

Presentation seminaire interne Bosch 10 septembre 2008: « L'or noir a prix d'or, entre plateau et pic »

Pic ou plateau ?

Jean Laherrere ASPO France site www.aspofrance.org (allez a documents)

Texte sans accent pour eviter signe bizarres avec certains logiciels

-Problemes de vocabulaire et de definition

huile = liqueur grasse inflammable d'origine vegetale, animale ou minerale = tout ce qui brule

petrole = huile minerale naturelle

oil = huile souvent confondu avec petrole

Peak oil = huile avec un pic (= concept); mais *oil peak* = pic de l'huile (= fait)

Avec Google *peak oil* 4 fois plus que *oil peak* pourquoi? reponse: ASPO (*peak oil* non present SciAm 1998)

Energie, petrole, conventionnel, nonconventionnel, lourd, raisonable, durable, dangereux ne sont quasiment pas definis par ceux qui les utilisent, car l'ambiguite est recherchee.

Tous les membres de l'OPEP trichent et sur les reserves et sur les productions: ils ne respectent pas les quotas.

Il faut faire appel a des compagnies d'espionnages pour avoir les chiffres techniques. Cela coute tres cher!

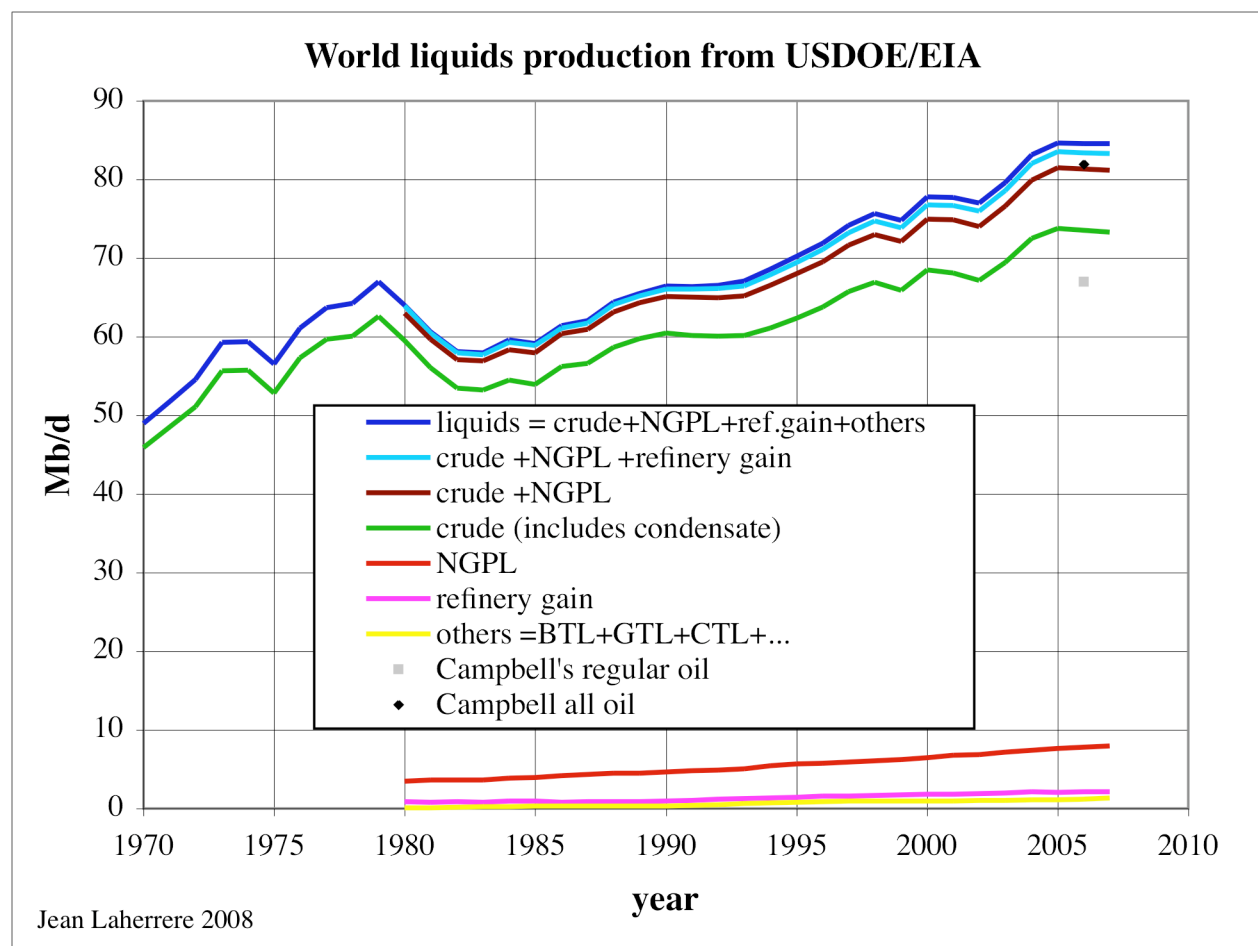
-production

Pour 2006 la production d'huile va de 67 Mb/d pour le regular oil de Campbell, 71 Mb/d pour le brut moins extra-lourd, 73 Mb/d brut, a 85 Mb/d pour tous liquides (= oil demand) incluant liquides de gaz naturel, petroles extra-lourds, huiles synthetiques, biocarburants, liquides de charbon et gains de raffinerie (en volume)

World oil production for 2006	definition	Mb/d
OGJ Oil & Gas Journal	oil	72,647
WO World Oil magazine	crude/condensate	73,330 139
BP Statistical Review	liquids (excl BTL, CTL)	81,663 310 979 140 2
USDoE (Depart of Energy)/EIA	crude oil	73,573 844 712 166 8
	all liquids	84,597 461 4
IEA International Energy Agency	oil	85,4

Le nombre de decimales est ridicule, mais les lecteurs peuvent croire que precis = vrai

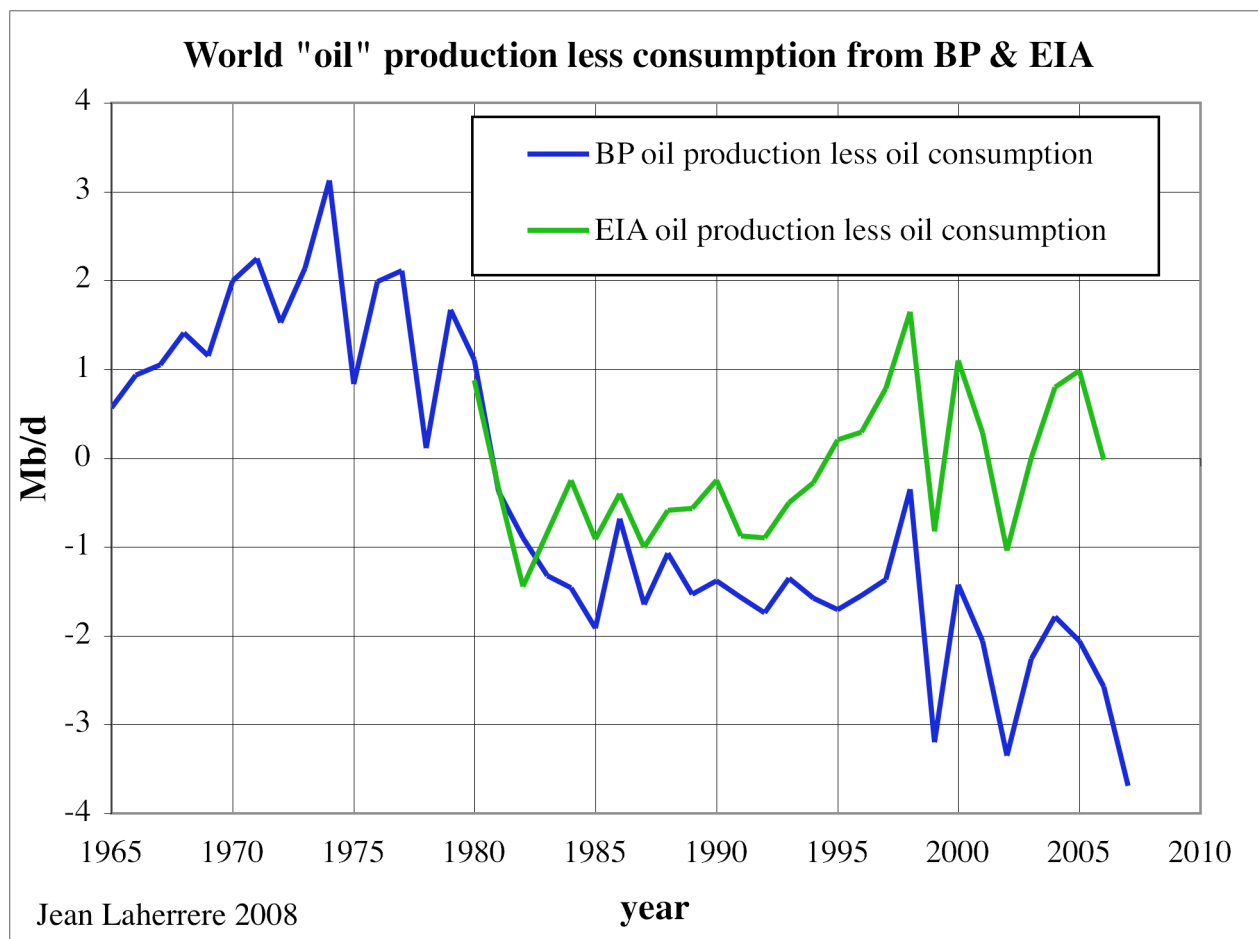
Figure 1: **production mondiale de “petrole” allant du brut a tous liquides d’apres EIA**



Colin Campbell definit regular oil comme le brut des regions faciles excluant arctique, offshore profond (>500 m) et petrole lourd (>17°API), il les rajoute (bottom up) ensuite ainsi que les liquides de gaz pour obtenir le oil supply = 82 Mb/d en 2006 excluant les gains de raffinerie et les petroles synthetiques (CTL, BTL & GTL). Je decompose en brut moins extra-lourd (chiffres publies) et en autres pour atteindre le total liquides publie par USDOE (85 Mb/d de 2005 a 2007) = approche differente et top down

La definition de “oil” est differente pour la production et la consommation dans BP Statistical Review

Figure 2: **Monde: production moins consommation pour “oil” d’après BP & EIA**



Les combustibles de substitution ne sont pas dans la production de BP, mais dans la consommation.
La difference EIA est essentiellement les variations de stocks (et de mesures!) +/- 1 Mb/d = precision.

-reserves

Les estimations de reserves sont incertaines, mais surtout manipulees quand publiees par les Etats.

Reserves dites prouvees (certitude raisonnable d'existence ?) a fin 2006

Oil Gb	OGJ	BP	WO
Monde	1 317,447 415	1 208,241 771 870 77	1 144,358 3
Russie	60,000 000	79,540 120 55	74,435
Norvege	7,849 300	8,498 950 855 699 31	7,070 publiques
Canada	179,210 000	17,092 716 140 2	25,591 3
Chine	16,000 000	16,271 3	16,255 6

Gas Tcf	OGJ	BP	WO	Cedigaz
Monde	6 182,692	6 405,480 249 2	6 393,514 6	6 462,689
Russie	1 680,000	1 682,073 24	1 688,755 0	1 687,834
Norvege	82,320	102,087 6	81,294 4	106,677 publiques
Chine	80,000	86,449 7	60,920 3	131,845

Ces estimations avec plus de 10 chiffres significatifs sont irrealistes, surtout qu'il est **incorrect d'ajouter les reserves dites prouvees, puisqu'elles sont supposees etre des minimum!**

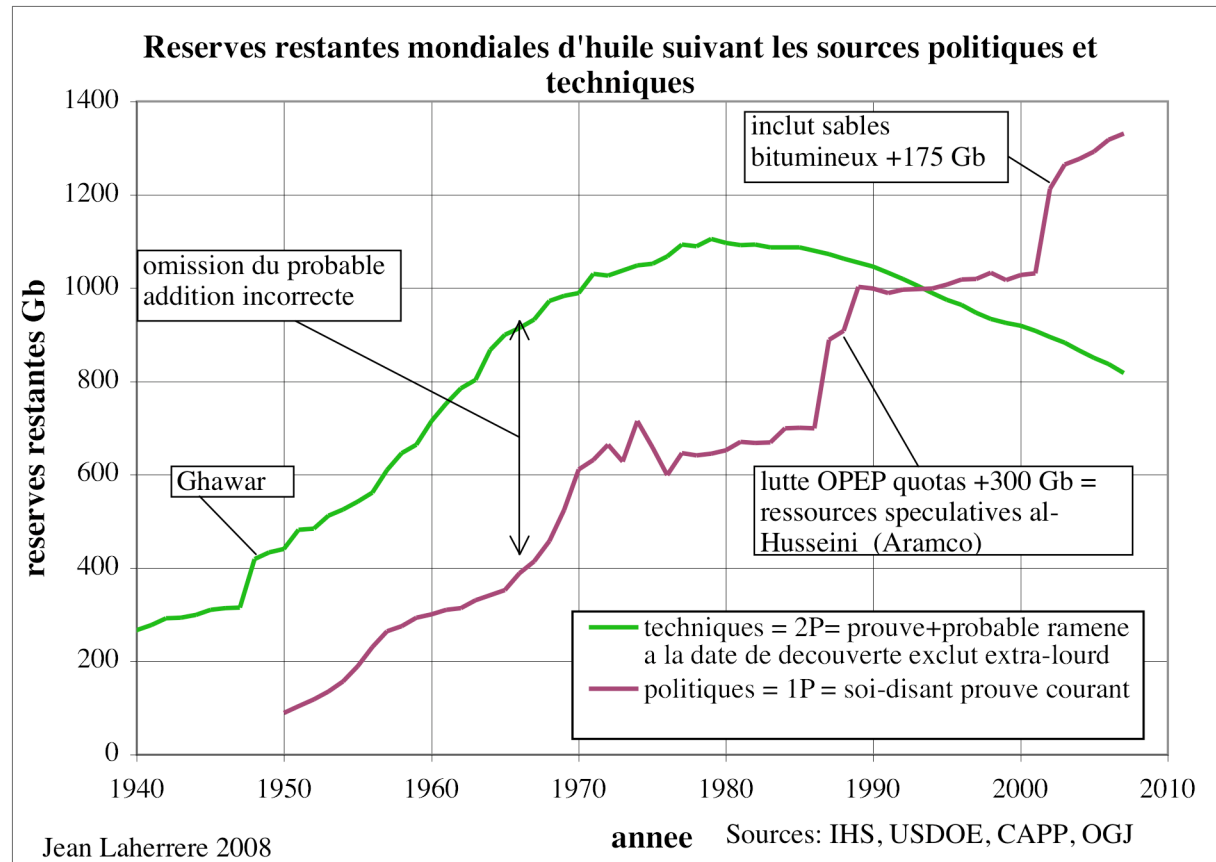
Publier une donnee avec plus de 2 chiffres significatifs pour l'energie montre que l'auteur est incompetent sur le sujet, ignorant les incertitudes et le calcul d'erreur

Mais comme la source est USDOE, BP ou AIE (Agence Internationale de l'Energie), ces chiffres sont considerees comme la verite indiscutable, bien que contradictoires!

Plusieurs definitions pour les reserves:

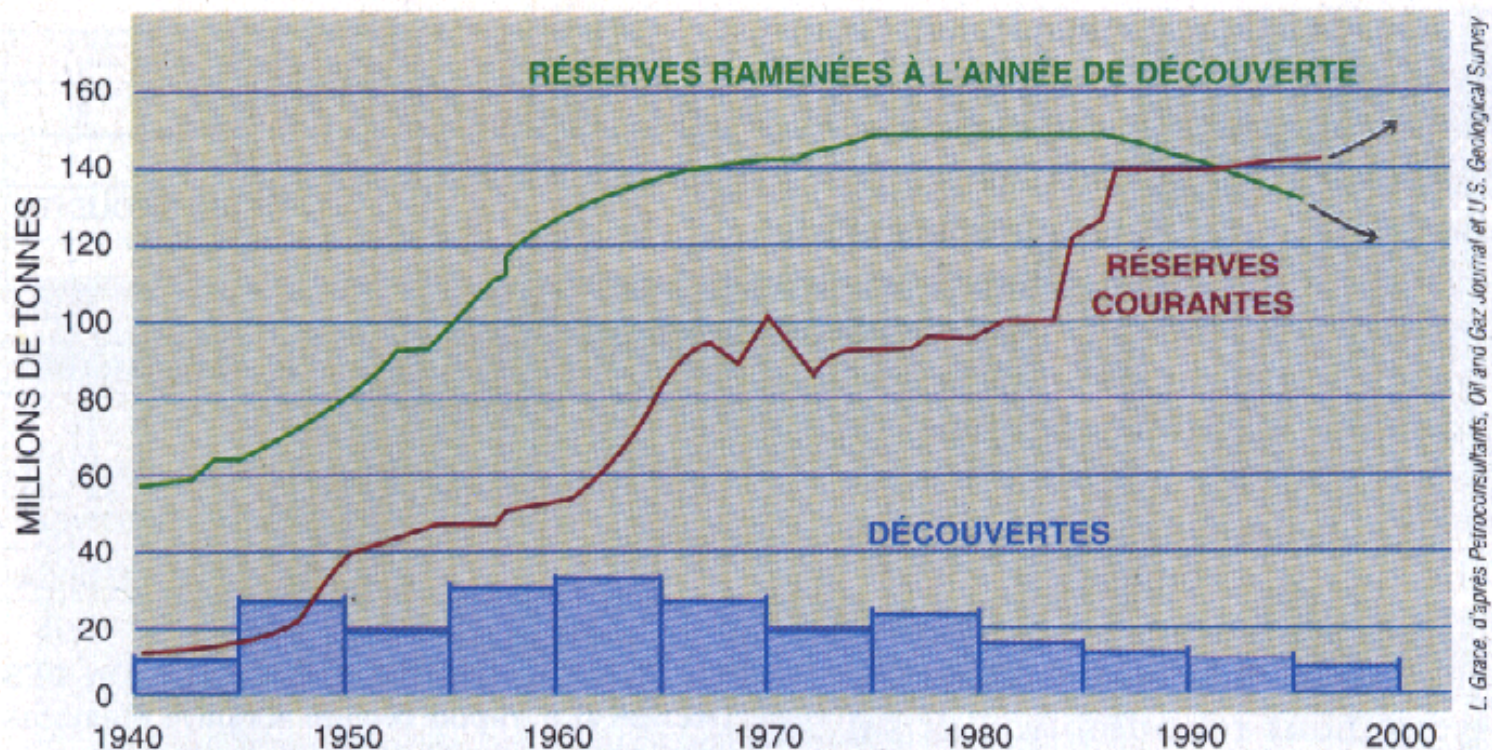
- US:** regles SEC: seulement reserves prouvees auditees (raisonnable?) et supposees etre le minimum = 1P
- OPEP:** reserves prouvees non auditees, base des quotas = essentiellement politique, changeant peu
- ex-URSS:** classification ABC1 = recuperation maximum = prouve+probable+possible = 3P
- reste du monde:** prouve+probable = 2P = valeur esperee

Figure 3: **reserves mondiales restantes** de petrole fin 2006 a partir des **donnees politiques et techniques**



Il faut comparer ce graphique en 2007 avec celui que j'ai tracé [en mars 1998](#) dans Scientific American "**the end of cheap oil**" (article qui a conduit à la création par Colin Campbell d'ASPO "Association for the Study of Peak Oil and gas) et en mai 1998 dans Pour la Science

Figure 4: meme graphique en 1998 Pour la Science Campbell and Laherrere "**Le fin du petrole bon marche**"



5. LA CROISSANCE DES RÉSERVES PÉTROLIÈRES depuis 1980 n'est qu'une illusion reposant sur des révisions tardives des estimations initiales. En rapportant ces révisions à l'année de découverte des gisements, on constate que les réserves ont chuté, en raison d'un déclin continu des découvertes de nouveaux gisements (histogramme en bleu).

Les économistes, qui n'ont que les données politiques, **raisonnent sur des données fausses!**

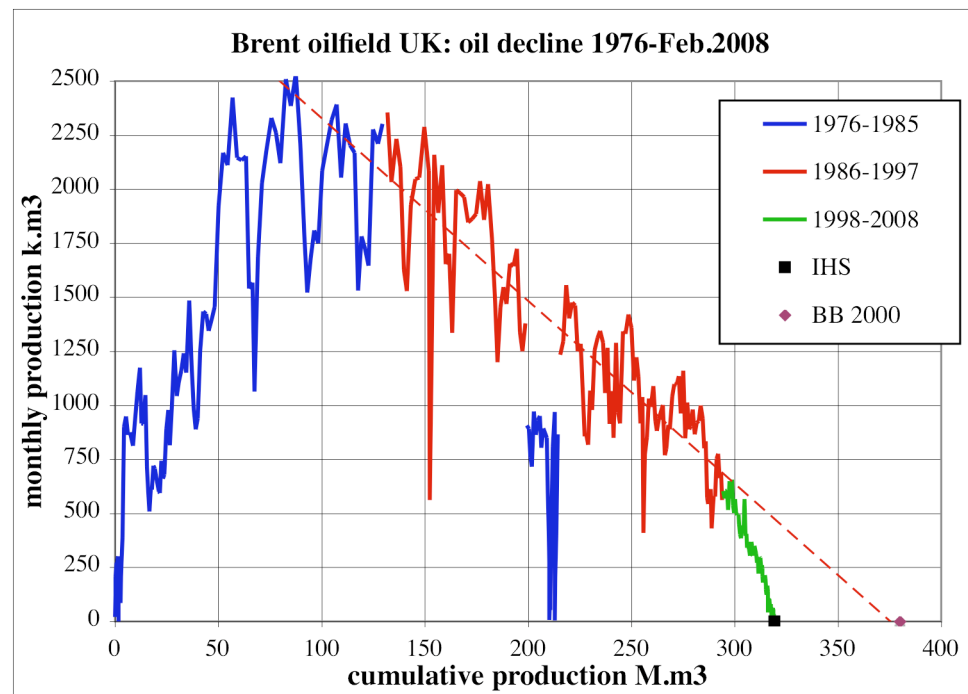
-Faux mythes Un certain nombre de **mythes** sont entretenus pour nier le declin qui s'annonce: ils sont faux

Mythe 1 -le Moyen Orient est sous-explore: l'Arabie Saoudite a trouve **300 Gb** de 1934 a 1964 avec les 20 premiers puits exploration en 12 champs = 75 % des decouvertes cumulees de petrole et **1 Gb** de 2001 a 2007 avec les 20 derniers puits en 16 champs.

Mythe 2 -le taux de recuperation du petrole est de 35% en moyenne, le porter a 50% comme en Mer du Nord augmente les reserves de 50%: les taux des champs conventionnels varient suivant la nature geologique du reservoir de 1 a 95 %, **la technologie ne peut changer la geologie du reservoir**

Mythe 3 -la nouvelle technologie augmente les reserves: on devrait le voir sur la courbe de declin des champs, On voit une aggravation du declin en fin des champs comme Brent, East Texas et surtout Yibal (Oman) et Rabi-Kounga (Gabon), avec une recuperation finale inferieure aux espoirs.

