

Energie
Croissance
Développement

Franco Romerio
CUEPE

- Développement humain
- Croissance économique
- Relations entre croissance et développement
- Relations avec l'énergie et l'électricité
- Développement et croissance à la lumière des problèmes de l'énergie
- Perspective historique
- Conclusion



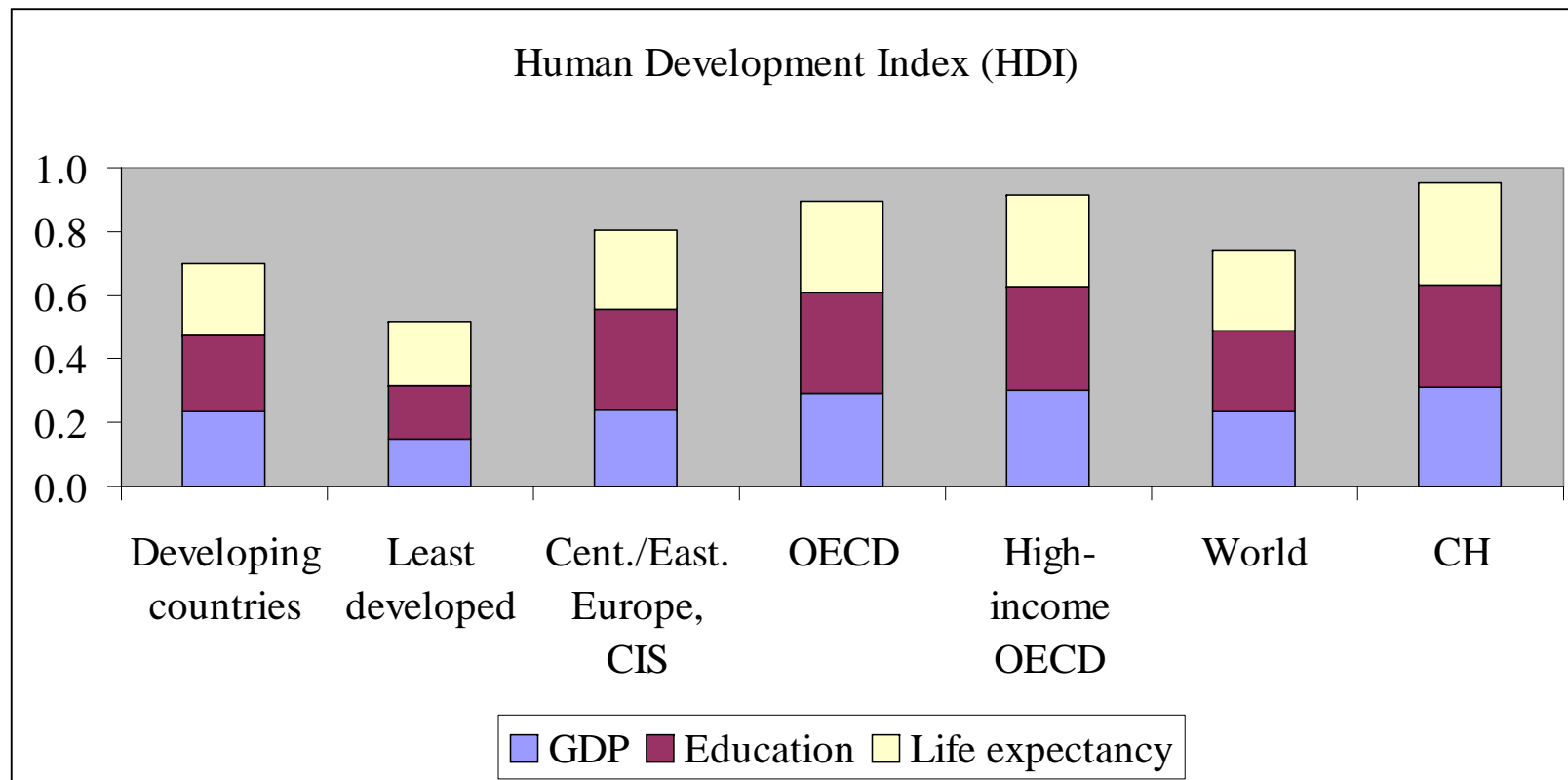
www.fourmilab.ch/cgi-bin/uncgi/Earth

Développement humain

Définition

- “Development can be seen... as a process of expanding the real freedoms that people enjoy” (Sen)
- “freedom to live the kind of lives that people have reason to value” (Sen)
- sources of unfreedom are “poverty as well as tyranny, poor economic opportunities as well as systematic social deprivation, neglect of public facilities as well as intolerance or overactivity of repressive states” (Sen)

Indicateur



Source: UNDP, 2005.

