

# Nucléaire et Effondrement

---

Etude de  
Collapsologie Appliquée

# Au menu

---

## Avant-bouche

*présupposés divers et variés*

## Entrées

*Assortiment d'arguments connus et repassés*

## Plat Principal

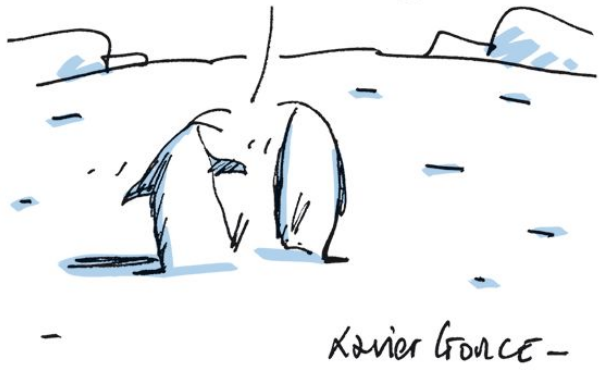
*Considérations sur le cannibalisme énergétique*

## Dessert

*Au choix des convives*

# Résumé

Mon drame est que je  
deviens pro-nucléaire  
zu nom de l'écologie...



Ne dramatisons pas tout :  
des tas de civilisations ont  
disparu, avant la nôtre !



fais le calcul :  
il vaut mieux que tu crèves  
du réchauffement climatique dans  
30 ans plutôt que de t'emmerder  
avec des déchets nucléaires  
pendant 100.000 ans !



# Présupposés “momentum”

---

1. L'effondrement est inévitable
2. La déplétion pétrolière est une des causes
3. Pas de découplage fort Energie / PIB
4. Pas d'augmentation significative des EROI

*[Références à la fin de la présentation]*

# La Question

---

*Un parc nucléaire est-il susceptible de réduire  
l'impact d'un effondrement systémique ?  
(en France, pour nos enfants)*

La question **ne traite pas**: du pouvoir d'achat, des autres pays, de “croissance décarbonnée”, du XXI<sup>e</sup> siècle, etc.

Mais traite de liberté, paix, santé, égalité, culture, ..

*« la seule possibilité qui s'offre à nous, c'est de maintenir notre niveau de civilisation dans le domaine de la culture, de la santé, de la sécurité, de l'égalité, de la démocratie, et de freiner de façon radicale les aberrations du développement, et notamment une utilisation de l'énergie qui obère l'avenir, une mobilité tous azimuts et une culture de la disponibilité chronique » [Harald Welzer]*

OK ?

---



---

# Entrées

*Assortiment d'arguments connus et repassés*

# Écologistes, climato-anxieux...donc pro-nucléaires.

- Stephen Tindale (ex-secrétaire général Greenpeace GB)
- Patrick Moore (cofondateur de Greenpeace)
- James Lovelock (scientifique, auteur de l'Hypothèse Gaia)
- Hugh Montefiore (cofondateur Amis de la Terre GB)
- George Monbiot (journaliste de l'environnement)
- Chris Goodall (Green Party activist)
- James Hansen (physicien)
- Paul Erlich (biologiste)
- Christie Whitman (ex directrice EPA)
- Jared Diamond (biologiste, auteur)
- David MacKay (auteur de 'Energy without Air' )
- Mark Lynas (activiste, journalistes, auteur)
- Jesse Jenkins (Breakthrough Institute)
- Steward Brand (leader de la "contre-culture")
- Michael Shellenberger (cofondateur du Breakthrough Institute)
- Carol Browner (Director Office of Energy and Climate Change Policy)
- Matthieu Auzanneau (journaliste, lobbyiste)
- Brice Lalonde (ancien ministre de l'écologie, ancien directeur Amis de la Terre FR)
- Jean-Pierre Dupuys (?) (économiste, philosophe)
- Sting (chanteur)
- [Zion Tree](#) (ex porte-parole d'Extinction Rebellion)
- [Veronika Wendland, Rainer Moormann](#)
- [John Kerry](#)
- [François de Rugy](#)
- [Antoine Waechter](#) (candidat des Verts à la présidentielle de 1988)
- [Philippe Val](#) (journaliste)
- Barbara Pompili
- Pascal Canfin
- Greta Thunberg
- <https://nuklearia.de/> ; <http://nuclear-pride.eu/fr/>



# Le GIEC a dit...

*"At the global level, scenarios reaching 450 ppm are also characterized by more rapid improvements in energy efficiency, a **tripling to nearly a quadrupling of the share of zero- and low-carbon supply from renewables, nuclear energy and fossil energy with carbon capture and storage (CCS) or bioenergy with CCS (BECCS) by the year 2050.***

- Détails dans:

## **The impact of near-term climate policy choices on technology and emission transition pathways**

Jiyong Eom<sup>a</sup>,  , Jae Edmonds<sup>b</sup>, Volker Krey<sup>c</sup>, Nils Johnson<sup>c</sup>, Thomas Longden<sup>d</sup>, Gunnar Luderer<sup>e</sup>, Keywan Riahi<sup>f</sup>, Detlef P. Van Vuuren<sup>f, g</sup>

- Comparaison de 9 Modèles d'Évaluation Intégrée utilisés dans le dernier rapport du GIEC pour étudier les stratégies possibles **pour stabiliser le climat à +2°C**
- 5 options technologiques (pas de CCS, pas de nucléaire, pas de biocarburant, ....)

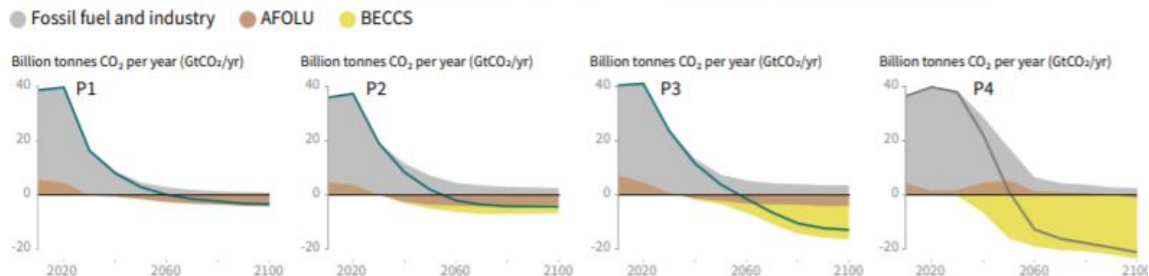
*"Without CCS, however, the median upscaling of nuclear power plants ranges from about 700 to 2140 1.5GWe plants globally over the 20-year period or at **an average rate of 35 to 107 new plants per year, depending on the level of near-term actions** "*

# Le GIEC a dit...

## Characteristics of four illustrative model pathways

Different mitigation strategies can achieve the net emissions reductions that would be required to follow a pathway that limits global warming to 1.5°C with no or limited overshoot. All pathways use Carbon Dioxide Removal (CDR), but the amount varies across pathways, as do the relative contributions of Bioenergy with Carbon Capture and Storage (BECCS) and removals in the Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU) sector. This has implications for emissions and several other pathway characteristics.

### Breakdown of contributions to global net CO<sub>2</sub> emissions in four illustrative model pathways



**P1:** A scenario in which social, business and technological innovations result in lower energy demand up to 2050 while living standards rise, especially in the global South. A downsized energy system enables rapid decarbonization of energy supply. Afforestation is the only CDR option considered; neither fossil fuels with CCS nor BECCS are used.

**P2:** A scenario with a broad focus on sustainability including energy intensity, human development, economic convergence and international cooperation, as well as shifts towards sustainable and healthy consumption patterns, low-carbon technology innovation, and well-managed land systems with limited societal acceptability for BECCS.