Figure 5: **declin de la production de petrole du champ de Brent 1976-2008**

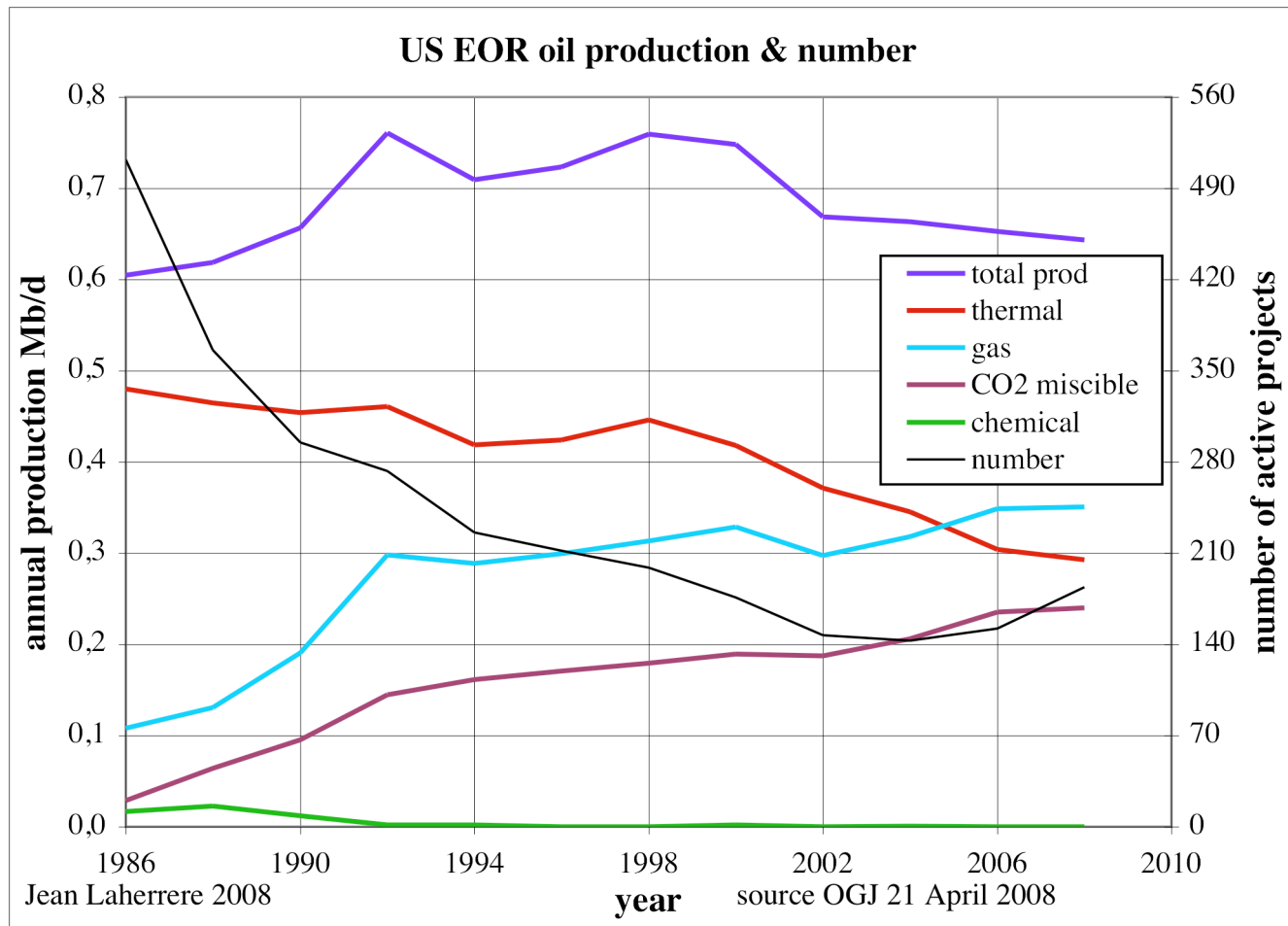


Les techniques dites nouvelles ont plus de 30 ans et sont utilisées sur tous les champs conventionnels, permettant **de produire moins cher et plus vite, donnant un profit maximum, mais au détriment de la récupération finale.**

C'est boire un Coca avec 2 pailles! Toutefois la technologie est nécessaire pour les non conventionnels, mais le problème est la taille du robinet et non celui des ressources!

L'EOR (Enhanced Oil Recovery) aux US est en déclin

Figure 6: **production de pétrole EOR aux US et nombre de projets**



Mythe 4 -les reserves de petrole represente 40 ans de production d'aujourd'hui, celles de gaz 60 ans et celles de charbon 250 ans: aux US le R/P est de **10 ans depuis 80 ans** montrant bien que ce ratio ne veut rien dire pour le futur, il rassure les banquiers. Avec les donnees techniques, R/P est descendu de 70 ans en 1930 a 10 ans
Les optimistes justifient l'abondance du petrole en disant que le **R/P mondial est passe depuis 1985 de 30 a 40 ans**, ignorant que ceci est du principalement a l'augmentation politique des 300 Gb de l'OPEP

Figure 7: R/P petrole aux US

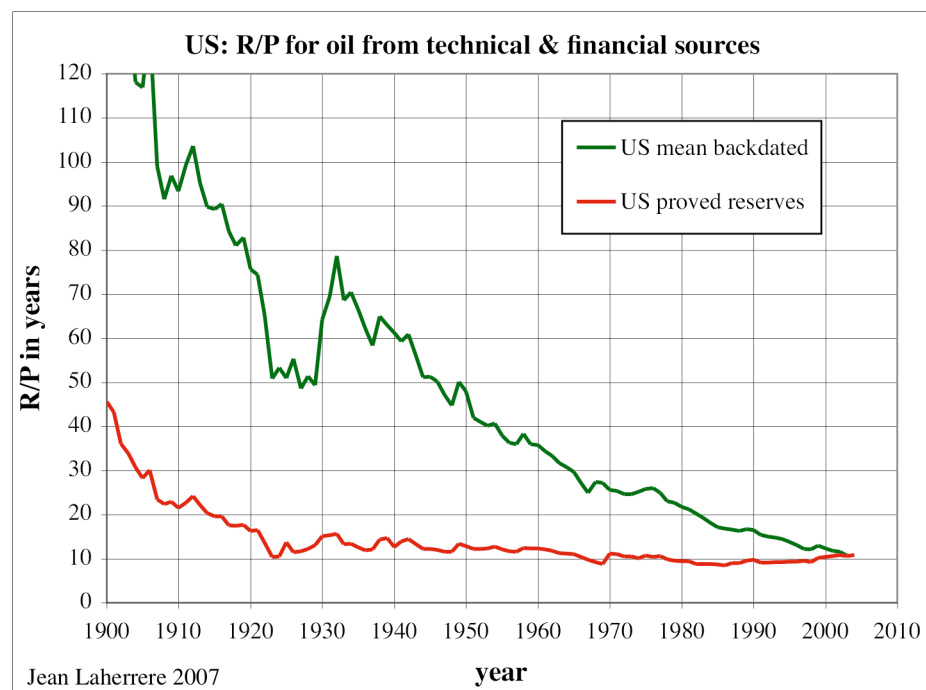
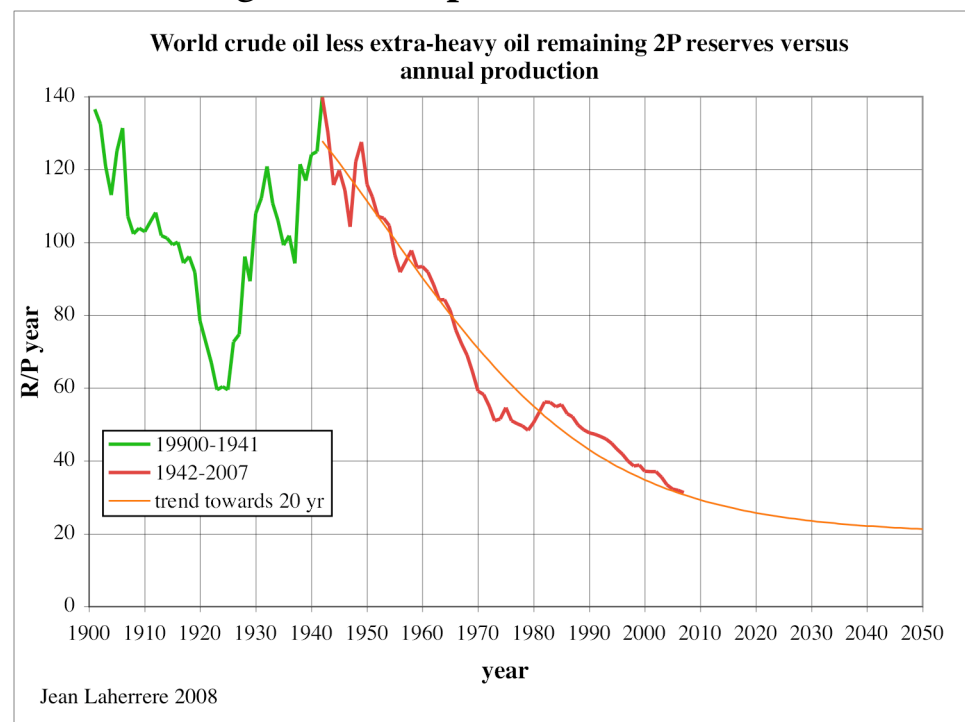


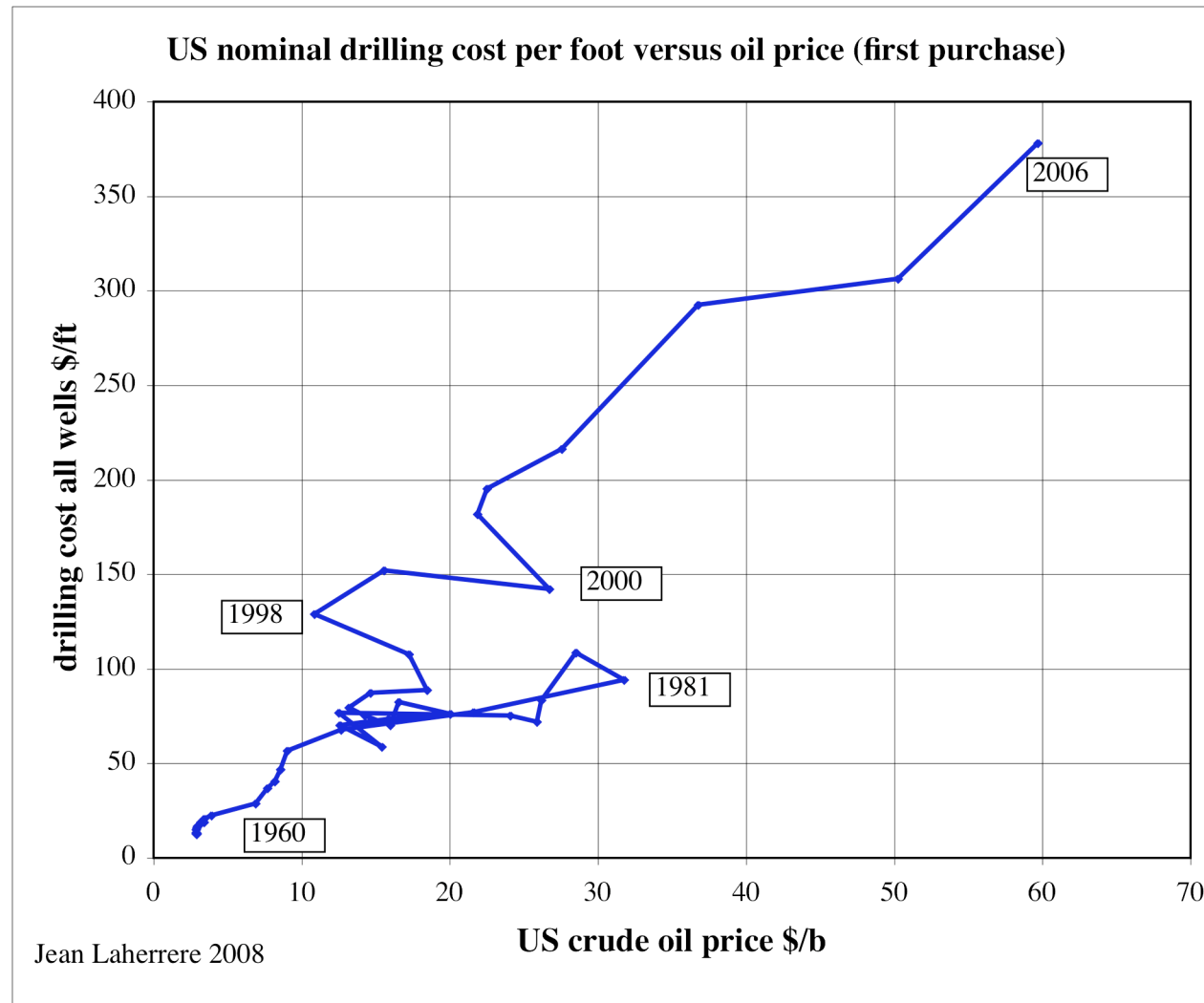
Figure 8: R/P pour le monde



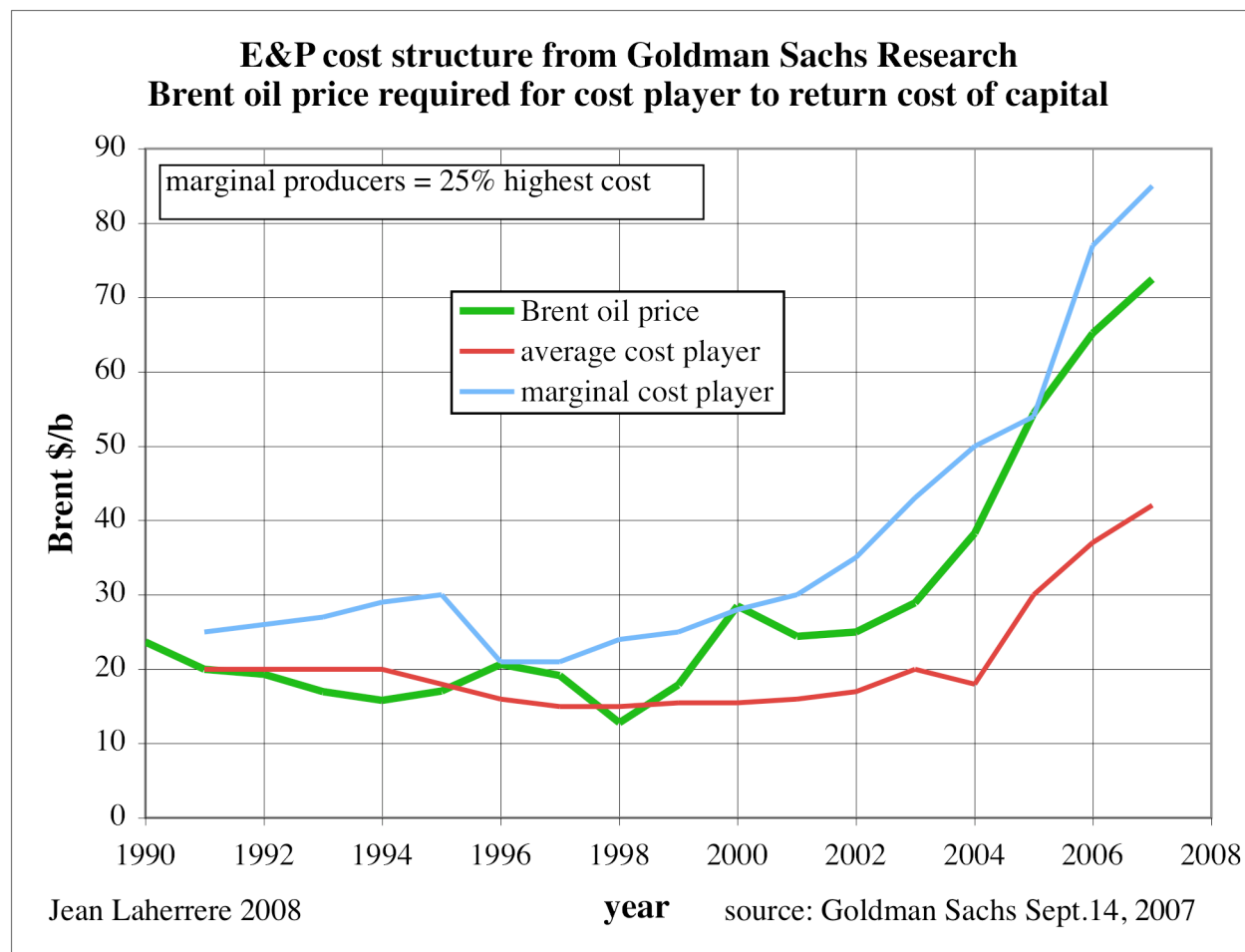
Le R/P est un mauvais indicateur et ne doit pas etre utilise pour predire le futur.

Mythe 5 -la technologie diminue les couts d'exploration et de production: non, elle permet d'aller dans des coins plus difficiles, globalement les couts augmentent et de plus ils dependent fortement du prix du brut

Figure 9: US: cout du forage \$/ft en fonction du prix du brut

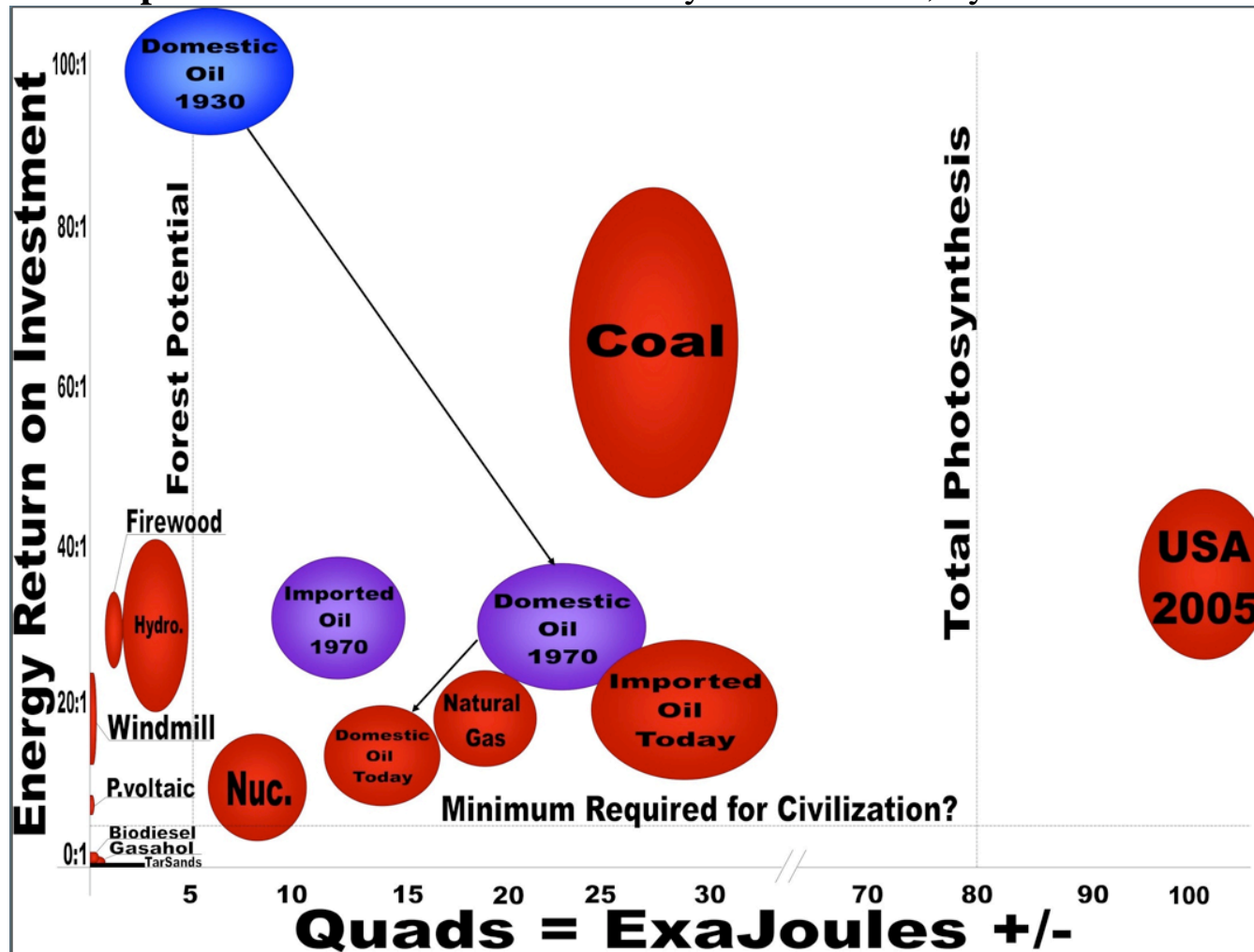


Goldman Sachs a etudie les couts de revient de 60 compagnies petrolieres (IOC). Avec les augmentations du prix du brut mais aussi de l'acier et des services, les producteurs marginaux (25% des couts les plus hauts) ont besoin actuellement d'un prix du brut de 75-80 \$/b pour avoir un taux de rentabilite normal (Brent en 2007 = 72 \$/b
 Figure 10: cout requis par les producteurs pour ne pas faire faillite d'apres Goldman Sachs 2007



Mythe 6 -les decouvertes et les reserves augmentent avec le prix du brut: non, on va explorer les mauvais prospects et on trouve moins et plus petits, l'offshore profond a progresse a cause de la rarefaction des prospects faciles. Ce qui limite est non le cout, mais le bilan energetique: il ne faut pas depenser plus en energie pour la produire que ce qu'elle peut produire : EROEI (Energy return on energy invested) doit etre superieur a 1

Figure 11: **EROI d'apres Charlie Hall** State University of New York, Syracuse



Mythe 7 -les schistes bitumineux (oil shales) representent de 1 a 2 Tb pour un cout des 30-70 \$/b:

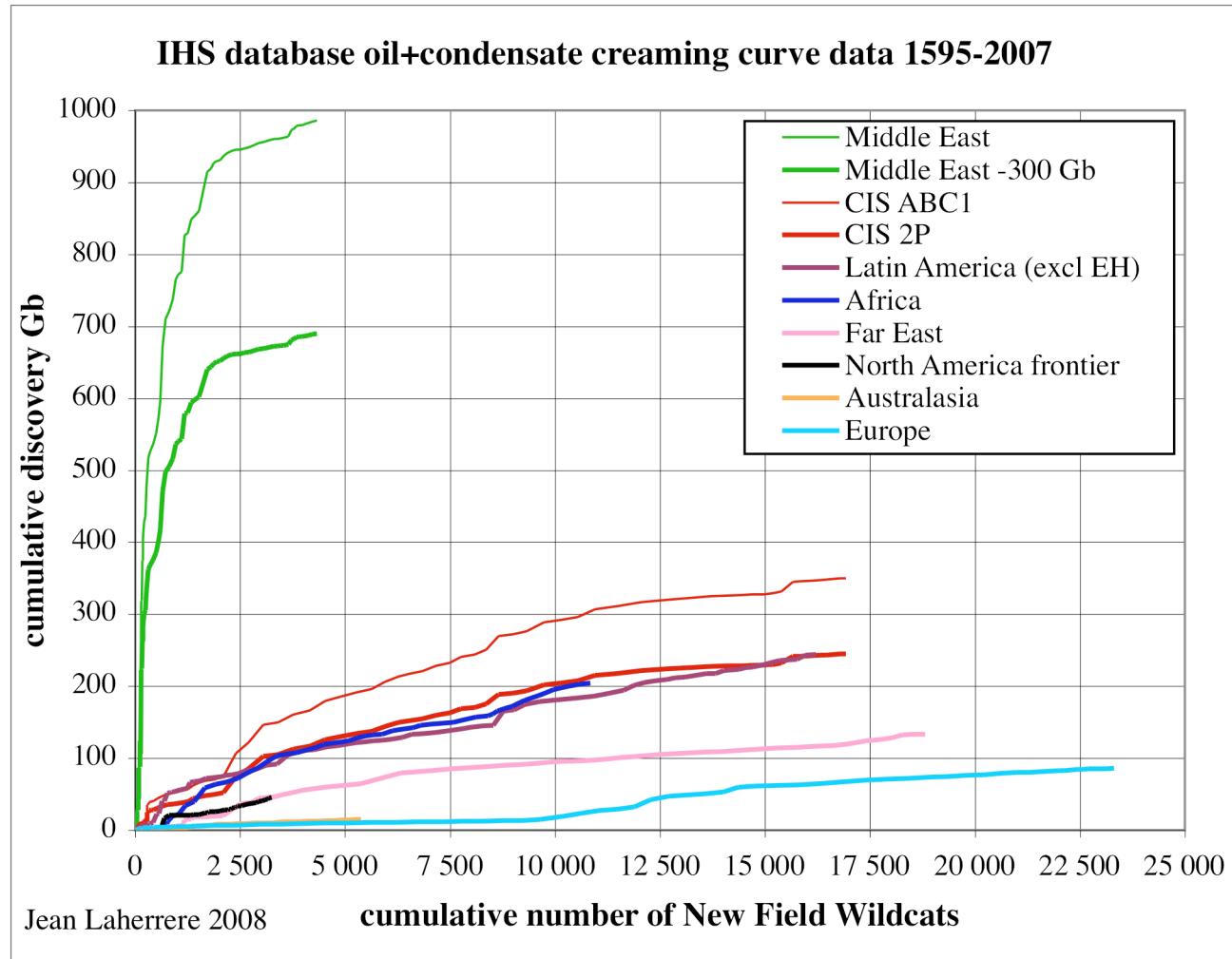
ceux ne sont ni des schistes, ni du bitume. Il ne faut pas confondre les sables bitumineux = petrole degrade (fin de la chaine) avec les schistes bitumineux = petrole non encore forme = roche mere (debut de la chaine). Ils ont ete dans le passe exploites par mine, necessitant une pyrolyse pour que le kerogene soit transforme en huile ou pouvant etre brules comme des charbons dans des centrales ou des cimenteries. En France, les schistes d'Autun (1837 a 1957) ont produit du petrole bien avant le debut du petrole classique (1857 Roumanie). La production d'Estonie va etre arrete car trop polluante (condition a l'entree a l'UE). La Chine qui a commence en 1937 produit actuellement moins de 2 Mb/a d'huile de schiste (0,1% de la production de petrole), malgre ses besoins pressants de petrole! Les pilotes par mine ont ete un echec (US-Australie). Un essai actuel aux US par Shell de pyrolyse in situ avec chauffage electrique pendant plusieurs annees et congelation autour est incertain: la decision de pilote commercial ne sera prise que dans quelques annees. Quel est l'EROEI ?