Facteurs de développement

- Population, éducation, capital et travail, ressources naturelles, infrastructures, marchés et institutions, fluctuations macroéconomiques, conflits sociaux et ethniques, guerres, catastrophes naturelles, ...
- Approche inter-disciplinaire, complexité

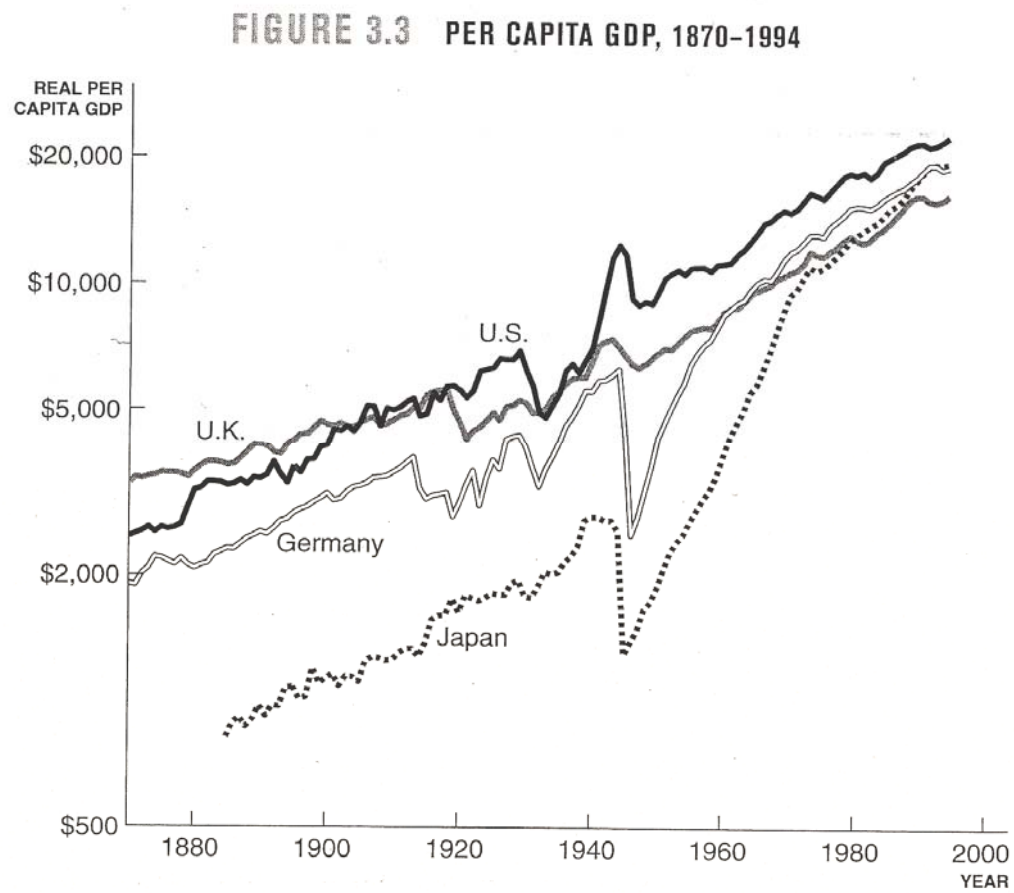


Croissance économique

Définition et indicateur

- Croissance économique: évolution du revenu
- Indicateur : produit intérieur brut (PIB/GDP) :
 - Calculé à partir :
 - des revenus (salaires, revenus de la propriété, etc.)
 - des valeurs ajoutées (production totale – achats biens intermédiaires)
 - de la consommation, des investissements, des importations, des exportations, ...
 - “universally accepted, backed by compelling theory, rigorous data collection and analysis, and influential in policy” (Parris and Kates)