**P3:** A middle-of-the-road scenario in which societal as well as technological development follows historical patterns. Emissions reductions are mainly achieved by changing the way in which energy and products are produced, and to a lesser degree by reductions in demand.

**P4:** A resource- and energy-intensive scenario in which economic growth and globalization lead to widespread adoption of greenhouse-gas-intensive lifestyles, including high demand for transportation fuels and livestock products. Emissions reductions are mainly achieved through technological means, making strong use of CDR through the deployment of BECCS.

Global indicators	P1	P2	P3	P4	Interquartile range
	No or limited overshoot	No or limited overshoot	No or limited overshoot	Higher overshoot	No or limited overshoot
CO <sub>2</sub> emission change in 2030 (% rel to 2010)	-58	-47	-41	4	(-58, 40)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	-93	-95	-91	-97	(-107, -94)
Kyoto-GHG emissions* in 2030 (% rel to 2010)	-50	-49	-35	-2	(-51, -39)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	-82	-89	-78	-80	(-93, -81)
Final energy demand** in 2030 (% rel to 2010)	-15	-5	17	39	(-12, 7)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	-32	2	21	44	(-11, 22)
Renewable share in electricity in 2030 (%)	60	58	48	25	(47, 65)
↳ in 2050 (%)	77	81	63	70	(69, 86)
Primary energy from coal in 2030 (% rel to 2010)	-78	-61	-75	-59	(-78, -59)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	-97	-77	-73	-97	(-95, -74)
from oil in 2030 (% rel to 2010)	-37	-13	-3	86	(-34, 3)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	-87	-50	-81	-32	(-78, -31)
from gas in 2030 (% rel to 2010)	-25	-20	33	37	(-26, 21)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	-74	-53	21	-48	(-56, 6)
from nuclear in 2030 (% rel to 2010)	59	83	98	106	(44, 102)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	150	98	501	468	(91, 190)
from biomass in 2030 (% rel to 2010)	-11	0	36	-1	(29, 80)

Jean Jouzel:

« *Pratiquement tous les scénarios ont une part du nucléaire pour rester sous les 2 degrés* »

Quelle est la position du GIEC sur le nucléaire? François-Marie Bréon\*

# Statistiques Macabres

---

Tchernobyl: 50 000 morts, selon les écologistes

(in "The TORCH report - The Other Report on Chernobyl", financé par les Verts Européens)  
(Moins de 10 000 selon l'UNSCEAR)

Charbon: 200 000 morts par an

(1 000 000 selon Greenpeace)(*hors conséquences de l'emballlement climatique*)

Aucun pays n'a fait le choix de la sobriété

(on y reviendra)

Calcul de James Hansen: Le nucléaire a "évité" le décès de 1,8 million de personnes   ce jour

(in: [\*Prevented Mortality and Greenhouse Gas Emissions from Historical and Projected Nuclear Power\*](#))

# Que coûte un effondrement ?

---

## Localement:

- Régimes totalitaires, guerres civiles, guerres, famines, épidémies,....

## Globalement

- Réchauffement climatique: de 150.0000 morts/an (actuel) à  $+\infty$
- Guerres: ? (2nd guerre mondiale: > 20.000 morts/jours)



# Conclusion (provisoire)

---

- Dans l'échelle des risques, celui associé au nucléaire n'est pas le pire.
- Le nucléaire permet de réduire le risque climatique, selon le consensus des scientifiques

# Quid de ... ?

---

Déchets	On doit <u>déjà</u> gérer l'existant; d'avantage ne change pas la nature du problème
Bombe	Le nucléaire civil n'est pas nécessaire pour la fabriquer
Radioactivité	A comparer avec celle naturelle: >10 mSV/an en Bretagne, >100 au Kérala
Uranium	Surgénération (Thorium, Pu, Traveling Waves, ...)
Dépendance	Importation Uranium < 1Md€; Plusieurs sources; EROI correct; Surgénération
€€€€	A comparer aux alternatives sans CO2 (EnR importées + backup + stockage)
Accidents	Acceptés; mortalité à comparer aux alternatives
Complexité	A comparer aux alternatives (smartgrids, usines PV,...)
..	

**... pas trop de débat, SVP. Ce n'est pas le sujet!**

*(un parc nucléaire est-il susceptible de réduire l'impact d'un effondrement systémique, en France?)*

---

# **Plat Principal**

*Cannibalisme énergétique  
et autres désagréments*

# Une récession, c'est grave ?

---

- Grèce 2008-2014:
  - -25% PIB ( -4%/an moyen), chômage 25%, PB accès aux soins, sociaux, montée de partis extrémistes
- USA, Allemagne 1929-1934: -25% PIB

Quid de ce taux de récession pendant 20 ans?

Sondage express:

***Selon vous, quel est le taux maximal de récession acceptable par une société désirable ?***



# Rappel: Equation de Kaya (simplifiée)

$$\begin{aligned} \% \text{ Croissance PIB} \approx \\ \% \text{ Variation \u00e9nergie primaire} + \\ \% \text{ Am\u00e9lioration intensit\u00e9 \u00e9nerg\u00e9tique} \end{aligned}$$

Exemple:

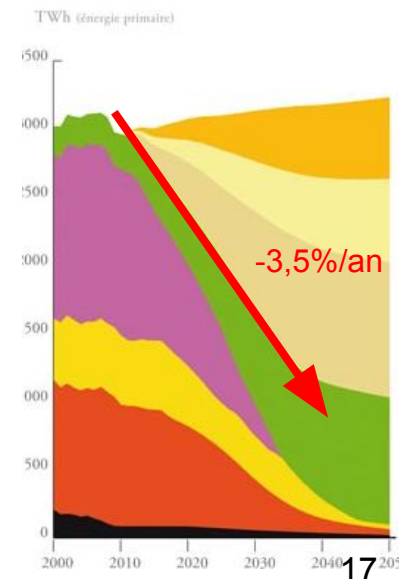
n\u00e9gaWatt : -3,5% / an pendant 20 ans

Si am\u00e9lioration intensit\u00e9 \u00e9nerg\u00e9tique: +1,5%/an

=> r\u00e9cession -2%/an

... pendant plus de 20 ans

... et c'est sans doute optimiste!



# Rappel: (non) Découplage

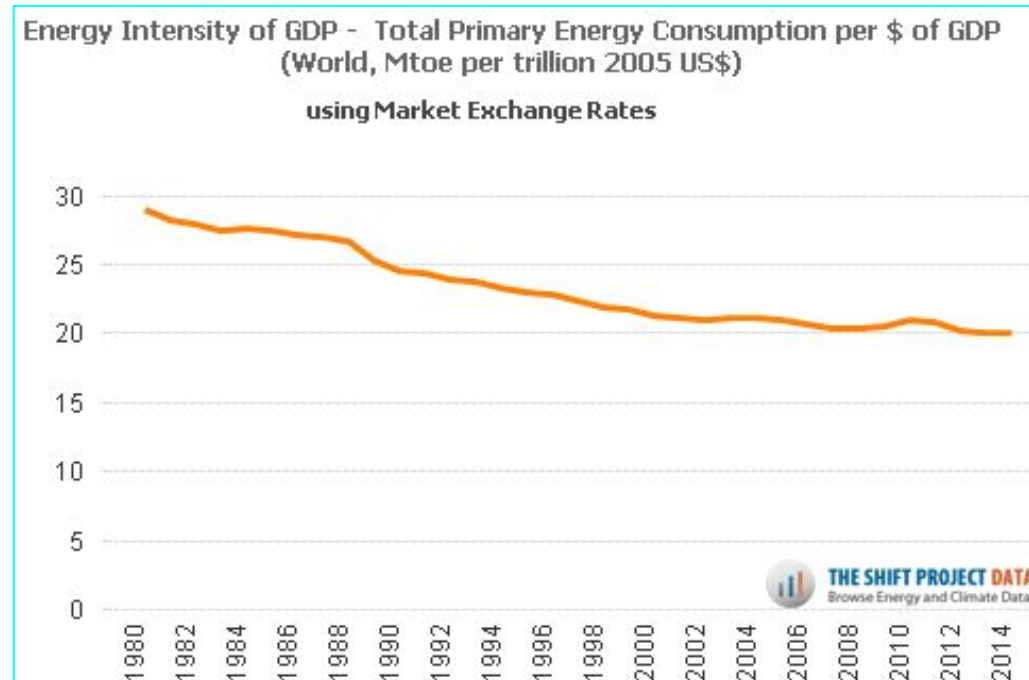
---

## Amélioration intensité énergétique:

- **+ 0,7% par an** au niveau mondial depuis 50 ans ..et en baisse.