Mythe 8 -les hydrates de methane oceaniques representent plus que tous les combustibles fossiles: les estimations ont ete divisees par 1000 en 30 ans, les hydrates sont disperses et d'extension limitee (verticalement et horizontalement), ils ne seront jamais produits (comme le methane des feux follets, des ruminants ou des termites). Le Japon, qui cherche desesperement du gaz, a fore et trouve des hydrates oceaniques dans le Golfe de Nankai en 1999 : rien de concret n'en ai sorti, malgre plusieurs etudes! Idem Inde, Chine et Coree.

-Estimation de l'ultime

Il est preferable d'estimer les ultimes a partir des courbes d'ecremage, a savoir la courbe des decouvertes cumulees en fonction du nombre cumule de puits d'exploration pure (New Field Wildcat = NFW).

Figure 12: Courbe d'ecremage du petrole par continent d'apres les donnees IHS

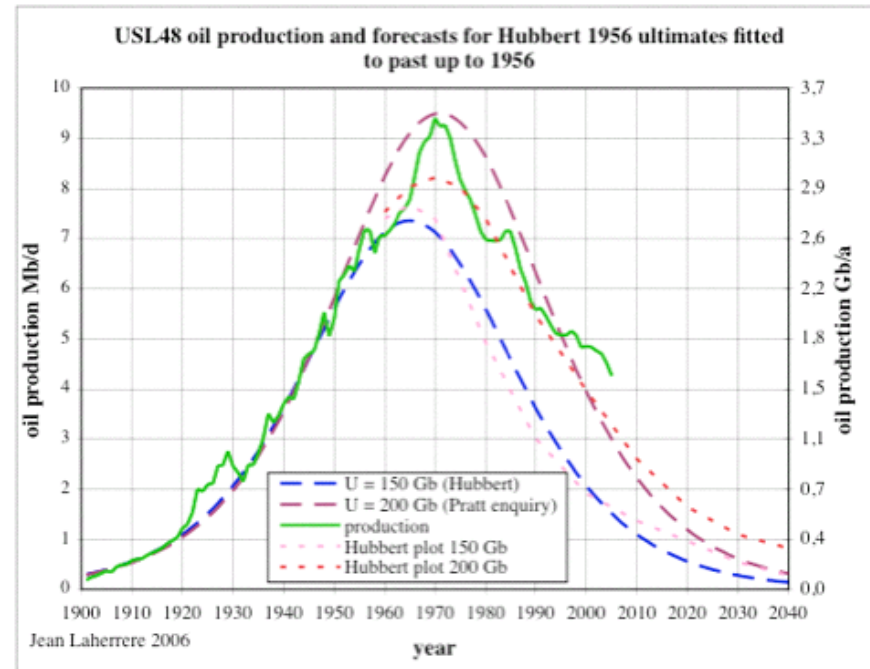
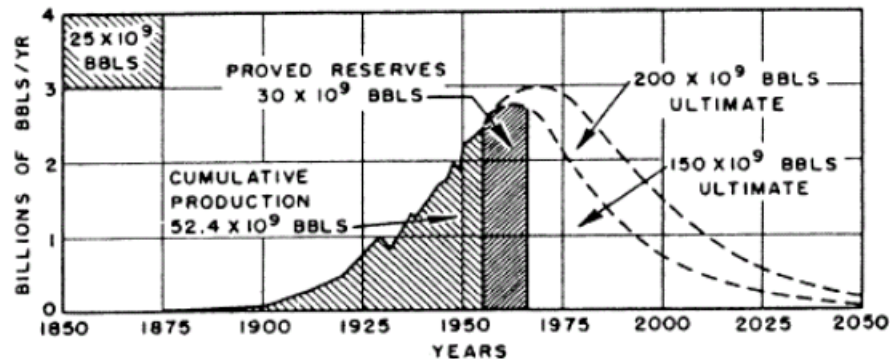


La Nature est inegalitaire a l'arrivee et montre des rendements decroissants! Les gros sont trouves les premiers !

-Prevision de production future

Figure 13: prevision de King Hubbert en 1956 de la production petroliere des US (hors Alaska)

Figure 14: US hors Alaska: production annuelle de petrole 1900-2040



Hubbert a predit que la courbe de production imite la courbe de decouverte avec un certain retard et que la surface sous la courbe de production annuelle doit représenter les reserves ultimes: soit pour les US 150 Gb avec un pic en 1965 soit 200 Gb avec un pic en 1970.

Augmenter les ultimes de 33% ne recule le pic que de 5 ans!

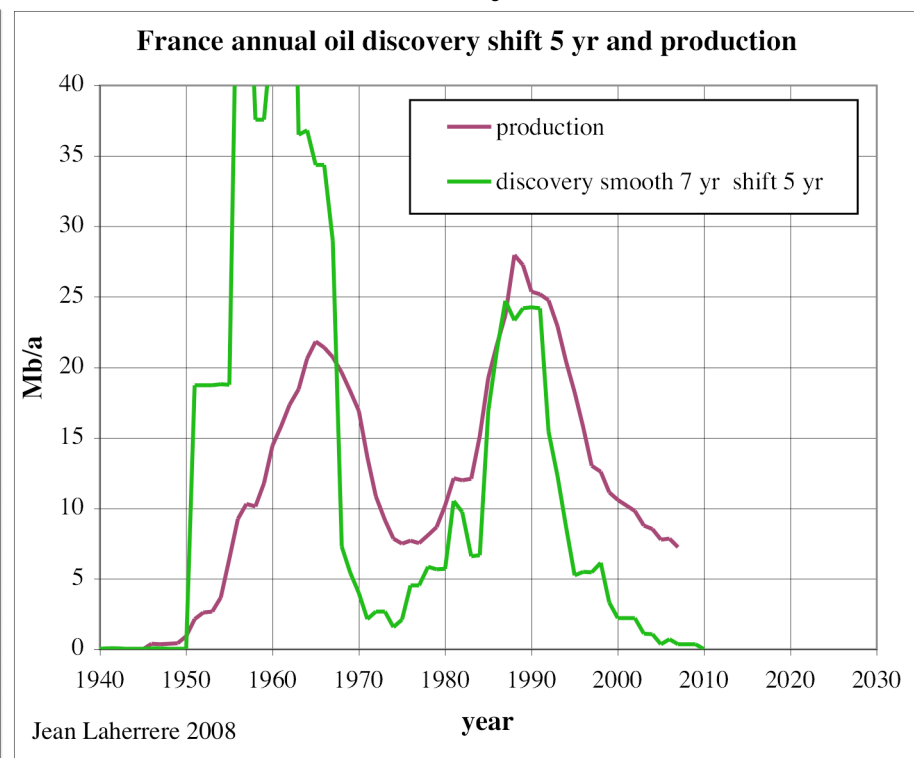
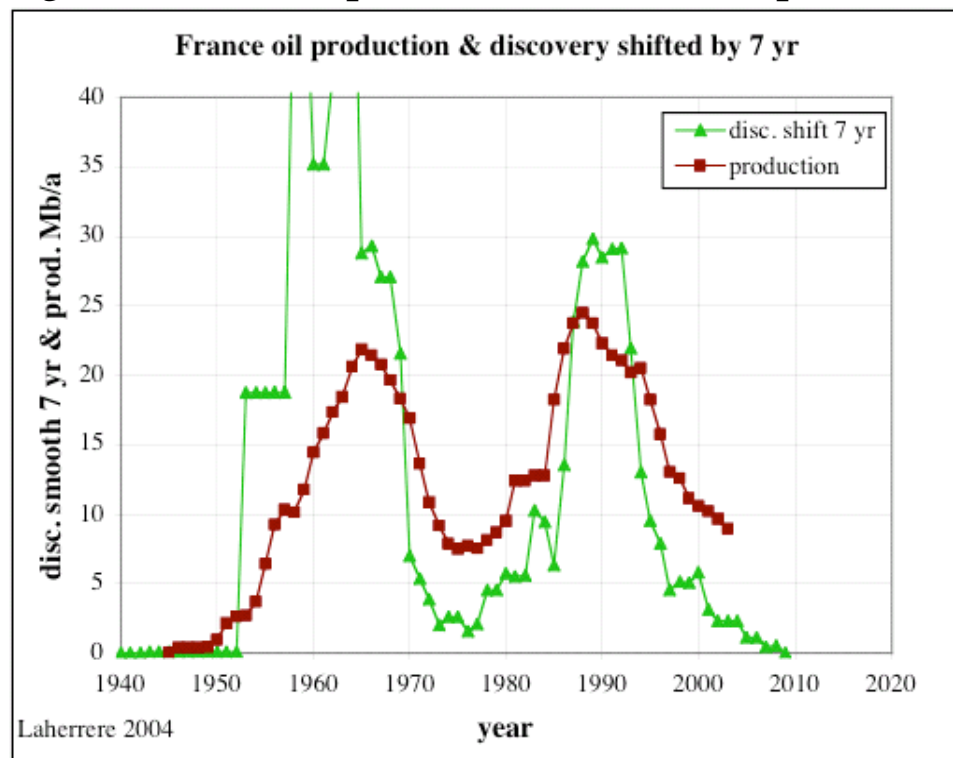
La realite est que la courbe de production a bien culmine en 1970 (car l'ultime des US hors Alaska est bien de 200 Gb), mais avec un niveau plus eleve et plus pointu.

Hubbert a vu sa theorie de pic confirmee par les faits. De nombreux pays ont passe le pic.

Le pic d'Hubbert est maintenant connu du monde entier, mais il est combattu par les adeptes de la croissance eternelle (le pere Noel qui resout tous les problemes dans le futur).

Mais dans les autres pays avec un nombre restreint de bassins et de compagnies, les courbes de decouverte et de production montrent plusieurs cycles, notamment la France, mais les cycles sont, en gros, symetriques.

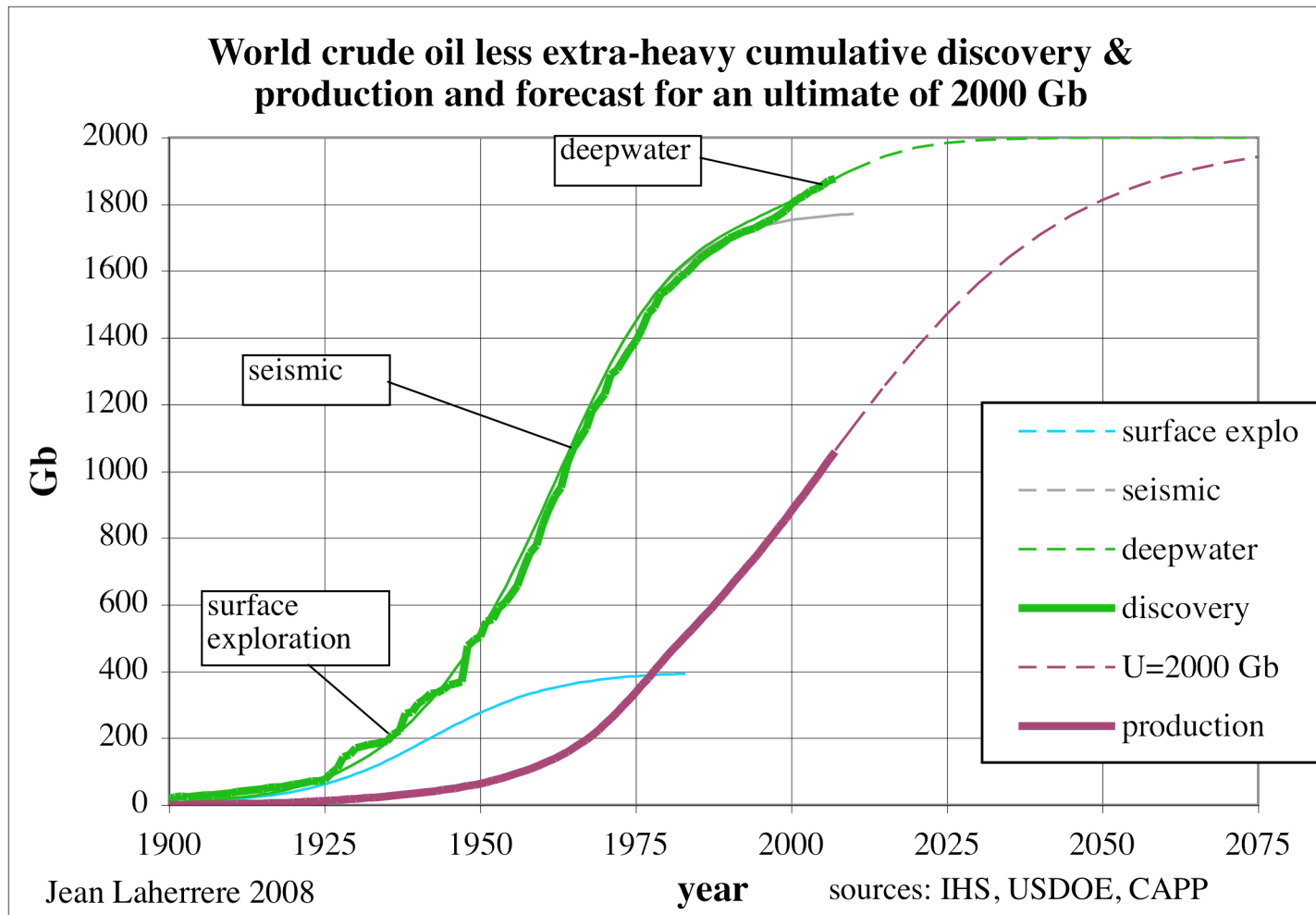
Figure 15: **France: production annuelle de petrole et decouverte decalee avec 2 cycles (en 2004 et 2008)**



Le decalage entre decouverte et production est de 10 ans pour le premier cycle et de 5 ans pour le second.

-Modelisation de la production future d'après l'ultime

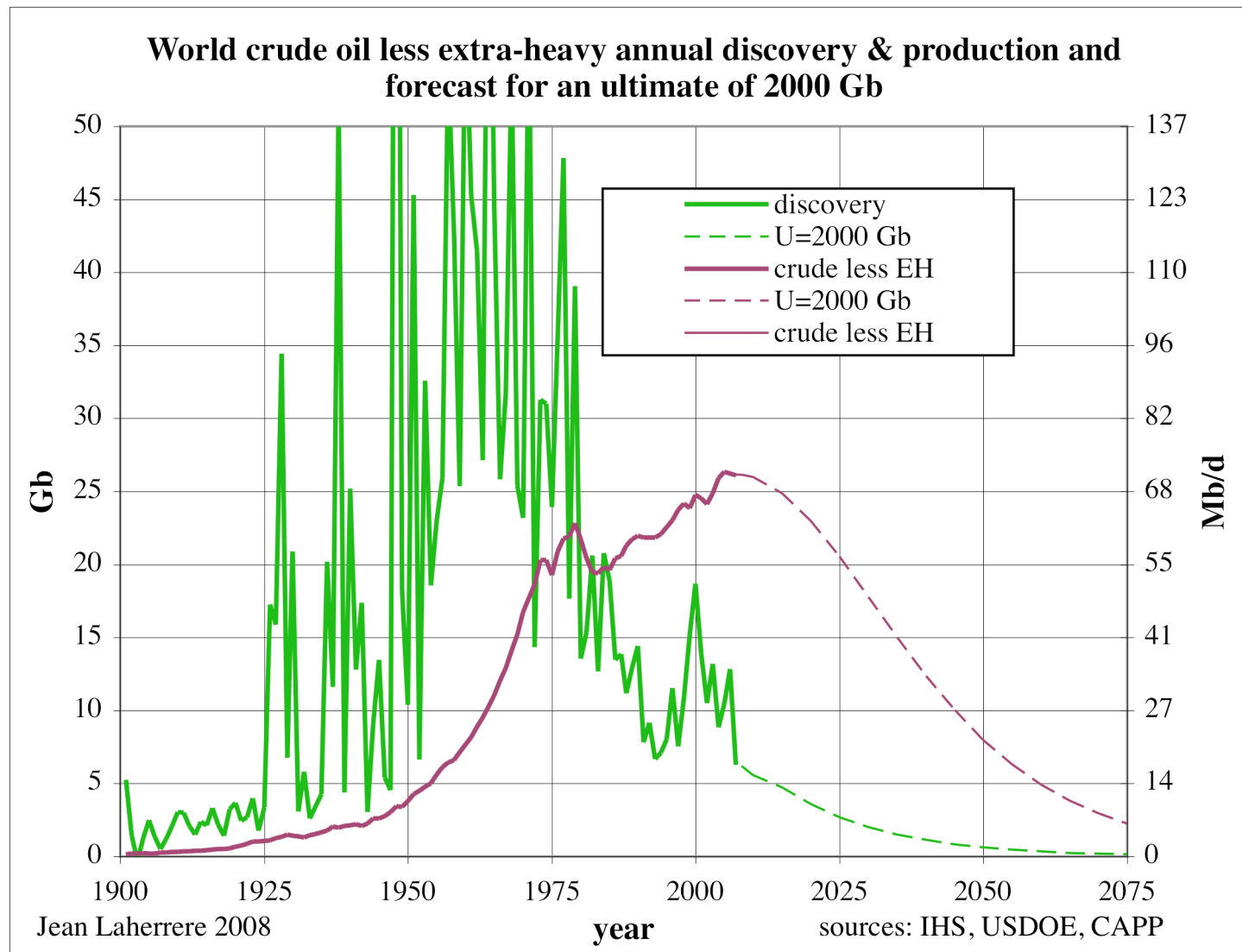
Figure 16: **Monde: brut moins extra-lourd**: decouvertes moyennes **cumulees** et production cumulee avec modeles pour **U = 2000 Gb** = 2 Tb = 260 Gt (1998 250 Gt =110 produit, 120 decouvert et 20 a decouvrir)



Il y a plusieurs cycles et le pic ne coïncide pas avec le point milieu.

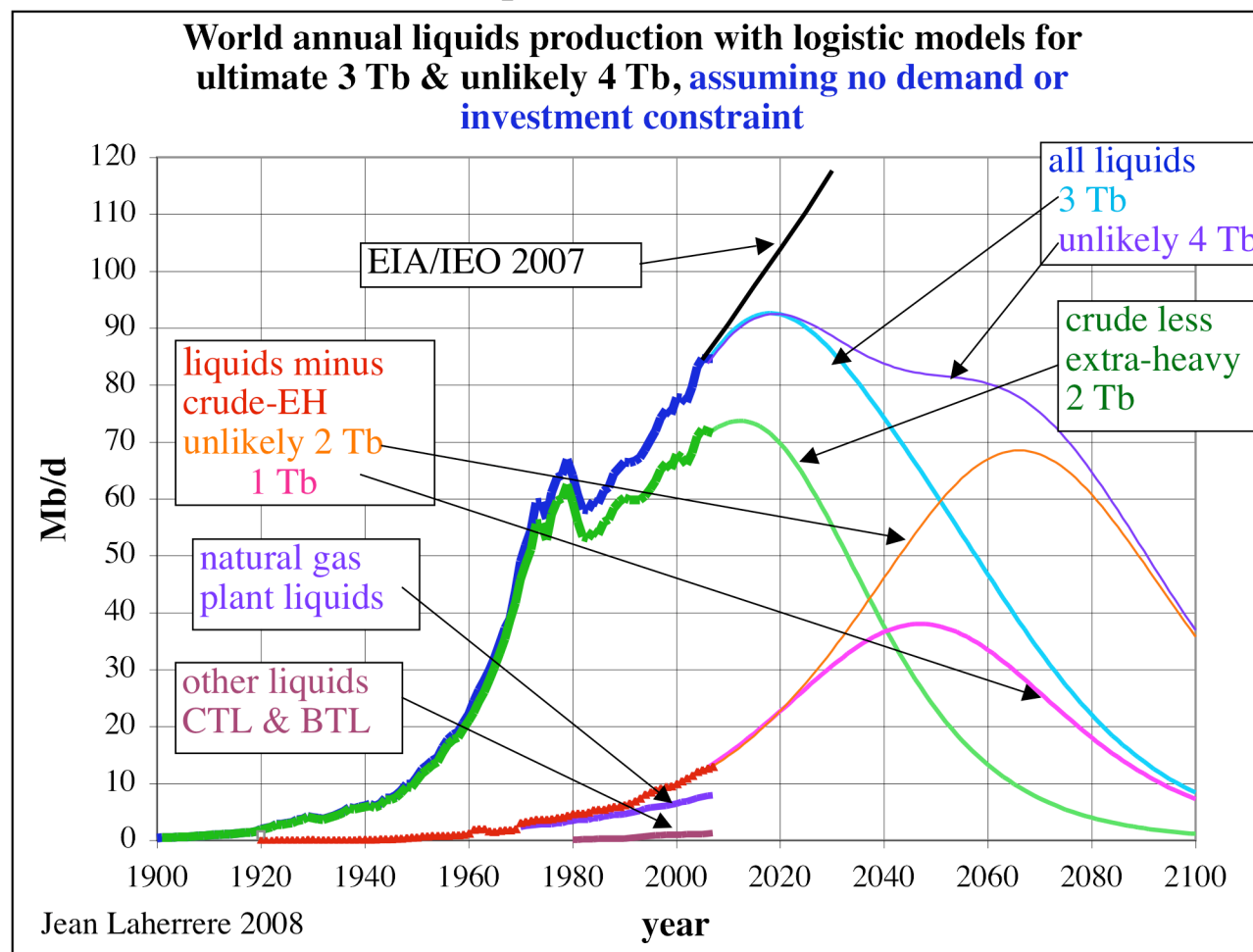
Meme elements, mais annuel.