Indicateur



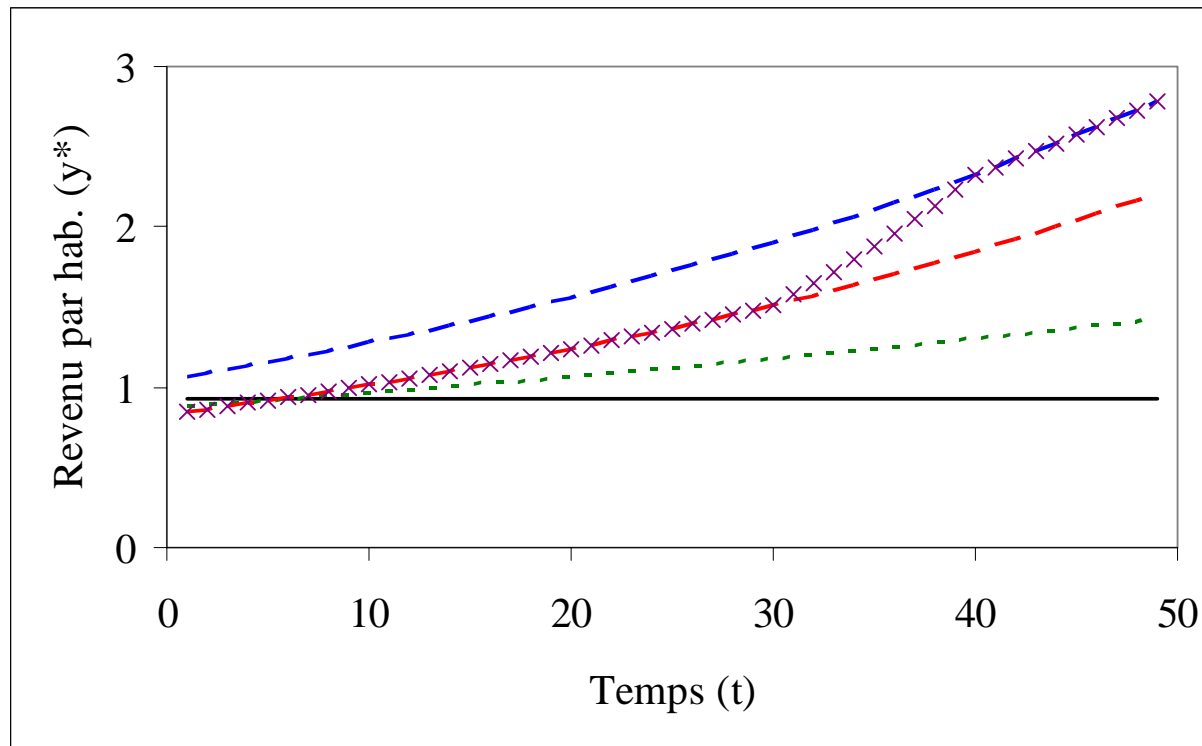
Source: Jones, 2002

Facteurs de croissance

- Le long terme: le progrès technologique
 - Progrès technologique exogène ou endogène ?
- Les phases transitoires: la politique économique, l'investissement, etc.
 - Combien dure une phase transitoire ?
- Approche disciplinaire (modèles de Solow, Romer, etc.), complexité



