

LE PEAK OIL

***L'enjeu : l'avenir de la
planète***

Plan

- ❖ Première partie : le rapport Meadows de 1972
- ❖ Deuxième partie : le peak oil ou pic pétrolier, et les nombreuses discussions qu'il engendre
- ❖ Troisième partie : le rapport du MIT de 2012
- ❖ Quatrième partie : un théoricien du pic pétrolier, Dimitri Orlov
- ❖ Cinquième partie : la décroissance
- ❖ Sixième partie : les différentes projections de l'AIE

LE RAPPORT MEADOWS DE 1972

Halte à la croissance?

Titre français d'un rapport du MIT

Publié en 1972, révisé en 2012

Rapport Meadows, Japan Prize en 2009

Halte à la croissance ? est le titre français d'un rapport demandé à une équipe du Massachusetts Institute of Technology par le Club de Rome en 1970 et publié sous le titre *The Limits To Growth* (Les limites à la croissance). C'est la première étude importante soulignant les dangers écologiques de la croissance économique et démographique que connaît alors le monde. En envisageant que la croissance économique puisse un jour avoir une fin, et aussi par la principale proposition que l'on en a tirée, mais qui ne s'y trouve pas explicitement, la croissance zéro, ce rapport a suscité de nombreuses controverses.

Ce rapport a valu à Dennis Meadows le Japan Prize en 2009

La croissance et ses limites

La croissance démographique

La croissance économique

Les risques

Les ressources énergétiques

En 1972, la croissance démographique ne cessait d'augmenter année après année. Pour doubler tous les 32 ans.

Mais la croissance économique mondiale était encore plus rapide que la croissance démographique. La production industrielle a crû d'environ 7 % par an au cours des années 1960, ce qui correspondait à un doublement tous les 10 ans. Cette croissance est par ailleurs très inégalement répartie et se concentre dans les pays développés, accroissant ainsi les disparités de développement : « les riches s'enrichissent et les pauvres font des enfants ».

Mais cette croissance n'est pas sans risque. Au plan démographique, les ressources alimentaires ne sont pas illimitées. Si la loi des rendements décroissants s'applique, la mise en culture de nouvelles terres sera non seulement plus coûteuse mais aussi moins profitable au fur et à mesure de l'augmentation des besoins alimentaires. L'accroissement des rendements agricoles ne fera que retarder la disette qui s'annonce, à laquelle risquent de s'ajouter les problèmes d'approvisionnement en eau potable.

Au plan économique, les ressources énergétiques telles que le pétrole ou le gaz ne seraient pas suffisantes pour assurer la pérennité d'une croissance exponentielle au-delà du XXI^e siècle. Ici encore, les progrès scientifiques ne sont susceptibles que de retarder l'échéance de la pénurie. On peut à l'avance prévoir que la croissance sera dans le siècle à venir handicapée par le prix croissant des ressources naturelles. De plus la croissance est à l'origine d'une très forte pollution, qui avec elle connaît une croissance exponentielle ; or il est évident que la planète ne peut absorber une telle quantité de pollution.

Un système mondial menacé

- ❖ Ensemble global avec parties inter-dépendantes
 - ❖ croissance démographique => croissance économique
 - ❖ croissance économique=> pollution
 - ❖ pollution=> recul démographique
- ❖ Deux scenarii
 - ❖ pénurie de matières premières
 - ❖ et/ou hausse insupportable de la pollution
- ❖ Scénarios sans effondrement = ceux qui abandonnent la croissance exponentielle de la production.

Le monde est un ensemble global dont les parties sont interdépendantes. La croissance économique est stimulée par la croissance démographique mais elle peut par exemple provoquer en même temps la pollution, qui elle-même sera cause de recul démographique. Par le jeu de ces interactions, une consommation excessive des ressources naturelles peut entraîner une crise économique durable. Ainsi la croissance économique s'arrêtera faute de matières premières, et la population diminuera faute de nourriture.

Cela conduisit les auteurs à prévoir pour l'avenir plusieurs scénarios : pénurie de matières premières et/ou hausse insupportable de la pollution. Chacun de ces deux scénarios provoquerait la fin de la croissance quelque part durant le XXI^e siècle. Le progrès technique ne ferait que différer l'effondrement inéluctable de l'écosystème mondial, incapable de supporter cette croissance exponentielle.

Tous les scénarios présentés par les auteurs ne mènent pas à un tel effondrement. Mais ils constatent que les seuls scénarios sans effondrement sont ceux qui abandonnent la recherche d'une croissance exponentielle sans limite de la production.

Substituer l'équilibre à la croissance

- ❖ Stabiliser économie et démographie
 - ❖ limiter à deux enfants par couple
 - ❖ taxation industrielle pour stopper la croissance
 - ❖ réorienter vers l'agriculture et les services
 - ❖ lutte contre la pollution
- ❖ Mieux répartir les richesses

Selon cette thèse, du moins telle qu'elle est interprétée — plus ou moins fidèlement — à partir du rapport Meadows, il faudrait mettre fin à la croissance si l'on veut sauver le système mondial d'un effondrement prochain et stabiliser à la fois l'activité économique et la croissance démographique. Plus on retardera la prise de cette décision, plus elle deviendra difficile à mettre en place.

Sur le plan démographique, il faudrait prendre des mesures draconiennes telles que la limitation de deux enfants par couple. Sur le plan économique, il faudrait taxer l'industrie afin d'en stopper la croissance et réorienter les ressources ainsi prélevées vers l'agriculture, les services et surtout la lutte contre la pollution.

Pour que cette économie sans croissance puisse être acceptée il faudrait répartir les richesses afin de garantir la satisfaction des besoins humains principaux. L'objectif est donc « un affranchissement de la faim et du dénuement qui reste, aujourd'hui encore, le privilège de si peu d'hommes sur la terre ».

Critiques du rapport 1972

Friedrich Hayek, prix Nobel d'économie, 1974

Graham Turner, chercheur au CSIRO, 2008

Définition du développement durable

Le Prix Nobel d'économie Friedrich Hayek, représentant de l'école autrichienne d'économie à tendance libérale, a commenté ce rapport à l'occasion de son discours de réception du prix le 11 décembre 1974 : « l'immense publicité donnée récemment par les médias à un rapport qui se prononçait au nom de la science sur les limites de la croissance, et le silence de ces mêmes médias sur la critique dévastatrice que ce rapport a reçu de la part des experts compétents, doivent forcément inspirer une certaine appréhension quant à l'exploitation dont le prestige de la science peut être l'objet. »

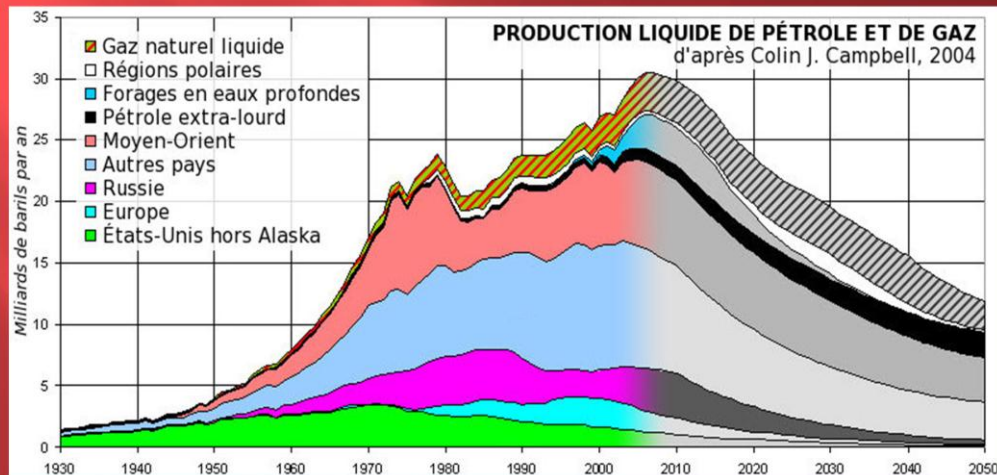
En 2008, Graham Turner, chercheur au CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation), en Australie, et successeur de Dennis Meadows, a publié un article où il reprenait les trois scénarios les plus caractéristiques du rapport Meadows de 1972 (scénarios « business as usual », « monde super-technologique » et « monde stabilisé »), qu'il confrontait à des données mondiales pour la période 1970–2000 : population, natalité/mortalité, production de nourriture, production industrielle, pollution et consommation de ressources non renouvelables. Il constatait que, sur la période 1970–2000, ces données numériques étaient étonnamment proches des valeurs que le rapport Meadows présentait pour le scénario « business as usual », et que, par contre, les scénarios « monde super-technologique » et « monde stabilisé » du rapport Meadows ne correspondaient pas à l'évolution que le monde avait connue à la fin du XX^e siècle. Il terminait son analyse en disant que « la comparaison de données présentée ici vient corroborer la conclusion de *Halte à la croissance* ? selon laquelle le système mondial suit une trajectoire qui n'est pas durable, sauf s'il se met à réduire, rapidement et de manière substantielle, son comportement consumériste tout en accélérant ses progrès technologiques. »

Les réflexions sur la croissance économique contenues dans le premier rapport du Club de Rome sont à l'origine de l'émergence du concept de développement durable, qui cherche à concilier les aspects économiques, sociaux et environnementaux (trois « piliers ») du développement. En 1987 était publié le rapport Brundtland, qui donne sa définition officielle au développement durable (ou soutenable).

LES DONNÉES SUR LE PIC PÉTROLIER

Courbes cumulées de production de pétrole (2005)

Pic Pétrolier = moment où la production mondiale de pétrole plafonne avant de commencer à décliner du fait de l'épuisement des réserves de pétrole exploitables.

