

# La lettre des Groupes Professionnels

16 Janvier 2006  
GP Energie

DEMAIN QUELLE ENERGIE ?

## ACTUALITES

### Monde :

**Pétrole** : les cours du brut se stabilisent autour de 65 dollars le baril [ 06/02/06 ]

### Europe :

**Biocarburants** : La Commission européenne va publier une communication afin de promouvoir le développement de carburants plus propres, en utilisant la politique agricole, la politique de cohésion et les fonds de recherche, notamment. A la demande des Vingt-Cinq, Bruxelles prépare d'autre part un Livre vert sur la politique énergétique que devrait adopter l'Union pour répondre à tous les défis présents.

**Le marché du CO<sub>2</sub>** a bondi en janvier  
Le marché des permis d'émission de CO<sub>2</sub> a connu un bond des volumes échangés au mois de janvier. L'European Climate Exchange (ECX) a compté 15,7 millions de permis échangés sur le marché à terme et 18,1 millions pour des échanges physiques.

**France** : La loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique française du 13 juillet 2005 prévoit la mise en place d'un dispositif innovant : les certificats d'économies d'énergie (également appelés certificats blancs). Cette mesure repose sur l'obligation pour les fournisseurs d'énergie de déclencher chez leurs clients la réalisation d'économies d'énergie.

L'objectif national d'économie a été fixé à 54 TWh sur la première période du mécanisme qui court de 2006 à 2008. Il s'agit de kWh actualisés c'est-à-dire que l'économie est calculée sur la durée de vie estimée des actions d'économies avec un taux d'actualisation de 4%.

## EDITORIAL

Après une année 2005 comportant plusieurs conférences sur :

- le Laser Méga Joule,
- le stockage souterrain des déchets nucléaires,
- la gestion du quota des émissions de CO<sub>2</sub>.

Nous avons débuté 2006 avec une vision sur l'avenir, et nos besoins en énergie, avec deux éminents spécialistes français, Messieurs Claude MANDIL et Hervé NIFENECKER.

Leurs présentations, sous forme de dialogue entre eux et la salle, mettent en avant un problème qui devient une priorité mondiale, la nécessité de construire des installations de production d'énergie les plus performantes possibles, mais aussi les moins génératrices de phénomène de pollution. Nous devons prévoir la phase après « le pétrole » selon plusieurs scenarii, dès aujourd'hui.

Cette gageure est différente selon les continents, les pays, mais nous vivons tous sur la même planète. Il sera très difficile, voire impossible d'avoir une philosophie unique, mais c'est le devoir de tous de nous sensibiliser aux conséquences de notre demande de consommation croissante, afin d'en minimiser l'impact sur notre environnement.

Une prochaine conférence sur la séquestration du CO<sub>2</sub>, est en préparation pour le 12 juin.

**Jean-Pierre FRÉGÈRE**  
Président du GP Energie

## Présentation des intervenants

**Claude MANDIL, Directeur Exécutif de l'Agence Internationale de l'Energie**, est né à Lyon (France) en 1942. Diplômé de l'Ecole Polytechnique et Ingénieur Général au Corps des Mines, il devient le premier représentant de la France au Conseil de direction de l'AIE, Conseil dont il assume la présidence de 1997 à 1998. Il est nommé Directeur Général Délégué de Gaz de France en octobre 1998, puis Président de l'Institut Français du Pétrole en avril 2000.

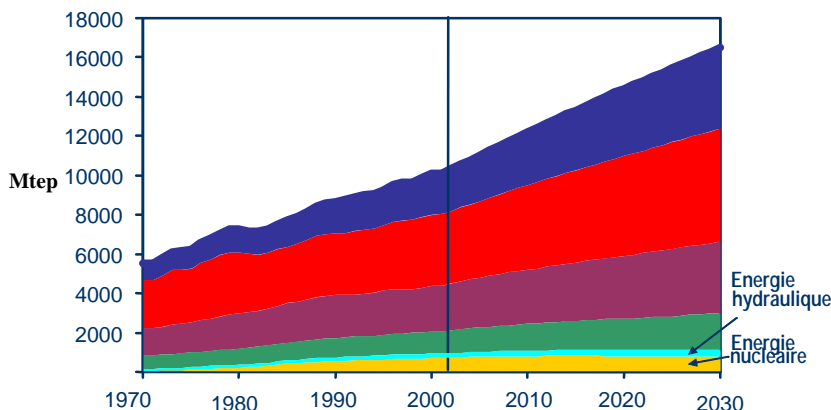
**Hervé NIFENECKER, fondateur (mai 2004) et Président du collectif "Sauvons le Climat"** (<http://www.sauvonsleclimat.org>), est né en 1935. Diplômé de l'Ecole Polytechnique et titulaire d'un DEA de Physique Nucléaire et d'un Doctorat ès Sciences (Faculté d'Orsay), il a été consultant auprès du CEN Cadarache. Il est conseiller scientifique à l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (CNRS). De 1997 à 2005 il est Responsable du groupe "Energie" de la Société Française de Physique. Il est membre de la SFP et de la Société Européenne de Physique.