$$y^*(t) = (A_0 e^{gt}) [s/(g+d+n)]^{\alpha/(1-\alpha)}$$

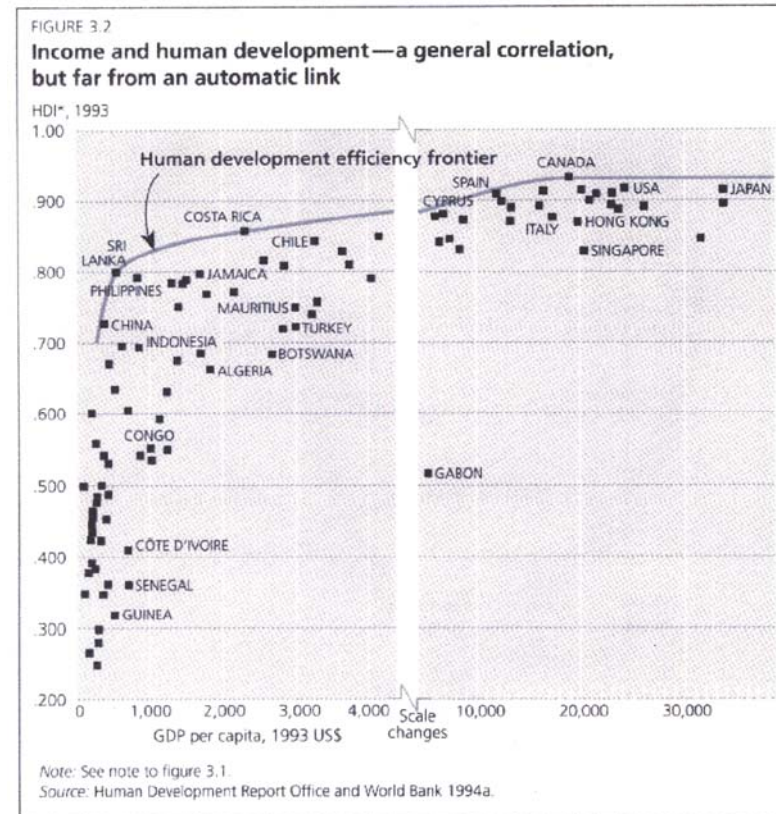


		I	II	III	IV
Progrès technologique	g	0.00	0.01	0.02	0.02
Taux d'investissement	s	0.04	0.04	0.04	0.08
Taux de dépréciation	d	0.03	0.03	0.03	0.03
Croissance de la population	n	0.02	0.02	0.02	0.02

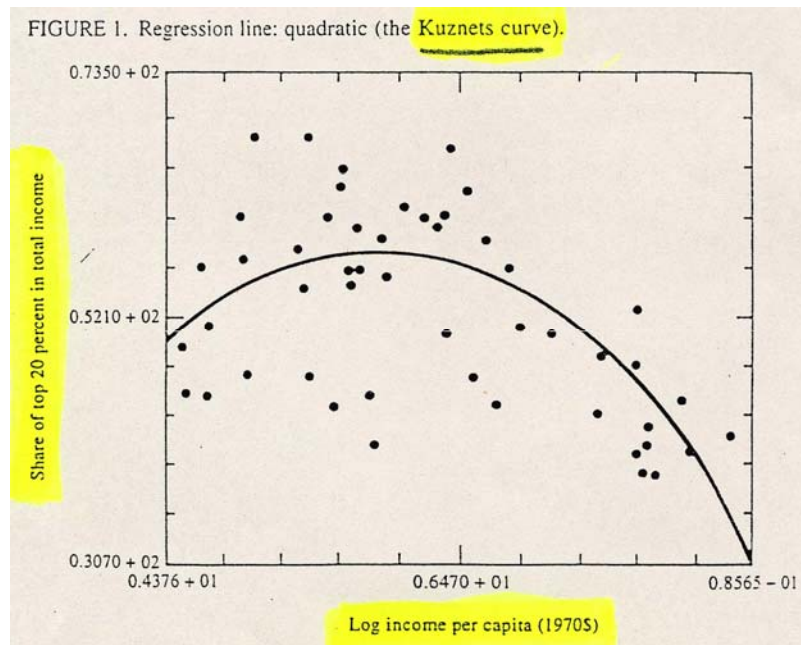
“The engine of economic growth is invention” (Jones)

Relations entre croissance et développement

- “The relationship between income... and individual achievements and freedoms... is neither constant nor in any sense automatic and irresistible...” (Sen)
- But ...



Croissance et ...