## Pourquoi pas +3%, +4%,... ?

- Effet rebond
- EROI décroissants
- Contraintes matières premières
- Rendement décroissant de la recherche
- Acceptabilité sociale
- Complexité
- Investissements
- Libéralisme économique



(source: [Lien](#))

- ...

# Ex: Acceptabilité du scénario négaWatt

---

- 17.500 grandes éoliennes “industrielles”
- -2x viande et d'élevages
- +3x construction de logements neufs / an
- +13% surface agricole => usage énergétique
- Avion: zero vols intérieurs; - $\frac{1}{3}$  vols internationaux
- -50% usage voiture
- Smart-grids (Linky..)
  
- => 438.000 emplois en moins dans l'automobile, l'aéronautique etc (Etude de P. Quirrion)...

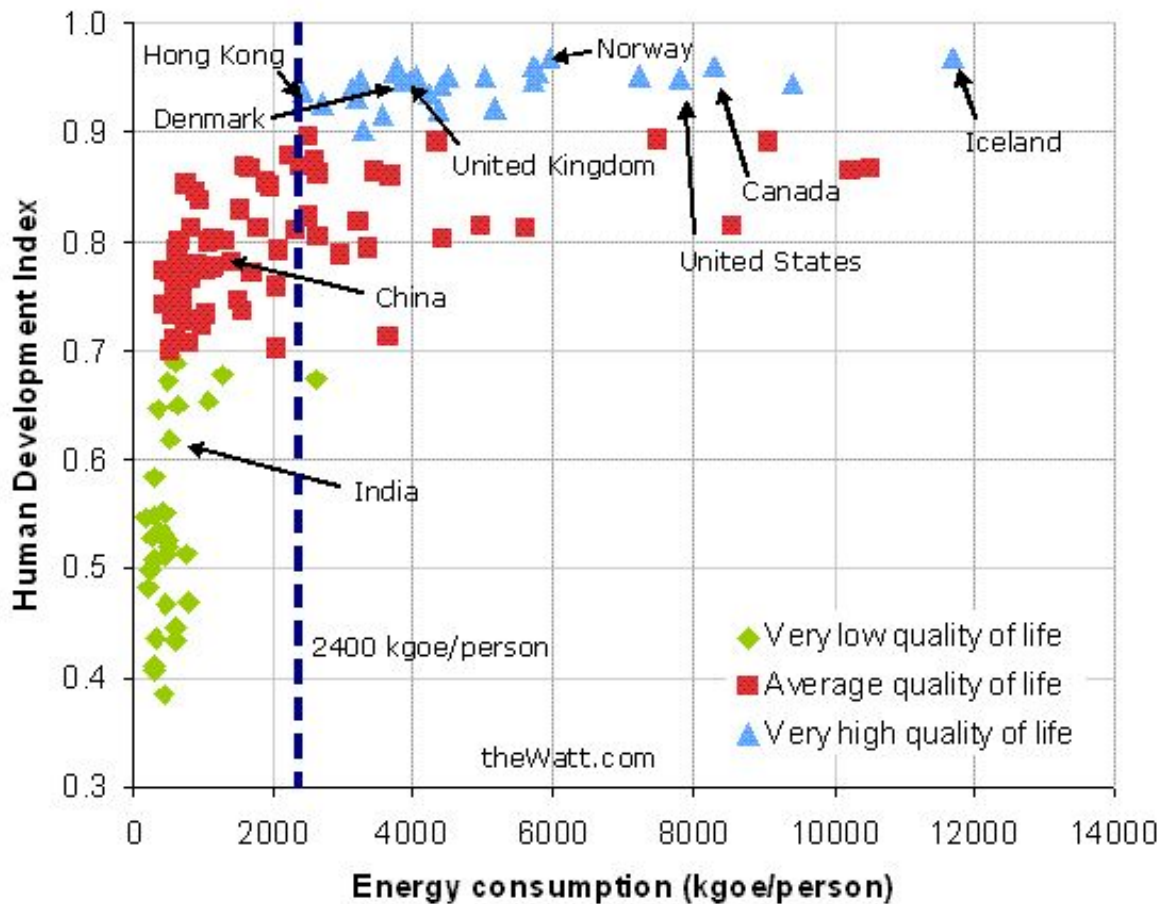
# Comment Changer? Machiavel

---

***“Il faut considérer qu'il n'existe rien de plus difficile à accomplir, rien dont le succès ne soit plus douteux, ni rien de plus dangereux à mener, que d'initier un nouvel ordre des choses.***

*Car le réformateur a des ennemis parmi tous ceux qui profitent de l'ordre ancien, et seulement de tièdes défenseurs chez tous ceux qui pourraient profiter de l'ordre nouveau, cette tiédeur émergeant en partie de la crainte de leurs adversaires, qui ont les lois en leur faveur ; et en partie de l'incrédulité de l'humanité, qui ne croit réellement à rien de nouveau tant qu'elle n'en a pas vraiment fait l'expérience”*

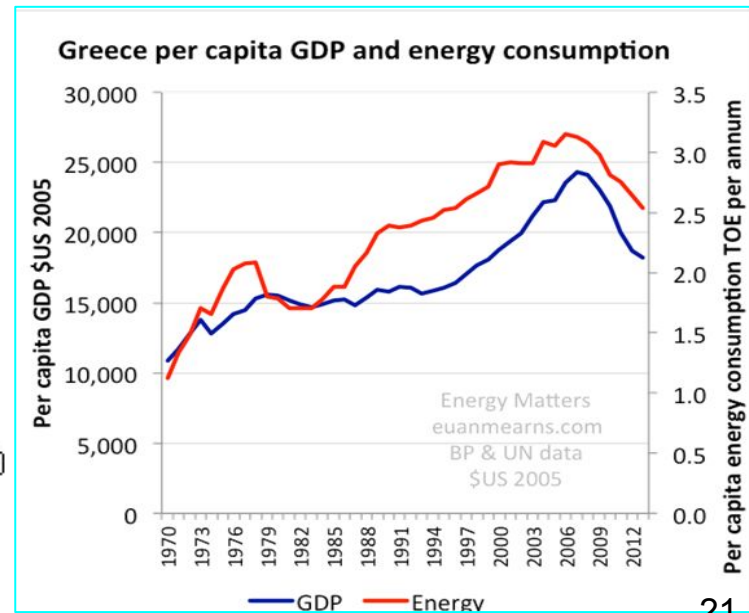
# Qu'est-ce une qualité de vie désirable?



1, 2, 3, 4+ tep/hab ?