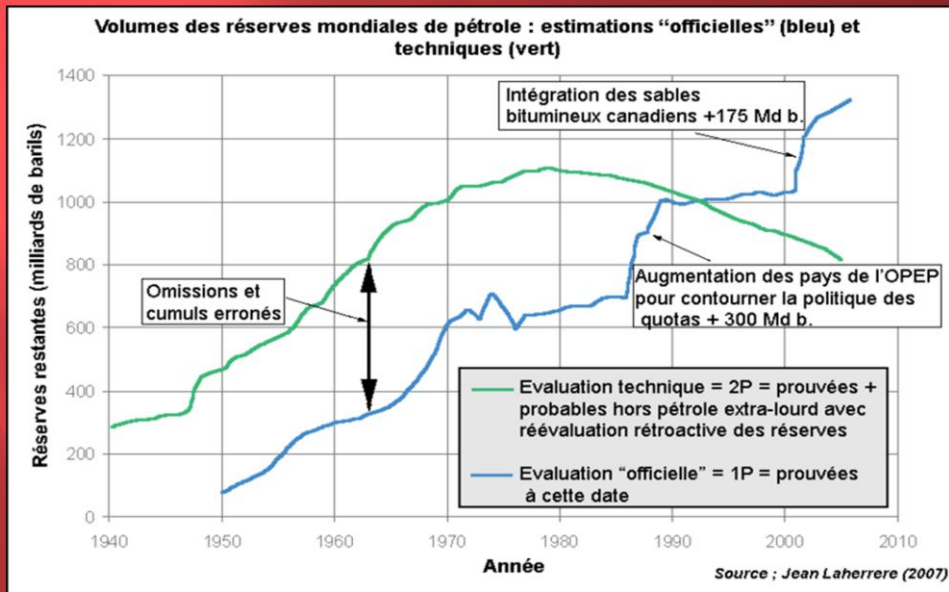


Les tenants de la théorie du pic affirment les points suivants :

- le pétrole est une ressource limitée, qui ne se renouvelle qu'à une échelle de temps géologique.
- l'homme a prospecté une grande partie de la planète et les découvertes de nouveaux gisements, y compris de pétrole non conventionnel, deviennent rares.
- les dernières grandes découvertes remontent aux années 1970 (Alaska, mer du Nord). Depuis des découvertes continuent à être faites mais elles portent sur des volumes beaucoup plus faibles, inférieurs à la production depuis le début des années 1990 ;
- le pétrole non conventionnel, malgré les énormes réserves disponibles (schistes bitumineux, pétrole extra-lourd, clathrates comme l'hydrate de méthane), ne pourra pas prendre le relais car la capacité de production même à long terme est limitée :
 - investissements nécessaires,
 - volume des entrants nécessaires (dont énergie),
 - complexité des processus de transformation,
 - conséquences environnementales.

Les professionnels du pétrole ont une vision toute autre de ces différents points. Si le pétrole est sans conteste une ressource limitée, la planète est loin d'avoir été explorée en totalité. Le pétrole non conventionnel à lui seul représente des ressources considérables (le Venezuela possède à ce titre les premières réserves pétrolières mondiales, loin devant l'Arabie Saoudite et le Canada).

Réserves officielles et réserves techniques de pétrole



Les quotas des pays de l'OPEP dépendent des volumes des réserves ce qui a eu un impact certain sur leurs déclarations. La capacité d'emprunt des pays vivant essentiellement du pétrole est conditionnée par le volume de pétrole restant. Les seuls pays qui acceptent des experts indépendants sont, en 2008, la Norvège, la Grande-Bretagne et les États-Unis. La manipulation des chiffres est d'autant plus facile que les réserves sont détenues à plus de 80 % par des compagnies nationales.

En 1970, l'Algérie, probablement sous l'influence russe, a augmenté ses « réserves prouvées », qui jusque-là se situaient aux alentours de 7-8 milliards de barils, pour les porter à 30 milliards. Deux ans plus tard, ce chiffre passe à 45 milliards. Puis les volontés politiques changent et, après 1974, le pays retourne à des chiffres inférieurs à 10 milliards de barils (fait rapporté par Jean Laherrère).

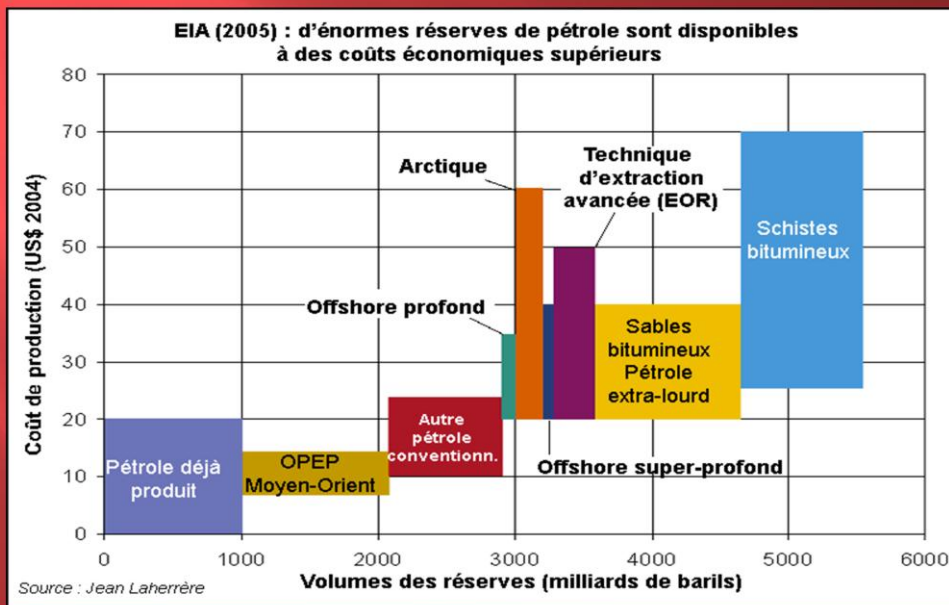
La Pemex (compagnie d'État du Mexique, qui a le monopole de l'extraction du pétrole dans le pays) a, en septembre 2002, revu ses réserves à la baisse de 53 %, passant de 26,8 à 12,6 milliards de barils. Peu après, elle les a relevés à 15,7.

Shell a annoncé le 9 janvier 2004 que 20 % de ses réserves devaient passer de prouvées à incertaines. Cette annonce a fait chuter le cours de l'action et valut à la société un procès. Depuis, elle a de nouveau révisé ses réserves trois fois, les faisant diminuer à 10 133 millions de barils (contre 14 500 millions). Son président, Phil Watts, a dû démissionner.

Bien sûr, il existe aussi des exemples où les réserves sont sous-estimées comme la Guinée Equatoriale ou l'Angola.

Le Moyen-Orient estime ses réserves à 701 milliards de barils, ce qui est douteux aux yeux de certains observateurs (surenchère locale pour bénéficier d'emprunts).

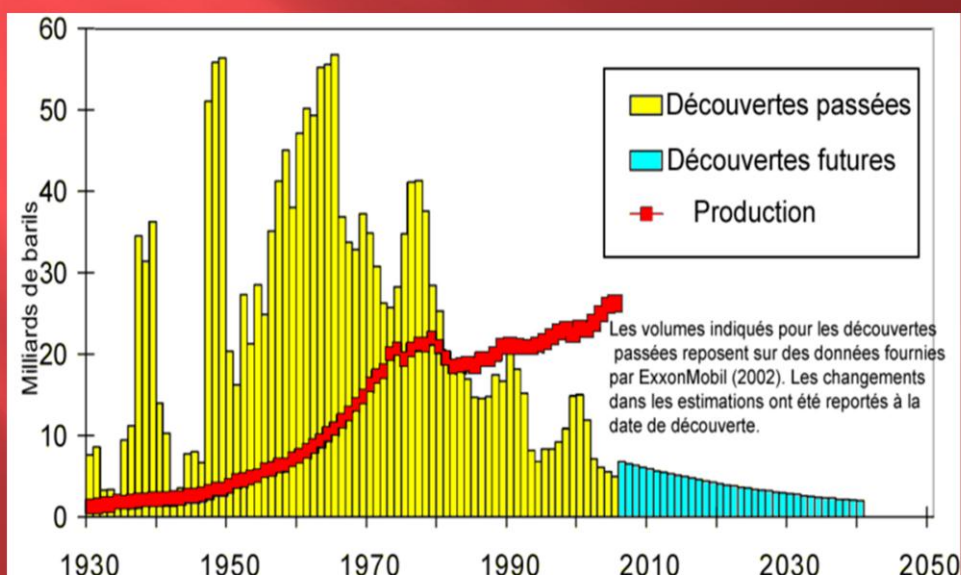
Les réserves de pétrole non conventionnel



Le pétrole non conventionnel n'est pas inclus officiellement dans les réserves hormis les sables bitumineux du Canada, 170 milliards de barils.

Pour les intervenants les plus optimistes, qui s'appuient sur une approche essentiellement économique, le renchérissement du prix du pétrole va permettre progressivement d'intégrer dans les réserves le pétrole non conventionnel, jusque là trop coûteux à produire. L'AIE estimait ainsi en 2005 que près de 3 000 milliards de barils (schistes bitumineux + sables bitumineux + récupération tertiaire) rejoindraient les réserves dans les décennies à venir.