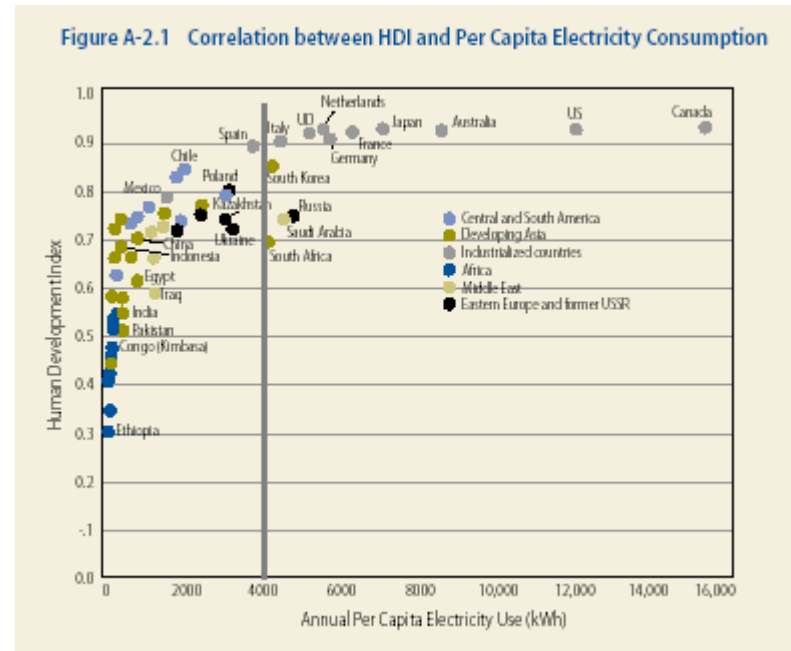


Source: Williamson, 1991

- Inégalités
 - Hypothèse de Kuznets (controversée)
- Nuisances environnementales
 - Même hypothèse
- Pauvreté
 - “Growth does not help the poor unless it reaches the poor” (Meier)
- Fossé Nord – Sud
 - Intégration de l’économie mondiale

Relations avec l'énergie et l'électricité

- “The assumption that improving human welfare necessarily requires greatly increased energy use should not be blindly accepted” (Goldemberg)
- But...



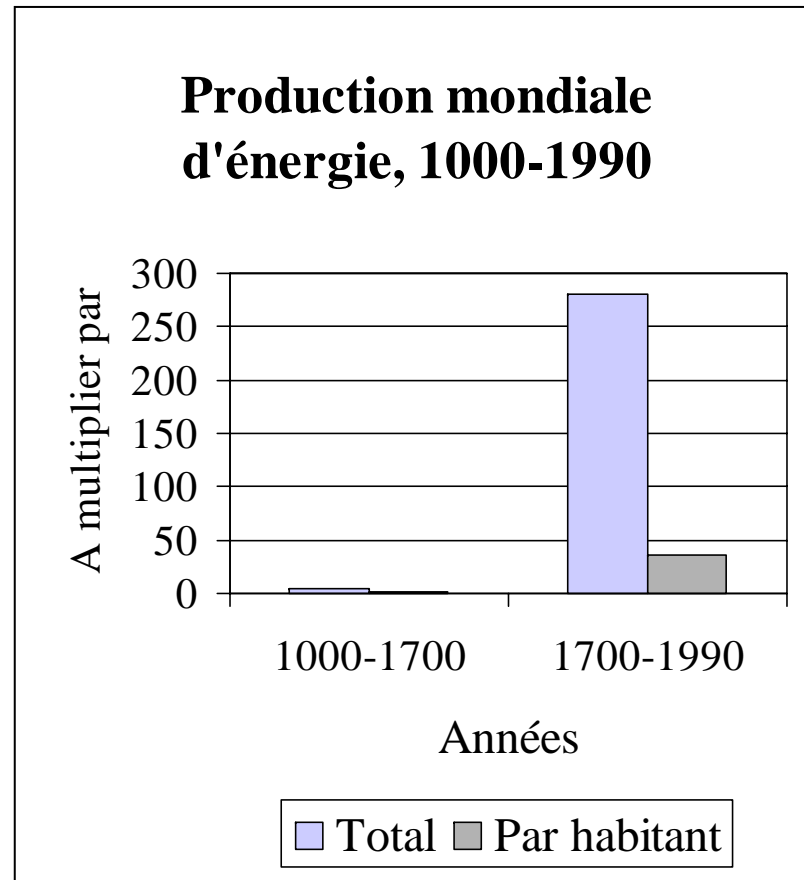
Source: MIT, 2003

Energie et ...