Figure 17: **Monde: brut moins extra-lourd**: decouvertes et production **annuelles** avec modeles logistiques pour $U = 2000 \text{ Gb} = 2 \text{ T}$ (sans contrainte de la demande ou des investissements)



-Petrole tous liquides incluant les petroles synthetiques = biomasse (BTL), charbon (CTL) & gaz (GTL)

Figure 18: Production annuelle mondiale des **liquides** avec ultime de 3 & 4 Tb (*seule contrainte geologique*)

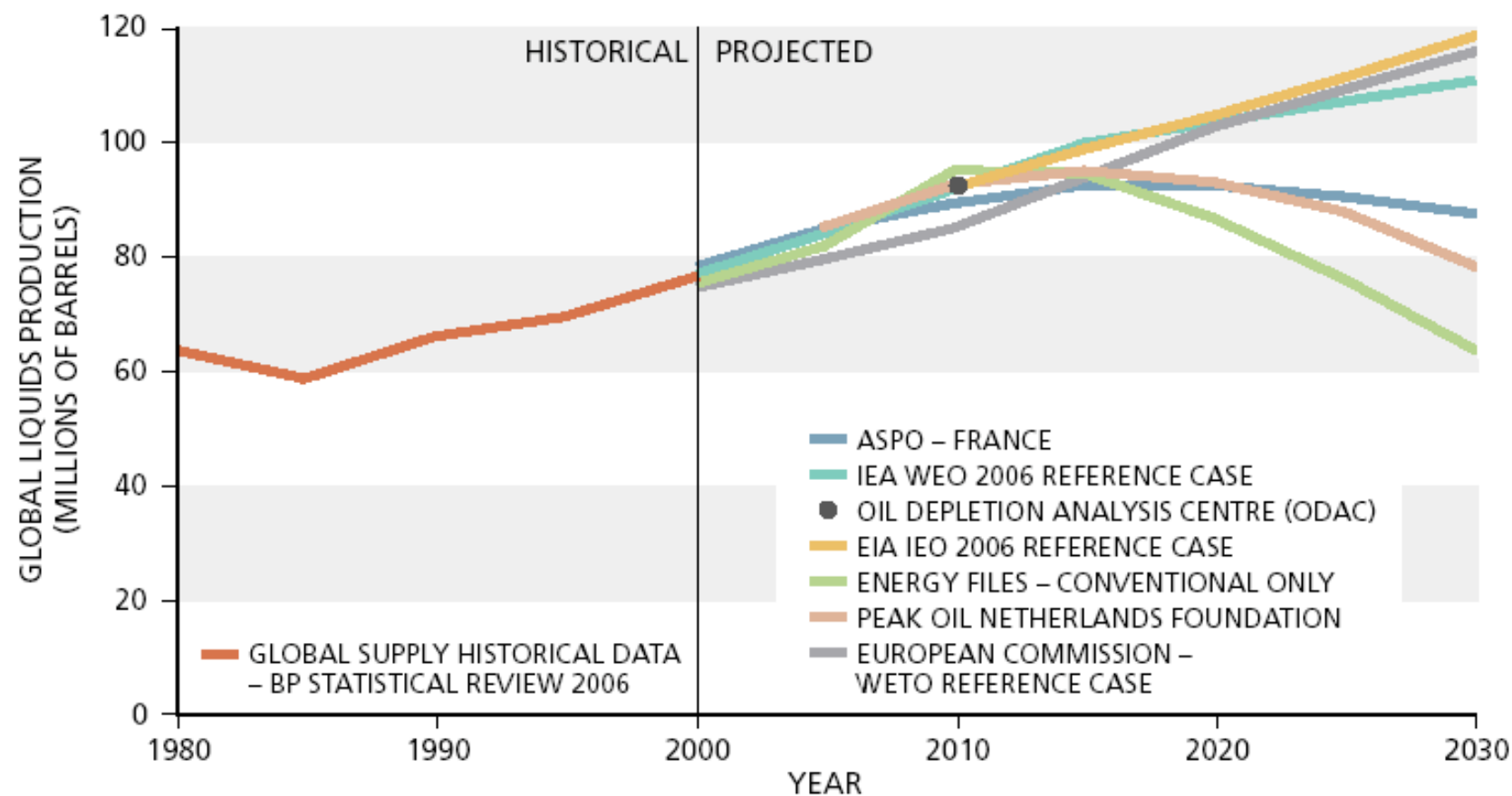


le slogan “on n’a que 40 ans de petrole” est complètement faux! En 2050 la production des liquides pourrait etre que legerement inferieure a celle d’aujourd’hui.

Le scenario AIE 2006 reference (Business As Usual) a ete decrit par son directeur Cl. Mandil en Novembre 2006 comme *unrealistic, unsecured, unattainable and unsustainable*.

US National Petroleum Council 2007 Hard Truths = ASPO France est une reference

Figure 19: **previsions production liquides enquete NPC 2007**

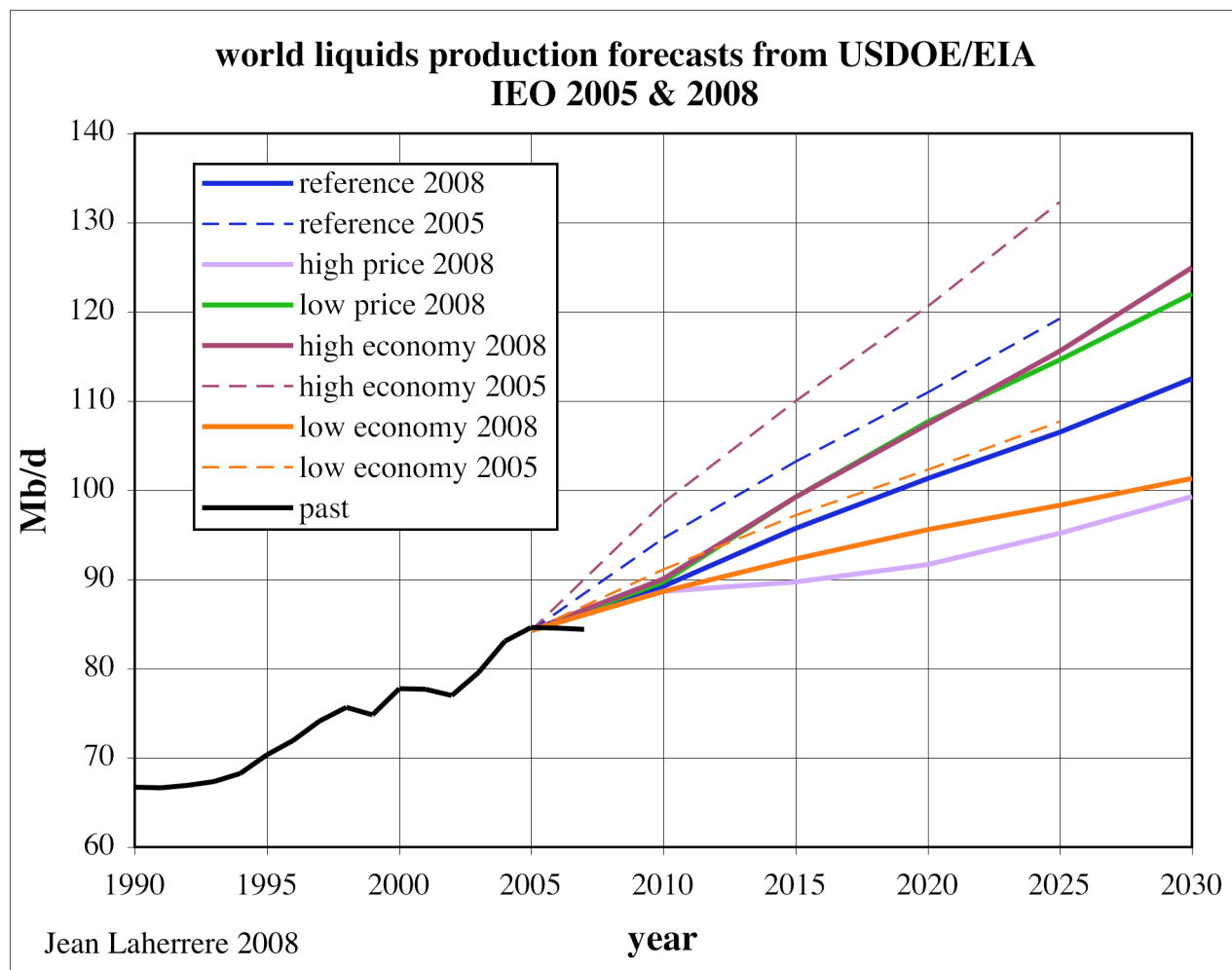


Source: NPC Survey of Outlooks.

FIGURE 2-39. Global Total Liquids Production — Reference Forecasts 2000-2030

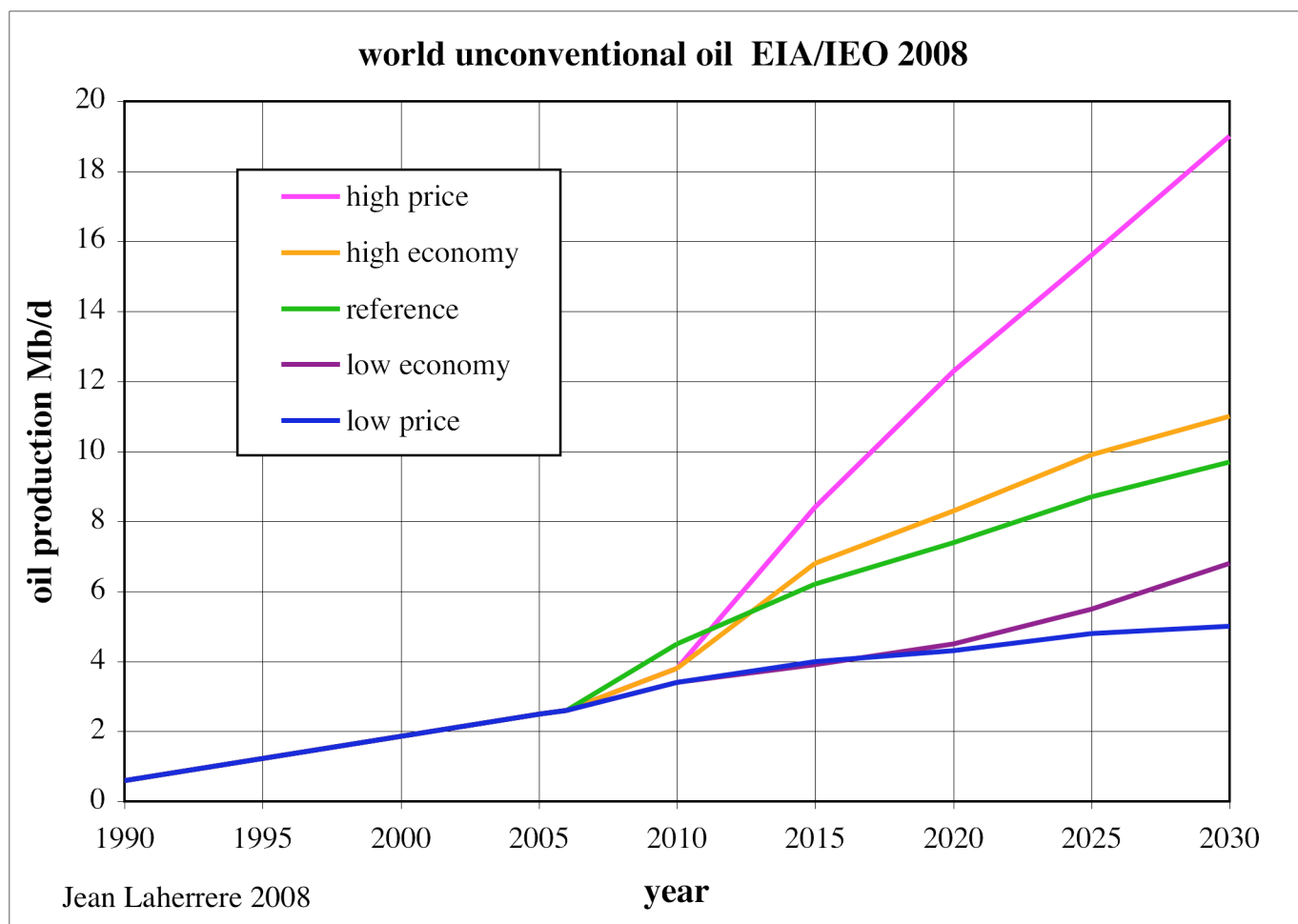
Les previsions USDOE/EIA ont baisse substantiellement de 2005 a 2008. Quid en 2009?

Figure 20: **evolution des previsions USDOE/EIA production mondiale liquides de 2005 a 2008**



Ch. De Margerie a Londres 2007 que les 100 Mb/d seront difficiles a atteindre.

Figure 21: **previsions USDOE/EIA IEO 2005 pour le petrole non-conventionnel**



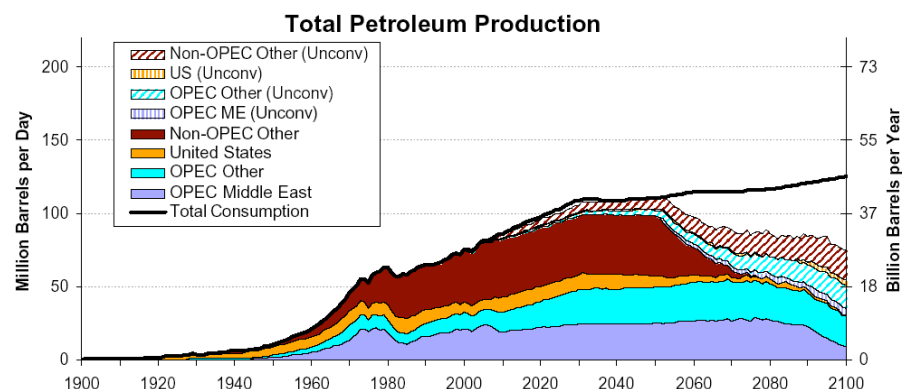
Pour le non-conventionnel l'important est la taille du robinet, mais pas celle des reserves!
 Jumah (CEO Aramco CERA week 2008) production cumulee = 7-9 % de l'OIIP (13-16 Gb)
 Ces estimations confondent reserves et ressources:
 Il faut raisonner en production future (reserves) et non en volume dans le sous-sol (ressources).
 La France a encore des ressources de charbon, mais n'a plus de reserves de charbon.

USDOE 2008 (intermediate demand) prévoit une demande constante (BAU) jusqu'en 2030, puis plateau 2050 et légère augmentation ensuite jusqu'en 2100

La demande sera satisfaite jusqu'en 2050 avec une estimation OIIP basse (?), mais pas des 2010 si contrainte de surface

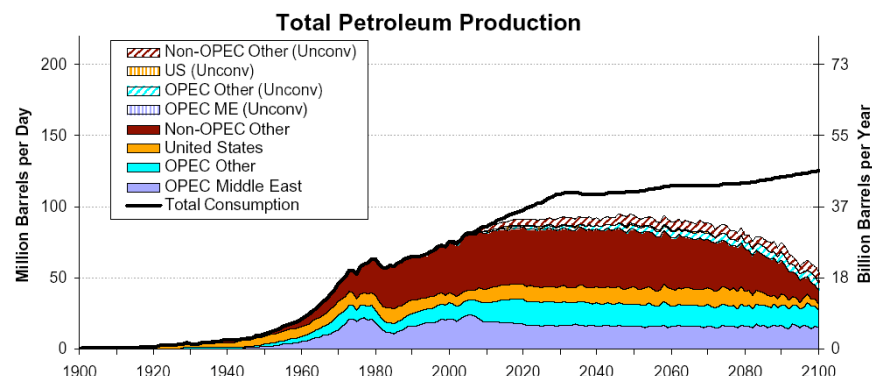
Figure 22: **previsions USDOE 2008 pour bas volume en place et facteurs surface defavorables**

**Lower Initial-in-Place Estimates,
Intermediate Demand**



- This supply scenario falls short of the candidate demand path

**More Unfavorable Above Ground Factors,
Intermediate Demand**

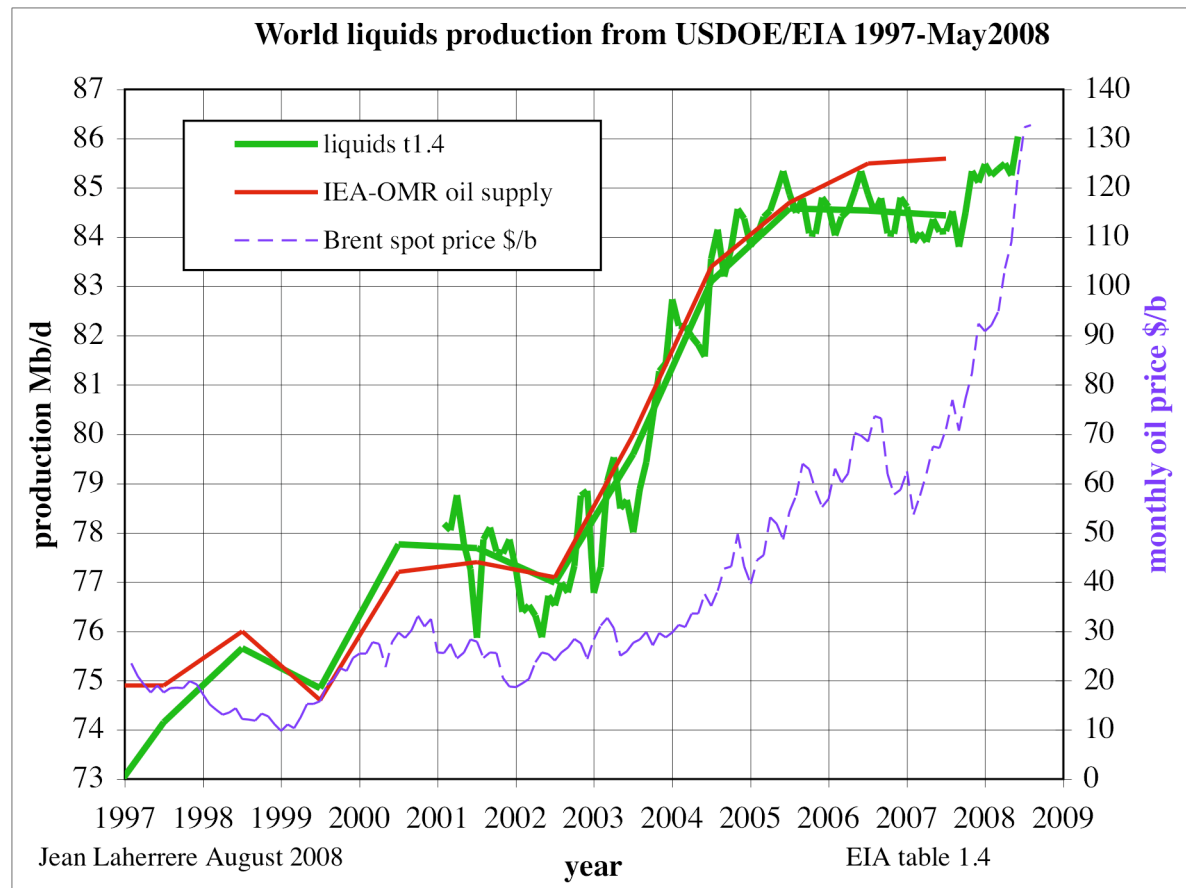


- This supply scenario falls short of the candidate demand path

-Pic ou plateau

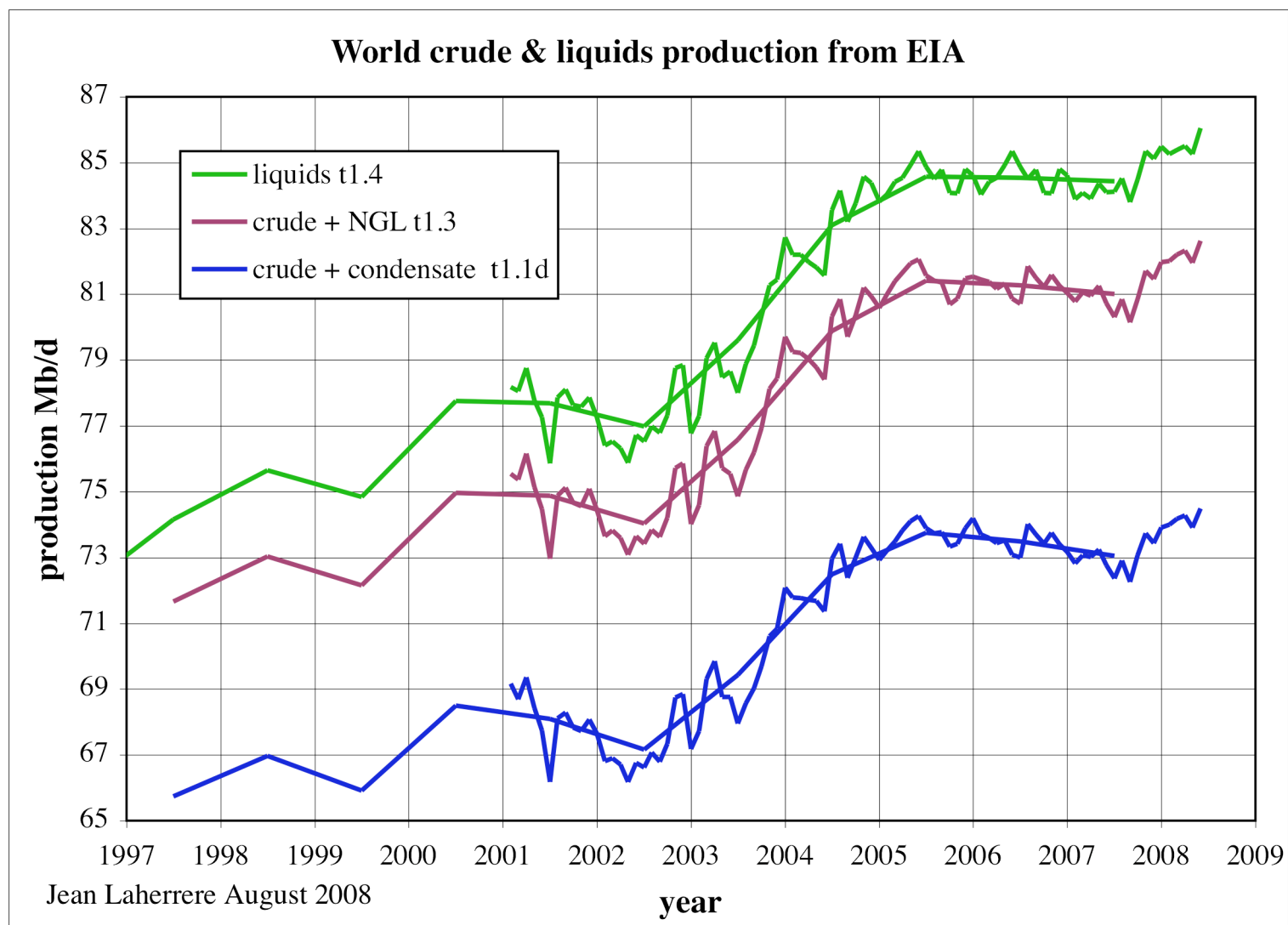
La prevision d'un pic court est ce que peut offrir la Nature et suppose qu'il n'y aura pas de contrainte autre que la geologie, ce qui est peu probable. La production peut etre contrainte par la politique (guerre civile au Nigeria ou gel ecologique des permis), nationalisation (Venezuela, Russie, Bolivie), quotas), par les investissements, par le manque d'equipements ou de personnel ou d'eau (Athabasca) et par la demande (prix eleve ou recession).