Les nouvelles sources de pétrole : le pétrole conventionnel

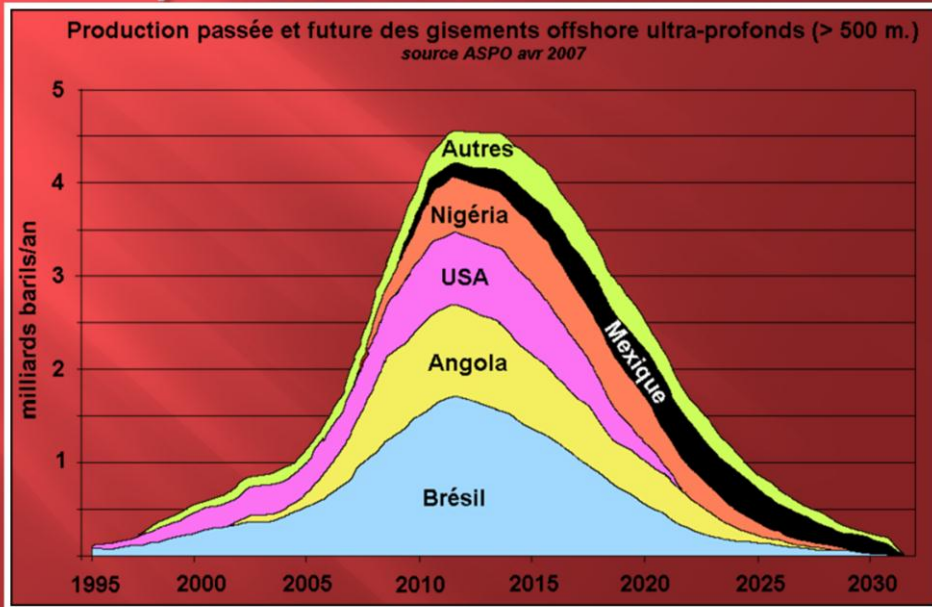


Les nouvelles découvertes de pétrole dit conventionnel vont en se raréfiant.

Le pétrole conventionnel (95 % de ce qui a été exploité jusqu'ici) est défini comme étant « le pétrole qui peut être produit dans des conditions techniques et économiques satisfaisantes ». Traditionnellement on fait rentrer dans cette définition assez vague les pétroles extraits depuis les terres émergées en excluant les pétroles atypiques (condensats, sables bitumineux...), la récupération tertiaire sur les gisements de pétrole conventionnel, et les pétroles extraits depuis des plateformes en mer (offshore) lorsque la profondeur est inférieure à 500 mètres. Grâce aux progrès techniques qui ont rendu leur production économiquement rentable on y inclut désormais également le pétrole en provenance de l'offshore profond et celui issu des régions arctiques.

Les découvertes de gisements pétroliers conventionnels ont atteint un pic dans les années 1960 : depuis cette date le volume de pétrole découvert chaque année est, en moyenne lissée, décroissant. Il est passé en dessous de celui de la production annuelle au début des années 1980. Ces dernières années on ne découvre plus qu'un baril de pétrole conventionnel pour 3 consommés.

Les nouvelles sources de pétrole : le pétrole subconventionnel

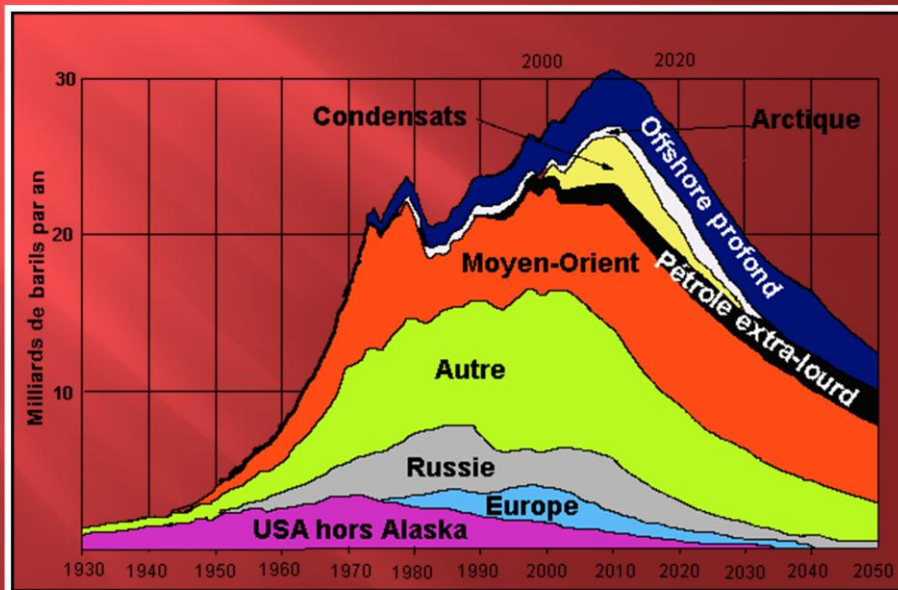


Ce terme regroupe le pétrole économiquement viable depuis quelques années :

- le pétrole extrait de gisements en « offshore profond » situés en mer jusqu'à 3 000 mètres de profondeur : Angola, golfe du Mexique, Nigéria et Brésil. Une estimation datant de 2004 table sur un pic de production en 2012 avec un volume 6 millions de barils par jour (7 % de la production mondiale actuelle).
- le pétrole issu de gisements dit « polaires » situés dans l'Arctique ou sur son pourtour dont l'exploitation est rendue difficile par la menace des icebergs et les conditions climatiques. Le plus gros gisement de cette catégorie situé en Alaska est en exploitation depuis deux décennies mais est en voie de déclin rapide. Le potentiel global de cette région serait faible. Les conditions de production constituent un challenge technique difficile car contrairement à l'Alaska, la production devra être réalisée en offshore dans des mers envahies par les glaces. Bien que les ressources de l'Antarctique soient protégées par traité, il est probable que la pression de la demande contribuera à assouplir cette position auquel cas le pétrole produit relèverait de la même catégorie que le pétrole arctique. Mais là également on estime les réserves limitées.

La complexité technique de l'extraction du pétrole subconventionnel nécessite des moyens financiers et techniques gigantesques. L'entrée en production de certains de ces gisements pourrait être plus tardive que prévue et donc ne pas assurer la relève partielle du pétrole conventionnel avant le pic pétrolier mondial. La rentabilité de ces gisements peut être également mise en doute : 240 \$ le baril au moins.

Les nouvelles sources de pétrole : le pétrole non conventionnel



Le pétrole non-conventionnel rassemble tous les pétroles qui ne sont pas produits par les techniques classiques de forage. Pour pouvoir être viable la production du pétrole non conventionnel doit faire face à plusieurs contraintes : coût, bilan énergétique négatif, dégâts écologiques, utilisation de ressources critiques (céréales). Ce type de pétrole représente une part croissante de la production de pétrole (de l'ordre de 10 % actuellement) et est amené à prendre en partie le relais du pétrole conventionnel dans les années qui viennent. Toutefois, certains experts estiment que les quantités de pétrole non-conventionnel produites seront toujours secondaires, car la production de ce pétrole restera toujours très coûteuse, lente (car nécessitant beaucoup de capitaux) et elle consommera beaucoup d'énergie en entrée. L'extraction et le traitement vont accroître dans des proportions considérables le CO₂ produit par les activités humaines.

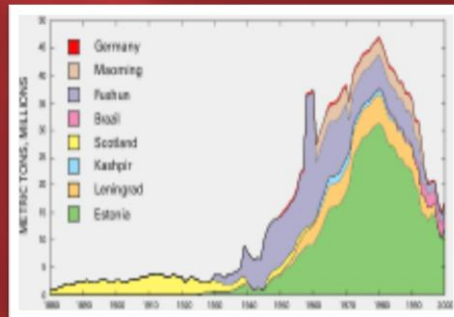
Les nouvelles sources de pétrole (IV)

Pétrole extra-lourd

Sables bitumineux
(Alberta) =>

Pétrole synthétique

Schistes bitumineux =>



Le pétrole extra-lourd

Le pétrole extra-lourd est dégradé par des bactéries et qui est constitué de molécules très lourdes où prédomine le carbone. Très visqueux, son extraction et sa transformation sont difficiles, coûteuses en énergie. Les gisements les plus importants sont situés au Venezuela et au Canada. La production tournait en 2007 aux alentours de 1,5 million de barils /jours (moins de 2 % de la production mondiale de pétrole).

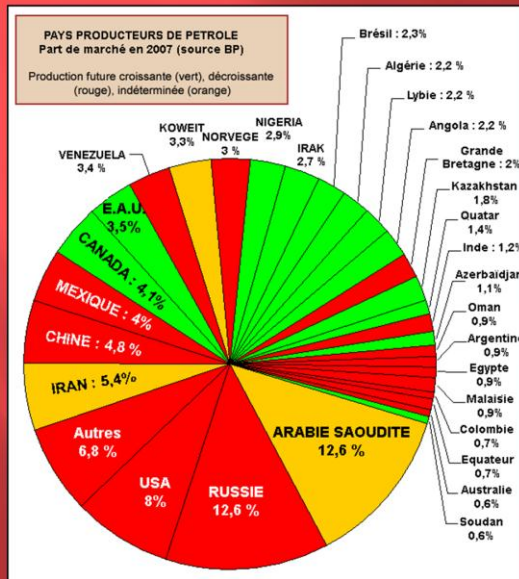
- Le site de sables bitumineux le plus important est situé au Canada (aux bord du lac Athabasca dans l'Alberta) . Le pétrole contenu dans ces champs se présente sous forme de bitume, qu'il est possible de transformer en carburant. Les réserves sont estimées sur la base d'hypothèses plutôt conservatrices à 180 milliards de barils (plus de 15 % des réserves mondiales). Mais le procédé nécessite une grande quantité de gaz. Pour atteindre les objectifs de 2020, il faudrait utiliser la totalité de la production de gaz canadien actuelle alors que les réserves seront épuisées d'ici 8 ans. Il est envisagé de faire venir du gaz de l'Alaska mais on se heurte à des problèmes de coûts (construction du gazoduc) et le gisement de gaz qui serait utilisé ne permettrait de traiter que 3 millions de barils par jour. Il est également envisagé de construire une dizaine de centrales nucléaires pour suppléer à la pénurie de gaz, mais une fois la décision prise il faudrait attendre au moins une décennie avant que ces centrales ne deviennent opérationnelles.
- Le deuxième grand gisement de pétrole extra-lourd est situé dans le bassin de l'Orénoque. Le pétrole exploité au Venezuela est moins dense que celui du Canada.
- Les réserves exploitables pour ces deux pays se situeraient aux alentours de 600 milliards de barils distribués à égalité entre ces deux pays. Toujours selon le même auteur, la production totale de pétrole à partir de ce type de gisement pourrait atteindre 6 millions de barils/jour en 2020 (8 % de la production actuelle) et 10 millions de barils/jour en 2050 avec la montée en puissance à cette date de nouveaux producteurs comme la Russie et la Chine.

