

Commentaires de Jean Laherrere le 13 avril 2006 sur le

Rapport sur les nouvelles technologies de l'énergie et de la sequestration du dioxyde de carbone: aspects scientifiques et techniques

par M. Christian BATAILLE et M. Claude BIRRAUX, Députés

Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques

Assemblée Nationale n°2965 15 mars 2006

Senat n°254 15 mars 2006

www.senat.fr/opecst/rapports.html www.senat.fr/rap_offices.html

Ce rapport est un inventaire complet et bien documente, mais malheureusement il se base uniquement sur les donnees officielles politiques ou financieres qui sont fortement manipulees. Les predictions officielles ne sont pas des previsions mais des scenarios de souhaits pour plaire aux dirigeants ou aux electeurs.

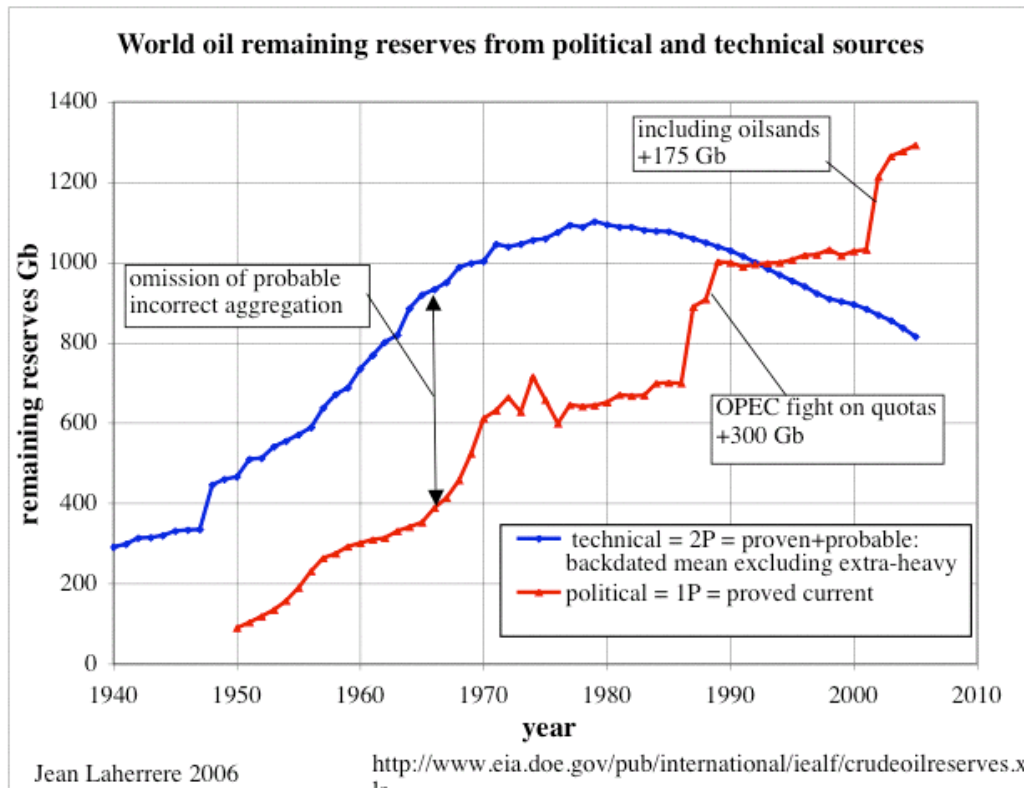
L'OPEP est un club des producteurs qui se battent entre eux pour les quotas, l'AIE un club de consommateurs dont les modes de vie sont basees sur une energie bon marche et qui souhaitent continuer a consommer sans moderation. BP Statistical Review est oblige de donner les versions officielles des pays producteurs de l'OPEP, mais les geologues de BP donnent un point de vue tres different, comme d'ailleurs Chevron (www.willyoujoinus.com).

Les compagnies petrolieres internationales sont maintenant possedees en majorite par les fonds de pension (qui veulent des rentabilites elevees) et ne peuvent pas parler de declin.

Les organismes de recherche vendent de la technologie qui est supposee etre la solution miracle qui permettra de faire d'extraire tout ce qui n'a pas pu l'etre. Mais la technologie ne peut changer la geologie des champs difficiles!

Les donnees techniques sur les reserves des champs sont confidentielles dans tous les pays, sauf pour le Royaume-Uni, la Norvege et les surfaces federales des US. Il faut acheter des bases de donnees tres cheres a des compagnies d'espionnage (IHS) pour obtenir des donnees mondiales.

La difference entre les donnees politiques et les donnees techniques est considerable. Les reserves restantes de petrole baissent depuis 1980 d'apres les sources techniques, alors qu'elles augmentent depuis 1950 d'apres les sources politiques



Il est très important d'avoir compris que les sources de données peuvent être très différentes, ce qui ne semble pas le cas de ce rapport, qui omet les informations importantes qui sont fournies en particulier par l'ASPO (Association for the Study of Peak Oil and gas) animée par des géologues pétroliers à la retraite libres de parler et des universités européennes.

ASPO a maintenant une douzaine d'ASPO nationaux et est une référence très utilisée, mais pas dans ce rapport.

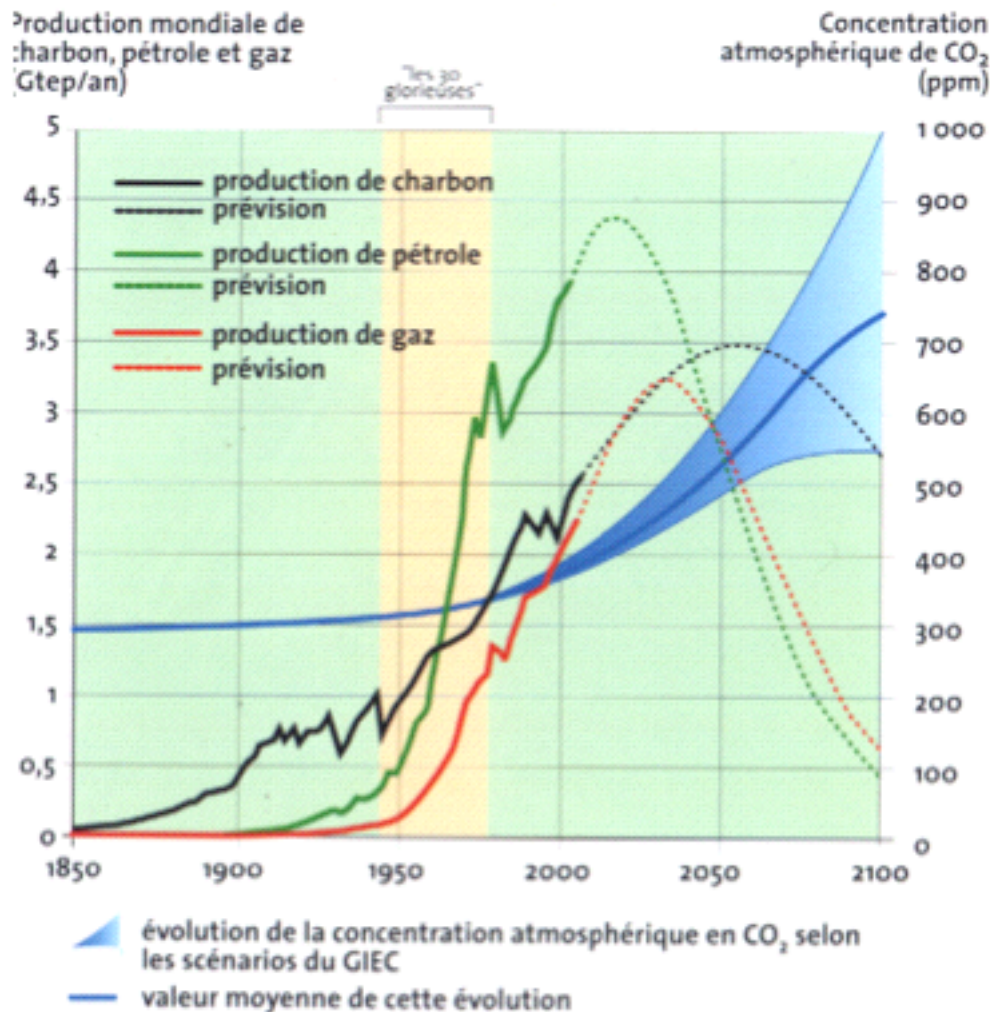
Une recherche sur Internet avec Google le 10 avril donne

IFP+reserves +oil 44 600

ASPO +reserves +oil 72 100

ASPO est citée dans les témoignages sur le pic du pétrole au sénat américain et par l'armée américaine, mais ignore dans ce rapport.

Parmi les absents de la liste des interviews, on note la DGEMP, et pour le BRGM Jacques Varet Directeur des perspectives, membre ASPO France, auteur d'un document 2005 IFP-BRGM-ADEME sur «La capture et le stockage géologique du CO₂», dont le graphique suivant indique bien un pic prochain du pétrole, du gaz et même du charbon en 2050!



D'après J. Varet/Futuribles

Le problème n'est pas de diminuer le CO₂ ou de le sequestrer, le problème est d'économiser l'énergie dont le prix est sous évalué. Le coût de l'énergie mondiale ne représente que 5% du PIB, alors que sa contribution dans le PIB est évaluée à 50%. Les combustibles fossiles devraient être vendus au prix des énergies de substitution à savoir les renouvelables qui sont de 100 \$/b. Le grand changement est que l'OPEP a abandonné sa cible de prix axée sur 25 \$/b ne pouvant plus contrôler les prix car sa capacité excédentaire avait disparu, mais si cette capacité revient, leur cible est maintenant 50 \$/b. Les prédictions de prix de l'AIE 2005 sont de 35 \$/b en 2010, 39 \$/b en 2030! Il faut convaincre les consommateurs que le prix de l'énergie est sous-évalué et qu'il doit augmenter !