- Economie – technologie
 - Un input très important pour ce type de dynamique (Murillo-Zamorano)
- Pauvreté
 - “in a participatory poverty assessment in South Africa... limited access to clean energy and energy insecurity were identified as indicators of poverty and ill-being by the poor themselves” (Ezzati *et al.*)

Energie et ...

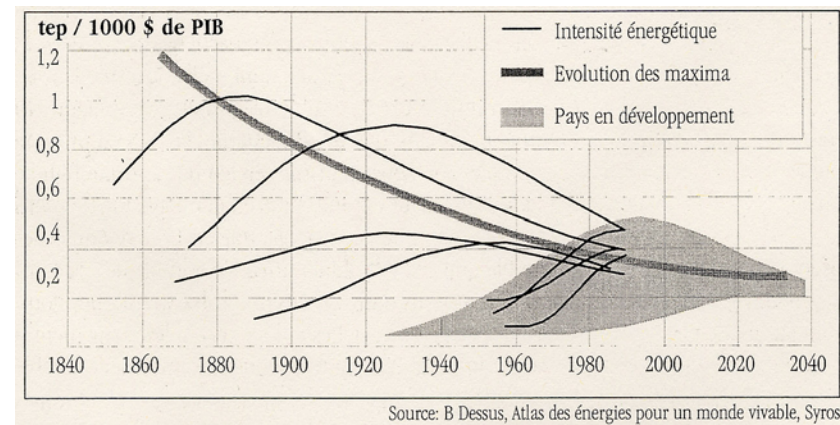
- Impact environnemental
 - Cf. la composition de l'offre, les technologies, l'efficience
 - Pollution locale *vs.* globale



Source: Bairoch, 1997.

Intensité énergétique (Energie/PIB)

- Evolution
 - Importance croissante du secteur tertiaire
 - Amélioration de l'efficacité (progrès techno, organisation)
 - Importance croissante de l'électricité



- “Despite the inevitable thermal losses sustained in its generation, electricity use has fostered, not undermined energy efficiency” (Schurr)

Développement et croissance à la lumière des problèmes de l'énergie

Une planète viable ?

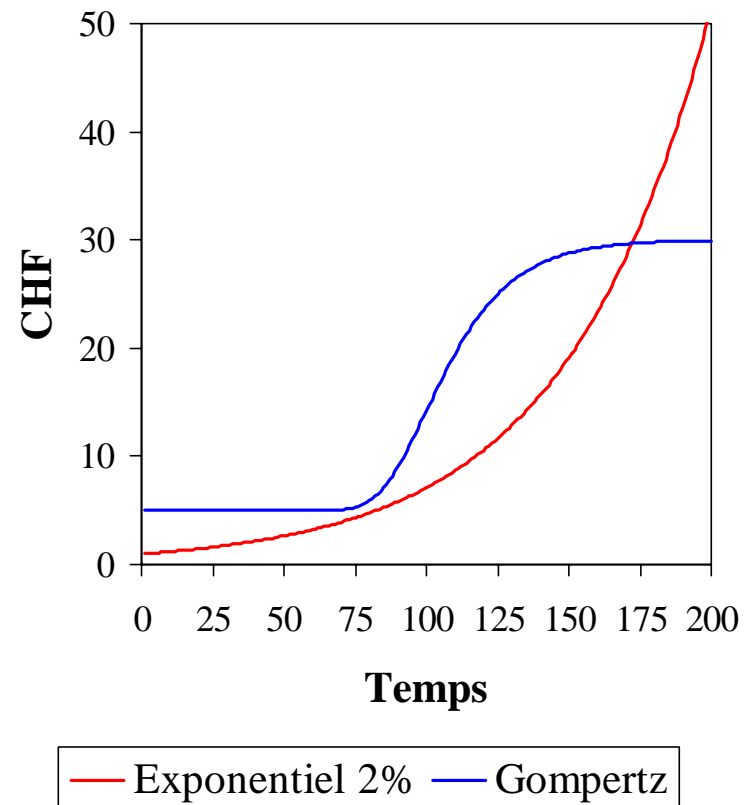
- Changements climatiques
- Epuisement des énergies fossiles (sauf charbon)
- Emergence des grands pays en développement