Les schistes bitumineux

Le site expérimental de transformation des schistes bitumineux en pétrole *in situ* de Shell se trouve dans le Colorado. Les schistes bitumineux contiennent du kérogène, un précurseur du pétrole qui n'a pas achevé le cycle qui transforme la matière organique en pétrole. Le kérogène peut être converti en pétrole par pyrolyse. Mais les tentatives qui remontent à plus d'un siècle restent à l'état d'expériences. Le seul emploi à l'échelle industrielle est son utilisation en tant que combustible dans les centrales thermiques (70 % en Estonie).

Les pétroles synthétiques sont les agroc carburants et la transformation du charbon et du gaz naturel (AfS). On peut citer aussi la récupération tertiaire des gisements conventionnels et les hydrates de méthane (Sibérie, Canada), pour l'instant inexploitable, très GES, et hypothétiques.

Capacité des pays exportateurs



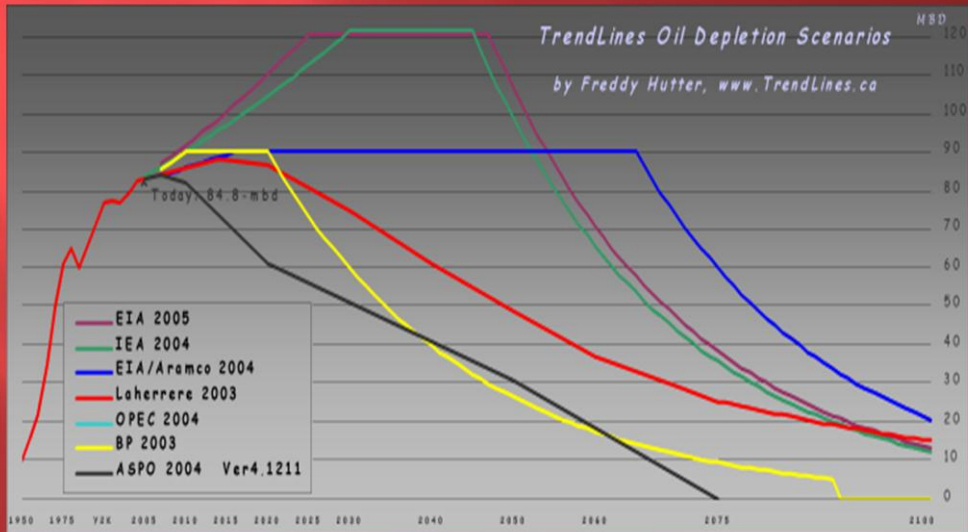
Part de marché des différents pays producteurs en 2007. La couleur précise si la production future devrait croître (verte), décroître (rouge) ou est controversée (orange).

Si la détermination du pic pétrolier mondial est un exercice difficile compte tenu du nombre de paramètres à prendre en compte, le pic pétrolier de la production d'un pays donne généralement lieu à moins de polémique (sauf cas particuliers de certains pays du Moyen-Orient).

En 2008, un grand nombre de pays producteurs ont déjà franchi le pic de production. Parmi les principaux on peut citer les États-Unis (1970), autrefois premier producteur mondial, la Libye (1970), l'Iran (1976), le Royaume-Uni (1999), la Norvège (2000), le Mexique (2005). Début 2008 les seuls pays producteurs importants (parmi les 30 premiers) qui n'ont pas dépassé le pic pétrolier seraient l'Arabie Saoudite (controversé), le Koweït (controversé), l'Irak, l'Angola, l'Algérie, et le Kazakhstan.

La production des quatre plus grands gisements de pétrole - Ghawar (Arabie saoudite), Cantarell (Mexique), Burgan (Koweït) et Daqing (Chine) - est aujourd'hui entrée en phase de déclin.

Les acteurs du débat et leurs avis



Les organisations internationales

- OPEP : pic vers 2020
- ASPO (Association for the Study of Peak Oil and Gas) : 2008-2010, pic gazier vers 2020

L'Agence internationale de l'énergie (AIE) : à partir de 2010

USDEA/EIA : 3 scénarii possibles

- attendre que la production mondiale de pétrole atteigne son maximum avant de déclencher un programme d'urgence laisse le monde avec une pénurie significative de pétrole pour plus de deux décennies
- lancer un programme d'atténuation d'urgence dix ans avant le pic pétrolier mondial aide considérablement mais provoque encore une pénurie de pétrole environ une décennie après le moment où la production aura atteint son maximum
- lancer un programme d'atténuation d'urgence vingt ans avant le pic semble offrir la possibilité d'éviter une pénurie mondiale pour la période de prévision.

Conclusion provisoire

- ❖ En 2007
- ❖ Le pic a-t-il été atteint?
- ❖ Evaluations divergentes
- ❖ Facteurs exogènes
- ❖ Conséquences sur l'économie mondiale : A SUIVRE

En 2007, la production journalière de 81 millions de barils (hors pétrole synthétique) équivaut celle des deux années précédentes, concrétisation pour certains du pic pétrolier.

Certains considèrent que le pic a été atteint (Michel Rocard), d'autres estiment que le pic interviendra entre les décennies 2010 /2040, avec une valeur comprise entre 90 et 120 millions de barils par jour.

Les évaluations divergent sur les paramètres :

- réserves des gisements de pétrole en production et la rapidité du déclin de ces mêmes gisements
- vitesse de mise en production des nouveaux gisements
- apport du pétrole non conventionnel (Arctique, Offshore profond)

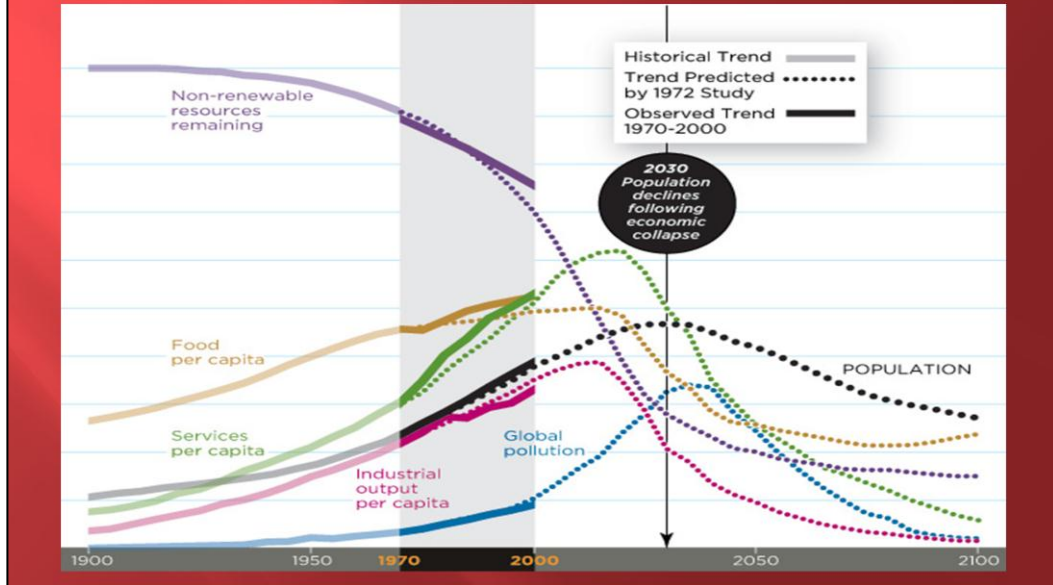
Plusieurs facteurs exogènes peuvent jouer un rôle crucial :

- la situation intérieure des pays producteurs (situation actuelle au Nigeria en Irak, en Lybie)
- climat peu propice aux investissements (Iran, Russie, Venezuela).

Voyons maintenant les conséquences sur l'économie mondiale.

LE RAPPORT 2012

1972-2012 : le Club de Rome confirme la date de la catastrophe



Sur ce graphique, on montre très bien d'une part les chiffres réels, les prévisions du MIT en 1972, les tendances futures, en sachant que la vérification la plus exacte des prévisions se sera faite selon le scénario « business as usual ».

L'idéologie dominante, la croissance, verrouille toute prise de conscience. Aucun système éducatif n'apprend à évaluer les actions à long et court terme. Aucune réforme effective ne devient possible quand les choix se font par cooptation des personnes les plus conformes au modèle dominant, les plus performantes dans le renforcement de ce modèle idéologique. Ce sont les plus soumises qui sont promues.

La capacité des systèmes (économiques, politiques, éducatifs, sociaux) à intégrer les déviances, par assimilation, par exaspération du profit, par les bénéfices personnels tirés des institutions représentatives est étonnante. Le Club de Rome a été en butte aux attaques de tous bords, de l'extrême gauche à l'extrême droite. Aujourd'hui, ignorance et aveuglement.

Les écologistes politiques ne sont plus les héritiers de Dumont, ils agitent l'alibi de l'efficacité politique en se portant au secours des réformateurs du système et ne réussiront qu'à le conforter, en étouffant toute remise en cause. La prise de conscience d'une élite politique issue d'autres courants, intégrant l'aspect lutte des classes et limites écologiques de notre planète survivra-t-elle à ces capacités d'intégration du système ?