Dans le détail:

Page 18

88% de l'énergie primaire consommée dans le monde provient des combustibles fossiles.

Les statistiques BP ne tiennent pas compte des énergies non commerciales comme le bois.

L'énergie primaire mondiale est de 9 Gtep d'après BP citée par OPECST et de 10,8 Gtep d'après le CME et l'IFP, soit 20% supérieure

80% des réserves mondiales de combustibles fossiles sont constituées de charbon.

Le bureau de Geosciences en Allemagne BGR (membre d'ASPO) est le seul organisme au monde qui fait un inventaire complet des ressources energetiques tous les 4 ans Son rapport donne pour 2004 les reserves (ce qui est estime devoir etre produit des decouvertes actuelles) et les ressources (ce qui existe dans le sol pouvant etre, en partie, produit en addition des reserves)

En EJ (exajoules)	reserves		ressources	
	2001	2004	2001	2004
Crude oil	6360	6669	3515	3431
Gas	5109	5509	6886	6563
Conventional HC	11469	12268	10400	9994
Oil sands extra-heavy	2720	2720	2761	2761
Oil shale	42	42	7699	7699
Non-conventional oil	2761	2761	10460	10460
Tight gas	32	32	2856	2856
Coal-bed methane	32	32	4538	4538
Aquifer gas			25374	25374
Gas hydrates			15866	15866
Non-conventional gas	63	63	48633	48633
Non-conventional HC	2825	2825	59093	59093
HC total	14294	15093	69494	69088
Hard coal	17668	18802	103898	96110
Soft brown coal	1963	1977	12218	8922
Coal total	20778	19961	116116	105032
Fossil fuels total	33925	35054	185610	185982
Uranium	644	717	7267	7267
Thorium	908	908	964	964
Nuclear fuels	1552	1625	8230	8230
Non-renewable fuels	35477	36679	193840	182350

Figure 4 du rapport BGR 2004:

ENERGY RESOURCES – AN OVERVIEW

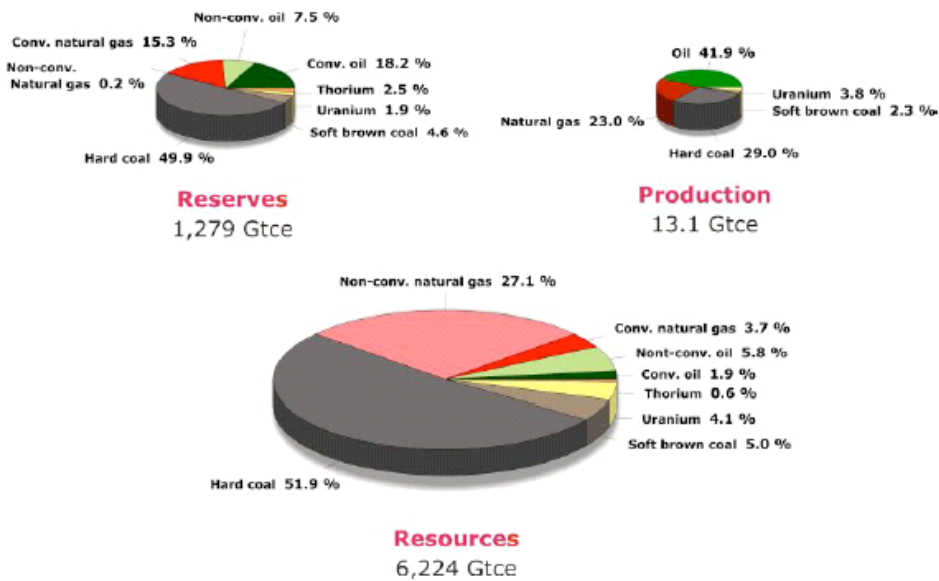


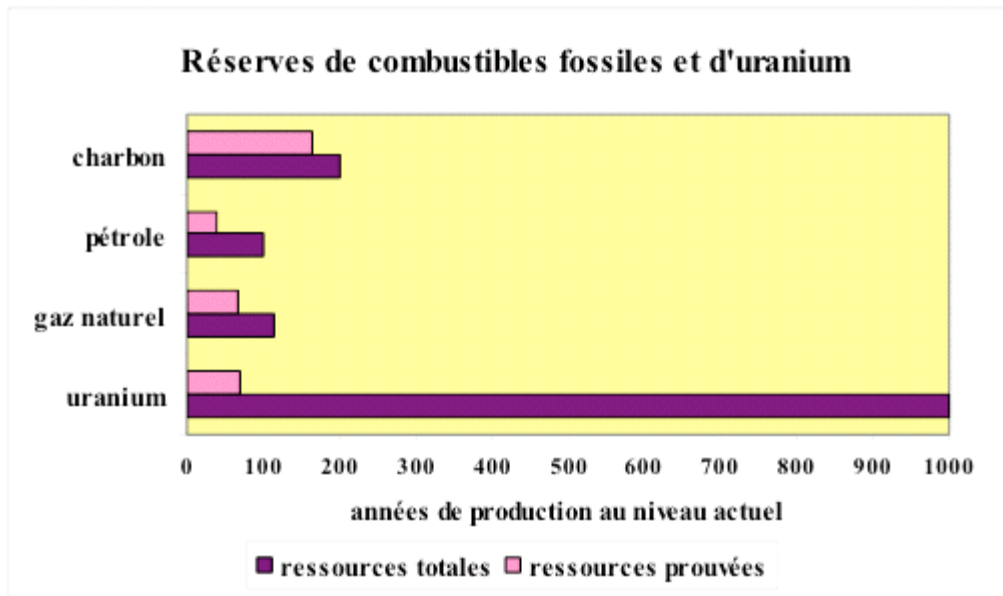
Fig. 4: Production, reserves, and resources of the individual non-renewable fuels in 2004 (given in percent of the total)

le charbon d'après le BGR ne représente que 55% des réserves, 57% des ressources et 31% de la production des combustibles non-renouvelables.

Ce chiffre de 80% du rapport OPECST semble très exagéré

page 26

reserves de combustibles fossiles et d'uranium en années de production



Les donnees de la figure 4 du BGR sont tres differentes en ajoutant les reserves et les ressources , mais comme ces 2 categories ont des probabilites d'existence tres differente on n'a pas le droit de les ajouter sans ponderation, il faut plutot prendre les reserves plus la moitie des ressources. On obtient alors

	reserves		ressources totales	
	OPECST	BGR	OPECST	BRG
Charbon	160	170	200	600
Petrole	40	60	100	100
Gaz	60	65	120	380
Uranium	70	50	1000	300

Page 56

40 millions m3 (Mm3)

les auteurs ignorent et violent les regles du systeme metrique (SI seule technologie francaise adopte par le monde entier sauf le Bangladesh, le Liberia et l'industrie americaine) enseigne a l'ecole: l'exposant concerne le prefixe : Mm3 est le megametre au cube soit 10^6 m3 et non 10^6 m3

si on applique la meme approche, alors le kilometre carre ou km2 est egal a mille m2 ou 0,1 hectare !

Il faut utiliser pour milliard de metres cube soit le kilometre cube km3 ou G.m3

Le BGR ne fait pas cette erreur grossiere (faite par l'IFP depuis tres longtemps malgre mes remarques) et utilise T.m3

Page 61

Des fluctuations de l'éclairement de la Terre sur le climat se produiraient aussi sur longue période, selon un cycle de 1500 ans 54 . Après une période chaude, dite optimum médiéval au XIIe siècle, le climat aurait connu, en réponse à une augmentation de l'éclairement, un petit âge glaciaire entre 1550 et 1700

Les cycles des Milankovitch lies a l'excentricite, l'obliquite et la precession sont de l'ordre de 100 000 , 40 000 et 20 000 ans et la cause des glaciations. La periode chaude medievale est plutot centre sur l'an mille et correspond a la construction des cathedrales. Le petit age glaciaire s'etend de 1350 a 1850 et correspond aux guerres, epidemies et famines.

La baisse de la temperature de 1945 a 1975 (les Trentes Glorieuses) est omise, car elle correspond a une augmentation de CO2 importante !

Page 63 :

Que le réchauffement global soit du essentiellement aux activités humaines fait l'objet d'un consensus très large parmi les experts du GIEC (Groupe intergouvernemental d'experts sur le climat).

