

Trait d'union

CRIIRAD

N° 23/24

"L'obligation de subir nous donne le Droit de Savoir"

Jean Rostand (1894-1977)

Sommaire

DOSSIER :

NUCLÉAIRE ET EFFET DE SERRE

Corinne Castanier

Après le "nucléaire ou la bougie",
un nouveau slogan est né :
"le nucléaire ou la catastrophe
planétaire" p. 3 à 10

Repères.....

Réchauffement climatique
et effet de serre p. 11 à 17

Olivier Sidler

Ingénieur conseil en énergétique

Quelle place pour la maîtrise de
la demande d'énergie ?

p. 18 à 24

Benjamin Dessus

Interview : les véritables solutions
passent par une "civilisation plus
modeste en besoins énergétiques".

p. 24 à 29

Yves Lenoir

Une tribune libre politiquement
incorrecte pour lutter contre le
discours dominant.

p. 30 à 32

Des nouvelles du Bélarus

par Corinne Castanier

Professeur Youri Bandajevsky : entre
détresse et résistance p. 33 à 42

Activité du laboratoire

par Bruno Chareyron p. 43 à 47

Formations p. 47

Infos/divers p. 48

Conférences/Standes p. 48

DOSSIER

NUCLÉAIRE ET EFFET DE SERRE...

Édito -

" Développement durable ", " performance environnementale ", " éthique ". Autant de concepts bien connus des militants associatifs, qui se battent depuis bien longtemps pour une prise de conscience des problèmes écologiques et humains engendrés par le développement économique. Ces termes ont fait leur apparition plus récemment dans le discours politique, plutôt d'ailleurs en période préélectorale. Désormais, ils fleurissent également dans la communication officielle des groupes industriels et financiers. Dans les plaquettes de présentation, dans les communiqués aux agences de cotation boursière, dans les bilans aux actionnaires, plus aucun industriel qui ne prétende se soucier en premier lieu de l'impact environnemental de ses activités, qui ne mette en place des systèmes de certification environnementale, ou qui ne parle d'éthique et de développement humain.

Les industriels du nucléaire se sont engouffrés dans le créneau du développement durable avec leurs moyens considérables habituels, et un cheval de bataille : la lutte contre l'effet de serre. Chacun a pu apprécier, il y a quelques mois, les campagnes de presse d'EDF ou d'AREVA présentant l'énergie nucléaire comme une énergie totalement propre. La preuve ? l'industrie nucléaire ne produirait pas de gaz à effet de serre.

L'équation " électricité nucléaire = 0 gaz à effet de serre = énergie propre " est clairement posée. Le message est limpide et n'est bien sûr pas innocent. "Écologique et dans l'air du temps, il vient à point au moment où, en Europe et aux États Unis, la question d'une relance des programmes nucléaires civils se pose à nouveau et pour diverses raisons. A plus long terme, et à une plus vaste échelle, c'est la question du remplacement pur et simple des combustibles fossiles qui se pose, et qui sera un des enjeux

Suite page 2

Salons / Conférences

11 avril 2003... Ass. Mayenne Environnement
Conférence (vendredi à 20h30) - Conséquences de Tchernobyl
Lieu : LAVAL (53) Foyer culturel - Rens. : ☎ 02 43 37 19 70

8 mai 2003.....Festival "Bouger la Place"
Conférence à 14h30
Lieu : SURGÈRES (17) - Rens. : ☎ 05 46 27 74 18

25 mai 2003.....A.G. de la CRIIRAD
Lieu : VALENCE (26) - Rens. : ☎ 04 75 41 82 50

29 mai au 2 juin 2003.....Foire bio ROUFFACH
Stand d'information
Atelier utilisation compteur geiger le samedi 31 à 14h
Conférence : Solidarité avec le Bélarus, le samedi 31 à 17h
Lieu : ROUFFACH (67) - Rens. : ☎ 03 88 74 32 76

[Service communication : Michèle Ravelli - 04 75 41 82 56]

bulletin d'adhésion à la CRIIRAD

Mme Mlle M. 1^{ère} adhésion
 renouvellement d'adhésion

NOM Prénom.....
Adresse :
Ville :
Code Postal :
Tél : Fax :
E.mail :
Site internet :
Profession (facultatif) :

Souhaite recevoir un reçu pour déduction fiscale

Adhésion de base *

Elle donne droit au bulletin d'information "Trait d'union" env. 4 ex. par an + compléments ponctuels.

40 € à partir de 19 € (personnes en difficulté)

Adhésion de soutien * > 40 €

L'adhésion de base couvre essentiellement les frais de gestion et d'information. Pour aider l'association dans ses recherches et ses combats, vous pouvez souscrire une adhésion de soutien.

Don hors adhésion

Pour soutenir notre action sans devenir membre de l'association.

Comment avez-vous connu la CRIIRAD ?