Shanghai

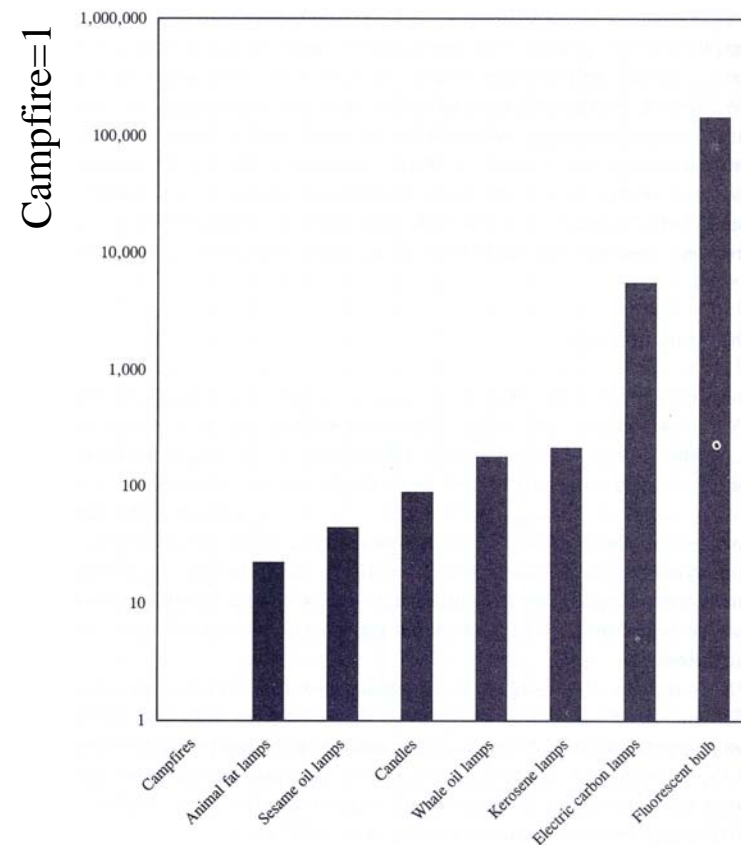
Facteurs critiques de la croissance

- Progrès technologique relatif aux ressources naturelles et à l'énergie
- Elasticité de substitution entre capital et ressources naturelles
 - < 1 , les ressources naturelles sont indispensables
 - > 1 , le contraire



Nouvelles idées, progrès technologique

- “Every generation has perceived the limits to growth... And every generation has underestimated the potential for finding new recipes and ideas” (Romer)