Ex: Grèce

- 1,5 puis 2 puis 3... puis 2
- Pas de découplage E/PIB



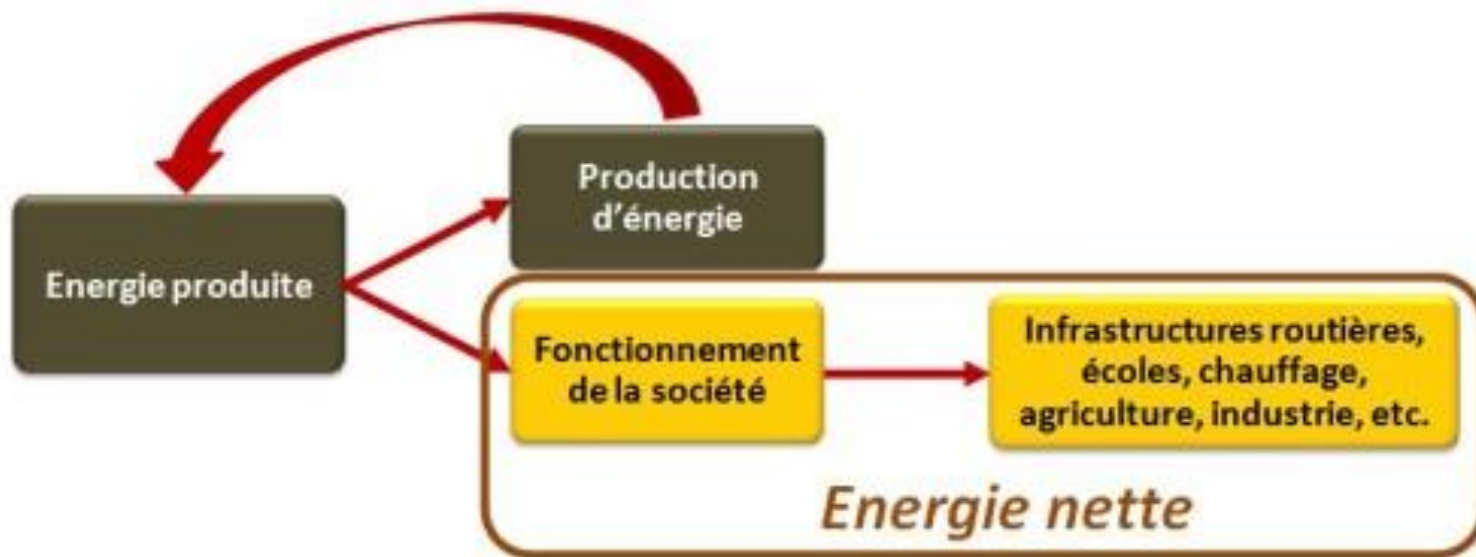
# Conclusion (provisoire)

---

- De l'énergie est nécessaire pour réduire le taux de récession économique
- Ne peut venir des fossiles
- .. et pas assez des renouvelables

# Rappel: Energie Nette

---



(source [Benoit Thevard](#))

# Rappel: Cannibalisme Énergétique

---

## Théorème de Pierce:

*Le taux de croissance d'une technologie ne doit pas dépasser l'inverse de son temps de retour énergétique pour que celle-ci mette de l'énergie nette à disposition de la société*



# Cannibalisme Energetique

---

Ex:

- Temps de retour PV (capteur + installation + maintenance + stockage + démontage/recyclage + ...) : 5 ans (optimiste)
- Taux Max :  $\frac{1}{5} \Rightarrow 20\%$
- En dessus : pas d'énergie nette produite
  - Il faut "cannibaliser" d'autres sources d'énergie
  - **Où ? Impact PIB ?**

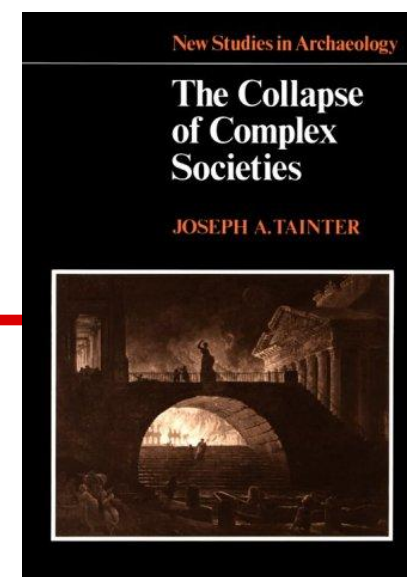
=>

- L'énergie est nécessaire pour transformer la société, y compris pour la rendre plus efficace.
- **Il y a une limite supérieure à la vitesse de diffusion d'une technologie en régime de contrainte énergétique**

# Joseph Tainter

---

- « La soutenabilité est une condition active à la résolution de problèmes, et non une conséquence passive d'une plus faible consommation »  
⇒
- « la soutenabilité peut demander une plus grande consommation de ressources, et non une consommation moindre »



# Si taux de décroissance énergétique trop fort....

---

- Récession
- Difficulté à augmenter la résilience matérielle (rénovation, relocalisation, adaptation RC...)
- Crash financier, banqueroutes,...
- Régimes autoritaires
- Boucs émissaires
- Guerres
- Famines, maladies
- ...
  
- ***Les risques augmentent avec le taux de décroissance***

*... ce n'est pas linéaire, les seuils ne sont pas connus*

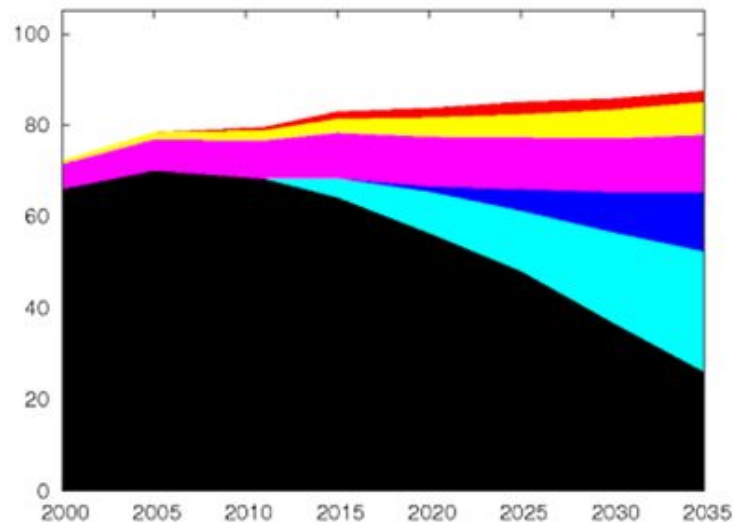
# Autres considérations importantes...

---

- Un certain niveau de stabilité est requis pour gérer l'existant nucléaire (centrales, déchets)
- Limiter les rétroactions
  - ❖  $\downarrow$  énergie  $\Rightarrow$   $\uparrow$  accident  $\Rightarrow$   $\downarrow$  énergie
  - ❖  $\downarrow$  énergie  $\Rightarrow$   $\downarrow$  capacité d'adaptation  $\Rightarrow$   $\downarrow$  énergie
- L'adaptation au réchauffement climatique requiert beaucoup d'énergie (infrastructures, désalinisation, ...)
- On a déjà une sérieuse dette financière (donc énergétique)
  - cf Gail Tverberg sur lien dette / énergie

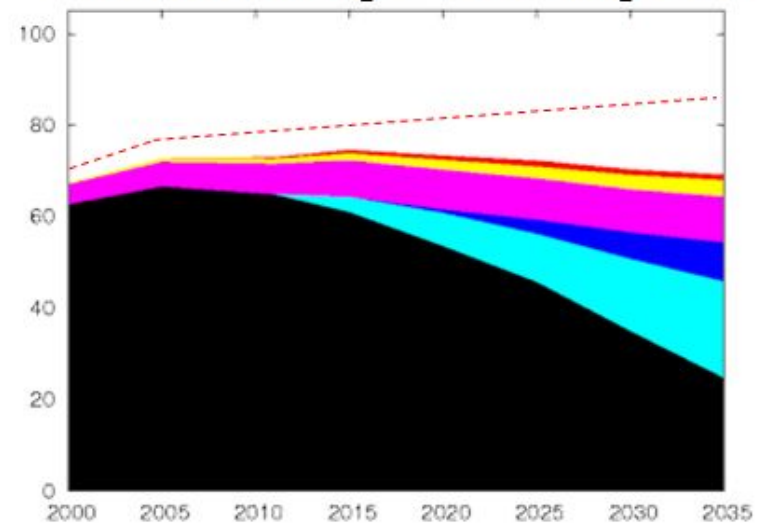
# Peak Oil / Pic Energy Nette

## ▶ AIE 2012 - Scenario



- ▶ Noir : champs existants
- ▶ Autres : champs à exploiter, à trouver, GPL, non-conventionnel, shale-oil.