Les experts du GIEC sont tous des universitaires qui dependent des budgets attribues en fonction de l'importance du sujet. Ces experts ne peuvent pas dire que le changement climatique existe depuis 4 milliard d'annees et a surtout des causes naturelles, ces causes sont d'un ordre de grandeur plus important que les causes humaines (qui sont du 4^e ordre) . :

-Gerhard L.C. 2001 "Dialogue on Global Warming: Inadequate science leaves climate debate subject to political expediency" Oil & Gas Journal July 16

Ils verraient alors leurs credits diminuer. Les hypotheses energetiques (imaginees par l'IIASA) du rapport GIEC 2001 (40 scenarios SRES) sont en contradiction avec les donnees techniques

-Laherrère J.H. 2001 "Estimates of Oil Reserves" IIASA International Energy Workshop June 19-21 2001 Laxenburg

<http://www.iiasa.ac.at/Research/ECS/IEW2001/pdf/Papers/Laherrere-long.pdf>

-Uppsala Hydrocarbon depletion study group www.isv.uu.se/uhdsg

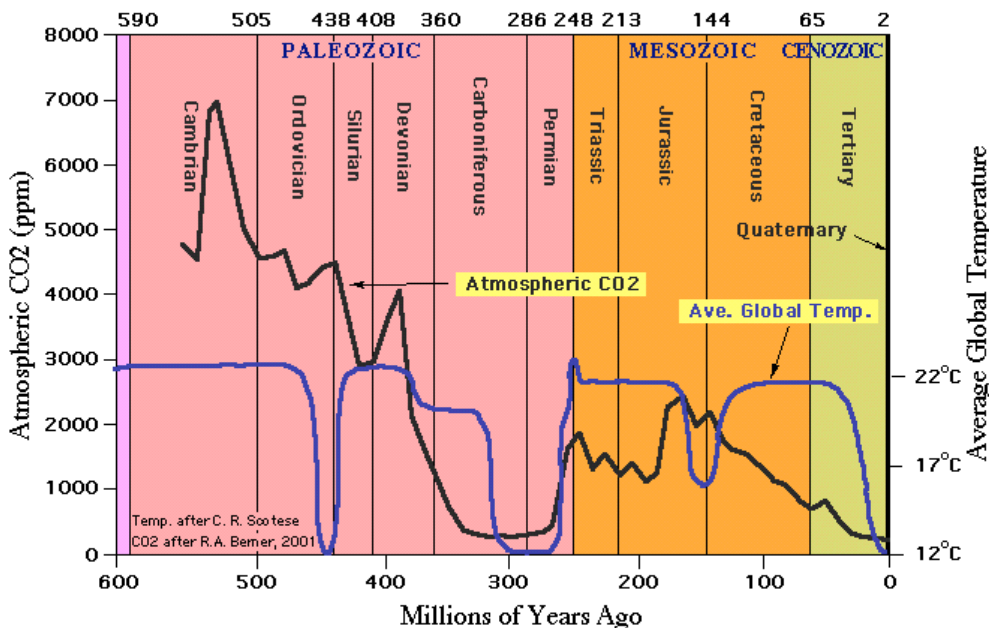
Anders Sivertsson M.Sc. project: The Study of World Oil Resources and the Impact on IPCC Emissions Scenarios.

Et ses scenarios irrealistes vont etre encore utilises dans le prochain rapport GIEC 2007, c'est ce que les Americains appellent GIGO : garbage in, garbage out !

Par précaution, il faut agir, d'autant que l'emballlement du système climatique pourrait etre dramatique

La Terre a connu au cours des temps géologiques des températures et des concentrations bien supérieures a celles prédites par l'IPCC et la Terre a continue a prospérer

Global Temperature and Atmospheric CO2 over Geologic Time



Late Carboniferous to Early Permian time (315 mya -- 270 mya) is the only time period in the last 600 million years when **both** atmospheric CO2 and temperatures were as low as they are today (Quaternary Period).

-Gerhard L.C. 2001 "Climate change sessions led to book" AAPG Explorer Dec. p50-51

Page 64

Il n'existe pas d'enchainement crédible d'évolutions naturelles spontanées portant les hydrates de méthane vers la surface. En revanche, une exploitation mal maîtrisée de cette réserve immense d'hydrocarbures peut susciter la crainte d'une remontée intempestive de grandes quantités de méthane

Les estimations des volumes des hydrates océaniques ont été diminuées par 100 par les dernières expertises russes et américaines. Ces hydrates sont très dispersés et discontinus. Leur exploitation est hautement improbable car aucune technologie n'est connue à ce jour et de plus ce serait non-économique vu la dispersion. En outre ils sont trop profonds pour pouvoir être affectés par les changements climatiques

- Soloviev V A et al 2000 "Gas Hydrate Accumulations and Global Estimation of Methane Content in Submarine Gas Hydrates" Western Pacific Geophysics Meeting AGU
- Laherrère J.H. 2002 "Hydrates: some questions from an independent O&G explorer" Introduction as chairman of RFP 9 "Economic use of hydrates: dream or reality ?" WPC Rio, Sept 5 <http://www.oilcrisis.com/laherrere/hydratesRio/>
- Milkow A.V. 2004 "Global estimates of hydrate-bound in marine sediments: how much is really there?" Earth-Science Review

page 68

Les réserves mondiales prouvées de charbon s'élevaient fin 2004 à 909 milliards de tonnes, dont 53% d'antracite et de houille, et 47% de lignite et de charbon sous-bitumineux. Les ressources probables de charbon représenteraient, selon certaines sources, environ 20% supplémentaires. Ces réserves prouvées correspondent à 164 années de production au niveau atteint par celle-ci en 2004. Au total, les réserves de charbon représentent environ 80% des réserves de combustibles fossiles.

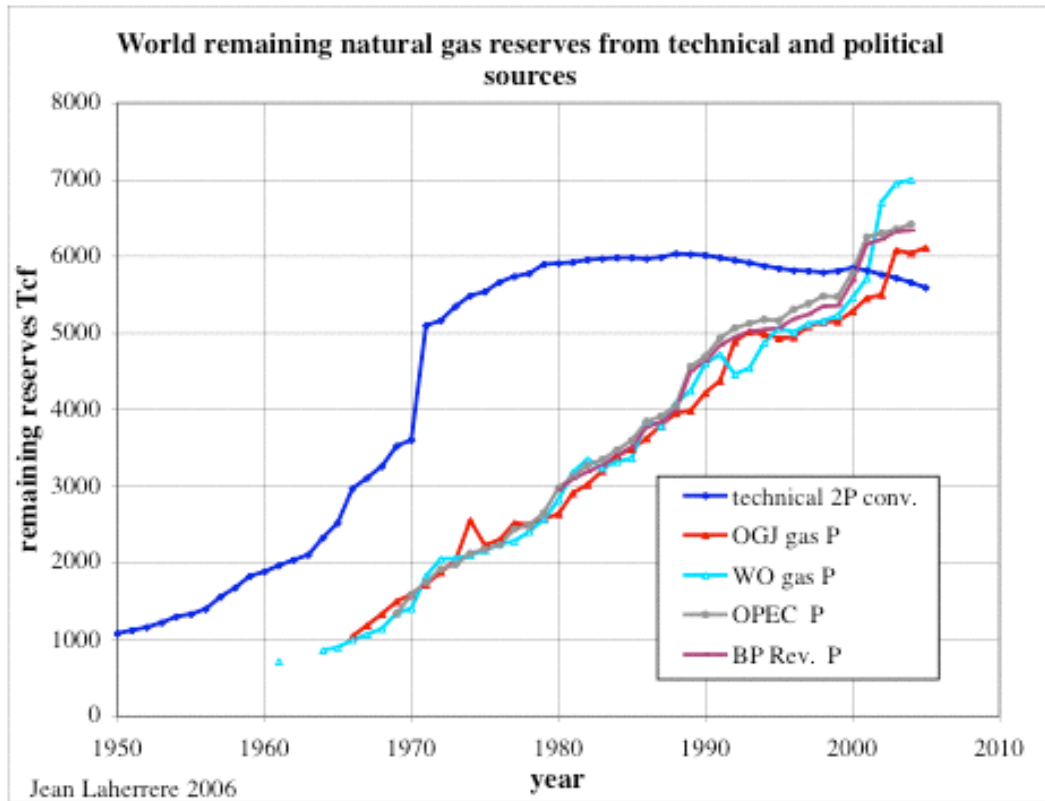
Le BGR estime les réserves à 700 Gtec (et non 900) représentant 55 % des réserves de combustibles non-renouvelables et 56 % des combustibles fossiles (et non 80)

Page 153

En vingt ans, et malgré une production croissante, les réserves mondiales prouvées de gaz naturel ont été multipliées par 1,9, atteignant 179 530 milliards m³ fin 2004, soit 66,7 années de la production mondiale de 2004.

Les réserves dites prouvées sont politiques et ne représentent pas la vérité des découvertes.

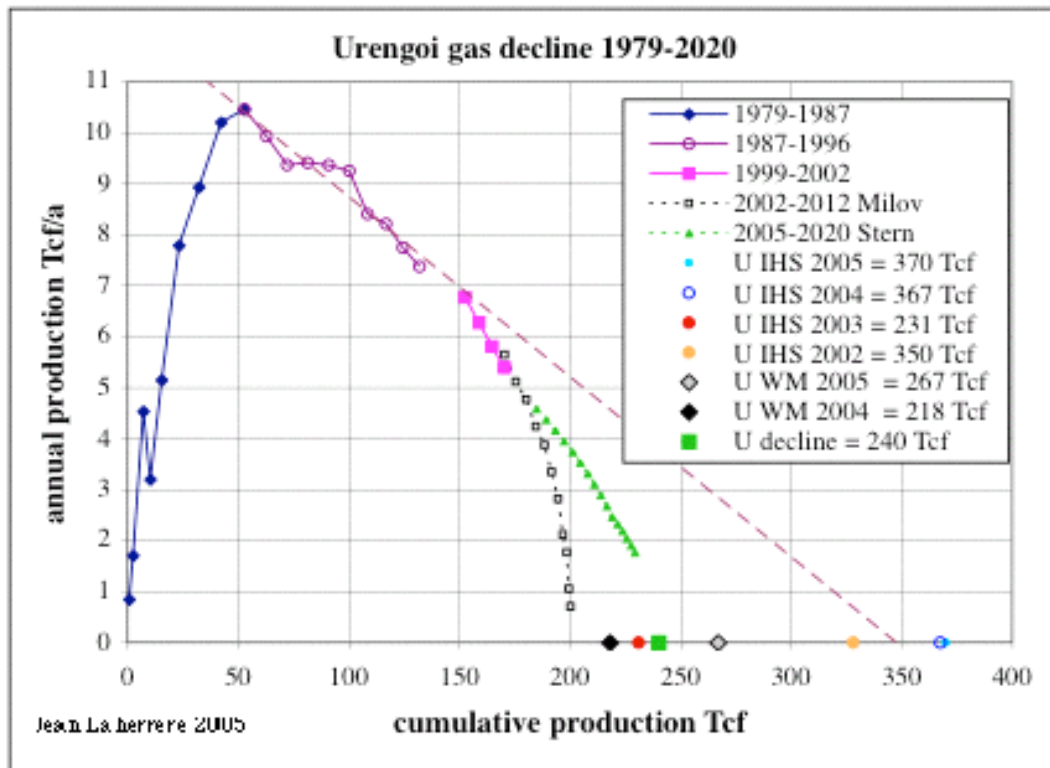
Depuis 1990 les réserves « moyennes » (valeur espérée) restantes sont en baisse et non en hausse comme le prétendent les rapports politiques.