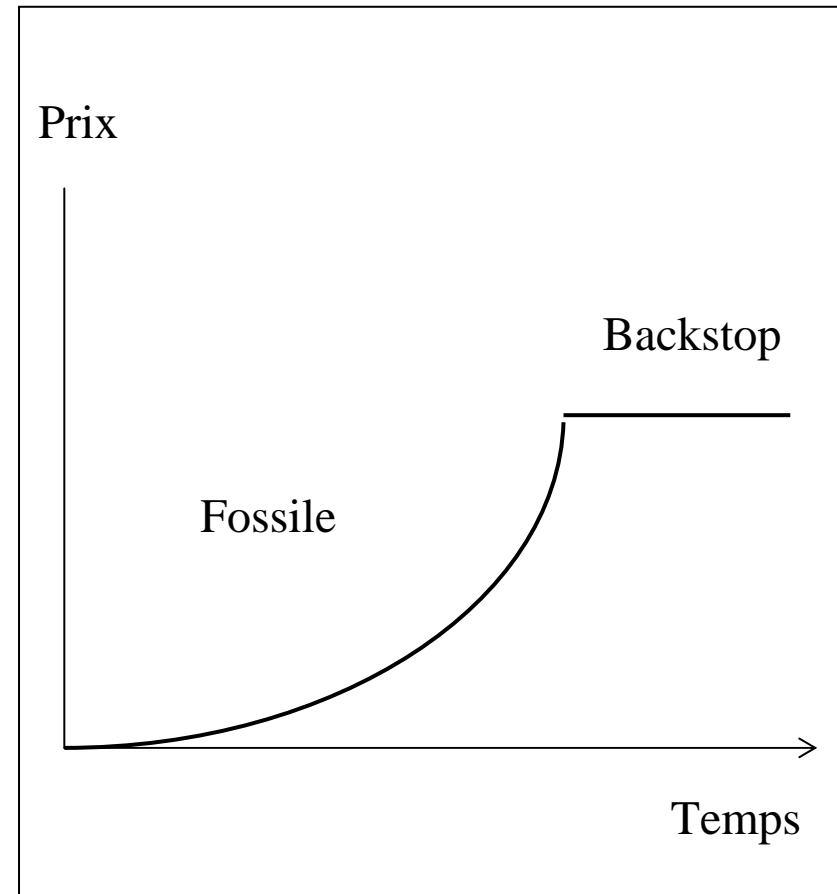


Lighting power per unit of energy

Source: Nordhaus, 1994

Backstop technology

- Activée par l'augmentation des prix suite à l'épuisement des ressources fossiles
 - Signal suffisamment en avance ?
- Source d'énergie inépuisable et chère (?)
 - Surgénération, solaire, négawatts, ... (?)



Breakthroughs

- Percées au niveau de l'offre et de la demande d'énergie
 - Nouveaux styles de vie, de-materialisation, reflective consumption
 - Leapfrogging
- “Breakthroughs cannot be delivered quickly on command” (Pérez-Arriaga and Barquín)



Perspective historique

Civilisations, continuités, ruptures

- Civilisation: continuité historique interminable, des réalités profondes, permanentes ou semi-permanentes, conscientes ou inconscientes (Braudel)
- Structure (d'une civilisation): "une réalité que le temps use mal et véhicule très longuement" (Idem)
- Rupture: "un phénomène entraînant des changements très profonds dans un laps de temps relativement court, par rapport à la durée de la phase antérieure" (Bairoch)

Ruptures et énergie

- Révolution néolithique: utilisation du feu (Bairoch)
- Révolution industrielle: “Sans la révolution énergétique, elle est inconcevable” (Cipolla)
- Globalisation: “the result of unprecedented scientific and technological advances” (New Scientist)
- ...



Extrapolations et estimations comptables

- Les relativiser dans une perspective historique de long terme
 - Extrapolations de la croissance économique et de la consommation d'énergie basées sur des règles statistiques
 - Estimations comptables des ressources disponibles
 - ... supposant des relations techniques et socio-économiques constantes, faisant abstraction des dynamiques du système ...
 - ... Stanley Jevons (1865) vs Jules Verne (1863) ...

Abondance et rareté

- Antiquité greco-romaine: “Elle n’a pas créé des machines à la hauteur de son intelligence. En effet, elle n’a pas cherché à les avoir. Sa faute était de posséder les esclaves” (Braudel)
- USA, après-guerre: “The characteristics of energy supply – low cost, abundance, and enhanced flexibility in use – provided a rich soil for the discovery, development, and use of new processes, new equipment, new systems of production...” (Schurr)

Conclusions

- Deux grands enjeux de civilisation: indigence et pauvreté, dégradation environnementale
- Relations complexes entre développement, croissance, technologie, énergie/électr.
- Dynamiques de marché
- Nouvelles idées, innovations technologiques
- Breakthroughs
- Problèmes assez peu connus ; beaucoup de préjugés



www.fourmilab.ch/cgi-bin/uncgi/Earth

Cette présentation a été préparé sur la base de :
Romero F. (2005), Energy, source of economic growth and development ?, in *Risk analysis in the field of energy problems*, Rapports de recherche du CUEPE no 6, Université de Genève, p. 19-31.