Figure 23: production mondiale de tous liquides d'apres USDOE/EIA 1997-mai 2008



Le plateau differe legerement pour les liquides et pour le brut

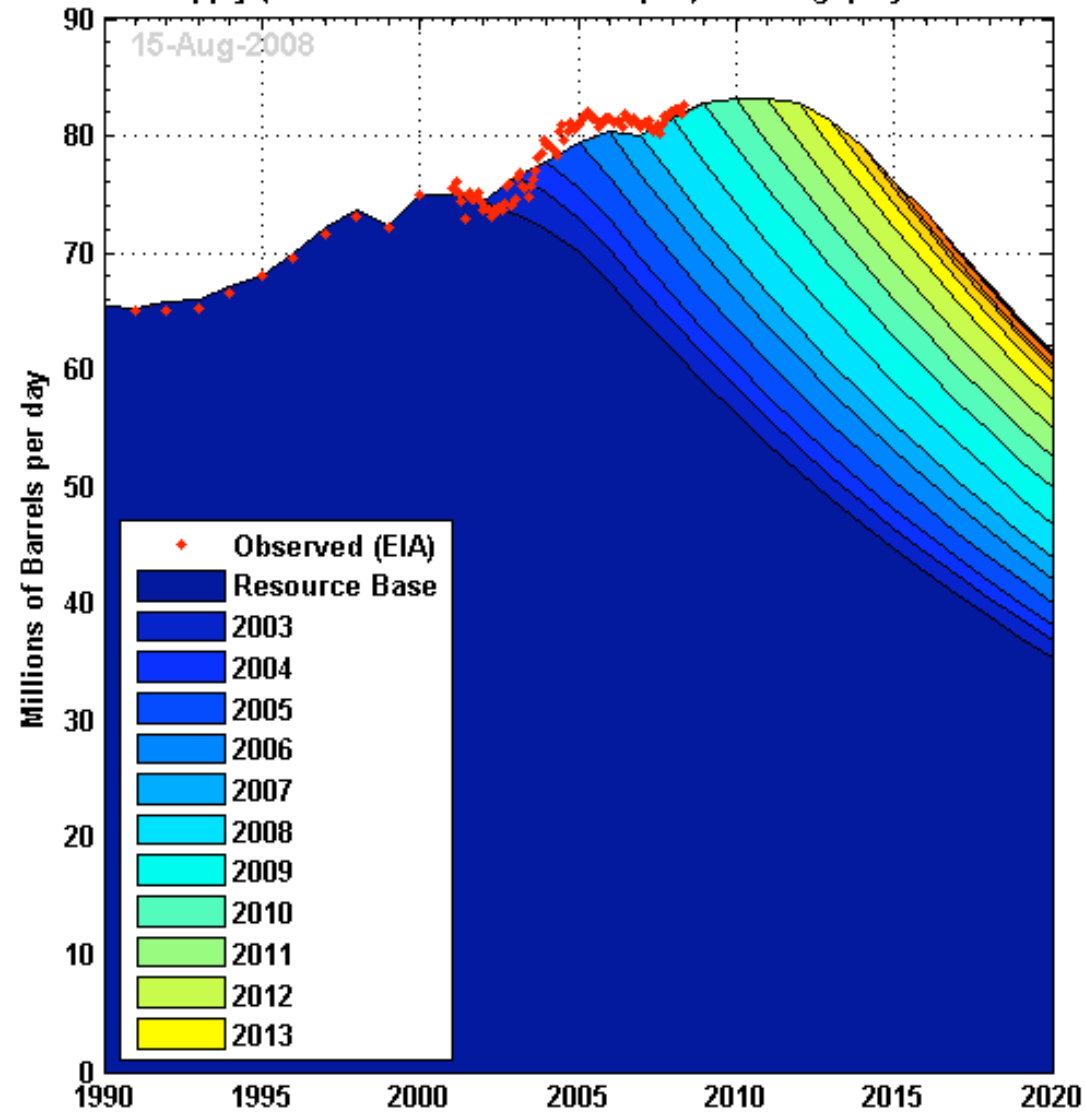
Figure 24: **production brut et liquides d'apres EIA**



Ceux qui ont clame que le pic du brut etait en 2005 se sont trompes, mai 2008 est superieur

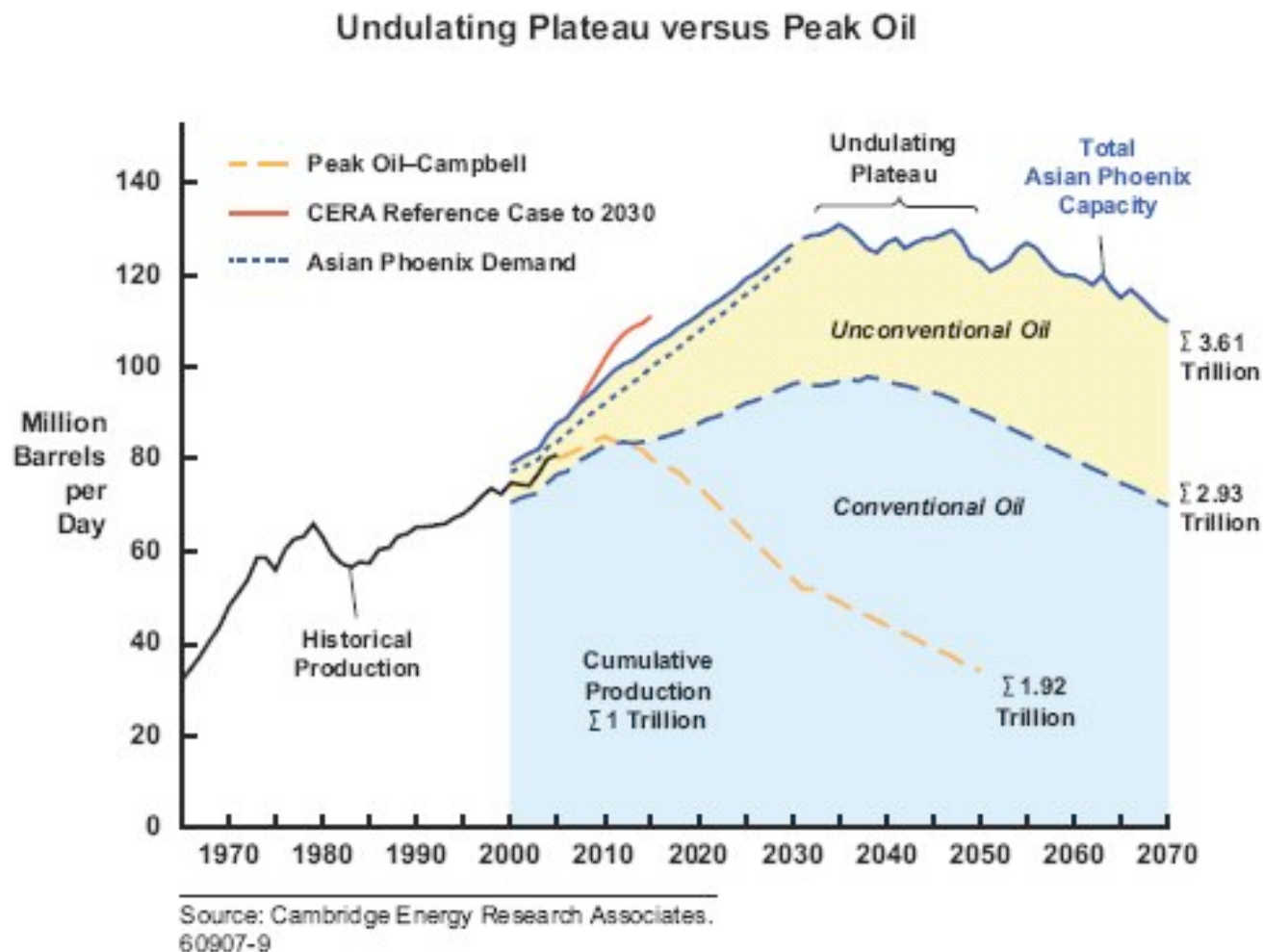
Figure 25: **previsions** Wikipedia megaprojects d'apres site The oil drum

World Oil Supply (Crude Oil + Natural Gas Liquid) and Megaproject Contributions



Les previsions de CERA (Cambridge Energy Research Associates) sont contredites par les patrons de l'industrie comme Ch de Margerie qui pense que 95 Mb/d en 2020 sera difficile a atteindre

Figure 26: **previsions CERA 2007 de la production mondiale de liquides**



CERA ne prévoit de déclin qu'après 2050, se basant sur des ultimes trop optimistes!

quelques pics

Figure 27: prises de morue en Atlantique Nord (Grands Bancs- Terre Neuve)

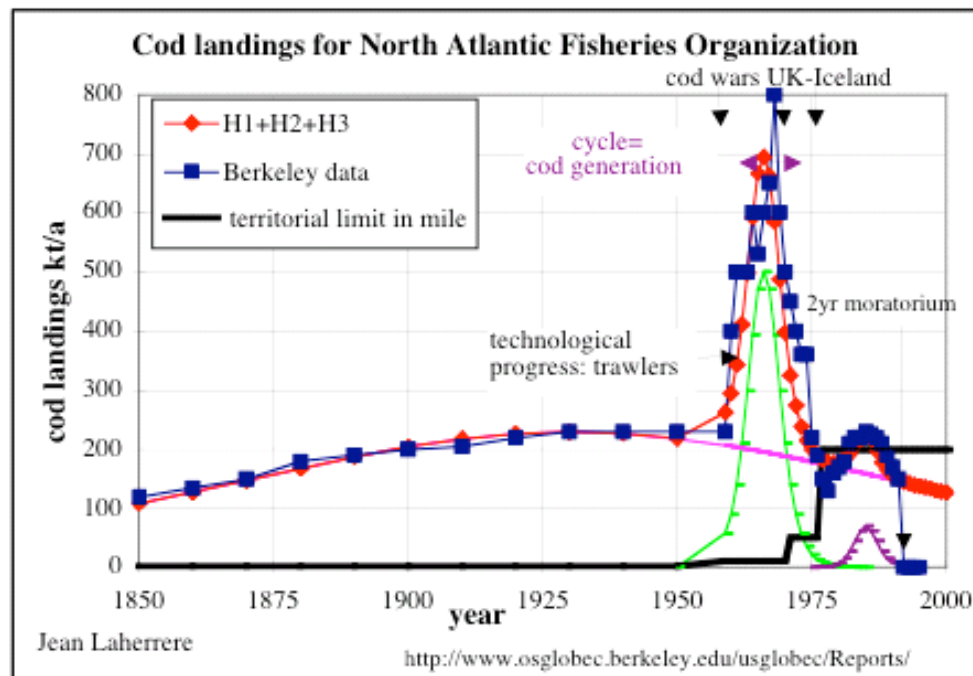


Figure 28: Vache folle GB, Irlande & France

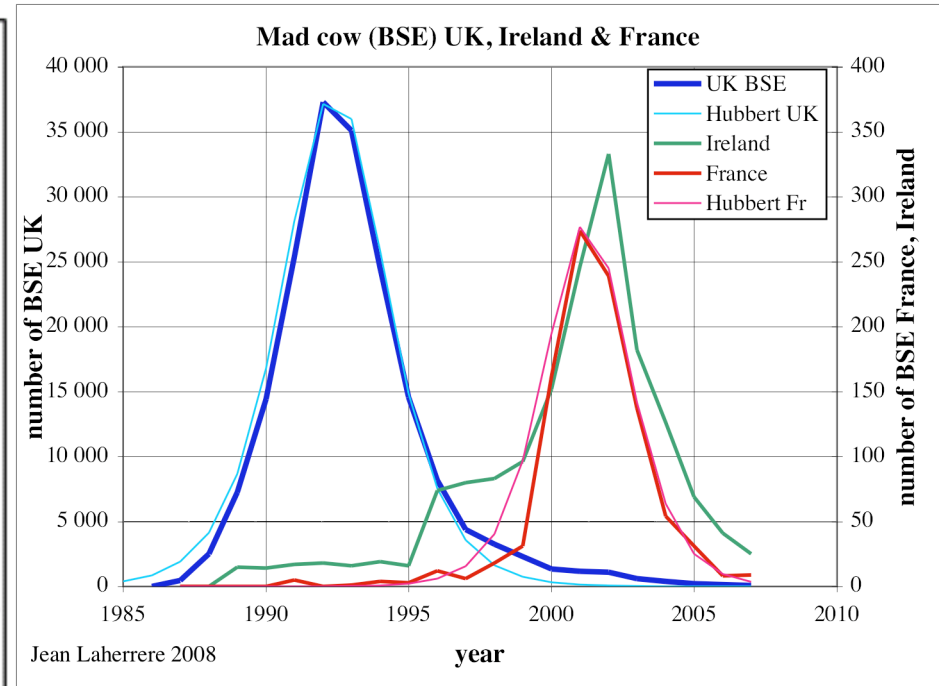


Figure 29: US annual total number of wells , oilwells & gaswells

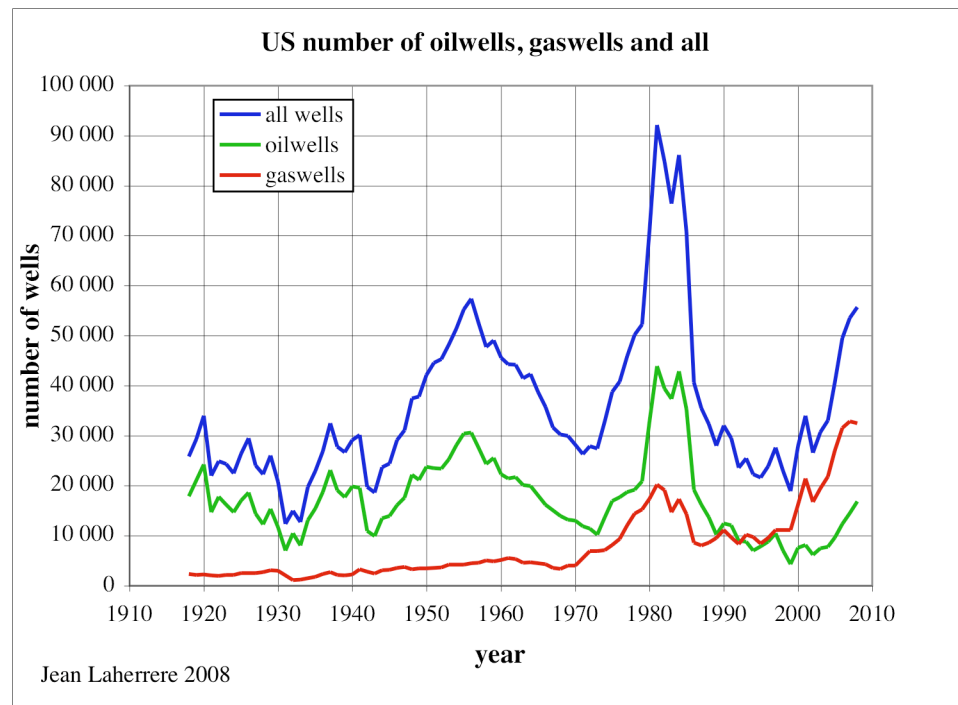
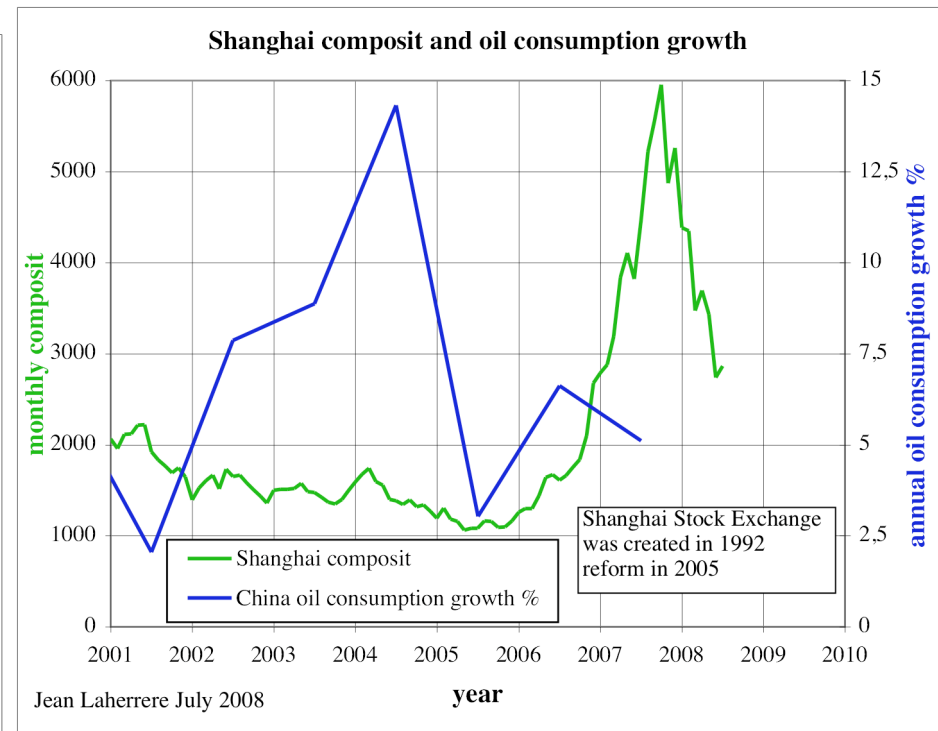


Figure 30: Shanghai Stock Exchange peak and oil consumption growth 2001-2008



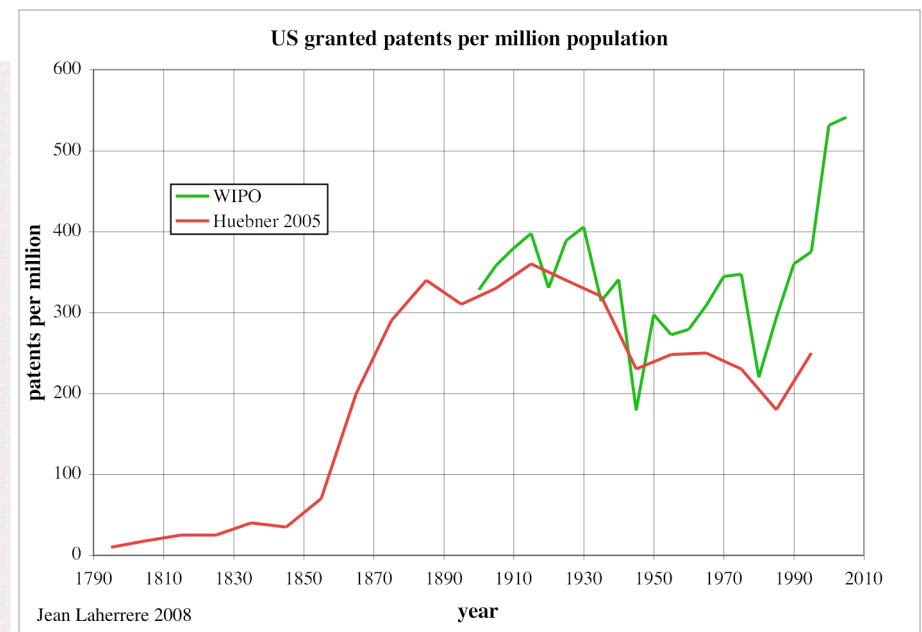
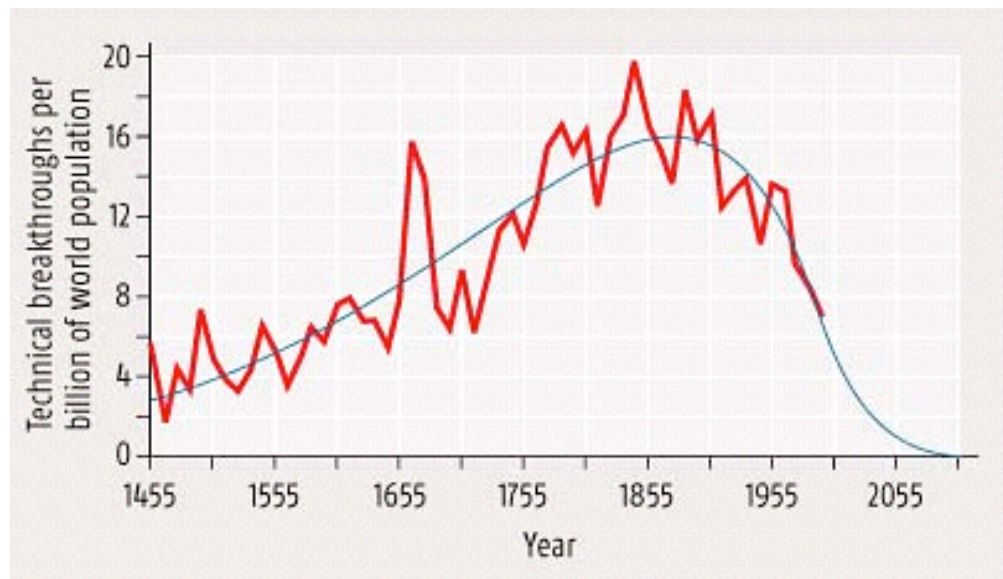
-Science and technique peak?

Jonathan Huebner, Pentagon physicist, in his 2005 book «*Technological Forecasting and social change* » taking the data from 2004 Bunch & Hellemans «*History of Science and Technology* » with an inventory of 7200 fundamental innovations, claimed that the peak of technique has passed around 1850!

Figure 31: number of innovations per billion inhabitants 1450-2000 from Huebner 2005

Huebner & WIPO

Figure 32: number of US patents per million of inhabitants 1795-2005 from



Steam engine, internal combustion engine and electricity (end XIX century) are more important than computers, because you can live without a computer but not without water (pump)

-Energie primaire

Figure 33: **Energie primaire de 1850 a 2007** basee sur des equivalences arbitraires