Page 155

Caractéristique fondamentale, on connaît encore mal les réserves de la planète en gaz naturel. En conséquence, les évaluations de réserves prouvées de gaz naturel sont sujettes à révisions fréquentes, le plus souvent à la hausse.

Les réserves prouvées sont supposées être les réserves minimum et sont donc souvent à la hausse; mais les décisions techniques ne sont pas prises sur les réserves prouvées mais sur les réserves 2P = prouvées + probables (valeur espérée) et ces estimations montrent dans le détail des révisions positives mais aussi négatives, mais globalement statistiquement nulles. Les estimations faites dans l'ex-URSS sont faites avec des définitions différentes qui supposent une récupération théorique maximum (soit les réserves 3P= prouvées + probables = possibles) et les révisions sont surtout négatives comme dans le cas du plus grand champ russe Urengoy dont les estimations sont de 240 Tcf contre 370 Tcf auparavant

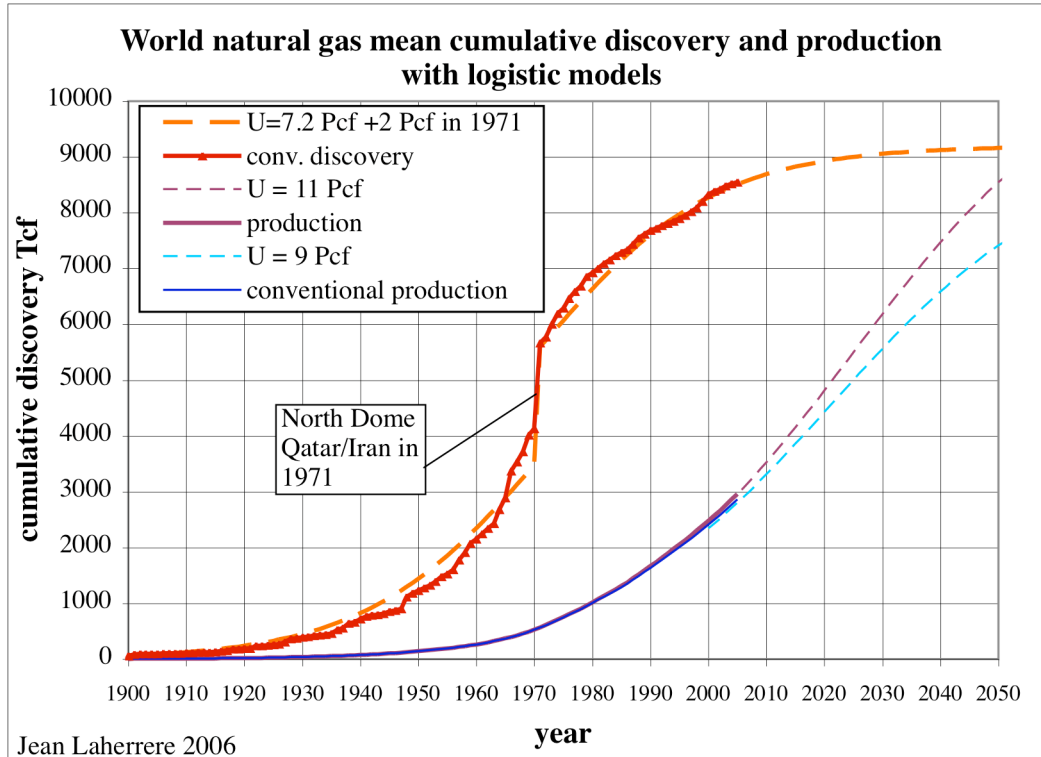


Entre 2004 et 2005, l'Australie a réduit des deux tiers ses estimations de réserves.

Ce n'est pas ce que dit OGJ puisque les réserves prouvées sont passées de 29 Tcf à 27,6 Tcf de 2004 à 2005, alors que la production a été de 1,3 Tcf, ce qui veut dire qu'il n'y a pas eu de découverte ni de révision négative significative ! Cette affirmation est complètement infondée.

D'après le US Geological Survey (USGS), le gaz naturel non découvert représenterait 120 400 milliards m³, soit 71% des réserves prouvées.

L'estimation USGS est de fin 1995 et est donc périmée de 10 ans. Elle est très discutable et peu prise au sérieux par les pétroliers puisque le pays le plus prospectif pour le pétrole est supposé être le Groenland Est et pas un seul pétrolier n'a daigné y aller, malgré leur soif de terres vierges ! La courbe des découvertes de gaz conventionnel cumulées montre bien que l'ultime est proche de 10 000 Tcf alors que les découvertes à ce jour sont de 8500 Tcf. Ce qui reste à découvrir représente donc moins que 1500 Tcf soit 18% de ce qui a été découvert.



aux rythmes actuels la Russie a encore 81 années certaines de production devant elle,
 La production de gaz russe doit decliner des 2020 et ne pourra pas satisfaire les besoins de l'Europe

-Laherrère J.H. 2005 "Les perspectives pétrolières et gazières dans le monde et l'Europe" Club de Nice 17-19 Novembre www.iehei.org/Club_de_Nice/Cpte_rendu_Energie05.pdf
www.hubbertypeak.com/laherrere/nice.pdf

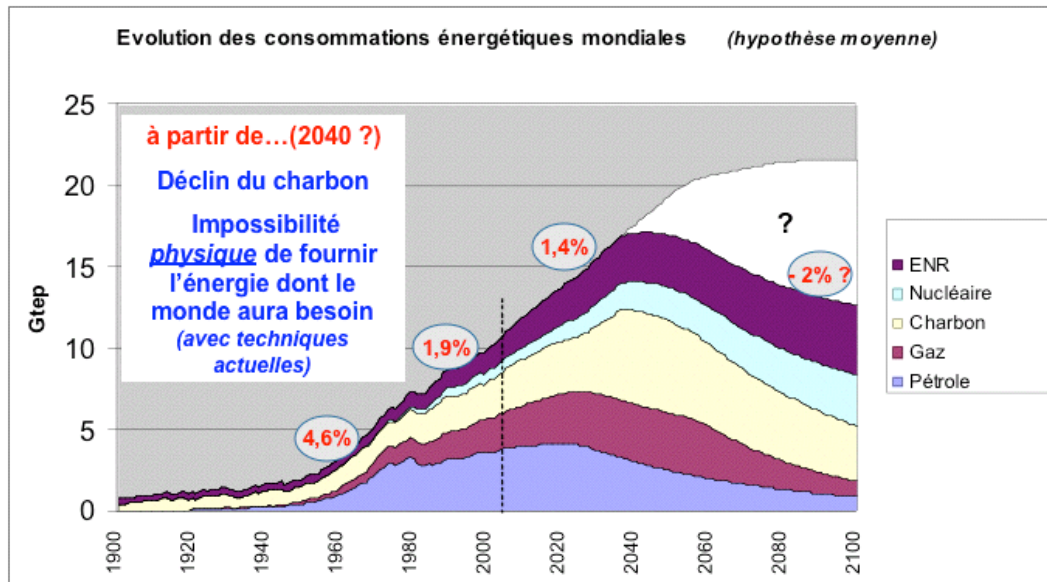
Cl. Mandil, Directeur de l'AIE vient de commenter que les previsions russes etaient surestimees.

Page 229

En 2003, les besoins mondiaux des 441 réacteurs nucléaires en service se sont élevés à environ 68 400 tonnes. Les ressources classiques connues assurent donc 70 années de consommation du parc électronucléaire actuellement en fonctionnement. À ces réserves qui ont un haut degré de certitude, on peut ajouter comme pour les autres matières premières, des estimations de gisements non encore découverts mais dont la probabilité est forte compte tenu des données géologiques. Intitulées « ressources classiques non découvertes », ces ressources s'élèvent à 6,74 millions de tonnes d'uranium, ce qui représente 100 années de consommation supplémentaires 299. Enfin, il est possible d'extraire non seulement l'uranium des phosphates, ce qui augmente encore le niveau des réserves d'un montant de 22 millions de tonnes, mais également de l'eau de mer, les quantités étant cette fois estimées à 4 milliards de tonnes.

Le BGR 2004 ne donne que 50 ans de reserve et Bernard Rogeaux (EDF, ASPO France) estime que si la croissance de l'énergie continue à 1,4%/a les reacteurs actuels seront en manque d'uranium des 2035 car les surgenerateurs et reacteurs a neutrons rapides ne seront operationnel que bien apres. Ce que dit ce rapport plus loin (p254) sur les generateurs de la IVe generation qui n'arriveront qu'apres 2040

1. Perspectives mondiales : un scénario tendanciel possible



10

Forum de Nice - 17 à 19 Novembre 2005



L'extraction de l'uranium des phosphates semblent poser des problèmes quasi-insolubles d'environnement et celui des mers est loin d'être commercialement prouvé.

Page 235

Le concept d'énergie primaire est, en conséquence, le seul opérationnel pour estimer la part des différents types d'énergie dans l'approvisionnement d'un pays. C'est donc à bon droit qu'on attribue au nucléaire une part de 37% dans la consommation d'énergie primaire de 2004 en France, dont le total s'élève à 276,2 millions de tonnes équivalent pétrole.

