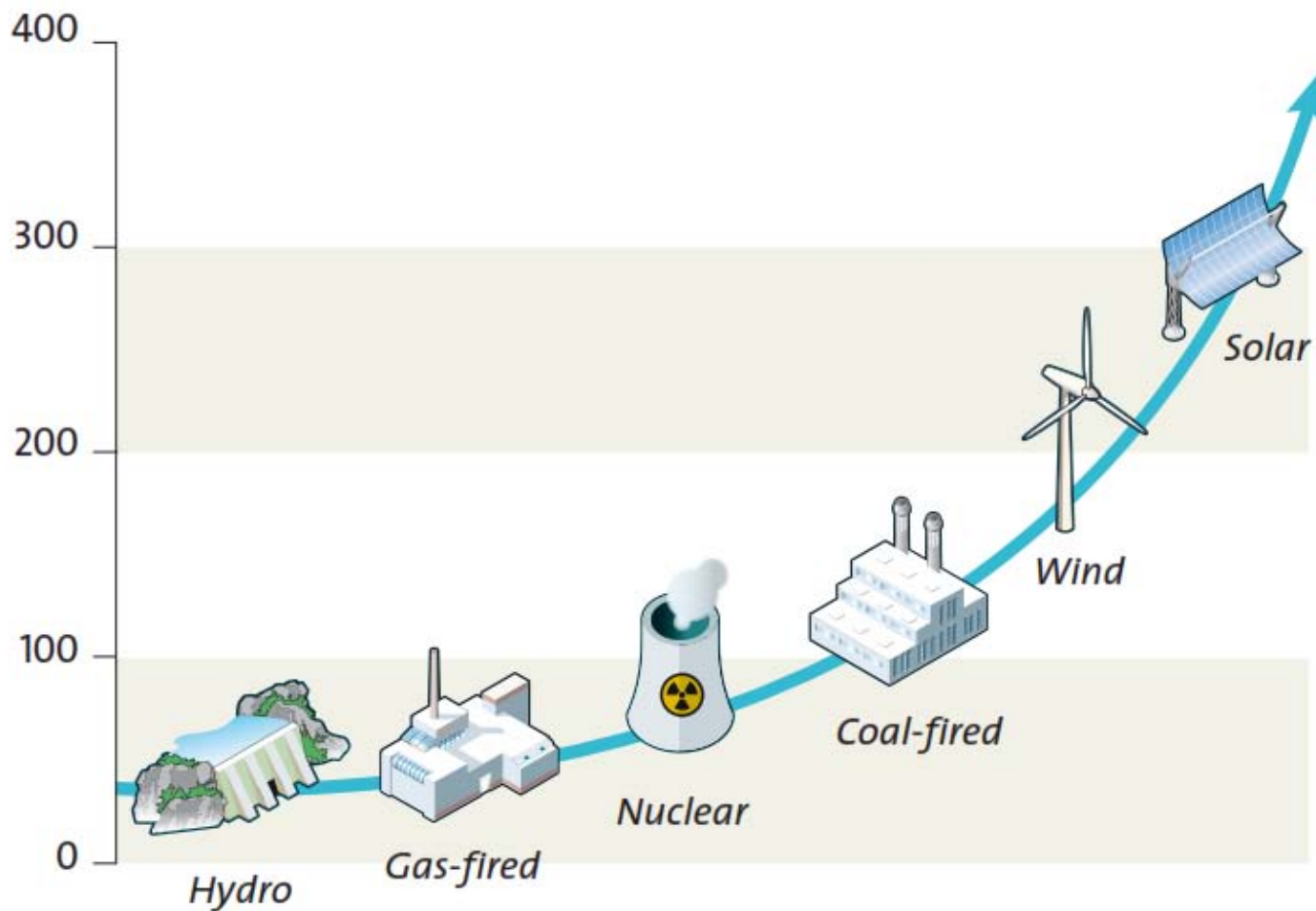
Une table de Mendeleïev de plus en plus sollicitée diversification de l'économie vers les « petits métaux »

Evolution du nombre de petits métaux utilisés
années 80 : ~ 10,
années 90 : ~ 15,
années 2000 : ~ 60



Intensité matérielle de différentes technologies de production électrique: tonnes d'acier par MW de capacité installée