L'AIE gère les stocks stratégiques de pétrole au niveau mondial des pays de l'OCDE et conseille les gouvernements des pays membres de l'OCDE sur leur politique énergétique. Elle réalise des scénarios énergétiques avec comme horizon 2030.

## Critique du scénario tendanciel, C.MANDIL

*Que se passerait-il si on ne changeait rien aux politiques des gouvernements sur l'énergie ?*

**Prévision des ratios énergétiques selon le scénario tendanciel.**

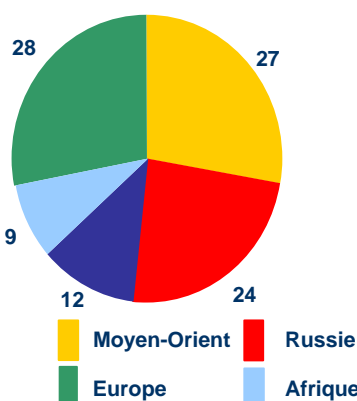


85% de la consommation d'énergie en 2030 repose toujours sur les énergies fossiles: gaz, pétrole, charbon.

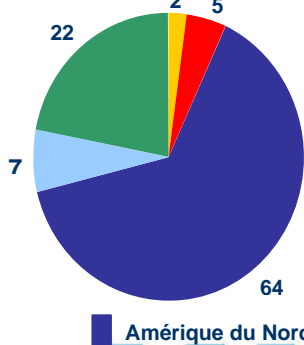
L'AIE (Agence Internationale de l'Energie), dont C.Mandil est le Directeur Exécutif, refuse ce scénario tendanciel pour trois raisons :

? **il reste beaucoup de pétrole dans le monde :**

**Ressources estimées en pétrole et gaz**



**Nombre de nouveaux forages entre 1995-2003**



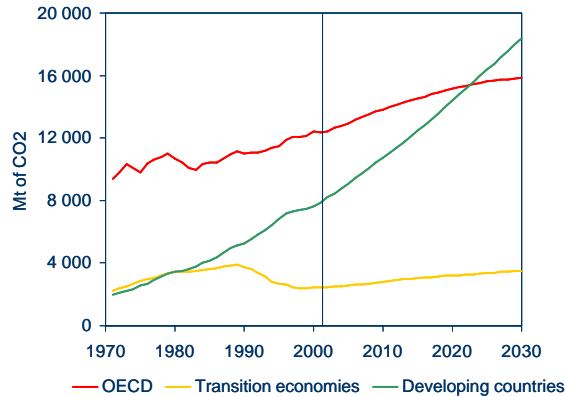
d'après la théorie du Peak-Oil, le monde atteint le sommet de la consommation pétrolière lorsque la moitié des ressources géologiques totales a été produite. Cette date pourrait être proche ; cela est dû au fait qu'on ne trouve plus de gros gisements, et qu'on n'arrive pas à renouveler les gisements actuels : **la crainte est ici géologique.**

Ces diagrammes montrent au contraire que **les problèmes sont plutôt politiques** :

- interdiction de forer au Moyen-Orient (seulement 2% de nouveaux forages de 1995 à 2003 alors qu'il s'y trouve 27% des réserves mondiales de pétrole d'après les estimations).
- politique difficile de Vladimir Poutine.
- exploitation uniquement des zones où le profit est sûr : pas d'exploration en Antarctique ou des grands fonds marins, les techniques n'étant pas encore au point.