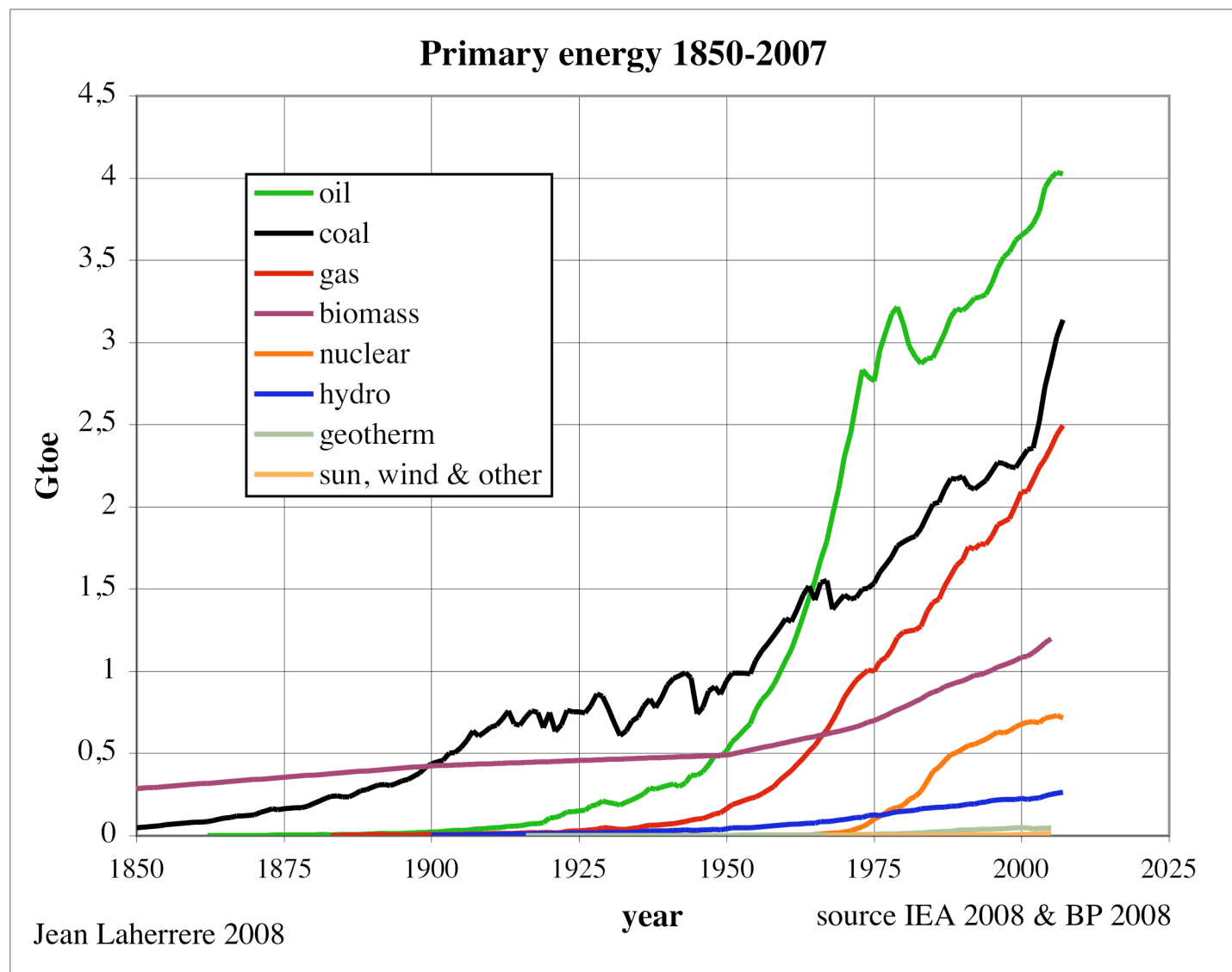


Figure 34: Bilan énergétique de la France en 2007

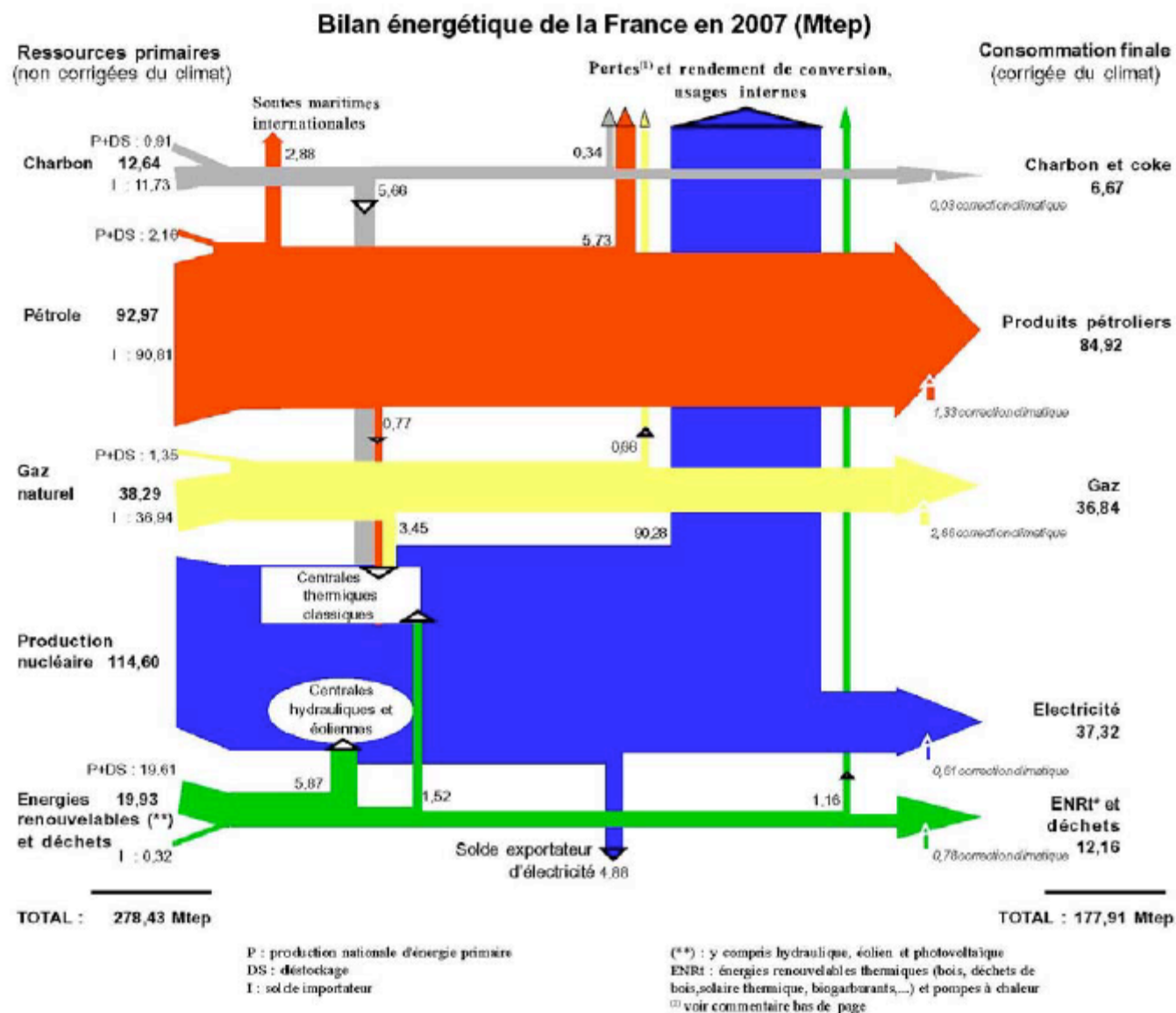
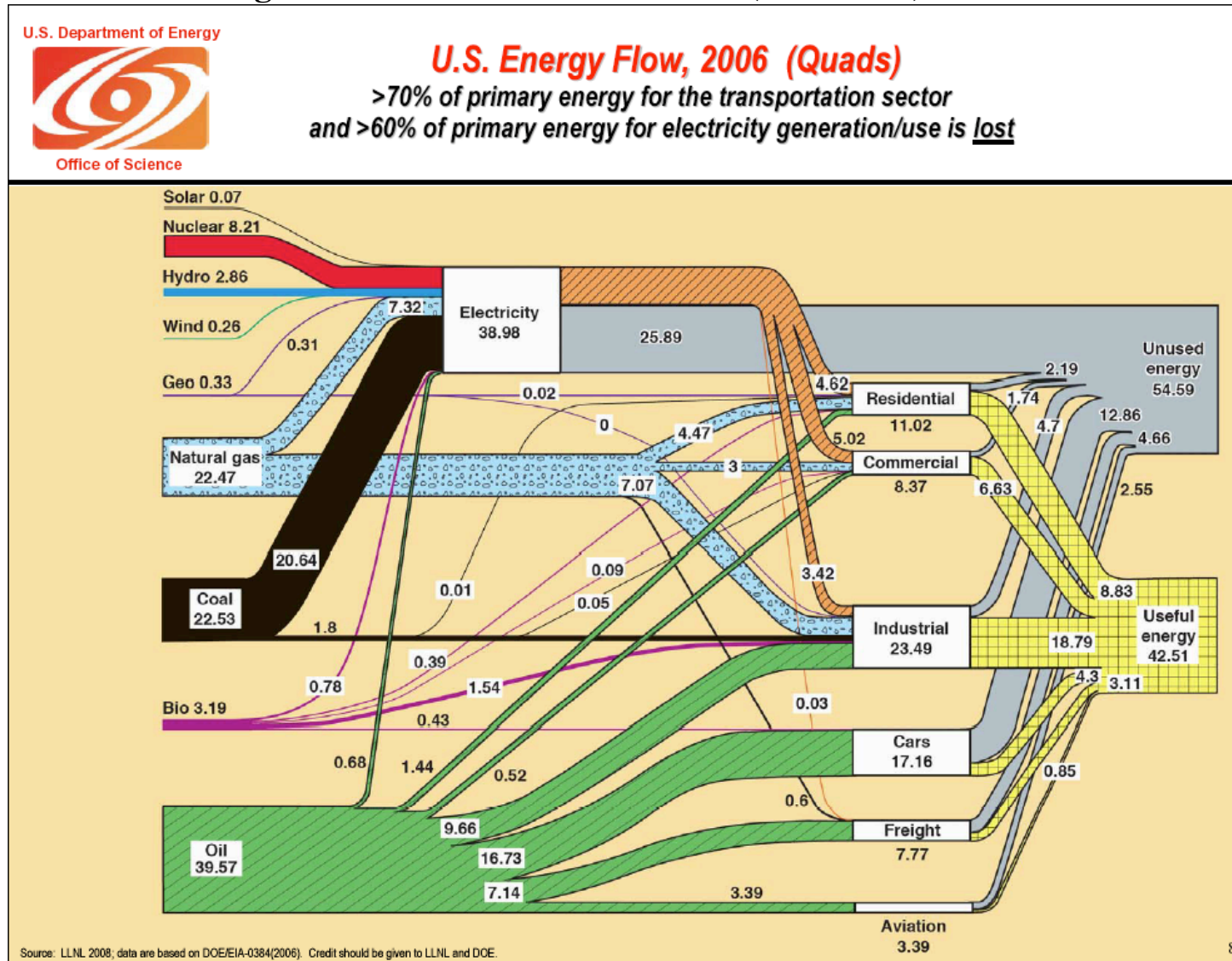


Figure 35: Flux de l'énergie aux US en 2006 efficacité (rendement) <44%



Le rendement du pétrole pour les transports est bas: 31% %, 25% pour les voitures

Figure 36: Flux de l'énergie mondiale en 2005 efficacité 50%

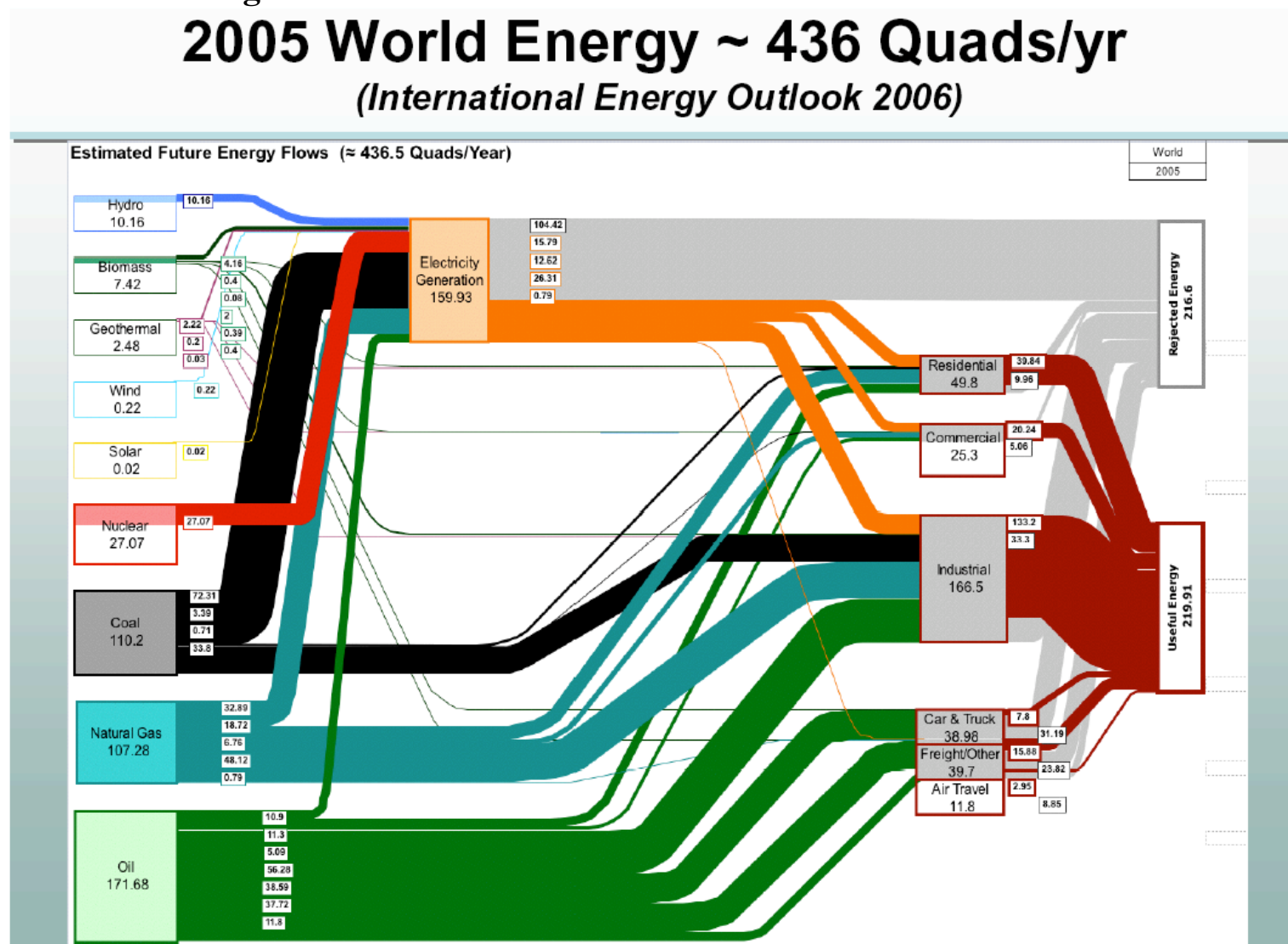
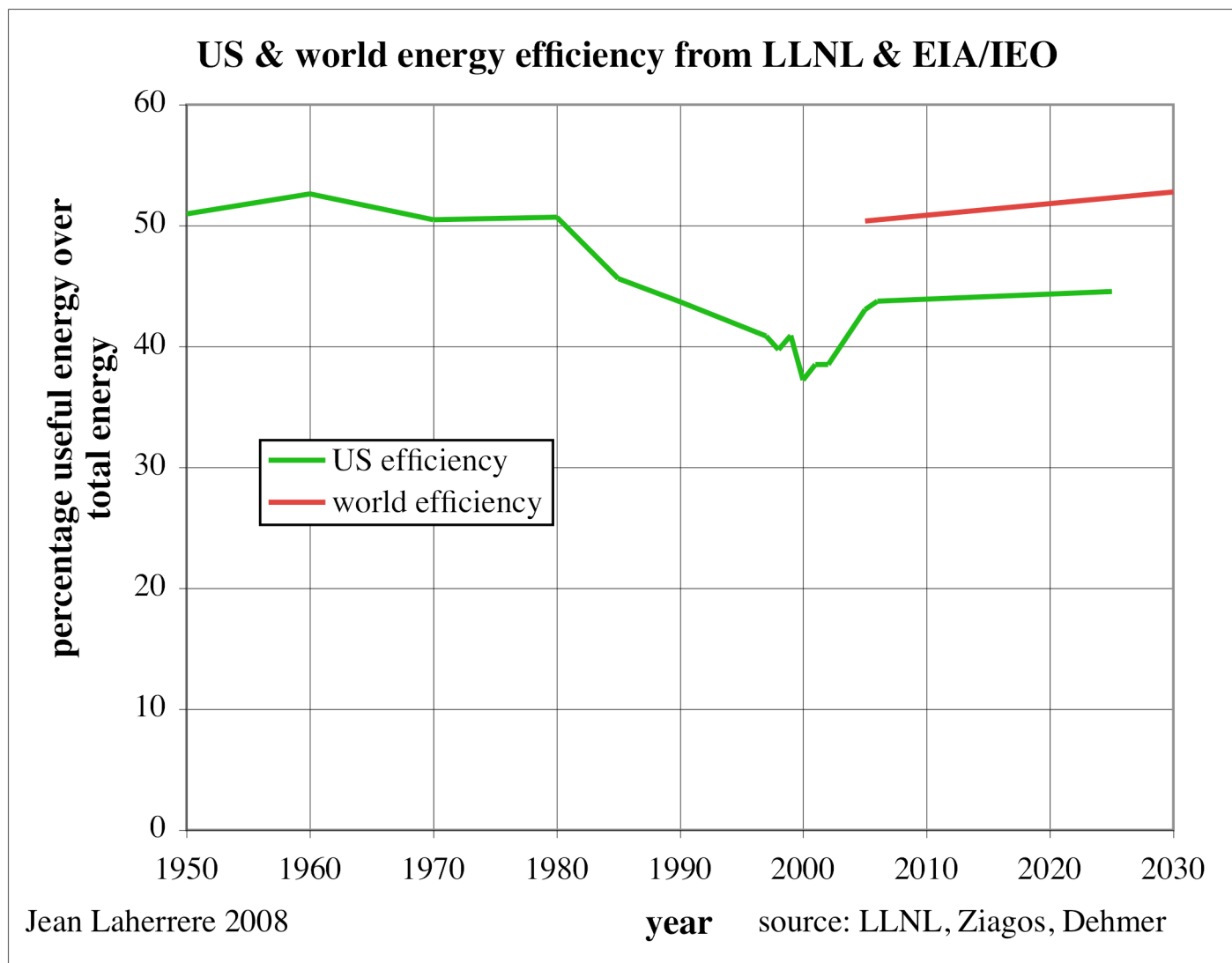


Figure 37: efficacite energetique aux US et le monde d'apres Lawrence Livermore Nat. Lab. & EIA



On faisait bien mieux en 1960 !

Figure 38: rendement d'une ampoule incandescente = 2% d'après Dehmer USDOE



Overall Efficiency of an Incandescent Bulb $\cong 2\%$

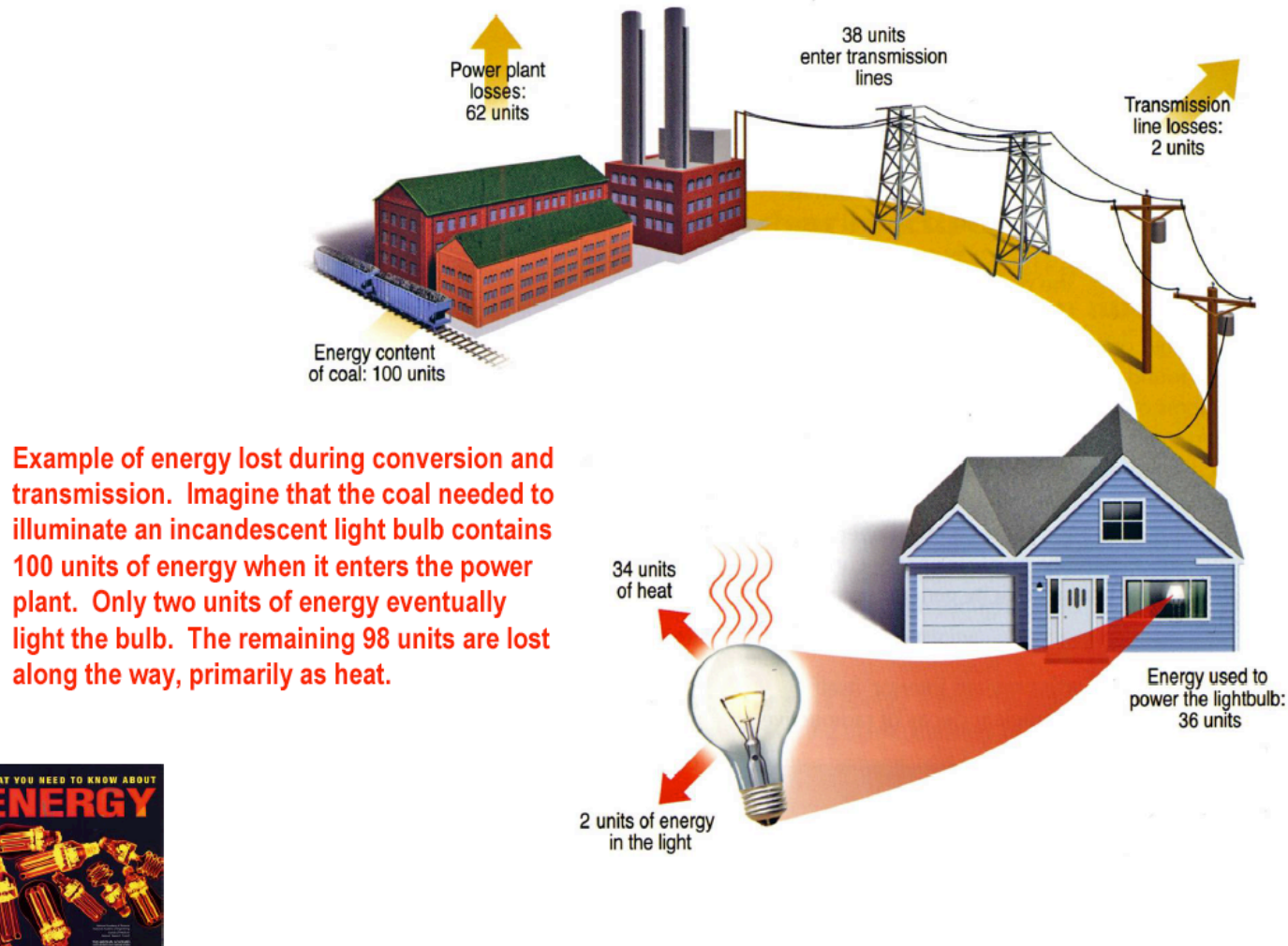


Figure 39: puissance en HP (echelle log) par personne des transports aux US 1850 = 0,4 HP a 1995 = 200 HP

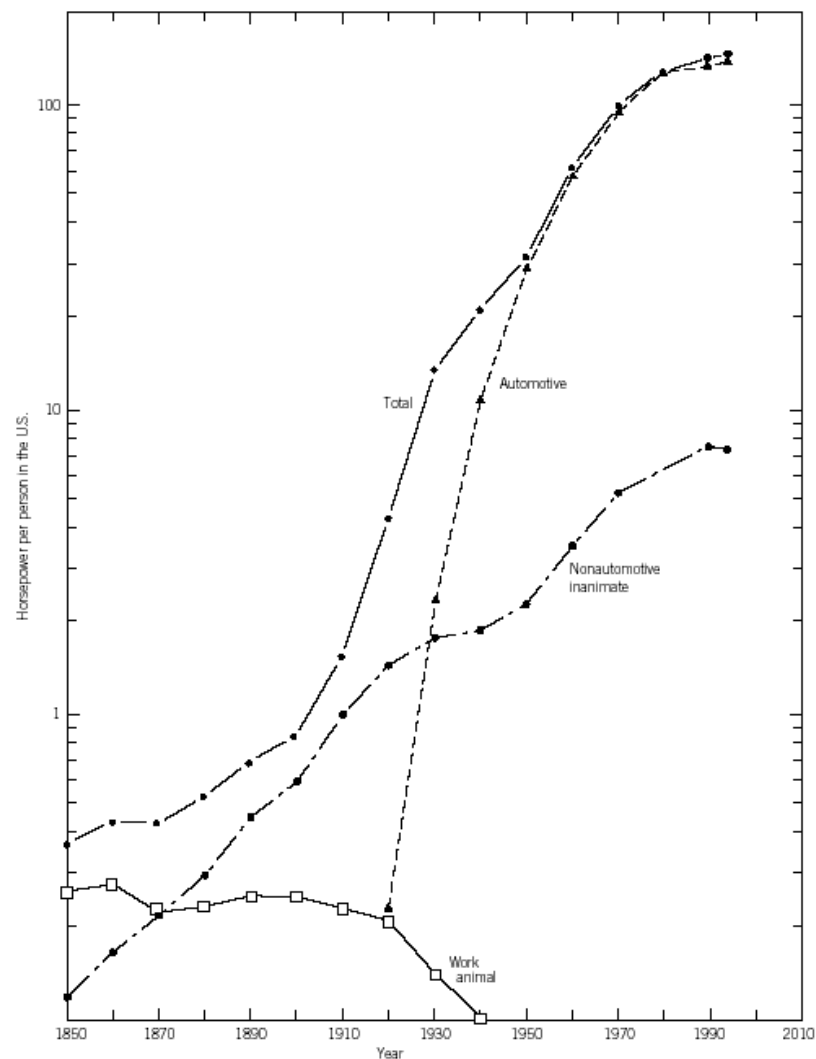


Figure 1.4 Horsepower per capita of all prime movers in the United States since 1850. (Source: *Historical Statistics of the United States, Colonial Times to 1970*; *Statistical Abstracts of the United States 2003*. Washington D.C.: U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census.)