Pas un mot des problèmes d'équivalence et du changement des hypothèses par la DGEMP en 2001 pour s'aligner sur les conventions de l'AIE qui a fait passer le nucléaire de 31% à 39% (de 79,1 Mtep à 104,4 Mtep)

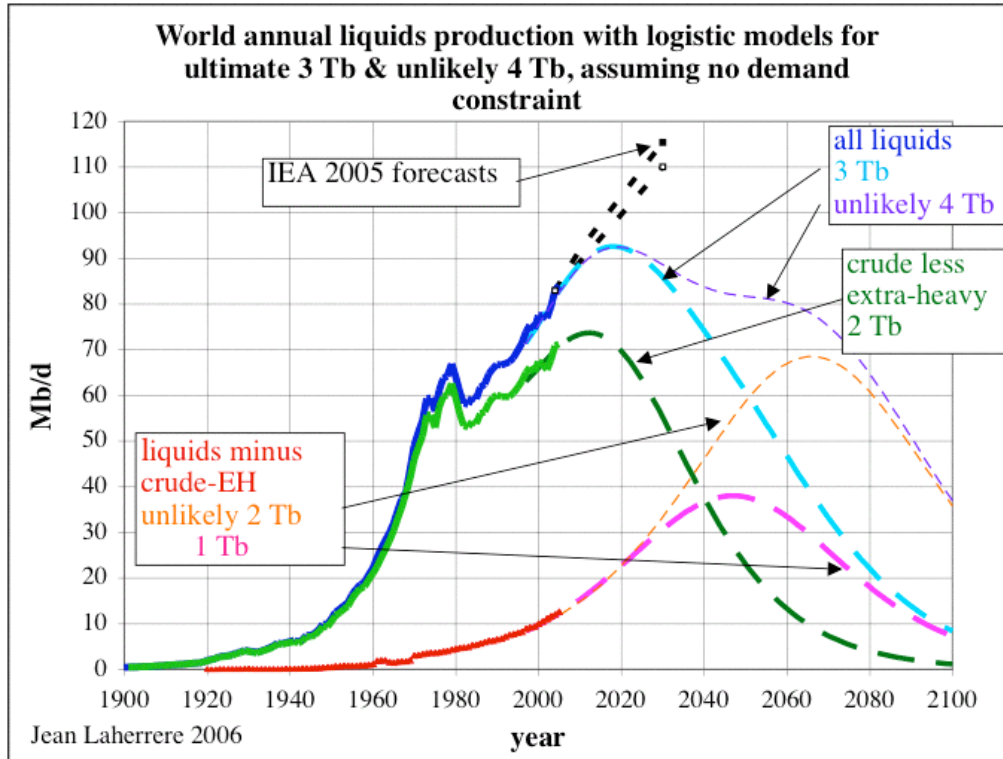
Consommation d'énergie primaire en 2001 (corrigée du climat)

	Nouvelle méthode		Ancienne méthode	
	Mtep	%	Mtep	%
Charbon	11,9	4,4	11,9	4,6
Pétrole	96,5	35,9	99,0	38,5
Gaz	37,2	13,8	37,2	14,5
Nucléaire	104,4	38,8	79,1	30,8
Hydraulique, éolien, photo volt.	6,8	2,5	17,7	6,9
Autres énergies renouvelables	12,2	4,5	12,1	4,7
Total	269,0	100	257,1	100

Page 263

En dépit du pessimisme de certains observateurs, le « peak oil » – moment où la production décline, faute de pouvoir mettre en exploitation de nouveaux gisements – n'est pas une menace immédiate.

Si car les pétroles non-conventionnels ne peuvent pas être développés rapidement. Le problème n'est pas la taille de leurs réserves mais la taille du robinet. Les prévisions les plus optimistes sur le pétrole extra-lourd (Athabasca ou Orenoque) ne prévoient qu'une augmentation lente limitée par les contraintes de personnel, d'hébergement, d'eau, de gaz pour produire de la vapeur (on pense à des réacteurs nucléaires) et de pollution. Leur contribution, même en doublant leur réserves (voir courbe en rouge), ne changera pas le pic mais la pente après le pic comme le montre ce graphique :



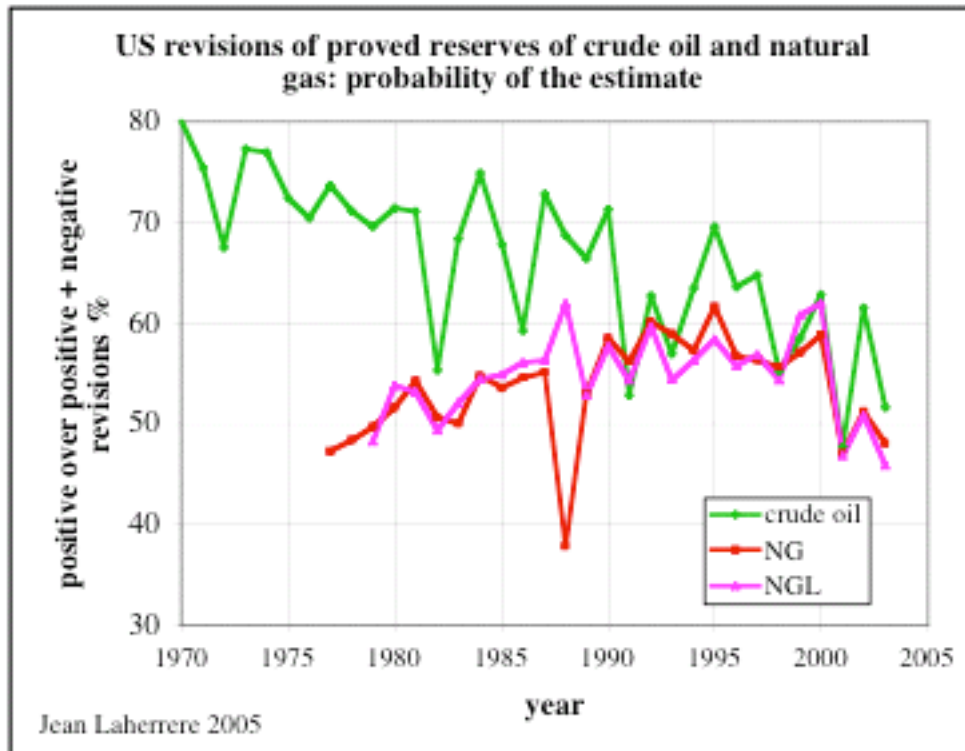
-Laherrère J.H. 2006 "When will oil production decline significantly?" in «Great Debates in the Geosciences» «In 30 years petroleum will have become a little-used energy source» European Geosciences Union General Assembly 3 April, www.aspoFrance.org

page 265

Les réserves prouvées sont les quantités dont les informations de la géologie et de l'ingénierie laissent penser avec une probabilité d'au moins 90%, qu'elles pourront être récupérées, à partir de gisements connus, dans les conditions économiques et techniques existantes.

La définition prouvée = probabilité 90% est celle de la task force SPE/WPC 1997 (Society of Petroleum Engineers/ World Petroleum Congress) dont j'ai été un membre actif, mais la définition de la SEC (Securities and Exchange Commission) refuse l'approche probabiliste et demande l'estimation avec une «certitude raisonnable». Chacun a sa propre définition de raisonnable et d'ailleurs la FDA (Food and Drug Administration) utilise le même vocabulaire de certitude raisonnable de ne pas causer du mal pour la vente d'un nouveau produit. Les rapports annuels de l'USDOE permettent de calculer la probabilité des réserves dites prouvées aux US

d'après les revisions positives et revisions negatives des estimations des annees precedentes et l'on voit que la probabilute est maintenant proche de 50%, tres loin de 90%



De plus, si les reserves prouvees representent le minimum il est incorrect d'ajouter les reserves prouvees des champs pour obtenir les reserves prouvees du pays. De meme pour l'addition des reserves par pays pour obtenir la valeur prouvee du monde. Cette addition incorrecte sous-estime la vraie valeur minimum, il faudrait connaître la distribution de probabilite et faire une simulation de Monte Carlo pour obtenir la valeur minimum du total. En effet il est tres improbable que la valeur reelle des pays soit toutes au minimum.

Pour les évaluations de 2004, le prix du pétrole correspondant est de 20 \$/baril.

La definition SEC demande l'estimation avec le prix du petrole au 31 decembre et pour 2004 le prix a ete de 40 \$/b

S'appliquant également à des gisements connus, le concept de réserves probables correspond aux quantités dont la probabilité de récupération est de 50% et les réserves possibles une probabilité de 10%.

Faux, d'après les regles SPE/WPC c'est les 2P = prouve +probable qui correspond a 50% et les 3P = prouve +probable +possible qui correspond a 10%

Un autre concept est celui des réserves déclarées par les compagnies pétrolières dans leurs rapports financiers.