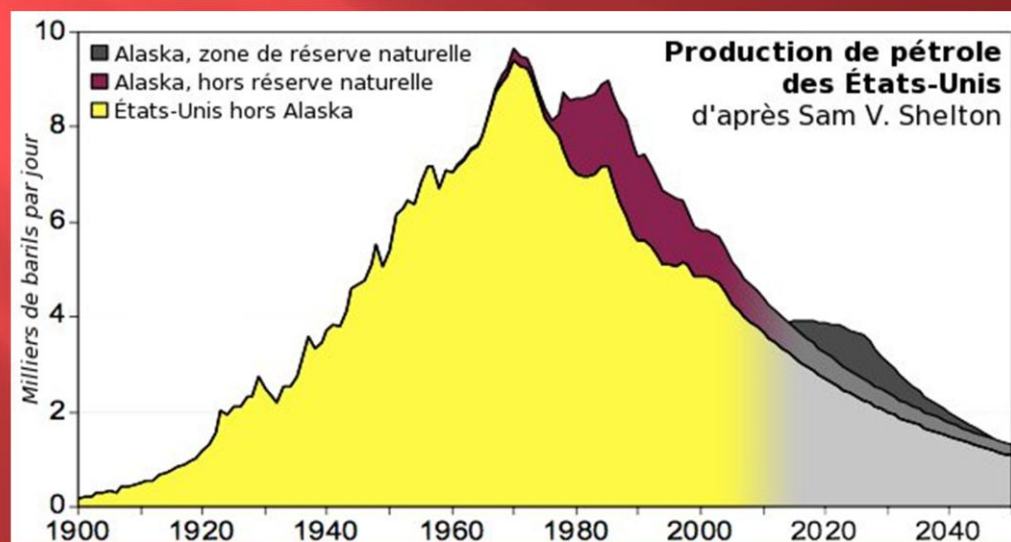
La campagne électorale des présidentielles de 2012, frileuse, loin des enjeux réels, s'articule sur les mêmes paradigmes faussaires de la prise de conscience. L'évacuation de toutes les conceptions de fin de vie dans cette campagne est tout simplement ahurissante. L'utilisation du nucléaire est un exemple de l'incapacité de nos élites à concevoir les priorités pour notre futur.

La vision anthropocentrique est trop ancrée dans les modes de pensée pour concevoir un monde post-humain.

LE PIC PÉTROLIER

***Selon l'un de ses théoriciens,
Dimitri Orlov***

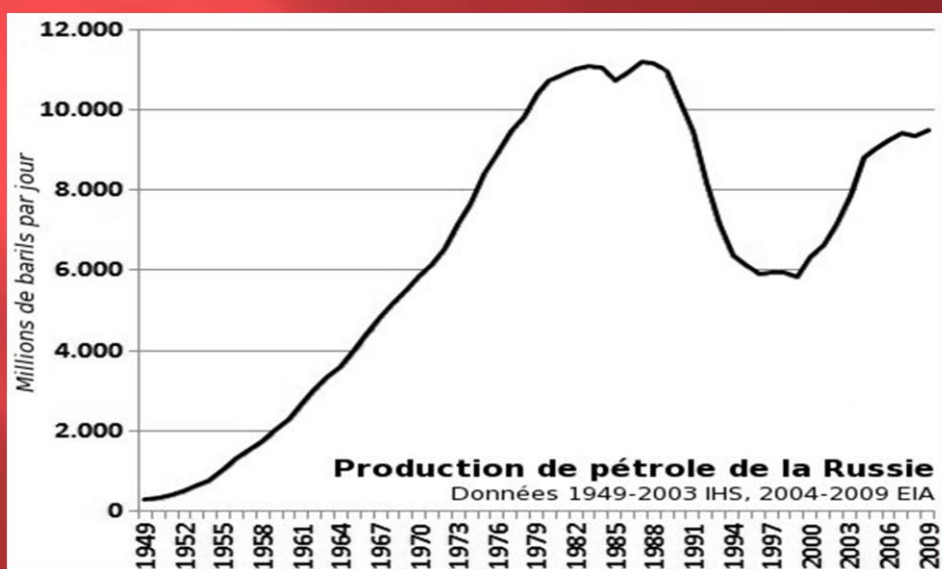
Le Peak Oil des USA date de 1970



Supposons que l'un des plus grands producteurs de pétrole au monde, qui a commencé avec plus de pétrole que l'Arabie Saoudite, atteigne son pic pétrolier, disons, en 1970, mais quitte alors promptement l'étalon-or, refile sa monnaie papier au reste du monde en la soutenant par la menace de la force y compris la possibilité d'une frappe nucléaire préventive, en vienne finalement à importer 60% de son pétrole, en grande partie à crédit, et, quelques décennies plus tard, fasse faillite. Alors, au cours des décennies écoulées, sa production intérieure de pétrole montrerait en effet cette courbe merveilleusement douce sans contrainte géologique et technologique — jusqu'à la banqueroute nationale.

Passé le moment de la banqueroute nationale les circonstances sont vouées à devenir décidément non idéales, et les implications demeurent peu claires. Ce pays infortuné pourra-t-il continuer d'emprunter de l'argent internationalement afin d'importer assez de pétrole pour maintenir son économie en fonctionnement, et, si c'est le cas, dans quelles conditions, et pour combien de temps encore ? Il serait bien de savoir en avance la fin de l'histoire, mais malheureusement tout ce que nous pouvons faire est d'attendre et voir.

Le Peak Oil du plus gros producteur mondial a été atteint en 1987



Mais nous avons un autre exemple qui peut offrir quelques idées sur ce que nous pensons quand nous disons que les circonstances seront non idéales. Le pays qui est actuellement le plus grand producteur de pétrole du monde a atteint son pic pétrolier vers 1987. Son gouvernement sclérosé, sénile, idéologiquement borné, systématiquement corrompu a été incapable de saisir l'importance de ce fait, et tout juste trois ans plus tard le pays était en faillite et, peu de temps après, il s'est dissout politiquement. Dans ce cas, la production de pétrole s'effondrant est devenue le principal indicateur économique : elle s'est effondrée, puis le produit intérieur brut s'est effondré, puis la production de charbon et de gaz naturel s'est effondrée, et une décennie plus tard l'économie avait diminué de quarante pour cent. Derrière ces chiffres il y avait une chute précipitée de l'espérance de vie et une atmosphère omniprésente de désespoir dans laquelle de nombreuses vies ont été perdues ou détruites.

Mais aussi longtemps qu'aucun facteur politique ou économique désordonné, interne ou externe, n'interfère avec la courbe d'épuisement naturel, les prédictions de la théorie du pic pétrolier sur l'*après* pic semblent bien tenir. Nous y reviendrons.

La planète Terre ne peut importer du pétrole

- ❖ Face à une pénurie de pétrole, un pays industrialisé n'a que deux choix
 - ❖ Importer du pétrole
 - ❖ S'effondrer
- ❖ La planète n'a que le deuxième choix
- ❖ Un troisième choix? Moins consommer? ⇔ choix deux.

Lorsqu'il fait face à une production intérieure de pétrole insuffisante, un pays industrialisé n'a que deux choix :

- 1) Importer du pétrole.
- 2) S'effondrer.

Mais lorsqu'elle fait face à une production globale de pétrole insuffisante, une planète industrialisée n'a qu'un choix : le choix numéro deux.

Certains pourraient soutenir qu'il y ait un troisième choix : commencer tout de suite d'utiliser moins de pétrole. Cependant, en pratique, cela s'avère être l'équivalent du choix numéro deux. En effet utiliser moins de pétrole implique de faire des changements radicaux, technologiquement difficiles, politiquement impopulaires, et par conséquent coûteux et consommateurs de temps. Cela peut-être aussi technologiquement avancé (et irréaliste) que de remplacer le parc actuel de véhicules motorisés par des véhicules sur batteries et un grand nombre de centrales nucléaires pour recharger leurs batteries, ou aussi simple (et tout à fait réaliste) que de déménager dans un lieu à distance de marche ou de bicyclette de son travail, de faire pousser la plus grande part de sa nourriture dans un jardin potager et un poulailler, et ainsi de suite. Mais quelles que soient ces étapes, elles requièrent toutes une certaine quantité de préparations et de dépenses, et une époque de crise, telle que le moment où l'approvisionnement en pétrole manque, est un moment notoirement difficile pour se lancer dans la planification d'activités à long terme.

Le rapport Hirsch soutient qu'il faut 20 ans à se préparer au pic pétrolier, eh bien on a désormais 25 ans de retard.

La pénurie de pétrole entraîne une récession économique

- ❖ Pourquoi?
- ❖ Jusqu'au point de contraction économique
- ❖ Ce point atteint
- ❖ Effet « boule de neige »

Pourquoi la récession économique?

Le pétrole est la matière première pour les carburants des transports : transports des produits, livraison de services

Il y a une corrélation étroite entre le PIB et le kilométrage des véhicules (cas typique des USA)

Jusqu'au point de contraction économique où l'activité devient contrainte, invalide les hypothèses financières au point d'impossibilité d'importer du pétrole à crédit

Ce point atteint : la disponibilité du carburant n'est plus seulement limitée par l'indisponibilité du pétrole, mais aussi par l'impossibilité de financer les importations

La pénurie initiale n'a pas besoin d'être grande pour cette cascade de réactions : gaspillage pour faire la queue dans les stations-services, gaspillage de ceux qui thésaurisent, développement du marché noir et prix gonflés : effet « boule de neige ».