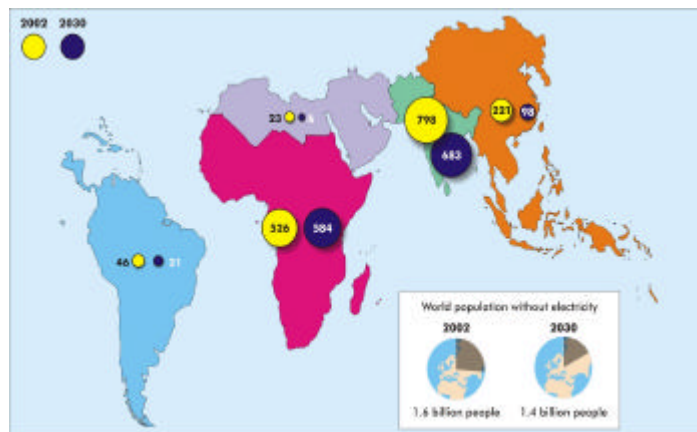
En revanche, il est vrai que les réserves en Europe, Asie et Afrique diminuent ostensiblement.

? **il n'y a pas que les pays en voie de développement qui produisent beaucoup de CO<sub>2</sub>:**



d'après le scénario tendanciel, les émanations de CO<sub>2</sub> crèvent le plafond surtout à cause des pays en voie de développement, mais si on observe la courbe ci-dessous, **on s'aperçoit que ces pays ne dépasseront les émanations des pays de l'OCDE que vers 2022**. Stabiliser les émanations de CO<sub>2</sub> des pays de l'OCDE est donc une priorité.

? **le scénario tendanciel ne règle pas la question de la pauvreté énergétique:**



¼ des habitants de la planète sont actuellement privés d'électricité, 1/6 en 2030. Or, sans électricité, nul développement économique n'est possible.

**Le scénario tendanciel actuellement en vogue a donc bien des défauts, et il est absolument nécessaire d'en trouver un meilleur pour l'avenir de l'humanité.**

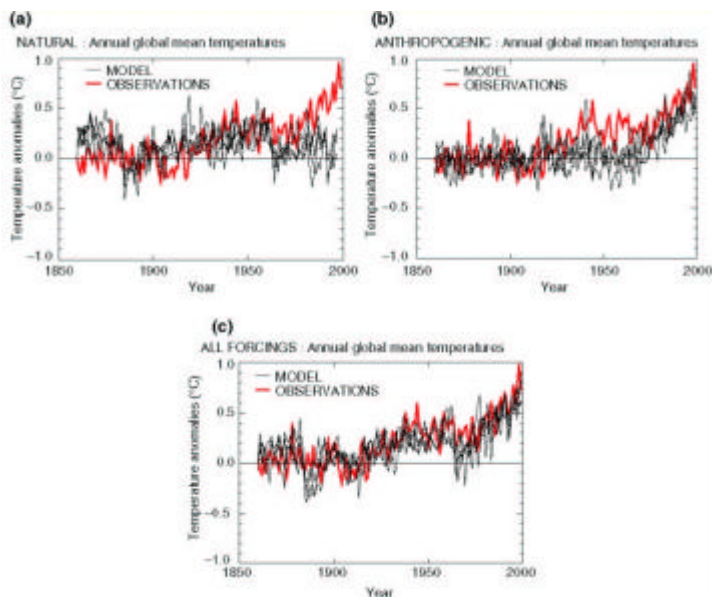
## Le réchauffement climatique, H.NIFENECKER

? **Evolution des concentrations des gaz à effet de serre / variation de la température:**

Cette information s'est presque banalisée, mais il est bon de rappeler la croissance exponentielle des concentrations des gaz à effet de serre à partir de 1850, date du début de la Révolution Industrielle dans les pays européens.

Deux aspects expliquent l'évolution de la température depuis 1850 :

- l'insolation (réchauffement dû à l'activité solaire).
- les gaz à effet de serre.

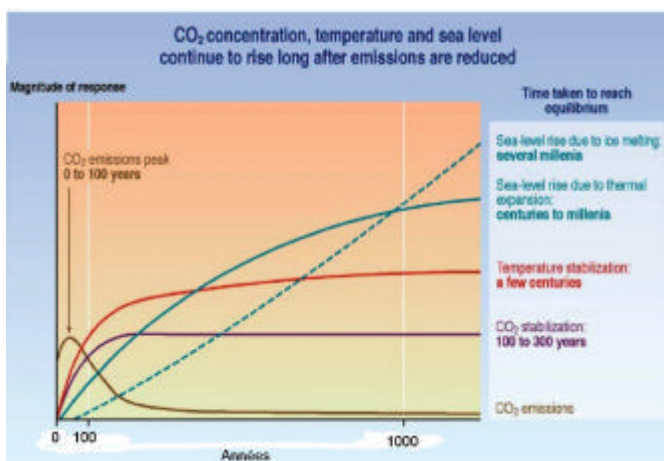


Le graphe (a) ci-contre montre que l'insolation est un bon facteur pour expliquer les variations de la température, mais jusqu'en 1950 uniquement ; après le modèle n'est plus approprié.