Source: Rio Tinto Investor Seminar 2011, Sidney et Géosciences n° 15

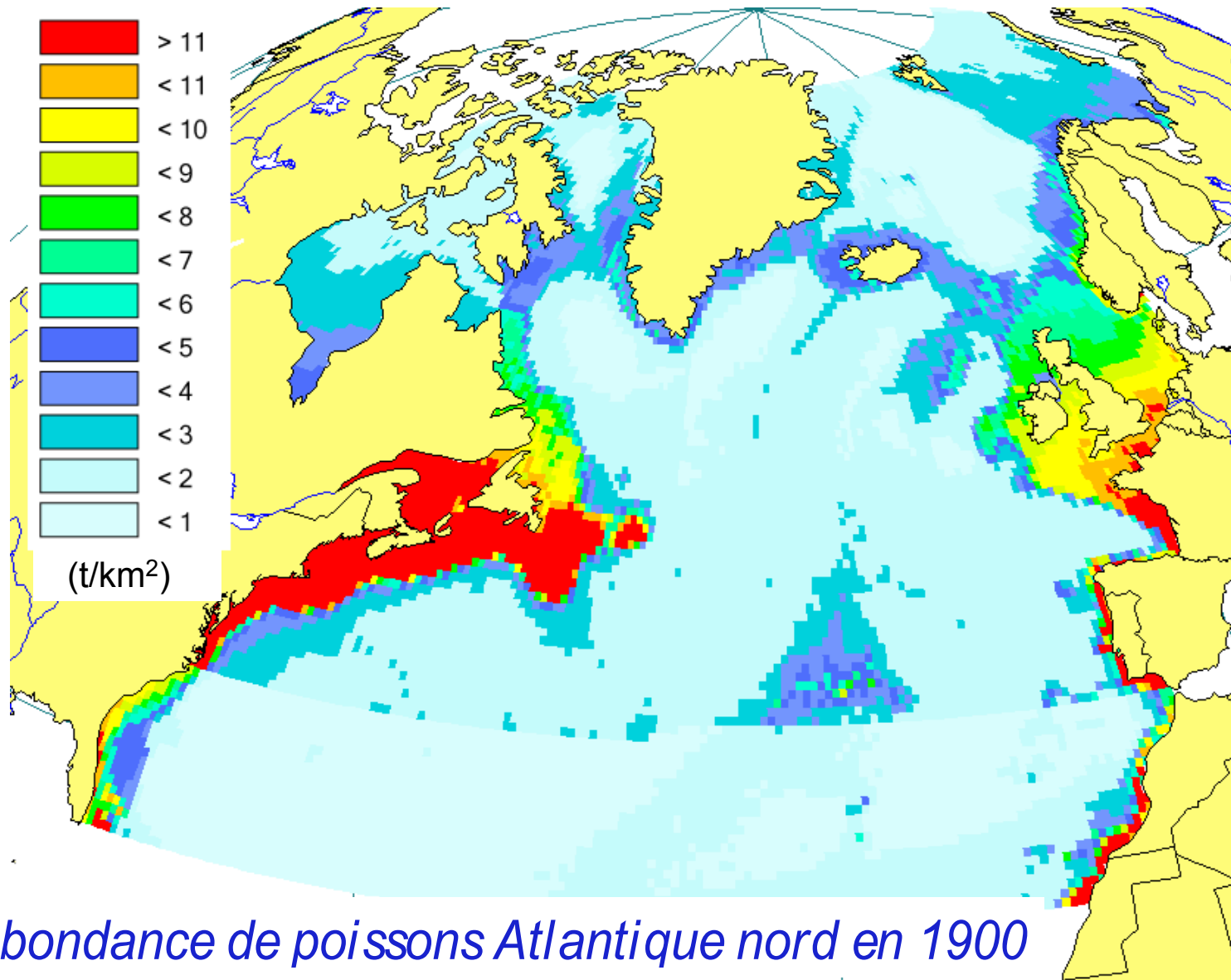


Nous sommes pris en tenaille :

- l'extraction et le traitement des métaux demanderont de plus en plus d'énergie (aujourd'hui : 8–10 % énergie mondiale)
- la production d'énergie demandera de plus en plus de métaux (10 fois plus de métaux par kWh/renouvelable que par kWh/thermique)