D'autres questions à prendre en compte

- ❖ Les réserves estimées sont exagérées
- ❖ Effet des pays exportateurs
- ❖ Pic des produits pétroliers dérivés plus précoce (essence, gazole)
- ❖ L'industrie pétrolière est hautement intégrée

Le scénario post-pic pétrolier est d'autant moins rose que:

- Premièrement, les réserves sont exagérées. En effet l'OPEP, durant la guerre des quotas, dans les années 1980, a arrondi largement l'importance des réserves, pour des raisons de facilitation des emprunts. Et pas seulement le Moyen-Orient : les compagnies d'énergie américaines devaient satisfaire Wall Street.
- Deuxièmement, avec la réduction de la production, les pays exportateurs ont une forte tendance à réduire les exportations avant de réduire la consommation intérieure, et la plupart n'exporteront que leur production en surplus. Il deviendra impossible d'acheter du pétrole avant que tous les puits soient à sec.
- Troisièmement, les produits dérivés du pétrole ont atteint leur pic plus précocement. Parce que de plus en plus d'énergie est requise pour son extraction, et par conséquent son raffinage (augmentation de la teneur en soufre). Le rendement énergétique est passé de 100/1 à l'aube de l'ère du pétrole, où la seule force de la pioche et de l'huile de coude suffisaient à l'extraire, à 10/1 à l'époque des plates-formes pétrolières (dont le risque sur les écosystèmes est loin d'être nul). A mesure que les conditions techniques d'extraction se complexifient, le rendement va tendre vers 1/1, et à un certain point, il ne sera plus possible de livrer le carburant aux stations-services on dit à 3/1).
- Quatrièmement, les maintenances des stations de forage font appel à un nombre de plus en plus restreint de sociétés. Avec l'accroissement de la technicité des forages, les pays producteurs seront à cours de cette maintenance, aboutissant à constater l'existence de réserves qui ne produiront jamais.

Et les phases de déclin?

- ❖ Etape 1
- ❖ Etape 2
- ❖ Etape 3

Difficile d'imaginer que la production globale de pétrole puisse doucement glisser. L'image qui se présente est plutôt celle d'un déclin en marches d'escalier se produisant dans de plus en plus d'endroits, et comprenant finalement toute la planète. Qui et où que vous soyez, vous le ressentirez probablement comme un processus en trois étapes :

Étape 1 : Vous avez votre niveau d'accès actuel aux carburants de transports et aux services.

Étape 2 : Vous avez un niveau d'accès aux carburants de transports et aux services sévèrement limité.

Étape 3 : Vous n'avez pas accès aux carburants de transports et vos choix de transport sont sévèrement restreints.

La durée de l'étape 2 variera d'un endroit à l'autre. Certains endroits pourraient passer directement à l'étape 3 : les camions-citernes cessent de venir dans votre ville, toutes les stations-service ferment, et c'est tout. À d'autres endroits, un marché noir prospère pourrait donner accès à l'essence pour quelques années de plus, à des prix qui permettront certains usages, tels que faire tourner un générateur électrique dans un centre d'urgence. Mais votre capacité de vous débrouiller avec succès à l'étape 2, et de survivre à l'étape 3, sera largement déterminée par les changements et préparatifs que vous serez capable de faire durant l'étape 1.

Mais il y a une chose sûre : le scénario rose du pic pétrolier est absurde. Il y a urgence. Que nous utilisions ce sentiment d'urgence stupidement ou avec sagesse ne dépend que de nous, et notre succès sera peut-être une question de chance, mais avoir un sentiment d'urgence n'est pas mauvais. Si nous souhaitons nous préparer, nous avons très probablement plusieurs mois, nous avons peut-être quelques années, mais nous n'avons certainement pas quelques décennies.

LA DÉCROISSANCE

Selon Joël Chenais, EELV

La décroissance

- ❖ Au sens écologique, la décroissance sert à réduire l'empreinte carbonée
- ❖ Où en est-on de la croissance sans limite, avec les crises économiques successives?
 - ❖ Le paramètre PIB est-il utilisable?
 - ❖ Empreinte carbonée humaine globale passe de 80% des capacités planétaires en 1960 à 120% actuellement, perspective à 220%
 - ❖ Empreinte individuelle de 5 planètes pour un américain, 3 pour un européen
 - ❖ Flambée des prix des matières premières
- ❖ La vie de la planète est en danger

Le PIB est grossier, intégrant aussi bien des dépenses négatives (militaires, dépenses de réparation de l'environnement) que positives (éducation, recherche, justice). L'évolution des diverses composantes étant dépendante de trop de paramètres imprévisibles (choix politiques, économiques, évolution de l'état de la planète, comportement des personnes), anticiper son évolution relève plutôt de la lecture divinatoire. Bien qu'il soit fort probable que l'incapacité, le refus d'anticiper la décroissance matérielle se traduise par la décroissance du PIB suite à l'effondrement de l'économie induit, en particulier du secteur financier. L'évolution inexorable des effets des contraintes environnementales est elle parfaitement prédictible.

L'indice " planète vivante " chute de 37 % de 1970 à 2000, alors que l'empreinte écologique globale humaine passe de 80 % des capacités de la planète en 1960 à plus de 120 % aujourd'hui, avec des perspectives de 180 à 220 % si on ne change rien, ce qui est théorique car cela suppose une résilience infinie de la biosphère).

Face à ce constat on ne doit plus se lamenter devant les signes de fléchissement de l'indice de consommation des ménages (croissance de -0,4% de la zone euro en 2012), de la production industrielle, et de divers autres indices de croissance matérielle. Et ce n'est pas en exigeant que chacun travaille plus, ou en pratiquant l'austérité, bref en aggravant la précarité sous toutes ses formes, que l'on empêchera l'inéluctable.

Ainsi l'empreinte écologique d'un habitant d'un pays développé (5 équivalents planète pour les américains, 3 pour les européens) est telle qu'il sera matériellement impossible d'étendre notre mode de production et de consommation au reste du globe, voire simplement de le maintenir.

Les prix de diverses matières premières flambent parce que la Chine, et d'autres, s'engage sur la voie de notre mode de développement, et l'aggravation des ravages environnementaux suit le mouvement. Alors même que la déplétion du pétrole en particulier s'annonce, avec pour seule certitude, seul horizon, son épuisement à terme, le 4x4 fleurit au coin des rues. Cette nouvelle crise pétrolière, troisième du genre, devrait être la sonnette d'alarme qu'il nous faut entendre, d'autant plus quelle est maîtrisable.

Plus grave, la vie est en danger, les écosystèmes disparaissent, la biodiversité s'écroule, le climat change, la biosphère est empoisonnée, avec ses conséquences sanitaires; les ressources naturelles s'épuisent, le pétrole entre en déplétion, l'eau potable manque, la désertification et la déforestation s'étendent ...

Choisir entre croissance et décroissance matérielle n'est pas négociable

- ❖ Anticiper ouvre des perspectives
- ❖ Comment?
- ❖ Quelques exemples
- ❖ Pour une métamorphose de nos sociétés...

La décroissance matérielle nous est imposée par les limites planétaires : comment croître dans un univers clos?

Anticiper la décroissance matérielle est d'abord indispensable afin de pouvoir mettre en place une régulation qui la rende sélective et équitable, de façon à préserver les plus vulnérables, ici au " Nord ", tout en permettant au " Sud " d'accéder équitablement aux ressources.

Refuser de le faire c'est accepter que ce soient les plus forts qui imposent leurs propres critères de rationnement, ou le chaos et la guerre.

Consommer et produire " moins " et pas simplement " mieux ". L'écologisation des modes de production et de consommation, leurs relocalisations, ne feront pas disparaître les limites planétaires. Elles permettront simplement d'user de ses ressources, des capacités de celle-ci de façon plus parcimonieuse, moins agressive.

Et ainsi dégager des marges, ce qui pourrait ainsi faciliter un meilleur partage .

Il nous faut donc collectivement et individuellement apprivoiser les termes de décroissance/réduction/sobriété. Ce qui signifie bouleversement des activités de production et des habitudes de consommation, et donc réduction, disparition de multiples activités gaspilleuses, polluantes, dangereuses pour la santé et destructrices de la nature.

Mais, avec, en contrepartie, création de nouvelles activités, développement de toutes celles qui sont socialement et réellement utiles, dans les limites des contraintes environnementales et de protection de la nature. Il s'agit bien, contrairement aux affirmations de Sarkozy, de revendiquer le partage du travail et non la prolifération de n'importe quelle activité au nom de la croissance, en particulier celle des profits.

Ces bouleversements impliquent la mise en place de dispositifs de sécurisation des droits sociaux et du travail.

La décroissance matérielle régulée n'est ni misérabiliste ni catastrophiste, au contraire, c'est l'occasion de redonner un sens humain à nos activités.

Par exemple redonner au travail sa place, d'abord une nécessité, une obligation que chacun doit contribuer, en fonction de ses capacités, à la production de biens matériels ou de services utiles, parce que nous sommes interdépendants. C'est aussi un temps qui ne doit pas envahir toute notre vie. Le temps gagné sur la production et la consommation doit être consacré aux dimensions relationnelles de l'existence, au renforcement des solidarités, à la culture, à la connaissance, à toute forme de divertissement.

Par exemple également, penser la ville autrement afin que les générations futures, comme les enfants d'aujourd'hui, puissent la redécouvrir.

Il y aura des mesures, certaines contraignantes, pour réduire notre empreinte carbonée de 80%. En effet le citoyen ne se résoudra à certains renoncements que si les plus gaspilleurs réduisent le plus leur empreinte. Il y aura mise en place de politique industrielles volontaristes, en particulier de reconversion et relocalisation, mais aussi de fortes régulations collectives et des arbitrages sur des critères de compatibilités avec les contraintes environnementales, la protection de la

santé, et le respect d'un droit du travail renforcé.

L'objectif est donc bien une véritable métamorphose de nos sociétés. Encore faut-il mettre fin à certains mythes : celui du progrès par la compétition et la concurrence, celui de la possibilité de création de richesses, des capacités magiques de la science...

PERSPECTIVES MONDIALES EN 2011

Agence Internationale de l'énergie

Présentation à la presse

Londres, 9 novembre 2011

Les perspectives de la demande énergétique mondiale en 2035



Aussi étonnant que cela puisse paraître, il est assez difficile de dénicher des articles ou des rapports sur les perspectives d'évolution de la demande énergétique à moyen terme. Il s'agit pourtant d'un paramètre fondamental qui influera sur la santé économique de nos sociétés, conjurera ou au contraire nous rapprochera du big-bang climatique, attisera ou apaisera les conflits liés à la détention des sources d'énergie. L'Agence Internationale de l'Energie qui regroupe 28 pays dont les économies sont parmi les plus avancées publie annuellement des projections sur l'évolution des marchés de l'énergie et analyse l'impact des différents scénarios envisagés.