A l'inverse, le graphe (b) montre que les variations de température suivent bien les concentrations en gaz à effet de serre après 1950.

Enfin, le graphe (c) montre qu'en combinant les deux aspects, insolation et gaz à effet de serre, le modèle obtenu rend bien compte des variations de température.

Il faut d'autant plus s'alarmer que la Terre est un système très inerte : les phénomènes dus aux émissions polluantes persistent longtemps après leur diminution.



Un modèle (résultats ci-contre) montre qu'un pic d'émission de CO<sub>2</sub> qui dure 100 ans a des répercussions pendant plus de mille ans.

? **Conséquences certaines du réchauffement planétaire :**

- Maladies tropicales (paludisme, dengue..)
- Parasites (termites..)
- Vents plus forts
- Précipitations plus grandes
- Sécheresses
- Montée des eaux (îles): 0,5 à 1 m
- Disparition des glaciers alpins
- Diminution des périodes d'enneigement

? **Mais tout le monde ne se plaindra pas :**

- Accroissement du couvert végétal en Sibérie
- Plus de production de blé aux USA
- Hivers plus cléments

? **Evolutions irréversibles possibles :**

- Diminution de la biomasse: rejetant davantage de gaz à effet de serre
- Arrêt du Gulf Stream: Europe au climat du Canada
- Libération des hydrates de méthane contenus dans le permafrost (dû au dégel) : accélération du réchauffement
- Fonte des calottes antarctique et Groenlandaise: **hausse du niveau de la mer de 50 m**

? **Effort à fournir :**

Actuellement, on rejette 6 gigaTonnes de carbone dans l'atmosphère chaque année. **Or, seulement 3 gigaTonnes de carbone peuvent être absorbées.** L'effort à fournir revient donc à diminuer nos émissions de gaz à effet de serre actuelles de moitié.

## Mais le futur n'est pas déterminé, C.MANDIL

Pour résoudre les problèmes de pollution deux approches sont nécessaires : une approche à court terme et une approche à long terme.

? **approche à court terme : une politique à conduire.**

C'est le scénario alternatif proposé par l'AIE. Ce scénario ne préconise pas des révolutions, mais juste des actions réalistes pour ébaucher un début de solution.

Il tient en 3 points :

- **augmentation de l'efficacité énergétique**, c'est-à-dire diminution de la quantité d'énergie qu'il faut utiliser pour produire une unité de PIB.
- énergie mix en Europe (renouvelables,...).
- **reprise des programmes nucléaires** dans le monde.

On pourrait économiser 15% de l'énergie consommée dans le monde en 2030 du fait de la diminution de la consommation de charbon, de gaz et de pétrole **au profit du nucléaire et des énergies renouvelables.**

Les marges de manœuvre pour augmenter l'efficacité énergétique sont bonnes actuellement ; voyons cela à travers deux exemples :

- si tout le monde dans les pays de l'OCDE achetait les appareils électriques domestiques qui à performances égales consomment le moins d'énergie, alors **on économiserait environ 30% de consommation électrique** sur ces appareils. L'AIE préconise la mise en place de labels pour chasser les appareils trop gourmands en énergie.
- si tout le monde vérifiait régulièrement la pression de ces pneus, **on économiserait jusqu'à 10% de la consommation en essence**, car des pneus mal gonflés augmentent ostensiblement la consommation du véhicule.