## ▶ Idem, "corrigé" en énergie nette



- ▶ Plus d'énergie brute, pour moins d'énergie utile
  - ▶ => dégradation de l'intensité énergétique
- ▶ Probablement optimiste...

# Problème

---

- Une récession trop forte n'est pas souhaitable
- Mais on veut / doit réduire l'énergie consommée
- Donc il faut améliorer l'intensité énergétique
- Mais il faut de l'énergie pour cela...
- Or on aura de moins en moins d'énergie fossile
  - Et les EROI se dégradent.

**Aporie:** problème insoluble et inévitable

**Predicament** (en) : an unpleasantly difficult, perplexing, or dangerous situation

# Histoire

---

Quand les ressources s'amenuisent:

- Guerres pour les prendre ailleurs
- Augmentation des extractions
- Augmentation des inégalités
  - fin des classes moyennes, famines, ...
- Réduction des libertés individuelles
- Fragilité aux changements
- ...

# Quels choix ?

---

- Le peak-oil arrivera avant le pic uranium
  - surtout si surgénération, thorium etc...
  - -1, -2% d'énergie liquide par an après 2025?
- EnR: trop limités, EROI (avec stockage) trop faibles
- Charbon/CCS: ni possible massivement, ni souhaitable

=> Récessions inévitable

- Les états, les citoyens voudront limiter le taux de récessions  
(et espèrerons la 'reprise')
- ... et (rêvons) stabiliser les émissions de CO2
- Peut-on le faire sans nucléaire? Quelle alternative?



# Politique

---

- Green Party Anglais
  - Focus sur le Peak oil, la résilience, les ressources,...
  - Villes en transition, Quotas énergétiques, ...
  - Nucléaire = 7e point du 4e chapitre du Manifesto 2012
- EELV
  - presque tout le contraire
- Catastrophisme en politique
  - hiérarchiser les risques, collapsologie
  - Mode d'action

# Non Conclusion

---

*"Nous estimons que la probabilité d'éviter l'effondrement n'est que d'environ 10 %.*

*Et nous pensons que, pour le bénéfice des générations futures, cela vaut le coup de se battre pour monter cette probabilité à 11 %."*

[ Paul Ehrlich ]

# Quelques références et lectures

---

## Travaux “Momentum”:

- Découplage: [ma présentation](#), [livre “l'impossible découplage” avec Gaël Giraud](#)
- Energie nette, cannibalisme: [Benoit Thevard](#)
- Catastrophisme et Grande Bretagne: [Luc Sémal](#)
- Effondrement: [Yves Cochet](#)
- Collapsologie : [Pablo Servigne et Raphael Stevens](#)

## Autre:

- Joseph Tainter: “*L'effondrement des sociétés complexes*”
- Machiavel: “*Le Prince*”
- Pietro & Hall: *Spain's Photovoltaic Revolution-The Energy Return on Investment*
- Charles Hall: [What is the Minimum EROI that a Sustainable Society Must Have](#)
- David Korovicz: [Tipping Point- Near-Term Systemic Implications of a Peak in Global Oil Production](#)



# Mise à jours ... 2016:

## La Chine

---

Fin 2015, la Chine a décidé:

- Investir 1000 milliards de \$ dans le nucléaire
- 7 réacteurs par an jusqu'en 2030, 400 réacteurs en 2050
- R&D tout azimut
  - Surgénération, Thorium,.... => préparer l'après U235
  - Réacteur Haute Températures => Dessalement, carburant liquide
  - Réacteur "économiques" => 1/3 du prix actuel (< 2 Md\$/réacteur)
  - Centrales sur barges => villes côtières, tier-monde, énergie + dessalement
  - Usines de retraitement => cycle de vie du combustible

Mais aussi

- Très forts investissements dans les EnR

Sources:

<https://www.technologyreview.com/s/542526/china-details-next-gen-nuclear-reactor-program/>

<https://www.technologyreview.com/s/600757/china-could-have-a-meltdown-proof-nuclear-reactor-next-year/>

<http://www.forbes.com/sites/jamesconca/2015/10/22/china-shows-how-to-build-nuclear-reactors-fast-and-cheap/>

<http://www.forbes.com/sites/jamesconca/2016/01/18/china-builds-a-floating-nuclear-power-plant/#c27caad254ac>

<http://fortune.com/2015/02/02/doe-china-molten-salt-nuclear-reactor/>

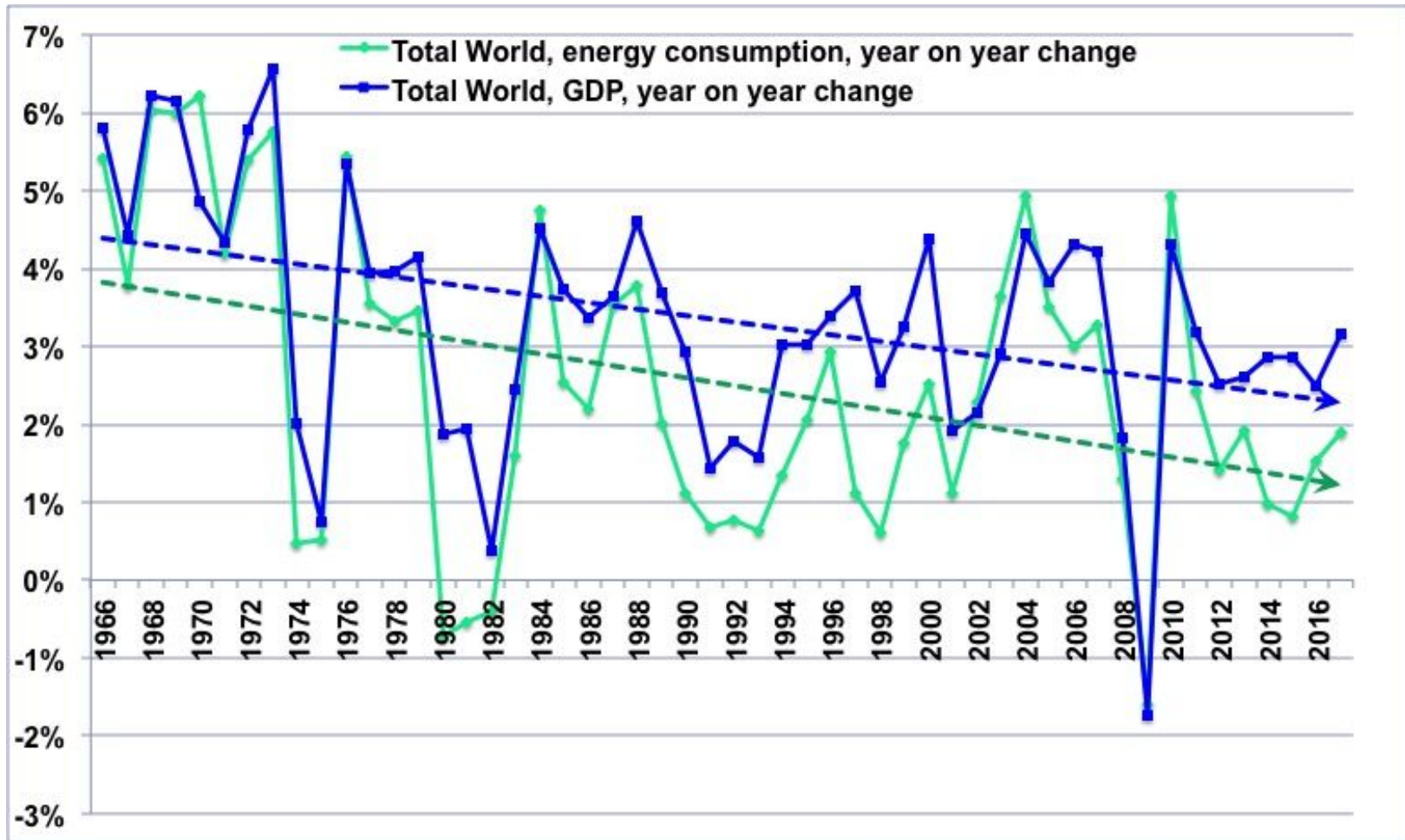
<http://www.forbes.com/sites/jamesconca/2015/10/02/bill-gates-forges-nuclear-deal-with-china>