Trois scénarios sont envisagés et modélisés :

Scénario « Politiques actuelles »

Comme son nom l'indique, il est fondé sur le maintien des politiques énergétiques actuelles et le non-respect des engagements pris pour améliorer l'efficacité énergétique de nos sociétés, pour réduire l'utilisation d'énergies fossiles fortement émettrices de gaz à effet de serre.

Scénario « Nouvelles politiques »

A l'inverse du scénario précédent, il prend en compte les engagements politiques généraux et les plans d'action annoncés pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Scénario 450

Il propose des trajectoires énergétiques cohérentes pour limiter le réchauffement climatique à 2°C en moyenne, ce qui suppose de parvenir à limiter la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à 450 ppm d'équivalent CO₂.

Quel que soit le scénario retenu, la demande énergétique mondiale devrait donc connaître une progression forte sur la période 2008-2035 : limitée à 0,7% par an dans le « scénario 450 » et atteignant 1,4% par an si le scénario « Politiques actuelles » se réalise. Dans le premier cas, l'évolution de la demande sur la période de l'étude serait de **20%**, alors qu'elle dépasserait **40%** dans le scénario « Politiques actuelles ».

Quel que soit le scénario retenu, les énergies fossiles resteraient prédominantes dans le mix énergétique, la

part des énergies renouvelables étant plus importante dans le « scénario 450 ».

Scenarii de l'AIE : Les nouveaux défis

- ❖ Crise de la dette et énergies
- ❖ Fukushima
- ❖ Le Moyen-Orient
- ❖ Quelques grandes tendances

Les préoccupations économiques ont détourné l'attention des politiques énergétiques et limité les moyens d'intervention

Après Fukushima, le nucléaire fait face à des incertitudes

Le Moyen-Orient s'interroge sur les investissements régionaux

Quelques grandes tendances:

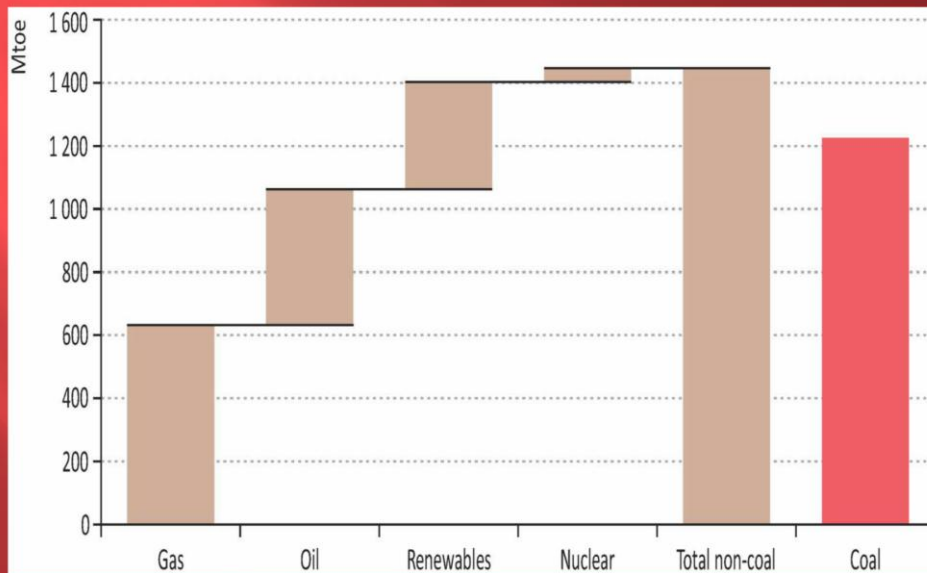
Les émissions de CO2 ont bondi à un niveau record

L'efficacité énergétique de l'économie mondiale a empiré pour la deuxième année consécutive

Les dépenses sur les importations de pétrole sont proches des records

Le charbon gagne la course à l'énergie dans la première décennie du 21^e siècle

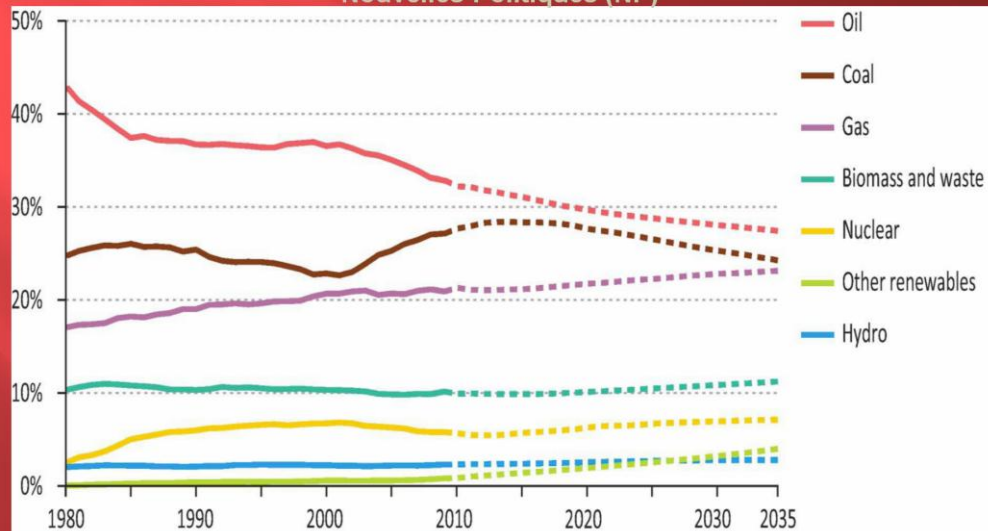
Augmentation des besoins énergétiques 2000-2010



Le charbon représente près de la moitié de l'augmentation de la consommation d'énergie globale au cours de la dernière décennie, avec la plus grande partie de la croissance provenant du secteur de l'électricité des pays émergents. L'Asie est la scène future du commerce du charbon, particulièrement en Inde. Les pays émergents stimulent la demande mondiale en énergie.

Le gaz naturel et les EnR prennent de l'importance

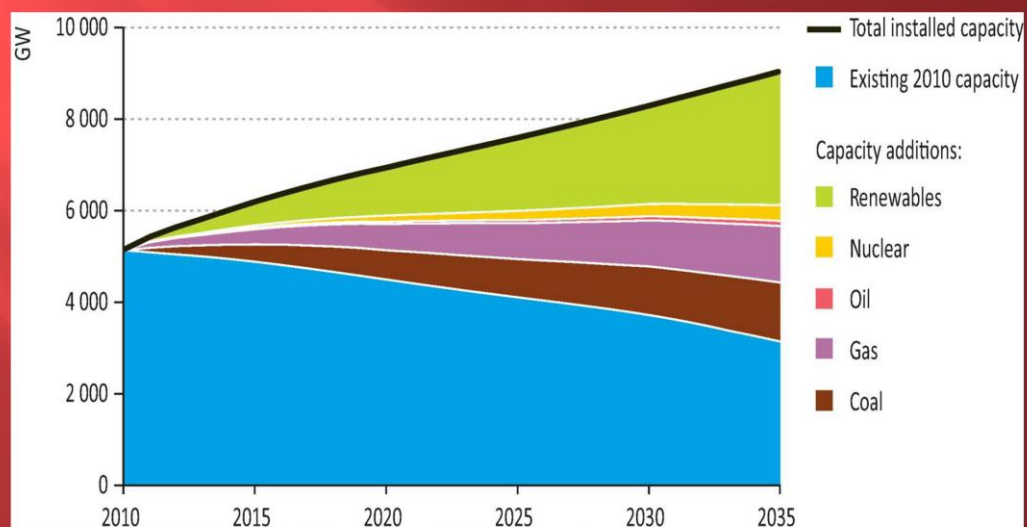
Perspective de répartition des demandes d'énergie primaire dans le scénario Nouvelles Politiques (NP)



La demande en énergie primaire croît de 40% entre 2010 et 2035, et, tandis que la demande de fuel s'effondre, celle de gaz augmente le plus en valeur absolue. Cette croissance est due pour moitié aux besoins de l'Inde et de la Chine.

Les technologies à faible émission de carbone se développent

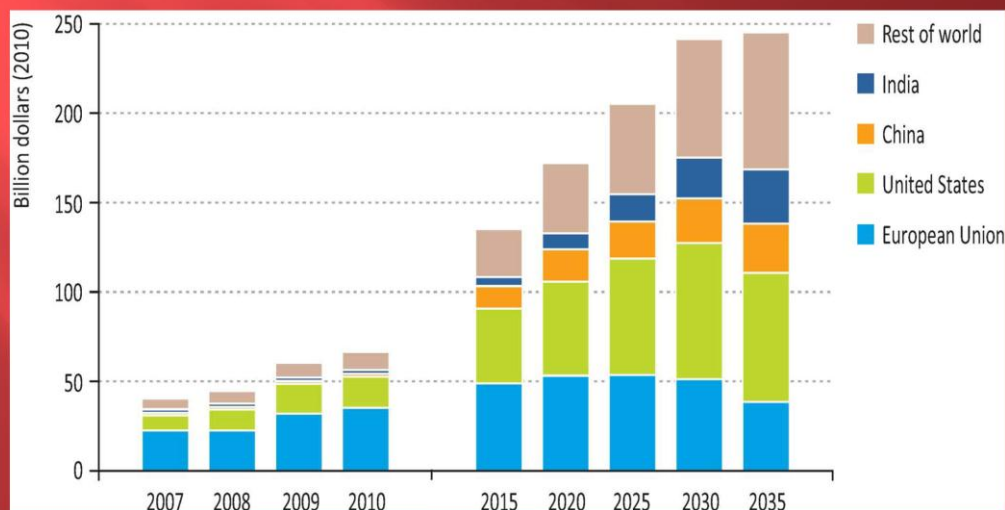
Prévision des nouvelles énergies par technologie dans le scénario NP



Le nucléaire et les EnR compteront pour plus de la moitié des nouvelles demandes énergétiques d'ici 2035.