Figure 40: **Prevision 2008 de la DGEMP pour la consommation energetique en France 1970-2030**

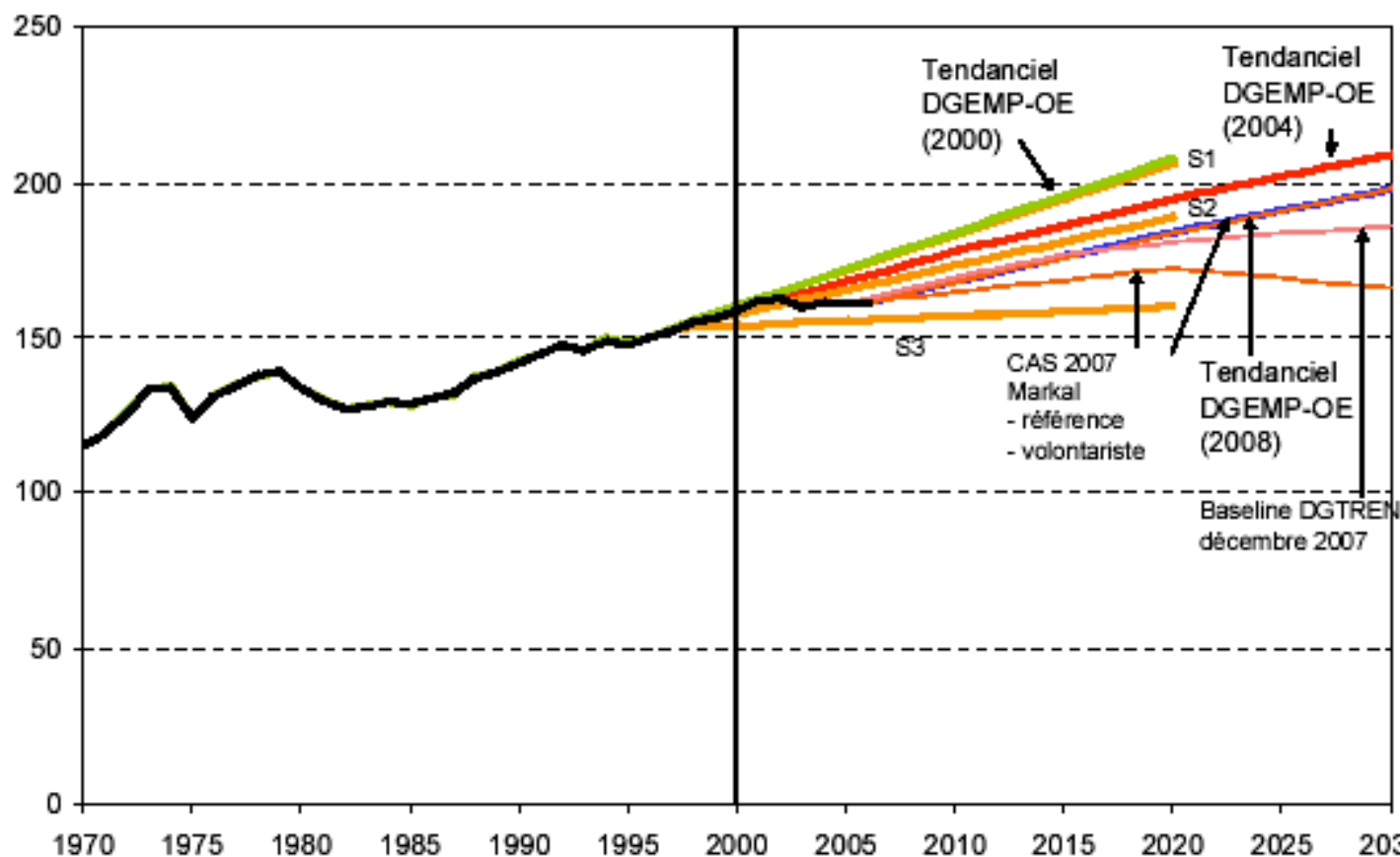


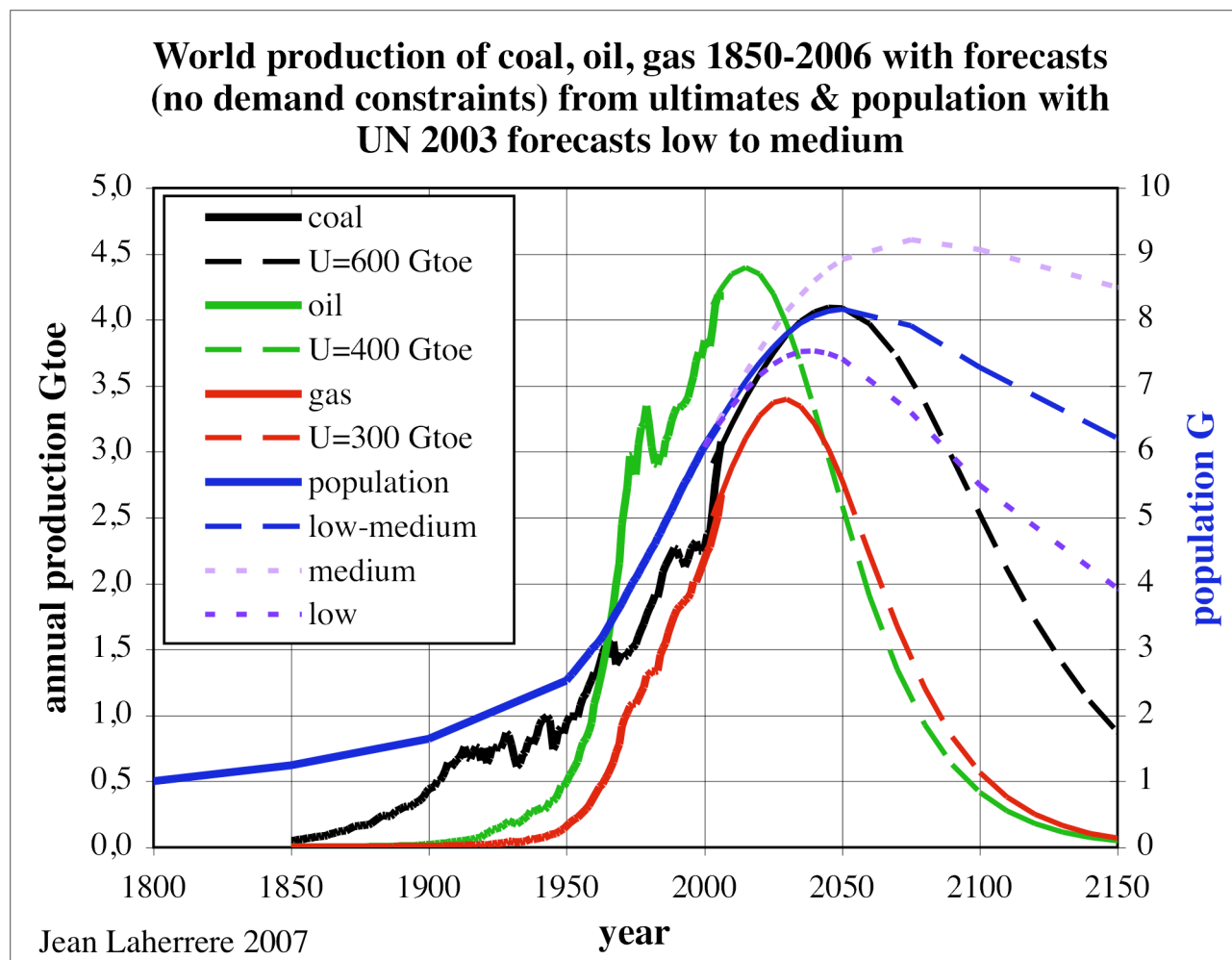
Figure 2 : Évolution de la consommation finale énergétique de la France, en Mtep, selon différents scénarios².

Extrapolation lineaire qui baisse avec le temps ? mais la population active n'augmente guere !
 Quid du facteur 4 ? quid du peak oil ? quid du peak gas ?

-previsions de production des combustibles fossiles

A partir des ultimes: charbon 600 Gtep, petrole 400 Gtep et gaz 300 Gtep, on peut (avec l'hypothese de non contrainte autre que l'offre) prevoir un pic pour chacun, avec aussi le [pic de la population autour de 2050](#)

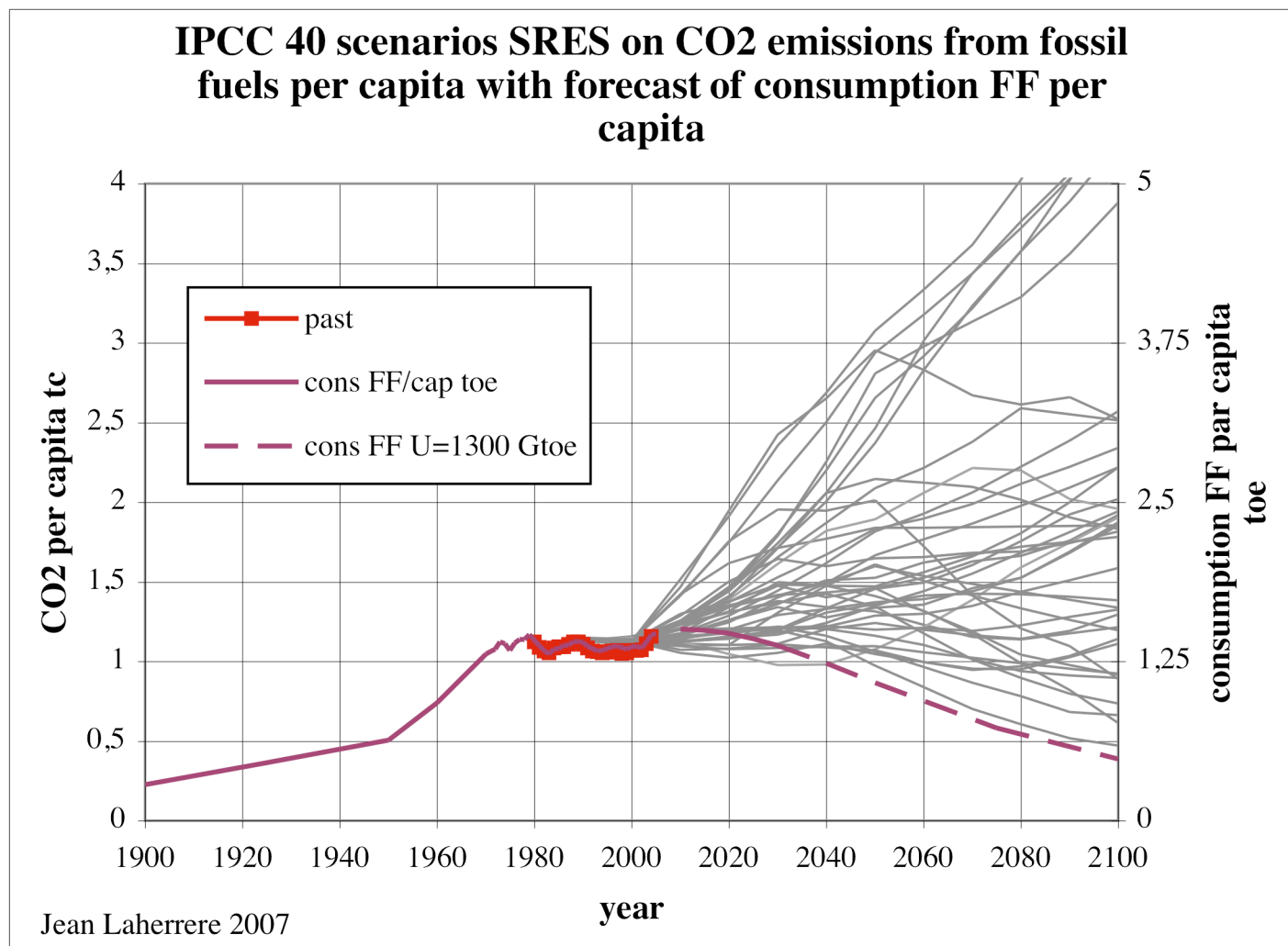
Figure 41: production mondiale annuelle de **petrole, gaz et charbon** et population 1800-2150



Pic du petrole vers 2015, du gaz vers 2025, du charbon vers 2050 comme la population.

Les 40 scenarios SRES du GIEC 2007 d'émission par habitant de CO2 des combustibles fossiles sont tres superieurs aux previsions a partir des donnees techniques.

Figure 42: scenarios du GIEC emissions CO2 par habitant des combustibles fossiles avec prevision consommation U=1300 Gtep GIGO = Garbage in, garbage out



Certains pays producteurs subventionnent fortement le prix de l'essence ce qui encourage une augmentation de la consommation de petrole qui va reduire les exportations. La Chine et l'Inde viennent d'augmenter le prix de l'essence

Figure 43: cout de l'essence en \$/ litre en 2006 et production cumulee de petrole par pays

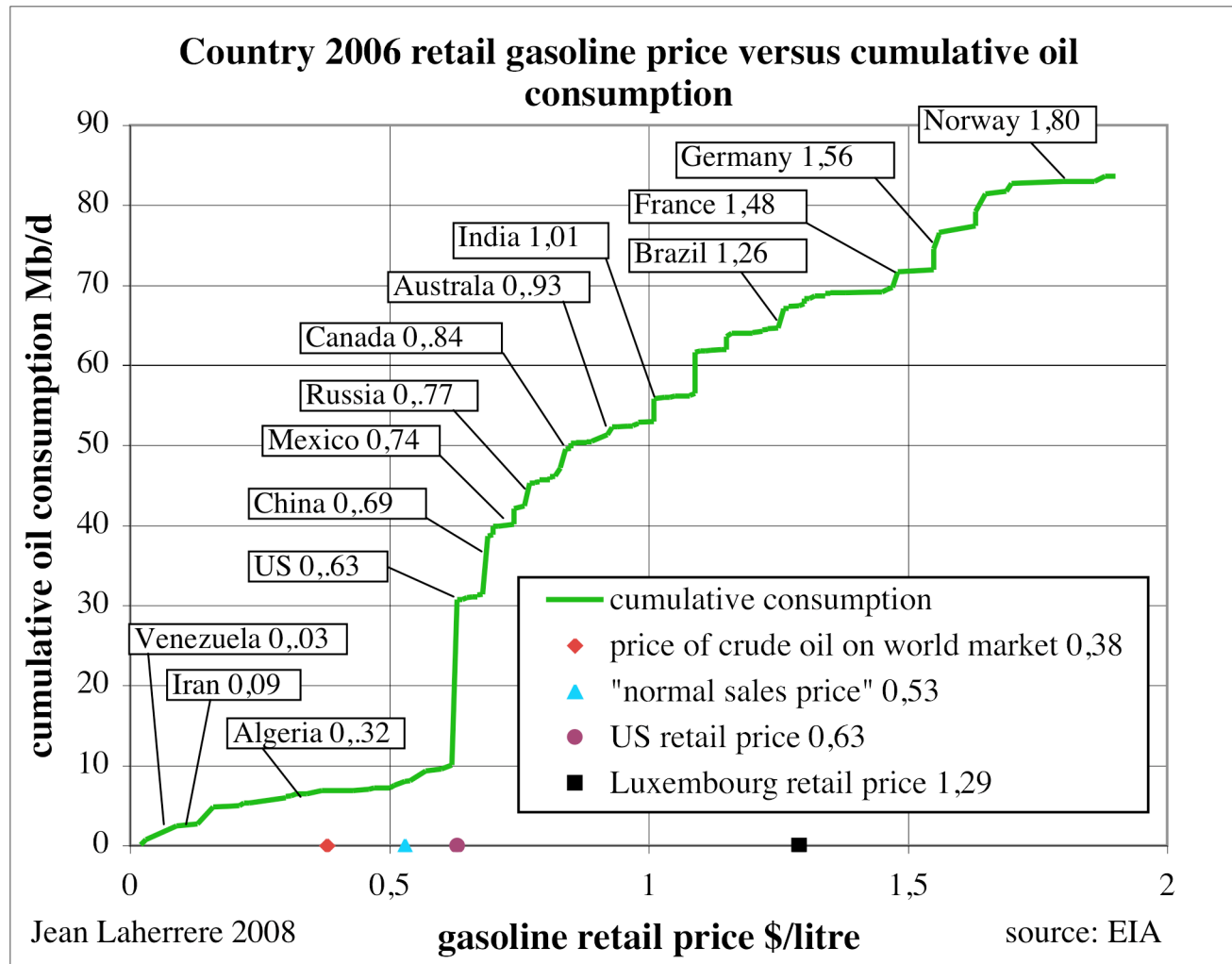
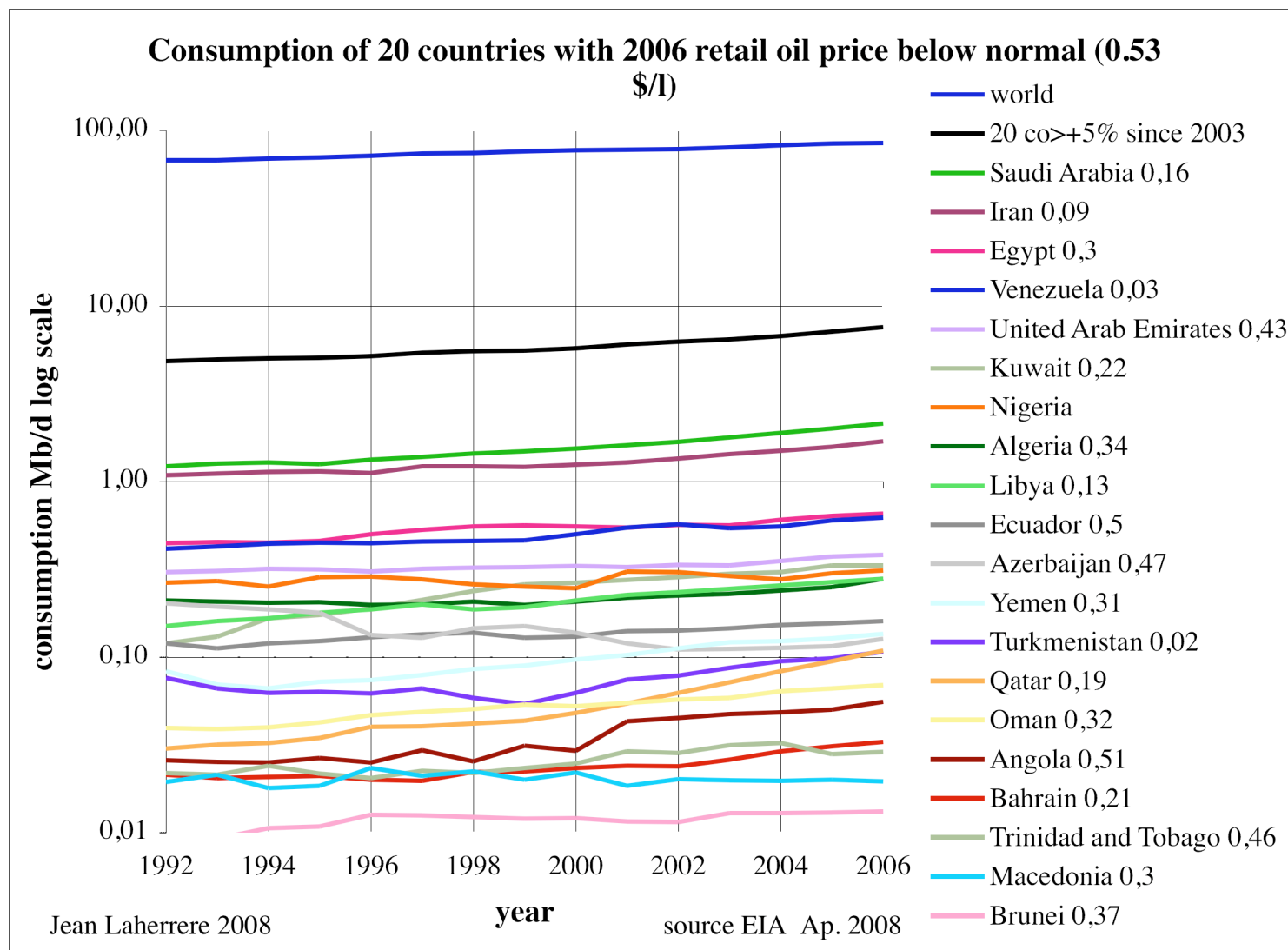


Figure 44: consommation des 20 pays où le prix 2006 de l'essence est inférieur au prix normal = 0,53\$/l

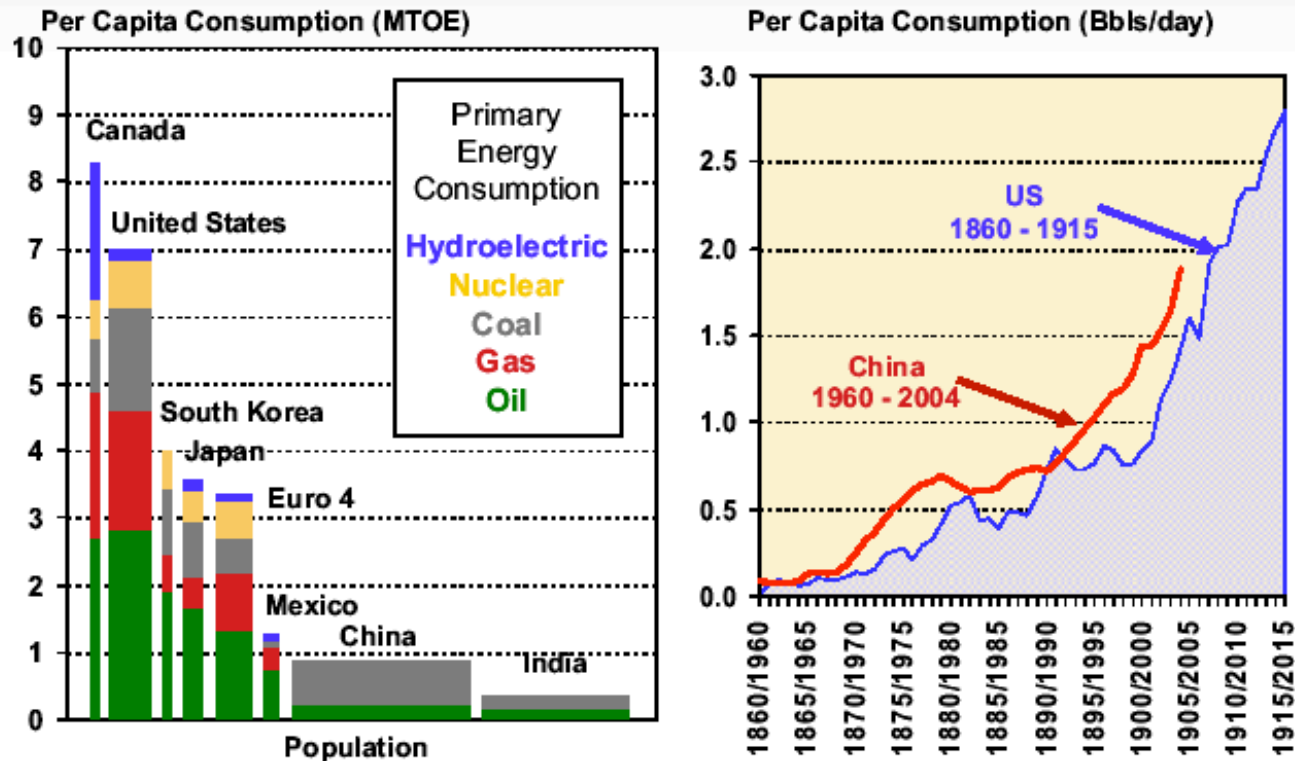


la consommation de ces 20 pays augmente de plus de 5%/a depuis 2003 (doublement en 13 ans)

La consommation de petrole en Chine a 100 ans de retard sur les US et la Chine veut imiter les US en matiere de voitures: 50 000 km d autoroutes en 10 ans: c'est impossible a long terme, meme a moyen terme !

Figure 45: comparaison Chine et US avec ans de retard : est ce possible ?

The Demand Challenge



Source: EIA, CIA World Factbook

L'article de Pour la Science est la traduction de "**The end of cheap oil**" Scientific American March 1998 alors que le prix du baril (13\$) était près du plus bas. Les médias ne sont venus nous voir qu'en oct 2005 quand 50 \$/b. L'énergie était plus chère dans le passé. L'huile de baleine (éclairage) coûtait 2000 \$2005/b en 1850 et le pétrole 90 \$2005/b en 1860 et 1980 avec les chiffres officiels de déflation!