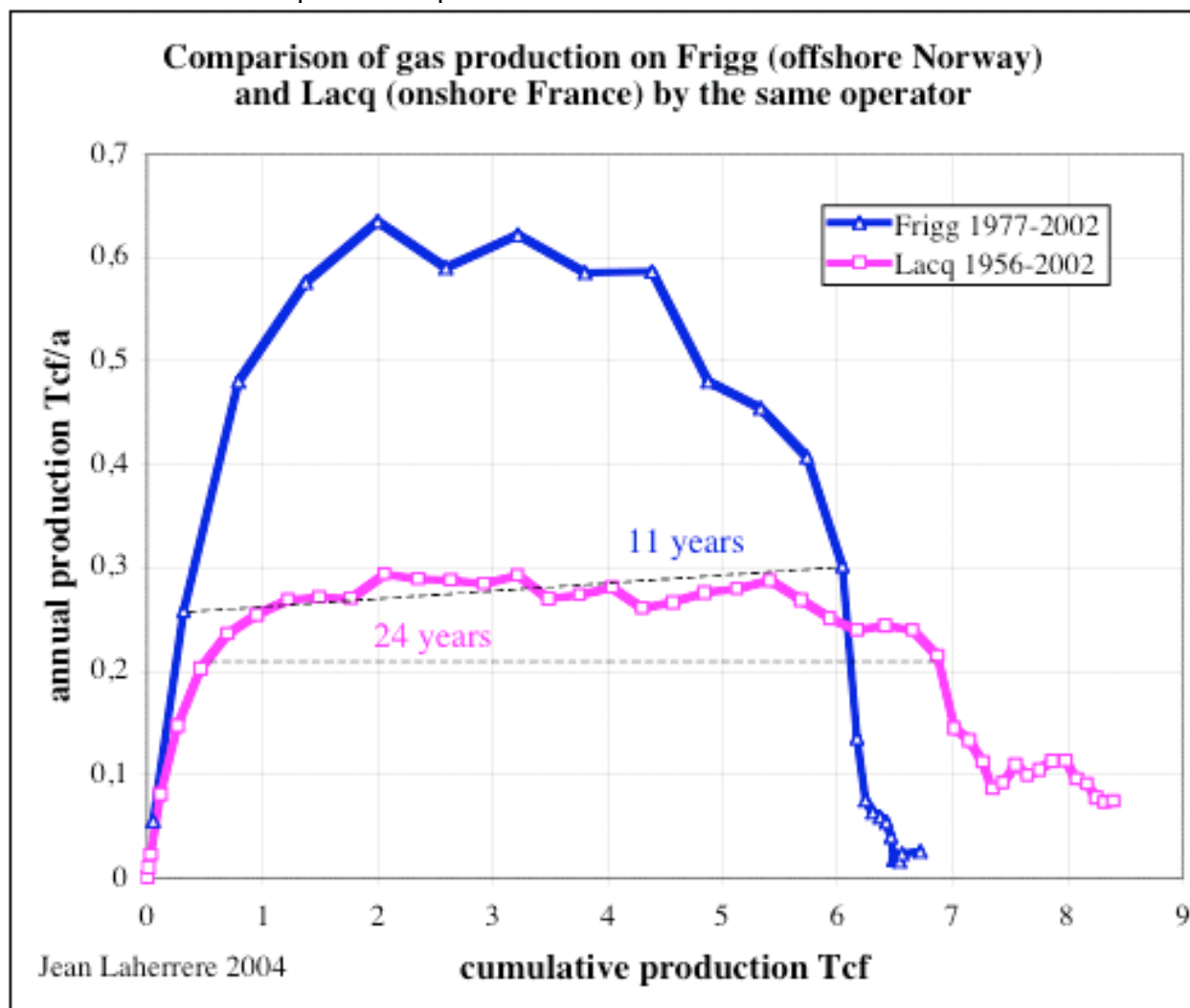
Si la compagnie est sur le marche boursier US (cas de TOTAL) elle doit suivre les regles de la SEC, meme si ces regles sont primees et tres loin de la pratique courante qui est confidentielle

Les réserves prouvées sont des informations stratégiques, à la fois pour les compagnies pétrolières et pour les pays producteurs, non seulement sur le plan technique mais aussi sur le plan financier.

Les réserves prouvées ne sont publiées que parce imposées par la SEC qui oblige les compagnies à ignorer les réserves probables. C'est une pratique périmée, recusée par tous, même par CERA! Or toutes les décisions de développement sont prises sur les calculs économiques de valeur espérée (moyenne) à partir des réserves 2P.

Un développement qui coûte des milliards de dollars (Thunder Horse 1 G\$, Kashagan 30 G\$, Shakaline 20 G\$) et qui démarre avec des injections d'eau doit être dimensionné aux valeurs espérées. Un développement seulement basé sur les réserves prouvées sera sous-dimensionné et coûterait très cher ensuite à être augmenté. De plus les compagnies poussées par leurs actionnaires (fonds de pension) cherchent le profit maximum immédiat et non la récupération maximum.

Le champ de Frigg en Mer du Nord a été développé avec les réserves surestimées de plus de 10% de façon à obtenir l'autorisation de production journalière élevée, ce qui a permis de produire Frigg en 25 ans alors que le même opérateur a produit Lacq champ de taille similaire en 50 ans, mais avec un niveau de production plus de deux fois moindre.



Il n'y a pas lieu de mettre en cause gravement les montants des réserves prouvées.

Tous les acteurs reconnaissent que les regles de la SEC qui datent de 1977 sont completement perimees et le Canada les a abandonne en 2003 pour s'aligner sur la pratique du reste du monde qui puble les reserves prouvees plus probables. Les pays qui publient leurs reserves comme le Royaume-Uni (DTI) et la Norvege (NPD) donnent le prouve plus probable.= 2P. Les compagnies qui vendent les donnees (UHS, Wood mackenzie) donnent les 2P. Le rapport USGS 2000 utilise les donnees 2P d'IHS a fin 1995 et non pas les reserves prouvees!. Les pays de l'OPEC donnent les reserves prouvees imitant les US mais comme les quotas sont bases sur les reserves, leurs reserves sont donc uniquement politiques. L'Iran affiche 130 Gb alors que Bahktiari (ancien NIOC et membre d'ASPO) estime (voir son site et son modele) a moins de 40 Gb. L'ex-URSS utilise encore la classification russe introduit en 1979 par Khalimov, qui en 1993 a reconnu qu'elle etait grossierement exageree, car utilisant la recuperation theorique maximum. L'estimation des reserves des grands champs russes grace a leur declin montre qu'il faut reduire les estimations russes par 30 %. Cedigaz (2005) montre que l'estimation des reserves des Gazprom a ete reduit de 28 T.m3 a 18 T.m3 en utilisant les methodes occidentales.

L'injection de vapeur d'eau ou de CO2 permet de récupérer 50 % ou plus du pétrole contenu contre 30 % avec des techniques de pompage classiques.

Ce sont des methodes de recuperation non-conventionnelle. Il ne faut pas confondre le conventionnel ou la technologie ne peut que de produire plus vite et moins cher mais pas plus et le non-conventionnel ou la technologie permet de produire plus, mais avec un cout plus eleve.

Page 267

Par ailleurs, la probabilité de découvertes nouvelles est forte, dans des zones encore mal explorées comme la Sibérie ou la Mer Caspienne

Exxon-Mobil se retire de la mer Caspienne en payant des amendes pour ne pas forer les puits prevus, suite aux mauvais resultats de leur exploration

Comme l'a dit avec humour le cheik Yamani, ancien ministre saoudien du pétrole, « l'age de pierre ne s'est pas achevé par manque de pierres »

Si le silex a ete abandonne pour le bronze c'est parce qu'il etait depasse, mais il n'y a pas de substitut pour le petrole dans les transports si ce n'est le petrole synthetique. Yamani croit dans l'age de l'hydrogene !

Page 268

Il n'est toutefois pas inutile de savoir que l'Arabie saoudite détient, à elle seule, 22% du total mondial, l'Iran 11%, l'Irak 10%, les Émirats arabes unis 8%, le Koweït 8% 347.

Si on prend les chiffres de l'USDOE qui donne les estimations BP mais aussi OGI (Oil & Gas Journal) et World Oil on trouve pour l'Arabie Saoudite fin 2004:

	BP	OGI	WO
Saudi Arabia Gb	262,73	259,4	262,075
World Gb	1188,505	1277,702	1081,813
% Saudi Arabia	22	20	24

Il faut noter le nombre de chiffres significatifs pour le monde, alors que le deuxieme chiffre est different !

De plus il est incorrect d'ajouter les chiffres minimum par pays pour obtenir le minimum du monde. Cette addition sous-estime le total. Cette addition scientifiquement incorrecte (seules les

valeurs moyennes(esperees) peuvent etre ajoputees pour obtenir la valeur moyenne du total) est l'une des raisons de la croissance des reserves dites prouvees.

En dehors du Moyen Orient, c'est le Venezuela qui possède les réserves les plus importantes avec 6,5% du total (71 années de production), suivi de la Russie avec 6,1% (21 années de production).

Si on prend les chiffres d'OGJ c'est le Canada qui arrive en deuxième position avant l'Iran et l'Irak, mais Chavez revendique que le Venezuela etre le premier avec l'Orenoque!

Page 269

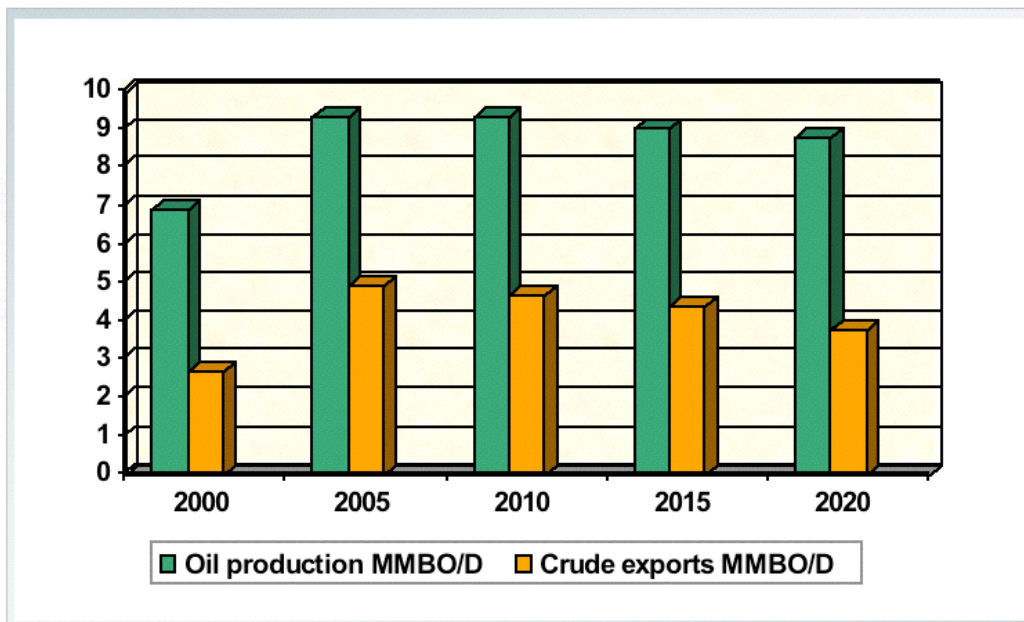
l'OPEP bénéficie des couts d'extraction les plus bas (3 \$ le baril en Arabie saoudite contre 15-20 \$ en offshore profond)

Ces chiffres ne correspondent pas a la realite, les investissements recents au Moyen Orient (Shaybah en Arabie Saoudite, projet Azadegan en Iran, projets Kuwait) sont du meme ordre de grandeur que l'offshore profond : 5 000 a 10 000 \$/b/d.