# Pensez la descente énergétique - La croyance au découplage

Thierry Caminel



# Energie $\approx$ PIB ?



# Définition

---

- Intensité Énergétique du PIB = Énergie Consommée / PIB

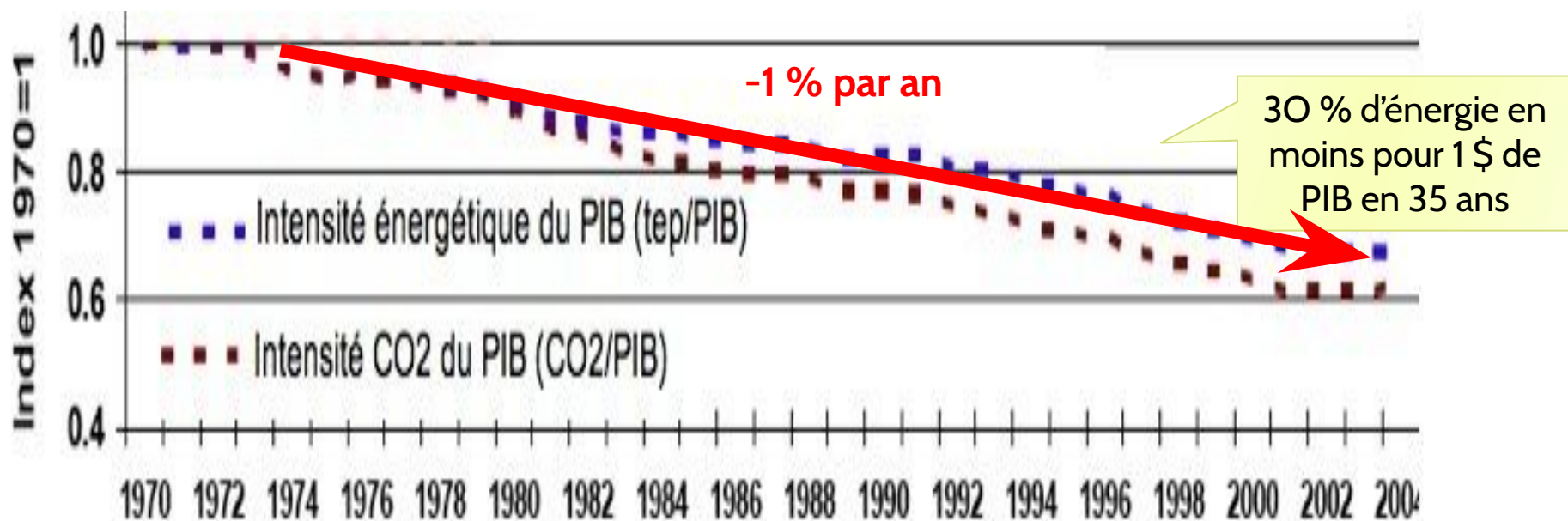
**Plus c'est faible, mieux c'est !**

- Découplage Énergie - PIB =
  - Amélioration forte de l'Intensité Énergétique du PIB
  - (*donc une baisse rapide*)
  -
- Corrélé à:
  - Intensité Carbone du PIB / Intensité Matière du PIB

Encore jamais vu...