Figure 46: **Prix de l'huile de baleine aux US et prix du pétrole en \$2005 (inflation officielle)**

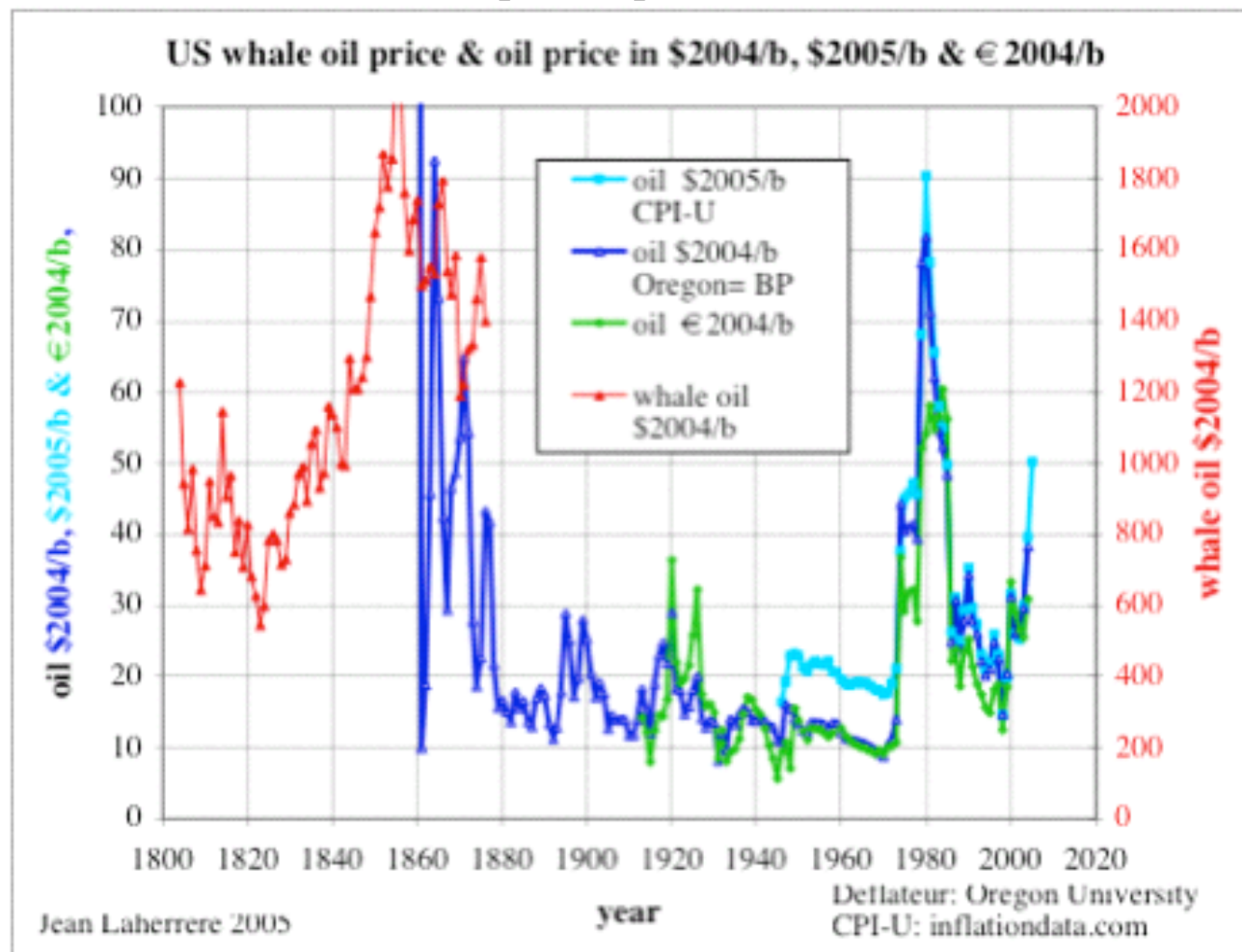
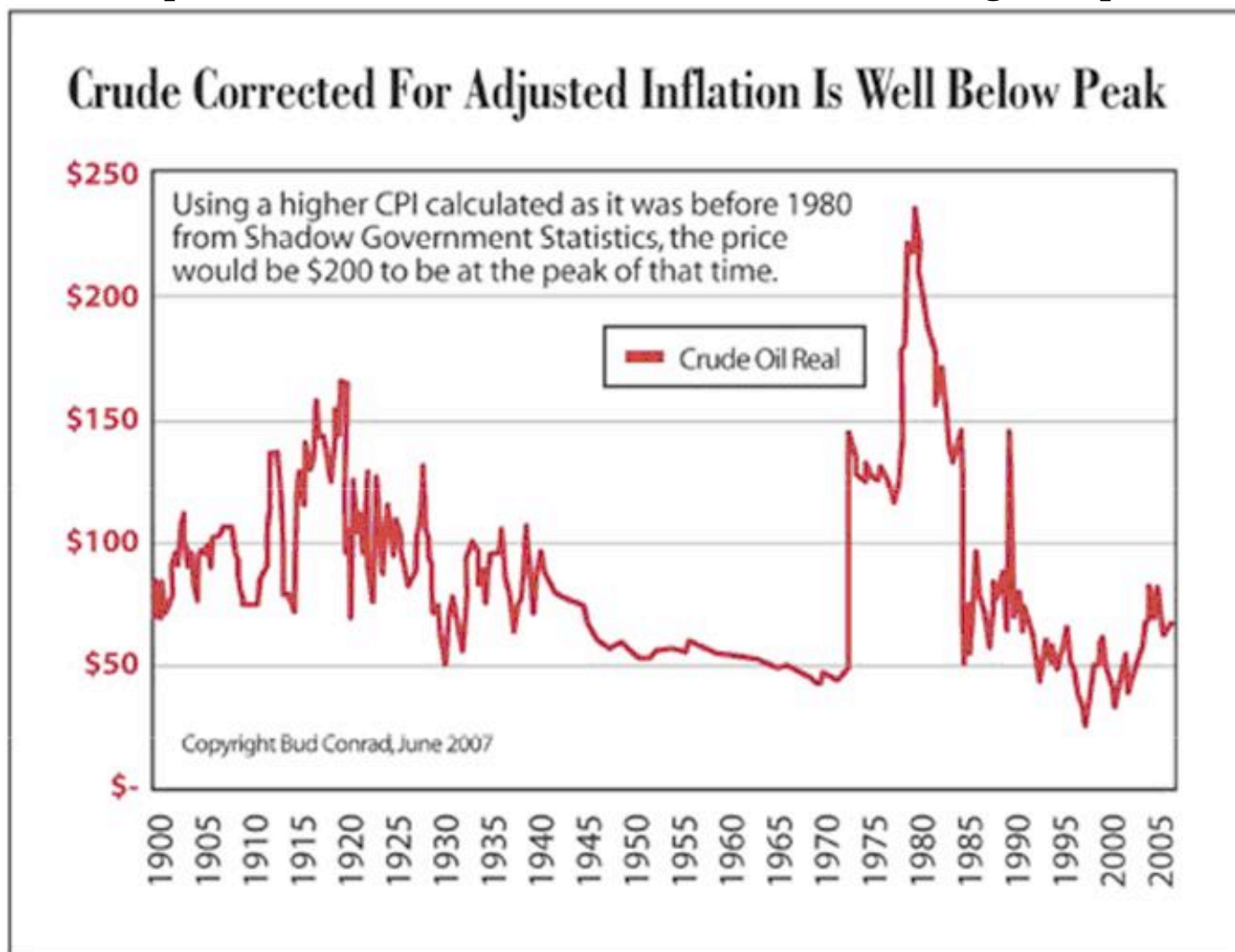
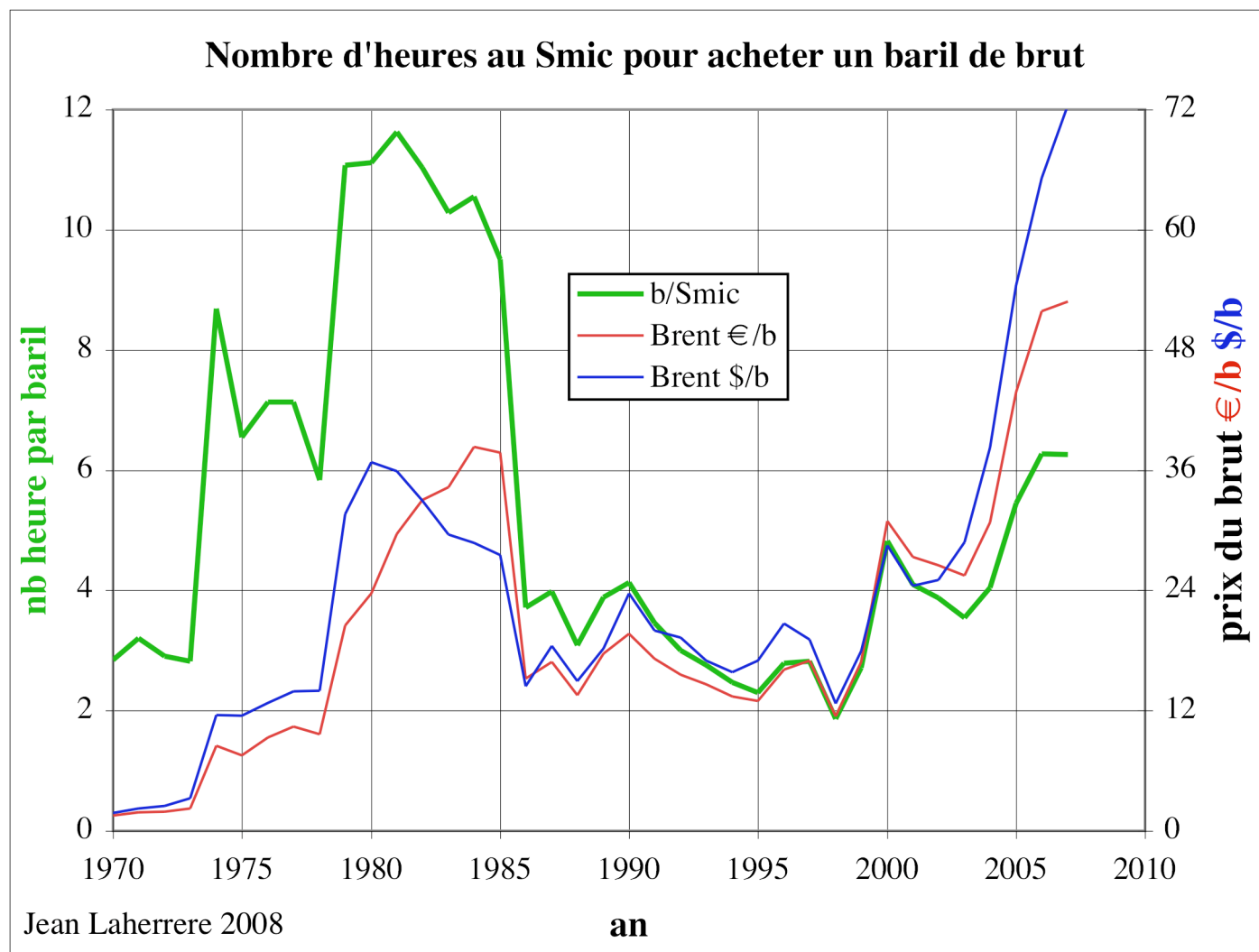


Figure 47: **Prix du petrole 1900-2005 en \$2005 avec une inflation corrigee d'apres Conrad**



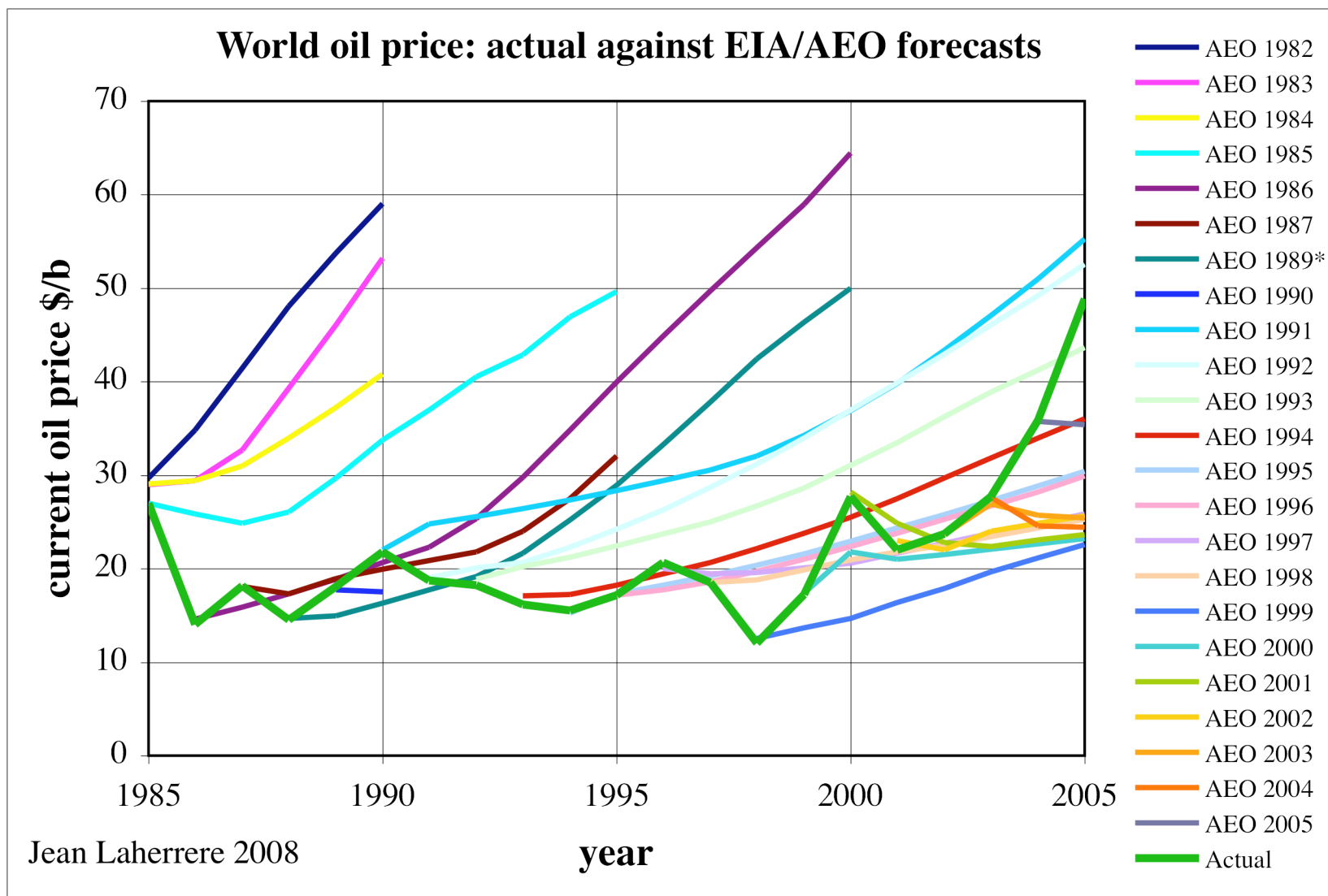
Les prix du passe sont discutables et les previsions toujours fausses. Pour eliminer le probleme du choix de l'inflation, il est preferable de [mesurer en heure de travail pour acheter un baril de petrole](#).

Figure 48: nombre d'heures de travail pour acheter un baril de petrole avec le SMIC; \$/b; €/b



Les couts actualises avec l'inflation officielle ne representent pas la realite

Figure 49: **previsions, toujours fausses, du prix du brut par USDOE/EIA de 1982 a 2005**

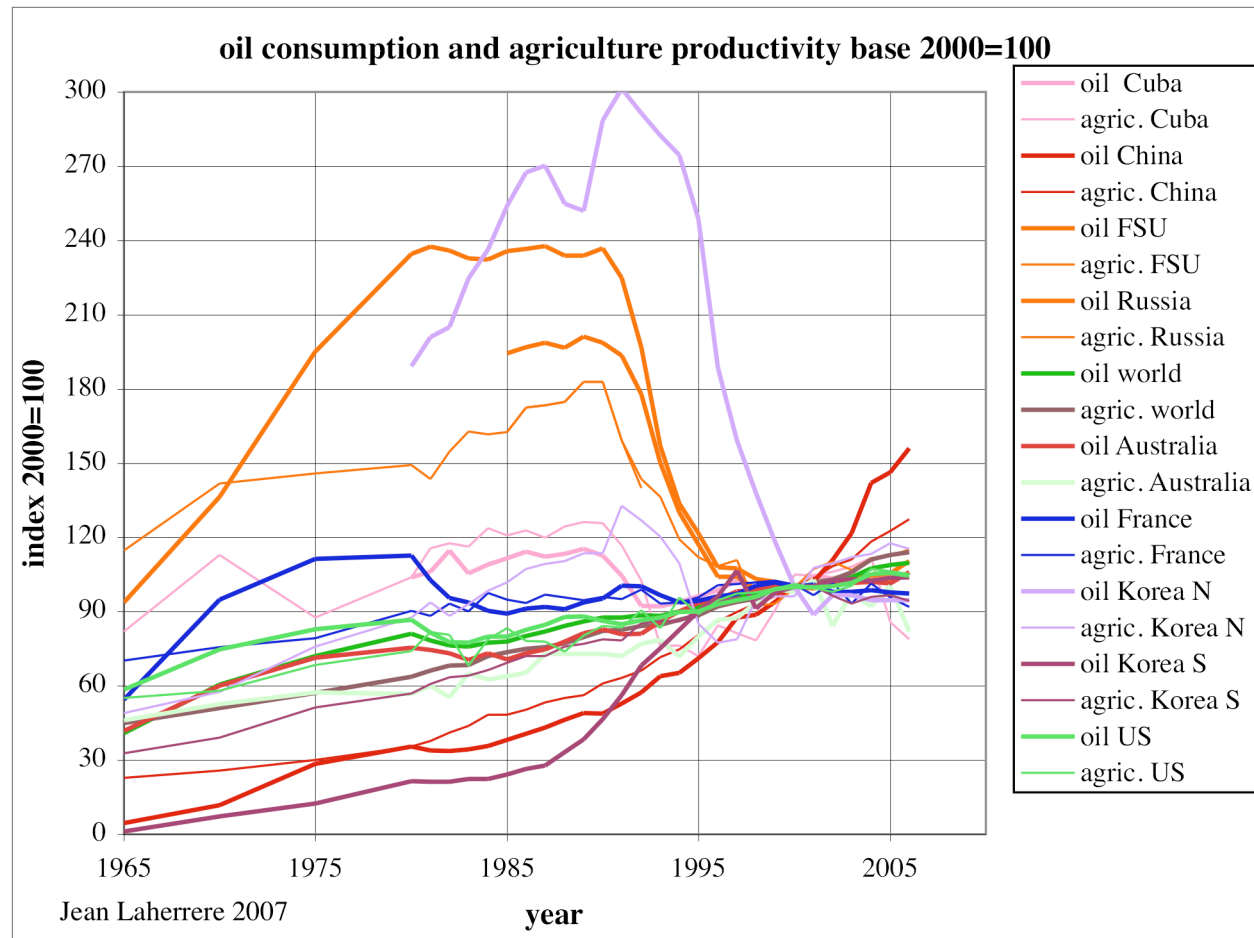


-Production mondiale de biocarburants

La revolution verte de l'agriculture a consiste a convertir le petrole et le gaz (engrais, pesticide, irrigation) en nourriture = correlation productivite agricole et consommation petrole. On veut faire le contraire!

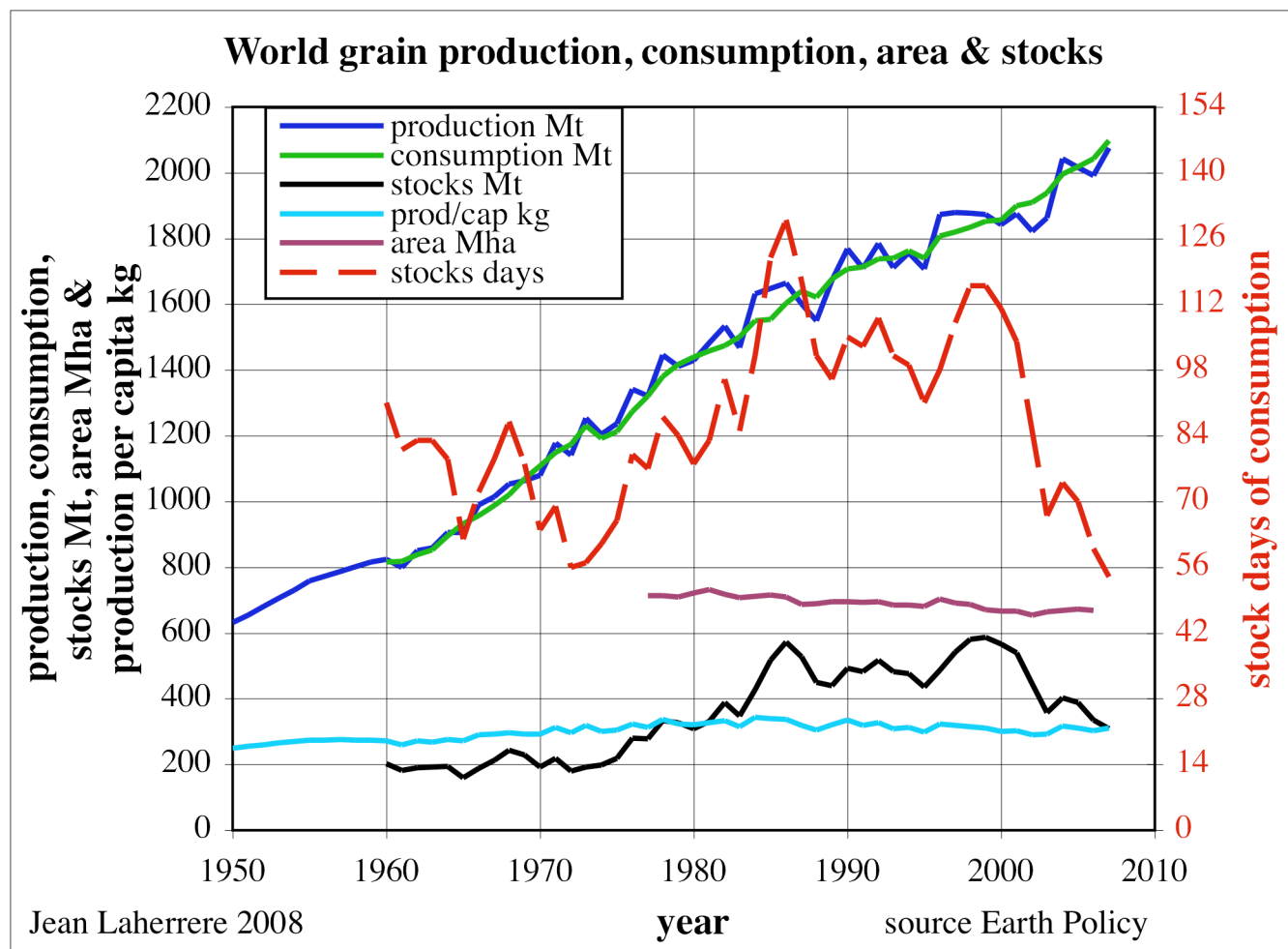
La chute de consommation de petrole a Cuba et en Coree du Nord a conduit a la chute de la productivite agricole.

Figure 50: consommation de petrole et productivite agricole 1965-2006



Le stock de cereales s'ecroule, passant de 120 jours en 1999 a moins de 60 jours en 2006!

Figure 51: production mondiale de **cereales**, consommation, surface, stocks et jours de consommation



L'agriculture ne peut, dans le futur, nourrir le monde et remplir les reservoirs des voitures! La ruée sur les biocarburants a entrainé une augmentation du prix des cereales. **Le remede est pire que le mal (rapport OCDE)!**

Il faut diminuer le gaspillage de nourriture: 5% % US, 35% UK, 25% France.

-Vieillessement des structures et des hommes et des bases de donnees.

Les structures petrolieres sont surtout en acier et elles rouillent (fuite oleoduc Alaska).

L'age moyen de l'industrie petroliere est 45 ans et les jeunes ne sont guere attires.

Les donnees se deteriorient dans les memoires magnetiques si elles ne sont reactivées, meme dans les disques optiques, plus obsolescence des lecteurs et logiciels

Le facteur temps est toujours mal pris en compte.

-Comportement irrationnel (stupide) des hommes aboutissant a des echecs magistraux

-Chernobyl = absence d'enceinte et operations contre les regles de securite

-Bug Y2K = seulement 2 digits pour l'annee

-Katrina detruisant les digues de La Nouvelle Orleans qui etaient maintenus pour pour un ouragan force 3

-Airbus 380 = cablage electrique avec 2 logiciels differents a Toulouse et Hamburg

-Effondrement du pont de Minneapolis 2007 = manque de maintenance

-US Subprimes = hypothese de croissance permanente des prix de l'immobilier

-Iles artificielles et tours de Dubai basees sur une energie sans limites??

Einstein parlant de l'infini: *il y a deux exemples: l'Univers et la stupidite humaine, mais je ne suis pas sur du premier.*

***Mes previsions depuis 1998:**

- plateau en tole ondulee (bumpy plateau) avec prix chaotiques car recession probable et cout energie sousvalue
- agriculture ne peut nourrir le monde et remplir les reservoirs des voitures

***Conclusions actuelles:**

- les previsions officielles de reference BAU sont dites irrealisables par beaucoup (Mandil, Margerie,)
- facteur temps le plus important avec retard imprevu
- vieillissement des infrastructures petrolieres, des donnees et des cadres
- augmentation des consommations ou l'essence est subventionne (Iran, Venezuela)
- augmentation rapide des voitures dans les pays emergents Chine, Inde qui va se heurter au mur du peak oil
- compagnies nationales NOC = plus de reserves, mais moins competentes et moins de moyens que les IOC
- economistes comptent sur la technologie (pere Noel) avec des donnees fausses, n'ecoutant pas les techniciens
- notre societe de consommation (toujours plus) a ete base depuis 50 ans sur une energie faisant 5% du PIB (energie <6% du budget menage francais en 2006) alors que l'energie contribue pour 50%
- ASPO, organisation internationale independante non-profit fondee par C.Campbell, a impose le terme *peak oil* avec une influence grandissante en matiere des HC aupres des pays, avec 30 ASPO Nationaux
- les soi disants pessimistes (qui se voulaient realistes) semblent maintenant l'emporter sur les optimistes (Tout va tres bien Madame la Marquise) qui deviennent plus realistes (IFP, AIE)
- il faudra changer de mode de vie car la croissance constante (BAU) est impossible dans un monde fini.
- la recession mondiale prevue par Volcker 2004 pourrait etre la purge salutare qui permettra a chacun de changer de comportement.

Le temps du monde fini commence Paul Valery 1931

Plus de detail: aspofrance.viabloga.com/texts/documents:

- Laherrère J.H. 2007 «*Production future, réserves des combustibles fossiles*» Mastere OSE Ecole des Mines de Paris a Sophia Antipolis 17 oct.
- Laherrère J.H. 2008 “*Problemes du futur des combustibles fossiles* “ Association de Sensibilisation aux Problemes Environnementaux Universite de Pau 17 mars
- Laherrère J.H. 2008 «*Mise a jour de «La fin du petrole bon marche» Pour la Science C.Campbell & J.Laherrere Mai 1998* » Ecole des Mines de Paris «*Conference sur les reserves de petrole et le peak oil*» 22 Mai
- Laherrère J.H. 2008 «*Why are remaining oil & gas reserves from political/financial sources and technical sources so different?* » International Geological Congress Oslo 11 August
- Laherrère J.H. 2008 «*Advice from an old geologist-geophysicist on how to understand Nature*» presentation Statoil Oslo 14 August