La Russie, deuxième producteur mondial avec 318 millions de tonnes en 2004, possède des marges de production considerables,

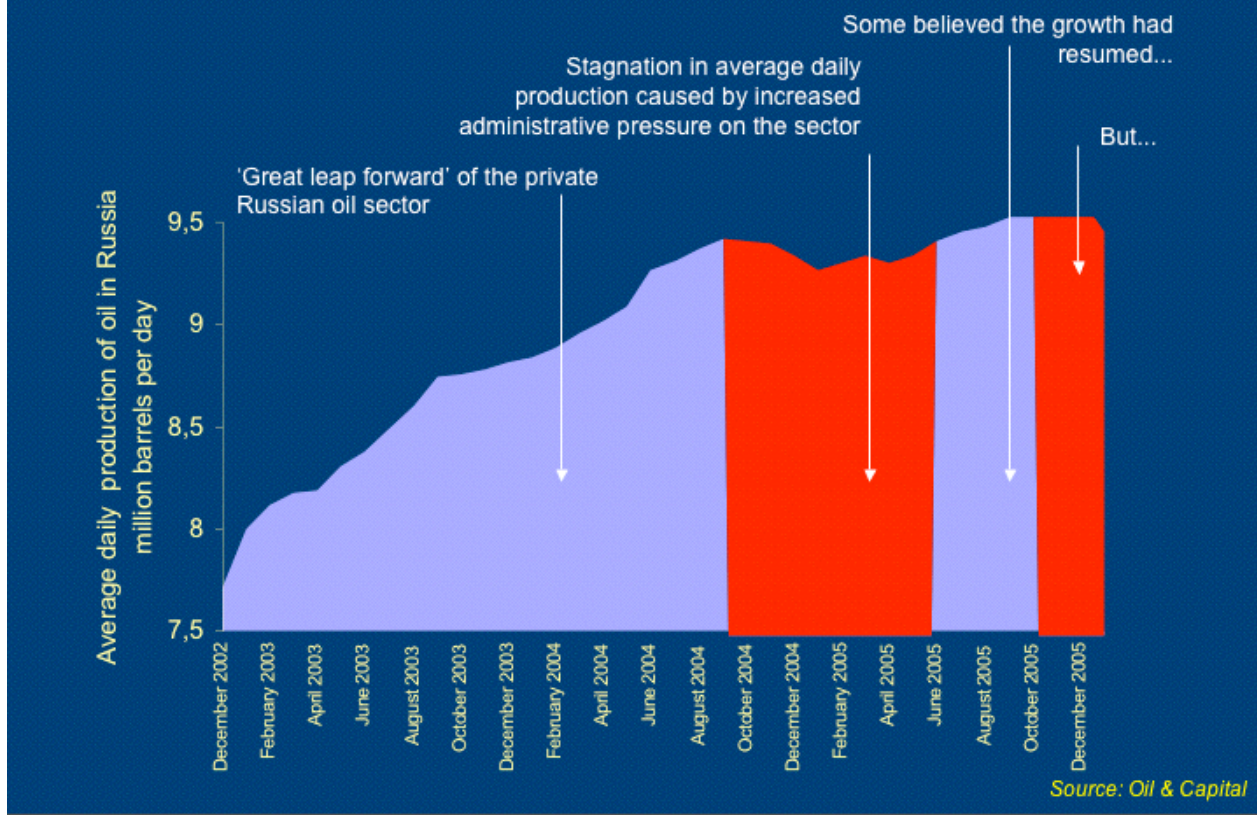
Ce n'est pas ce que dit l'ex VP de Yukos Ray Leonard (ASPO Lisbon « The reality of Russia ») qui voit la production plafonnait de 2005 a 2010 a 9,5 Mb/d

Russian Oil Production and Exports



ni Vladimir Milov ex vice ministre energie directeur Institut of Energy Policy : « Russian energy policy in a broader context » Washington 16 mars 2006 www.energypolicy.ru

Russian average daily crude output: can we reach 10.5-11 mbd?



page 275

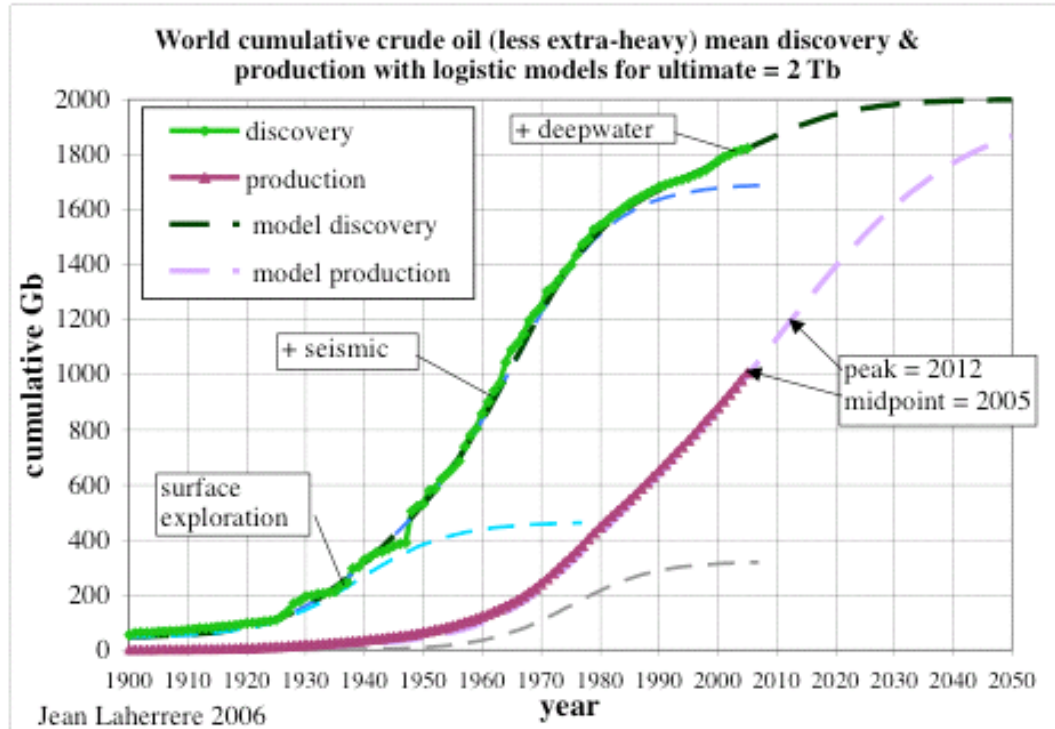
Ces progrès technologiques donnent une forte probabilité aux évaluations de réserves non encore découvertes dont le total s'élève à plus de 900 milliards de barils, soit trois quarts des réserves prouvées.

Cette estimation vient en grande partie de la soi-disant croissance des réserves qui est d'un contresens scientifique de l'étude USGS 2000 qui applique la courbe de croissance des réserves prouvées des champs anciens (certains non-conventionnel comme Midway-Sunset) américains aux réserves 2P (IHS à fin 1995) du reste du monde. Cela revient à comparer la température à New York à celle de Paris sans se soucier que l'une est en Fahrenheit et l'autre en Celsius. On n'a pas en sciences le droit de comparer des choses non comparables.

Le prédécesseur des études mondiales USGS n'attribuait aucune croissance car il prenait les «inferred reserves».