***Mais cela est insuffisant pour régler le problème à long terme.***

? **approche à long terme :**

Deux aspects sont envisagés par l'AIE :

- **des percées technologiques :**

meilleure gestion des déchets nucléaires pour gagner **l'opinion publique** à la cause du nucléaire, énergies renouvelables, biomasse (**biocarburants** par exemple), **capture de CO<sub>2</sub>** (séparation du CO<sub>2</sub> des autres gaz et réinjection dans des couches profondes),...Notons qu'on ne peut pas faire des choix parmi toutes ces solutions : **il faut toutes les appliquer si on veut diminuer la pollution mondiale.**

- **des changements institutionnels mondiaux :**

aujourd'hui, les émissions de CO<sub>2</sub> sont imputables à 1/3 aux signataires du protocole de Kyoto, à 1/3 aux Etats-Unis, à la Chine et à l'Inde, et à 1/3 aux autres pays. Il faut donc prendre en compte toutes les parties en présence, et être plus durs, notamment lors des sommets du G8 où les questions sur l'énergie sont régulièrement éludées.

## Débat entre C.MANDIL et H.NIFENECKER

### ? Efficacité énergétique :

Selon H.NIFENECKER, il faut plus prendre en compte l'intensité des émissions de CO<sub>2</sub> que l'efficacité énergétique. **Exemple du Danemark qui rejette 50% plus de CO<sub>2</sub> par habitant que la France avec une consommation énergétique par habitant 17% moins élevée.**

C.MANDIL réagit en disant que s'il est important de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, **l'efficacité énergétique** est également très importante car elle constitue **un message simple et clair : économie d'énergie**. Elle est ainsi plus facile à faire accepter, et permettra peut-être ainsi de dégager de l'argent pour la lutte contre le CO<sub>2</sub>, ou pour le développement du nucléaire.

### ? Les énergies renouvelables :

Selon H.NIFENECKER, **l'éolien est limité pour des raisons physiques à une part de 15% de l'énergie française** ( fonctionnement 30% du temps seulement, mauvaise prise de puissance). La biomasse a également une limite physique : environ 40Mtep en France.

Selon C.MANDIL, il faut se garder d'avoir des raisonnements nationaux à propos de la biomasse. Par exemple, les biocarburants sont chers en France car ils sont fabriqués à base de betteraves à sucre. Au Brésil, en revanche, de l'éthanol est produit à partir de canne à sucre : son prix est compétitif par rapport au prix du pétrole. **Il faut oser importer la biomasse (biocarburants ici) moins chère !**

Finissons avec une remarque de H.NIFENECKER ; il est vrai que le développement économique des pays en voie de développement passe par l'électricité, mais **c'est problématique si c'est électricité est produite à partir de pétrole ou de charbon** : il est important qu'elle soit produite à partir de renouvelables de nucléaire, ou à partir d'énergies fossiles avec séquestration du CO<sub>2</sub>.

## POUR EN SAVOIR PLUS

Agence Internationale de l'Energie  
<http://www.iea.org/Textbase/about/indexfr.htm>  
ATEE  
<http://www.atee.fr/>  
Ministère de l'écologie et du développement durable  
<http://www.ecologie.gouv.fr/sommaire.php3>  
Ademe  
<http://www2.ademe.fr/>  
Suez  
<http://www.suez.fr/devdurable/french/index.php>  
Organismes associatifs  
<http://www.sauvonsleclimat.org>  
[http://sfp.in2p3.fr/Debat/debat\\_energie/index.html](http://sfp.in2p3.fr/Debat/debat_energie/index.html)  
<http://lpsc.in2p3.fr/gpr/french/gpr.html>  
sans oublier celui du GP05  
<http://gp05.gadz.org/>

## PROCHAINE DATE

Lundi 12 Juin 2006 à 18h30  
La Séquestration du CO<sub>2</sub>  
Avec la participation de Messieurs  
Pierre Le Thiez de l'IFP,  
Michel Quatrevalet  
Michel Van Crayelynghe d'Arcelor

Hôtel des Arts & Métiers  
9bis avenue d'Iéna, 75783 Paris cedex 16

## LES SERVICES



L'AMJE est la Junior Entreprise de l'ENSAM. Elle réalise pour vous des missions dans des domaines aussi variés que la conception, le génie industriel, la fabrication ou le génie informatique.  
<http://www.amje.net>

## Société des Anciens Elèves de l'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers Groupe Professionnel ENERGIE

Tél : 01 40 69 27 41                      9, bis avenue d'Iéna  
Fax : 01 47 20 58 48                      75783 Paris Cedex 16  
e-mail : [mondam@arts-et-metiers.asso.fr](mailto:mondam@arts-et-metiers.asso.fr)



Edité par AMJE (Arts et Métiers Junior Etudes)