La valeur globale des subventions pour les EnR va croître

Prévision de subventions pour l'électricité basée sur les EnR et pour les biocarburants par région du monde, scenario NP



Les subventions pour les EnR, qui sont de 66 milliards de dollars en 2010, à comparer aux 409 milliards pour les carburants fossiles, atteindront 250 milliards en 2035 avec le développement toujours croissant qui l'emportera sur la compétitivité.

Les coûts des transports et de production confirment la fin du pétrole bon marché

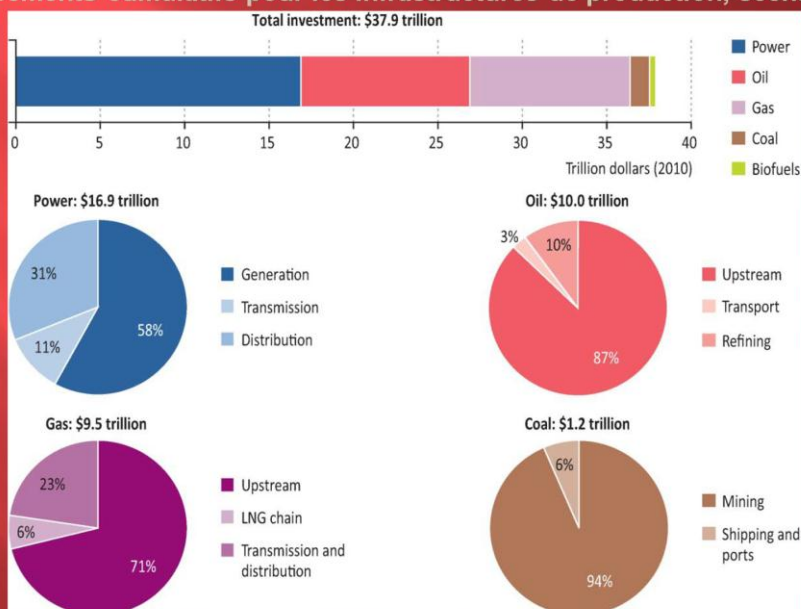
Les approvisionnements en pétrole et en gaz de 2010 à 2035, scénario NP



Les réserves du Moyen-Orient pourront subvenir aux besoins jusqu'en 2035, mais les coûts de production deviendront de plus en plus élevés, ainsi que les difficultés d'extraction.

L'investissement, l'essence de l'énergie

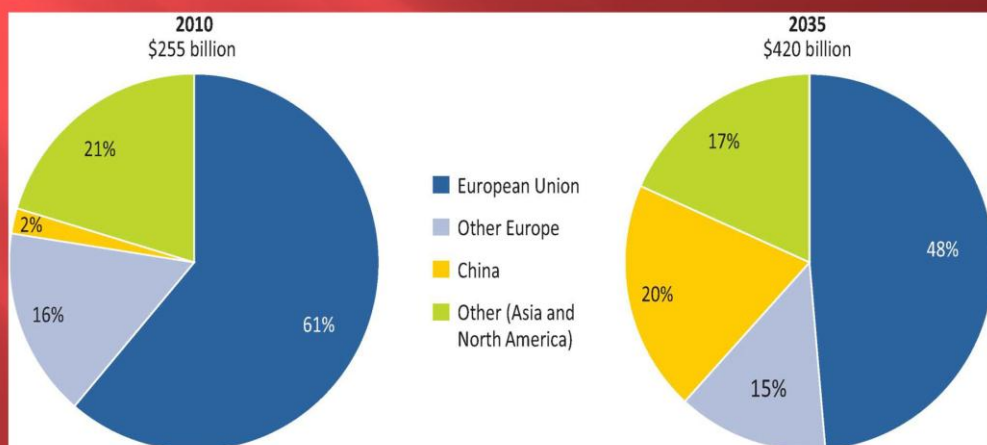
Investissements cumulatifs pour les infrastructures de production, scénario NP



L'investissement cumulatif de 38000 milliards de dollars, soit presque 1500 milliards de dollars par an, est nécessaire pour les infrastructures de production d'ici 2035, dont 45% dans le secteur électrique à lui tout seul.

La Russie représente la pierre angulaire de l'économie mondiale de l'énergie

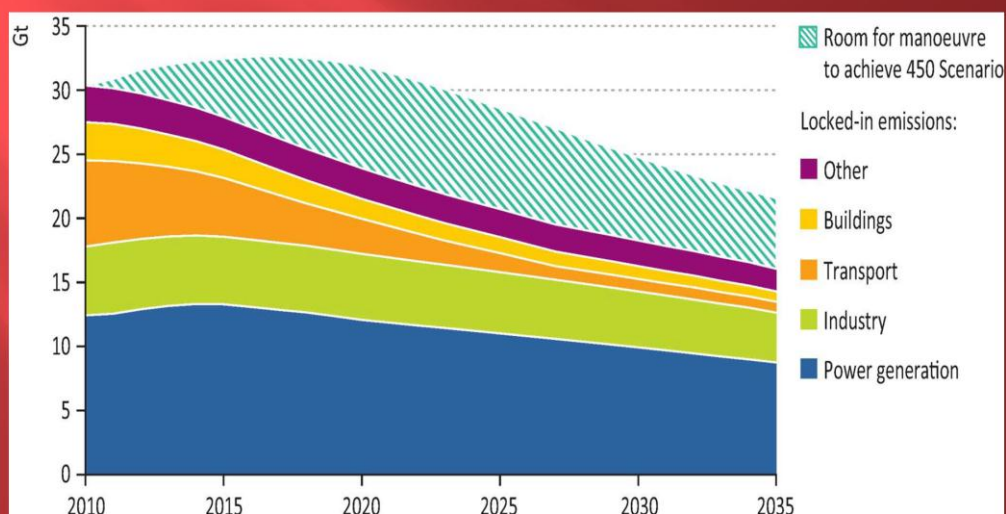
Revenus à l'export de l'énergie fossile russe, scénario NP



Une part croissante des exportations russes va vers l'Asie, apportant ainsi à la Russie de nouveaux marchés et dividendes.

La porte des +2°C est en train de se fermer, mais sommes nous prisonniers?

Les émissions de CO₂ à partir de 2010 et les marges de manoeuvre pour finaliser le scénario 450

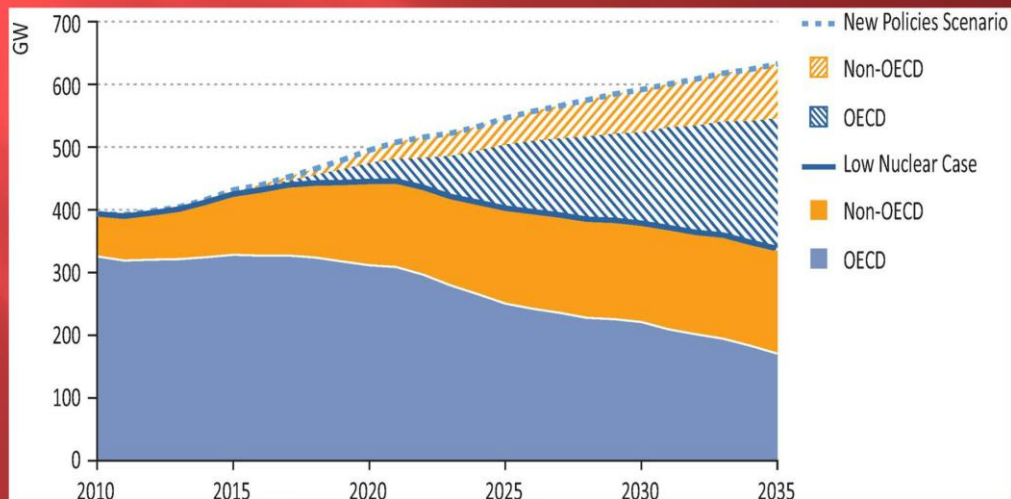


Le scénario 450 (450 ppm de CO₂) propose des trajectoires énergétiques cohérentes pour limiter le réchauffement climatique à 2°C en moyenne, ce qui suppose de parvenir à limiter la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à 450 ppm d'équivalent CO₂.

Sans action, en 2017, toutes les émissions de CO₂ "autorisées" par le scénario 450 seront coincées par les centrales existantes, les constructions, les usines, etc... : il n'y aura plus aucune marge de manoeuvre.

Comment se présenterait un monde sans nucléaire?

Capacité de l'énergie nucléaire en cas de situation de basse production d'énergie nucléaire civile



La capacité de l'énergie nucléaire chute de 15% entre 2010 et 2035, et résulte d'une vague de retraits qui supprime le taux de nouvelles constructions de CN dans le scénario Nouvelles Politiques

***Si nous ne changeons pas de direction
maintenant, nous finirons là où nous
avons commencé***

L'augmentation de la population et des revenus accroîtra les besoins énergétiques

L'approvisionnement en pétrole diminue et de nouvelles options s'offrent pour le gaz naturel

L'avenir du charbon est modulé par la construction de centrales thermiques plus efficaces

L'investissement va devenir capital avec la part croissante des énergies renouvelables

Le monde a besoin de l'énergie russe, tandis que la Russie a besoin de consommer moins

Malgré la bonne direction, la porte du +2°C est en train de se fermer, et s'ouvre celle du +6°C...

« Plus on est de fous, moins ya de riz »

Ou une paraphrase de Pierre Desproges :

« Cherchez l'intrus :

pic pétrolier/pollution/famine/avenir »