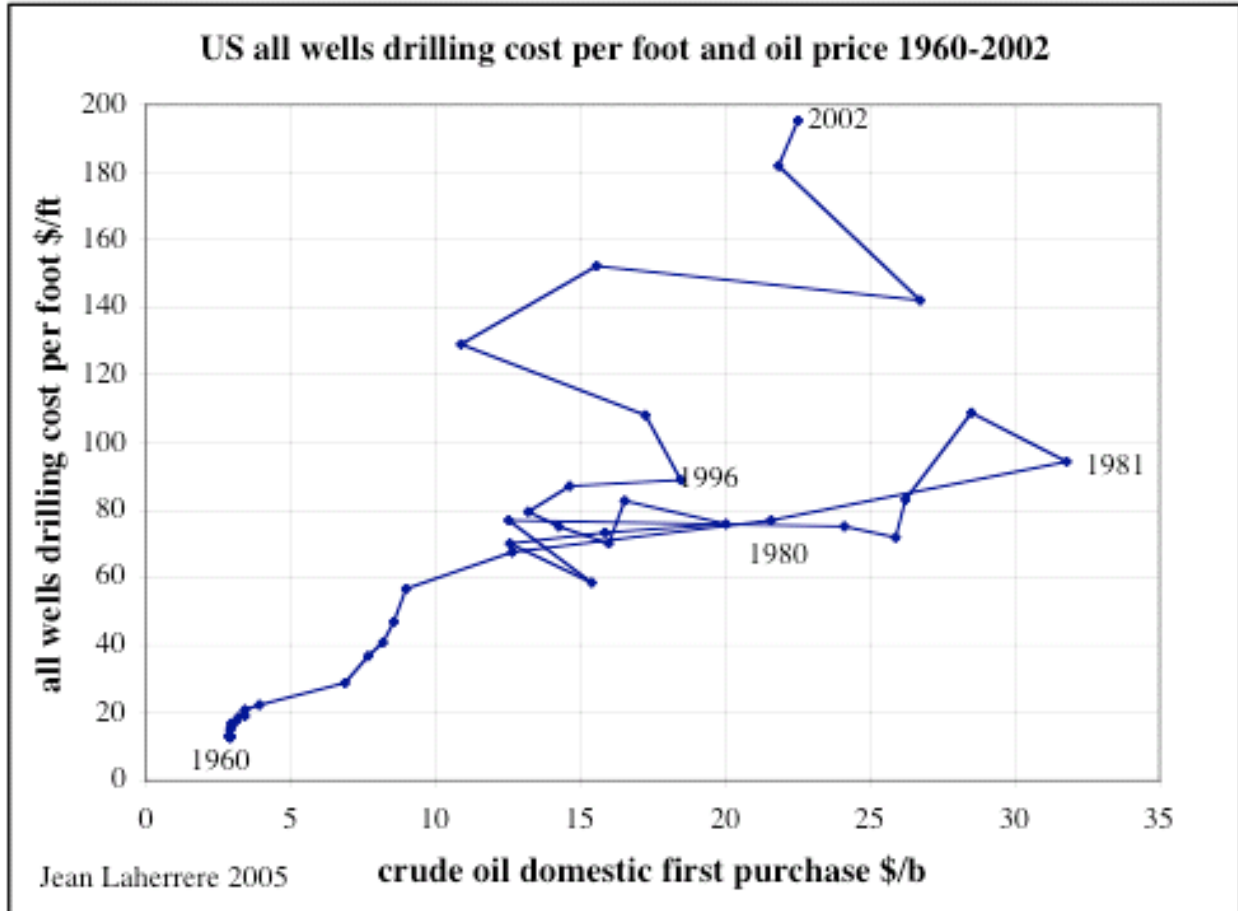
Cette affirmation est contredite par les dirigeants des compagnies pétrolières: Scaroni CEO ENI dans Petroleum Review March 2006 cite le cauchemar des dernières années des compagnies internationales à remplacer leurs réserves par des découvertes.

Les extrapolations des réserves techniques (2P) montrent bien trois cycles d'exploration : exploration de surface jusqu'en 1940 puis apport de la sismique jusqu'en 1990 et enfin offshore profond. Le total cumulé des découvertes pour le brut hors extra-lourd est de 1800 Gb et l'ultime est de 2000 Gb soit seulement 200 Gb à découvrir et non 900 Gb !



Les ressources de petroles non-conventionnel sont mieux connus car affleurant et ayant fait l'objet d'etudes dans les annees 1970. Les sables bitumineux d'Athabasca sont connus depuis plus de 200 ans et ont ete evalues par de nombreux forages dans les annees 1970, les estimations actuelles datent de cette epoque. Seul varie le montant des reserves en fonction du cout d'extraction et du prix.

Meme sous plus de 1000 metres d'eau, les couts techniques sont inferieurs a 10 dollars le baril. Ces couts ne sont jamais detailles et precises, ni actualises. Les couts de forage sont tres dependants du prix du brut, comme le montre le cout du pied fore aux US qui, depend essentiellement du prix du brut de 1960 a 1996 et qui depuis decolle avec l'offshore profond



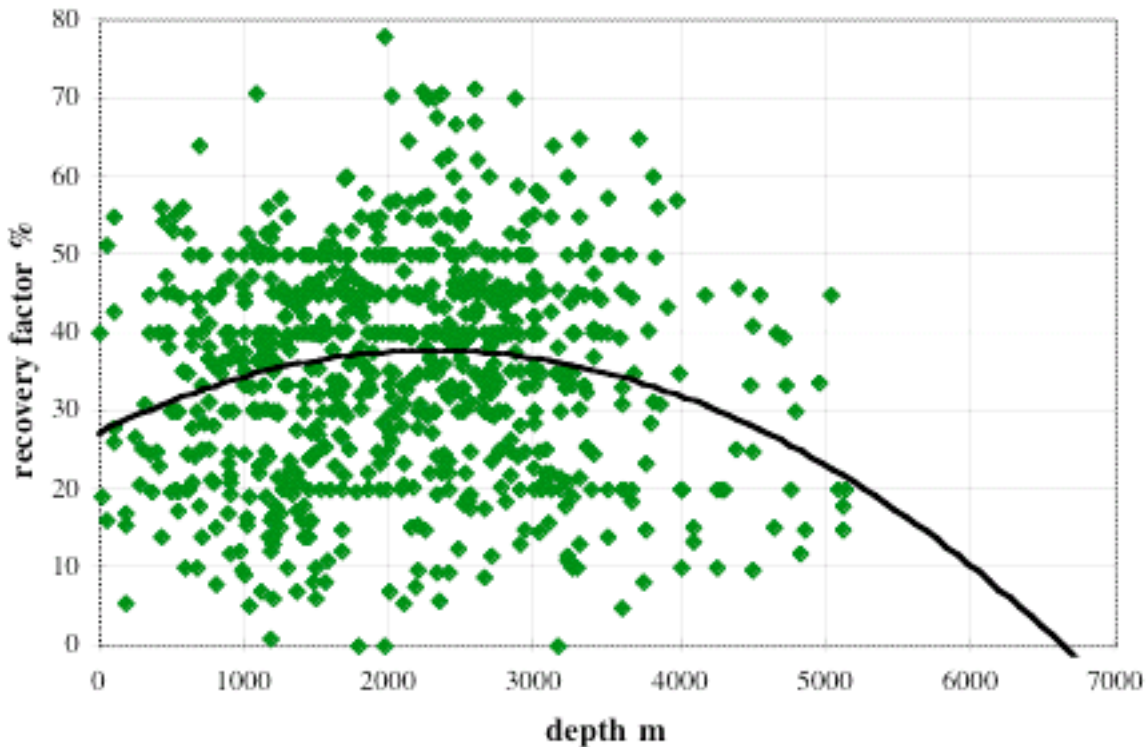
page 276

La profondeur des gisements actuellement exploités ne dépasse pas 4500 mètres.

Ce graphique fait en 1997 sur le taux de recuperation de 800 champs montrent que la presence de petrole dépassait alors les 5000 m et que la courbe de tendance du 2^e degree montrait qu'au dela de 6500 m le taux de recuperation approche le zero

-Laherrère J.H. 1997 "Distribution and evolution of recovery factor" IEA Oil reserves conference Paris Nov 11 <http://dieoff.com/page183.htm>

World outside N.America: recovery factor of 800 oilfields versus depth



ceci est en accord avec la géochimie qui montre que la zone de génération (la cuisine) pour le pétrole croît puis décroît et s'arrête en profondeur avec la fenêtre à huile car le pétrole est alors transformé en gaz et la fenêtre à gaz prend le relais pour s'arrêter plus profond quand tous les HC sont détruits. La profondeur de ces fenêtres dépend du degré géothermique des sédiments. En offshore profond le degré géothermique est bien plus faible et la maturation du pétrole moindre et le pétrole est plus lourd, mais on le trouve plus profond. Le puits productif de pétrole le plus profond se trouve dans le Golfe du Mexique à Knitty Head par 1000 m d'eau et à 9000 m de profondeur.

L'exploration du pétrole profond est donc déjà en cours.

Page 277

La quantité de pétrole récupérée des gisements en exploitation est de l'ordre de 35% de leur contenu total.

Affirmation bien insuffisante, car on peut voir sur le graphique précédent que le taux de récupération varie de 1% à 85% suivant le type de réservoir et les caractéristiques des fluides, la moyenne est de 35% en nombre mais de 50% en volume: prétendre que tous les champs peuvent augmenter leur taux de récupération est mensonger, si les estimations ont été bien faites au départ.

Page 389

le dioxyde de carbone CO₂ dont les émissions proviennent essentiellement de la combustion des énergies fossiles – charbon, pétrole, gaz naturel – dans les secteurs de l'industrie, des transports

et du résidentiel-tertiaire, est le plus important des gaz à effet de serre, avec près de 80% des émissions mondiales
non c'est la vapeur d'eau

page 390

La pérennité de l'approvisionnement en uranium est assurée pour au moins cent soixante-dix ans pour les réacteurs à eau légère

Ce n'est pas ce que dit Rogeaux EDF qui estime que cela coince en 2035

Page 392

M. Christian Bataille, député, rapporteur, a estimé que les dates du pic de la production pétrolière sont très variables selon les experts et que la pénurie pétrolière est plus éloignée que ne le prétendent certaines thèses.

Cette prediction de pic éloigne (definition ?) est basée sur les déclarations des pays c'est à dire de déclarations politiques qui ignorent les données techniques

Pourquoi donc D. de Villepin a déclaré le 1^{er} septembre 2005 que nous étions entrés dans l'ère de l'après-pétrole?

Pourquoi les prix sont-ils si hauts par rapport à 1999 (mais plus bas que 1980) si la pénurie est loin?

Il faut reconnaître que la pénurie de pétrole peut s'éloigner si nous entrons comme le prévoit P. Volcker dans une crise économique dans les années à venir (probabilité de 75% dans les 5 ans à partir de 2004). On verra alors un plateau ondule chaotique avec aussi des prix chaotiques.

PS : ce papier est sans accent, car certains logiciels les transforment en signes illisibles