# Evolution de l'intensité CO2 et Energie

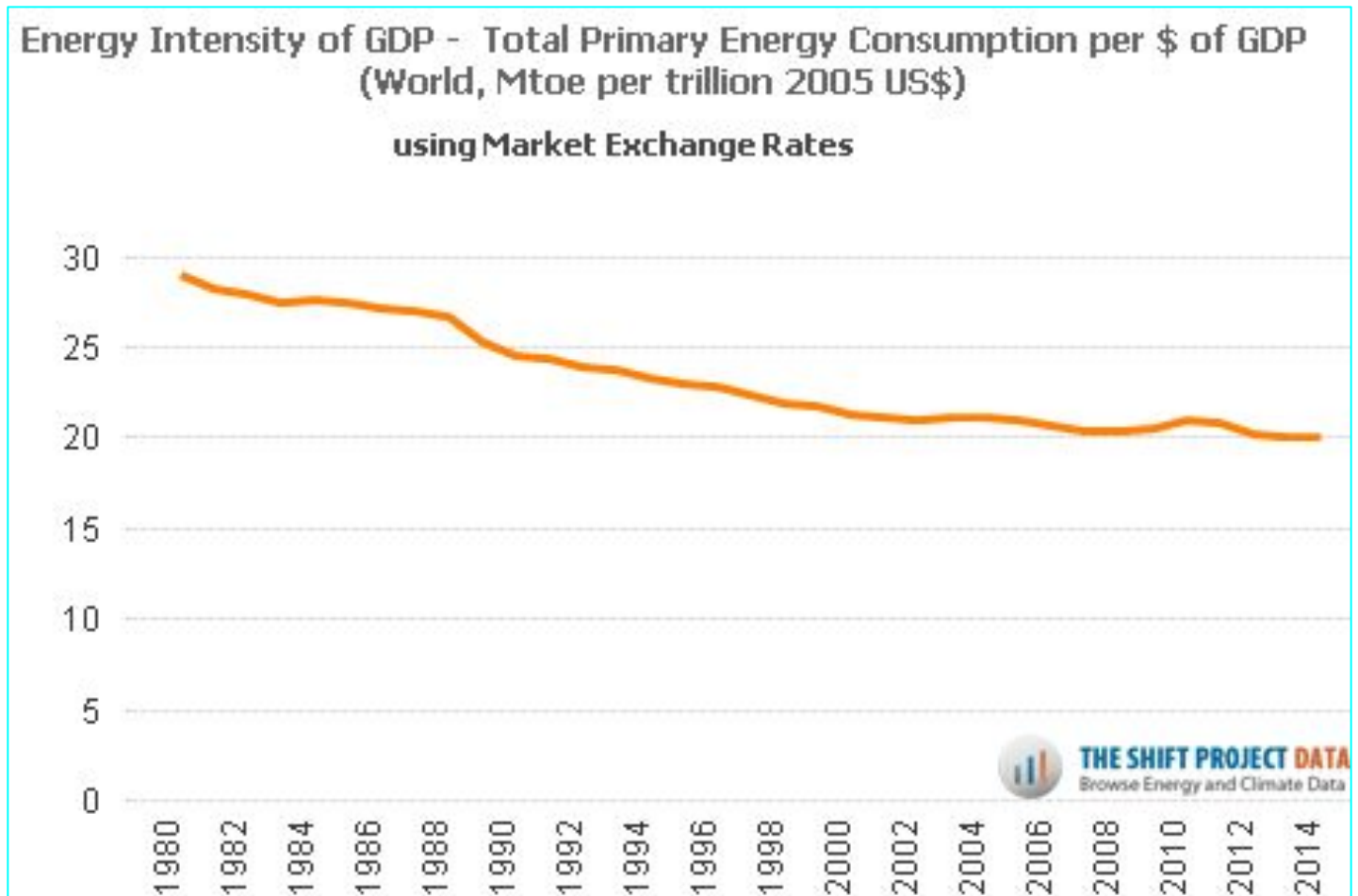


**Depuis 40 ans, 1% de PIB en plus nécessite 0.7% d'énergie supplémentaire**

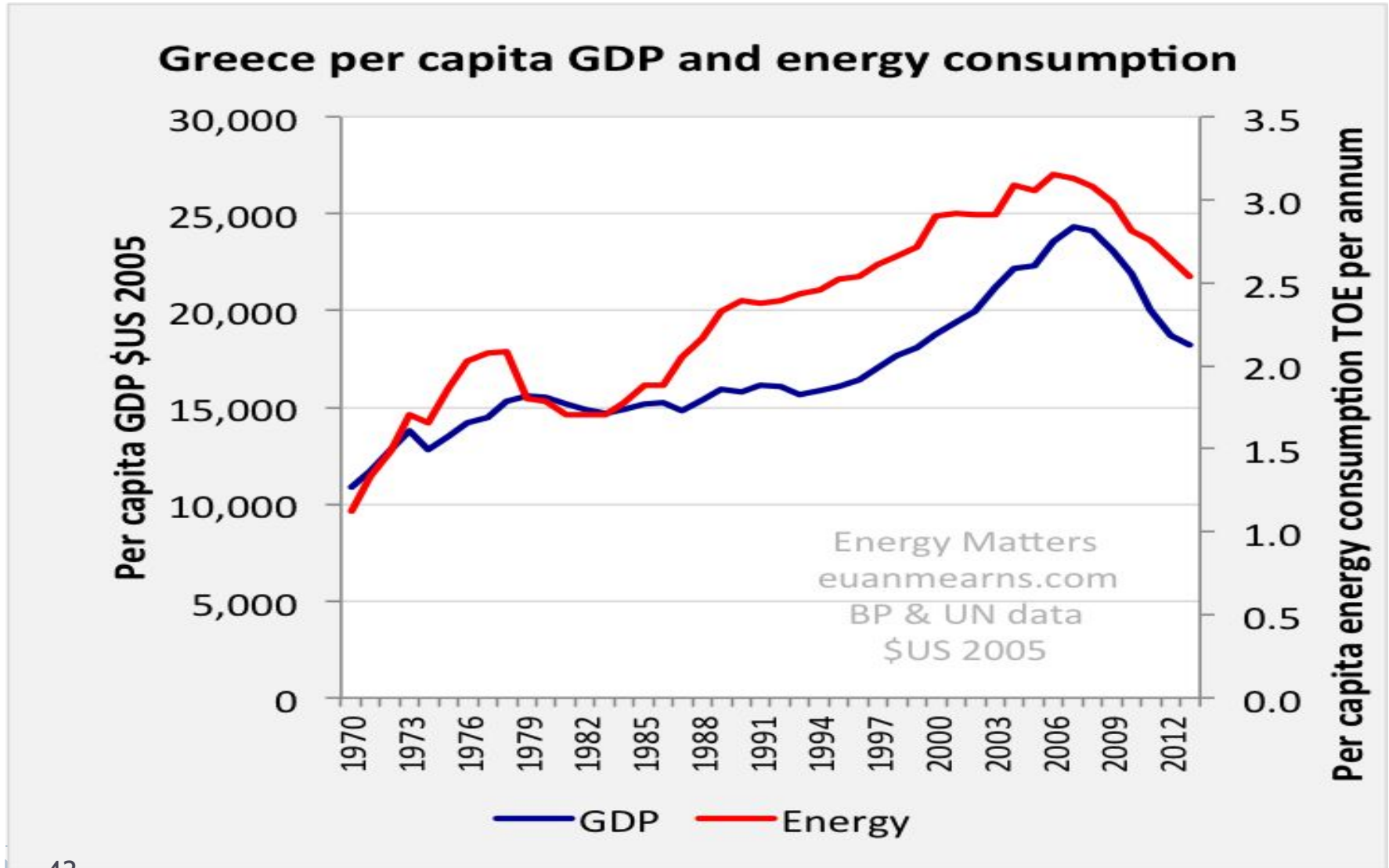
.... et ça ne s'améliore pas

# Evolution récente...

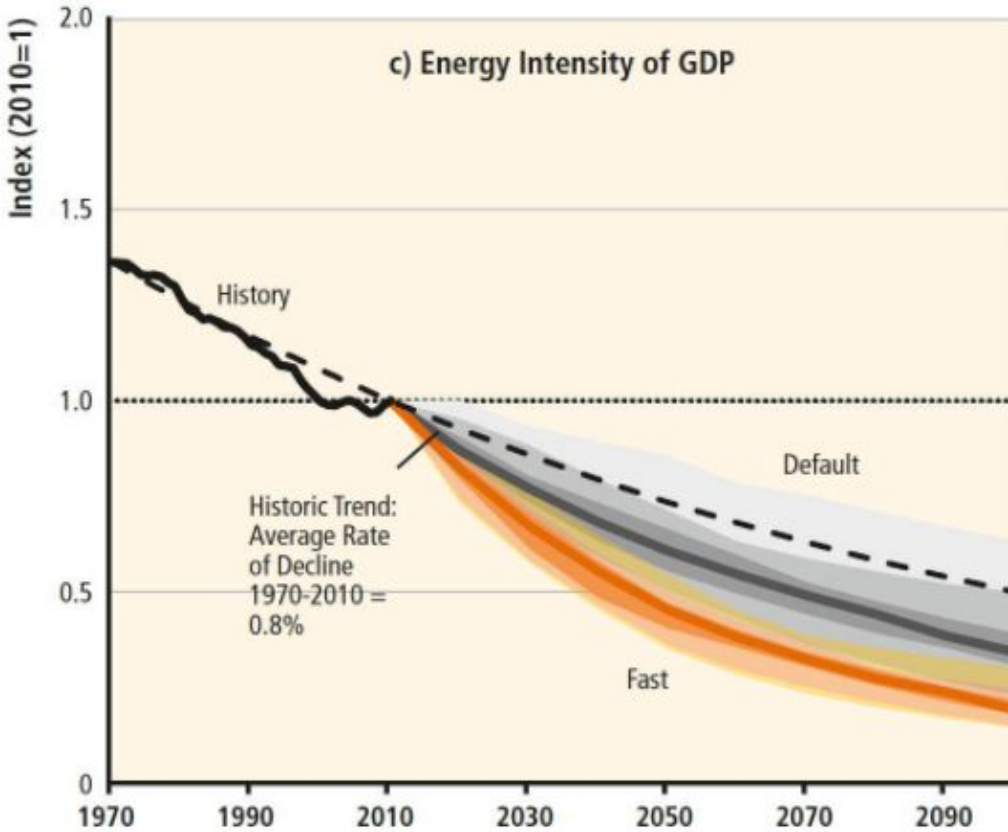
(avec autre calcul du PIB)