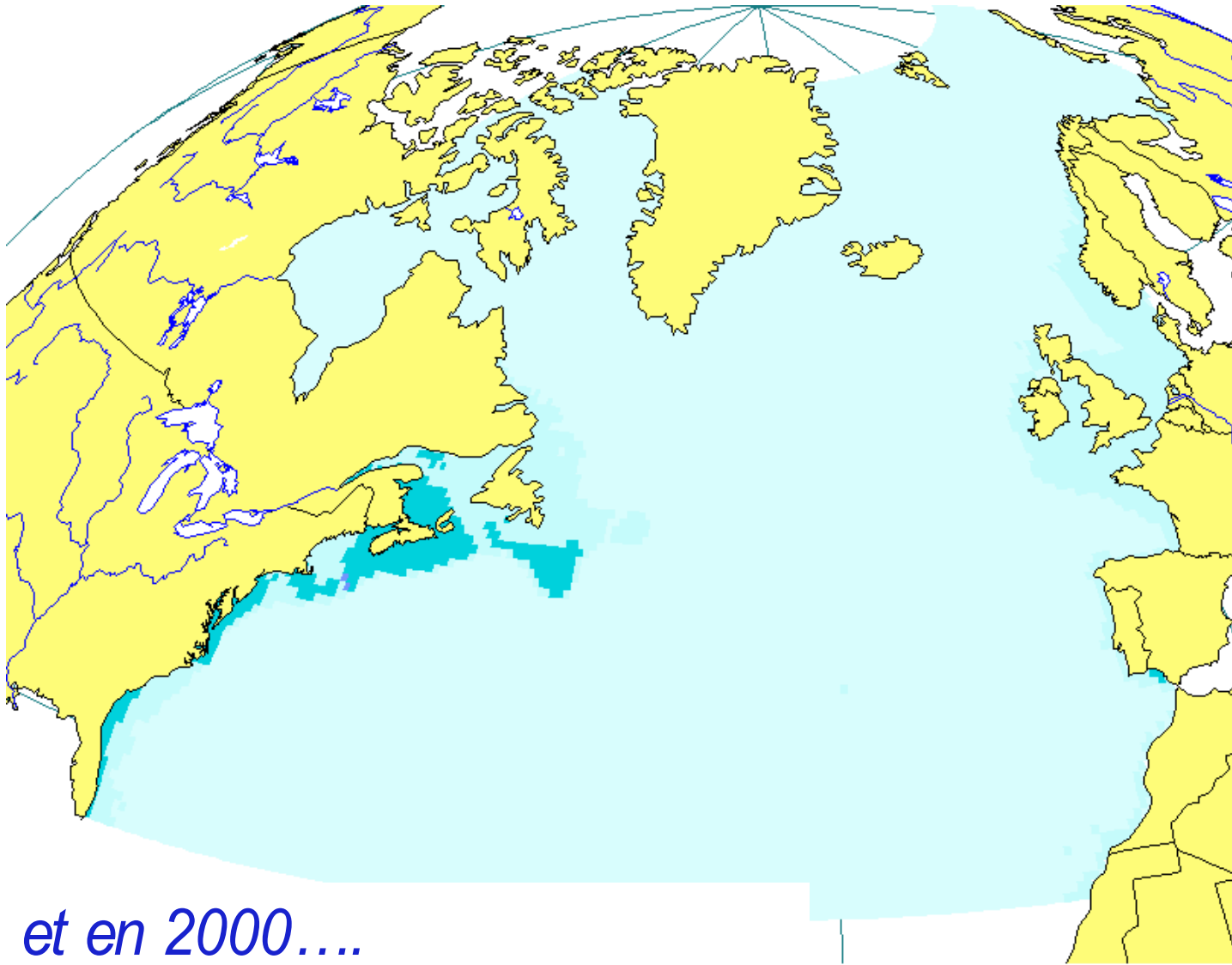
Etat des ressources : l'eau

- Eau bleue (lacs, rivières, aquifères) et eau verte (pluie et percolation sol)
- Eau bleue : 70 % irrigation, 20 % industrie et 10 % usage domestique
- Moins de 1700 m³/an/pers., stress hydrique ; de 1000 m³, pénurie ; de 500 m³ pénurie absolue
- Triplement demande eau douce depuis 50 ans
- **Epuisement des aquifères : l'humanité prélève 40 % d'eau en trop pour usager durable des aquifères**
- **Le Colorado, le Fleuve Jaune et l'Amou Daria n'atteignent plus la mer**
- **Conso. soustractive d'eau bleue ne devrait pas dépasser 4000 km³/an ; actuellement à 2600 (attention chiffre global) ; entre 4000 et 4400 en 2050**



Abondance de poissons Atlantique nord en 1900

Christensen et al. (Fish & Fisheries, 2003)



et en 2000....

Christensen *et al.* (*Fish & Fisheries*, 2003).

Mythe du découplage

Découplage :

-la consommation d'énergie par point de PIB a bien diminué de 30 % entre le début des années soixante-dix et 2008, mais dans le même temps, compte tenu de l'explosion du PIB mondial, nos émissions de CO₂ ont cru de 80 % ;

-selon l'Agence internationale de l'énergie, la consommation d'électricité pour les seuls besoins de l'informatique mondiale devrait croître de 30 % d'ici à 2030. Etc.

-A l'échelle globale, sur le plan des matières, à un accroissement du PIB de 10 % correspond une augmentation de 6 % (Wiedmann T, Schandl H., Lenzen M., Moran D., Duh, West J. et Kanemo K, « The material footprint of nations » (2013), *PNAS* 112 (20) 6271-6276.

Recyclage

Avec par exemple l'actuelle croissance de la production annuelle d'acier, soit 3,5 %, un taux de recyclage de 62 % ne fait que reculer de 12 ans l'épuisement des ressources estimées de fer (moins de cinq décennies). Seul un taux de croissance de la consommation inférieur à 1 % assurerait une efficacité au recyclage (plus de trois siècles).

Cuivre : 6 Mt/1970 ; usage 40 ans environ ; 60% recyclés ajd'h, avec conso. de 16 Mt, manquent 12 Mt. (% nécessairement perdu : assemblages, alliages et dispersion)

La totalité de l'acier recyclé au 20^{ème} siècle a permis une baisse de 5,3 % de l'extraction totale de fer.

(Source : François Grosse, « Le découplage croissance/ matières premières. De l'économie circulaire à l'économie de fonctionnalité : vertus et limites du recyclage », in *Futuribles*, n° 365, juillet-août 2010, p. 99-124).

Retour de la ville 0 déchet ?

Décroissance des flux, plus tard de la démographie,
économie circulaire, recours privilégié au low-tech ?