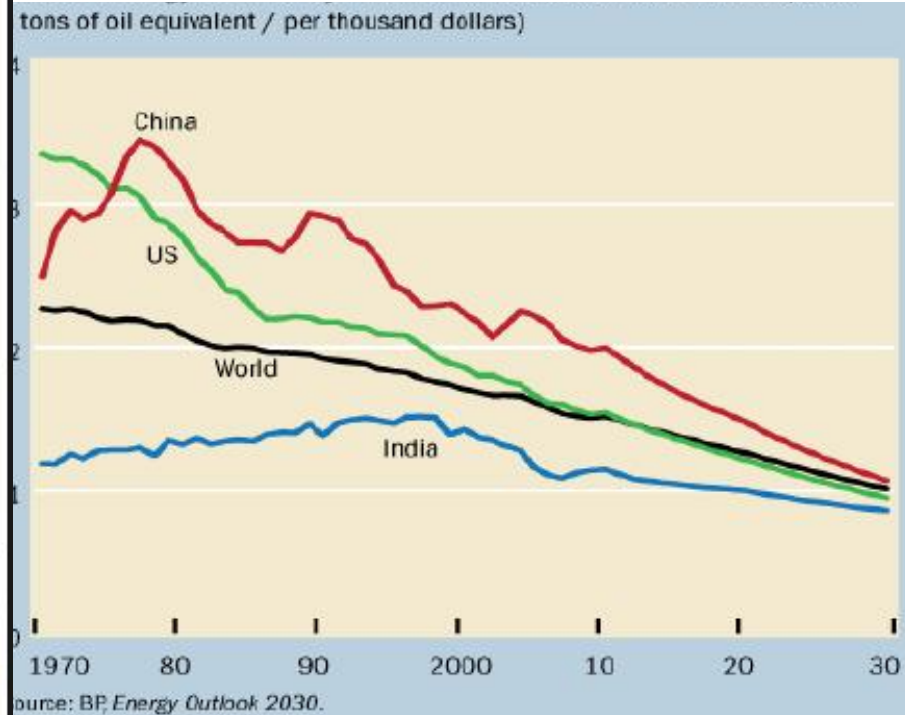
# Grèce: notre avenir ?



# Et Demain ?



GIEC 2015



British Petroleum

# Objections courantes...

---

- “Le PIB n’est pas un bon indicateur”
- “Le pays X a fait baisser sa conso et augmenter le PIB”
- “La technologie Y permettra le découplage”
- “Nous allons vers une économie de la connaissance”
- “On peut faire de l’économie circulaire. Par exemple,…”
- “Il faut faire confiance à l’Homme”

# (non) Découplage

---

Amélioration intensité énergétique:

- + 0,7% par an au niveau mondial depuis 50 ans ..en en baisse.

Pourquoi pas +3%, +4%,... ?

- Effet rebond
- EROI décroissants
- Acceptabilité sociale
- Contraintes matières premières
- Complexité
- Investissements
- Libéralisme économique
- ...

# Et pourtant....



## CROISSANCE VERTE,

LA COULEUR DE VOTRE SUCCÈS !

**Elections régionales en Meuse : la « croissance verte » proposée par EELV**

VU 463 FOIS | LE 27/11/2015 À 05:01 | MIS À JOUR À 11:14 | RÉAGIR

## Sarkozy gonfle la croissance verte

Par Alexandra Schwartzbrod — 5 novembre 2008 à 06:51

Industrie. Le Président a présenté hier le Grenelle comme un remède miracle à la crise.



**"La croissance verte n'est pas un luxe, c'est une opportunité de développement"**

L'économiste Stéphane Hallegatte est l'un des auteurs du rapport publié le 10 mai par la Banque mondiale, intitulé "Croissance verte pour tous".

LE MONDE | 14.05.2012 à 15h18 |

Plus ministre, Ségolène Royal va créer son entreprise «dans la croissance verte»

**Reconversion.** Il va falloir vous y habituer : Ségolène Royal n'est désormais plus ministre (de l'Environnement). Invitée à réagir à l'annonce du nouveau gouvernement sur [BFMTV](#), l'ancienne candidate à la présidentielle annonce toutefois se lancer dans de nouvelles aventures, notamment la création d'entreprise. «Je vais continuer le combat climatique parce que c'est l'engagement de toute une vie, et en particulier au cours de ces trois dernières années, explique ainsi Ségolène Royal. (...) J'ai fait cette loi de transition énergétique pour la croissance verte. J'ai toujours plaidé pour une réconciliation possible entre les



# Mais aussi...



Economic growth is a key driver for energy demand. Since 1971, each 1% increase in global Gross Domestic Product (GDP) has been accompanied by a 0.6% increase in primary energy consumption. The decoupling of energy demand and GDP growth is therefore a prerequisite for an Energy [R]evolution. Most global energy/economic/environmental

(page 65 de l'édition 2015)



# Détails:

## Equation de Kaya (simplifiée)

---

Choix sociétal

$$\begin{aligned} \% \text{ Croissance PIB} &\approx \\ \% \text{ Variation énergie primaire} &+ \\ \% \text{ Amélioration intensité énergétique} & \end{aligned}$$

< 1%/an monde,  $\approx 1,5\%$  France

# Investigons...

---

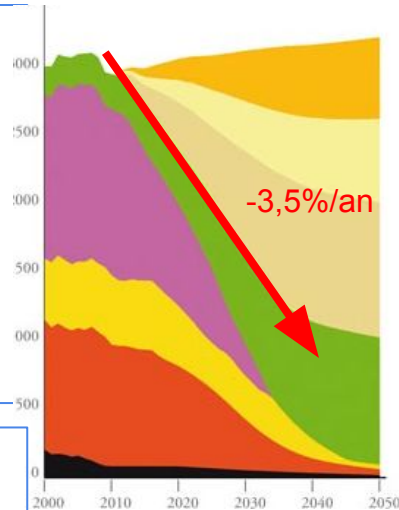
## Scénario négaWatt:

-3,5% / an énergie primaire, pendant 20 ans

Si amélioration intensité énergétique: +1,5%/an

=> **récession -2%/an**, pendant 20 ans

- Indice de baisse de PIB dans nW :
  - Covoiturage
  - Deux fois moins de viandes et d'élevages
  - 438.000 emplois en moins dans l'automobile, l'aéronautique etc (Etude de P. Quirion)
  - ;;



Mais T. Salomon dans "Demain": "On peut dire que le PIB augmente"

# Conclusion

---

Non découplage => Forte corrélation entre

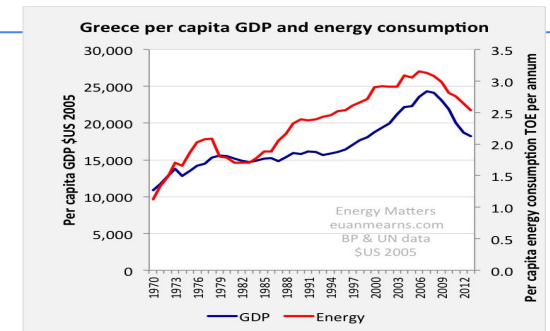
Décroissance énergétique (choc pétrolier, sobriété, efficacité,...)

≈ Baisse du PIB (Récession)

≈ Baisse du pouvoir d'achat, retraites, sécu, ...

≈ Austérité

... Inacceptable



# Conclusion /2

---

Très gros impact sur la transition écologique :

**Il est impossible de concilier objectifs climatiques, sortie du nucléaire et pouvoir d'achat.**

(pas de scénario)

... Mais:

- C'est difficile à expliquer à des non scientifiques
- Personne ne veut vraiment savoir

# Réflexions pour “Changer le Système” pacifiquement

---

- Des récessions sont inévitables, mais on doit:
  - **Minimiser le taux de descente énergétique**
  - Eviter les boucs émissaires
  - Essayer de les rendre acceptable
  - Minimiser les conséquences