La règlement peut être effectué par virement
BFCC Valence 42559-00013-21025846604-41

* Validité : 1 an à partir de la date d'adhésion

Ce bulletin est à renvoyer à :

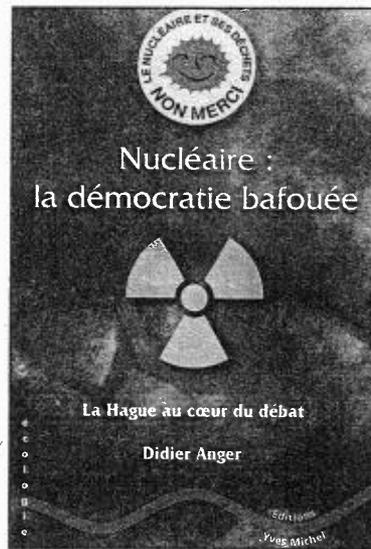
CRIIRAD / 471 avenue Victor Hugo 26000 Valence - FRANCE

A lire

Nucléaire : *Didier Anger*
la démocratie bafouée

Le parc nucléaire français "vieillissant" pose la question de son renouvellement dès maintenant. L'état français va-t-il relancer un programme nucléaire ou opter pour des alternatives ? En démocratie, tout citoyen est en droit d'être convié au débat sur la politique énergétique.

Soyons vigilants ! Le dessous des cartes de la mise en place du programme nucléaire en France est mis en lumière dans cet ouvrage : Didier Anger dénonce la collusion entre l'État et le lobby nucléaire, avec son cortège de mensonges et de choix imposés.



Livre : Nucléaire : la démocratie bafouée
La Hague au cœur du débat
Disponible auprès de la CRIIRAD
au prix 21 euros (+ 3,20 port)

Hommage

Marie-Thérèse Danielsson est décédée à Tahiti le 6 février dernier. Infatigable globe-trotter, ambassadrice de la lutte des peuples du Pacifique contre les armes nucléaires, Marie-Thérèse Danielsson est connue dans le monde entier, comme femme engagée "pour la paix et la liberté".

Née en 1924 à Remiremont (Vosges), Marie-Hélène Sailleu rencontre début 1947, au Pérou, un jeune ethnologue suédois, Bengt Danielsson (le héros de l'aventure du Kon Tiki) qu'elle épousera.

Ensemble, ils écrivent en 1974 "Moruroa mon amour" et en 1993 "Moruroa, notre bombe coloniale".

En 1991, ils recevaient, des mains du roi de Suède, le prix Right Livelihood, plus connu sous le nom de Prix Nobel Alternatif.

Bibliographie sur les essais nucléaires français au Sahara et en Polynésie :

- "L'héritage de la bombe" Polynésie - Sahara 1960 - 2002 - Bruno Barrillot (Janv. 2002)/Centre de Documentation et de Recherche sur la Paix et les Conflits

- "Les essais nucléaires et la santé" (Juil. 2002)/CDRPC

- "Moruroa, notre bombe coloniale" - Bengt et Marie-Thérèse Danielsson - (1993) / Edition L'harmattan

Directeur des publications /
Philippe Bides
Photographies / CRIIRAD - Nasterenko - Bleize
Illustrations / Jean Perrin
Conception graphique / Mise en page
Michèle Ravelli
Flashage & impression /
Atelier 26 / Loriel

Ce numéro a été tiré à 3 000 exemplaires, imprimés sur ALSAPRINT 90 gr 100% recyclé blanchi sans chlore
Juil. - Août - Sept. Oct. - Nov. - Dec. 2002
ISSN 1263-517X

CRIIRAD / Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la RADioactivité

Association agréée pour la protection de l'environnement

Le Cime - 471 avenue Victor Hugo 26000 Valence - FRANCE
Tel. (33) 04 75 41 82 50
Fax (33) 04 75 81 26 48



E-mail : contact@criirad.com
Web : http://www.criirad.com

majeurs du prochain siècle. A ce jour, c'est l'hydrogène, carburant des piles à combustibles, qui semble le mieux à même de remplacer un jour le pétrole et ses dérivés. Or, il faudra bien produire cet hydrogène en grande quantité, et pour cela, il faudra de l'électricité, beaucoup d'électricité. Les industriels du nucléaire ont sûrement déjà bien compris qu'ils tiennent là leur futur axe de développement, et leurs futurs thèmes de communication...

Bien que l'étude de l'effet de serre et de ses causes ne fasse pas partie des compétences directes de la CRIIRAD, il nous a semblé opportun, pour ne pas dire urgent, de parler des relations entre nucléaire et effet de serre. Afin d'enrichir la réflexion, nous avons donc choisi d'ouvrir les colonnes de notre " Trait d'union " à des auteurs extérieurs.

Bruno De Sèze,
Administrateur de la CRIIRAD

Celle que l'on ne consomme pas !

Le grand débat sur l'énergie vient de démarrer à coup de petites phrases, du style : «ce débat doit confirmer la place du nucléaire». J'ai vraiment l'impression que les décisions sont prises... et que le débat n'aura lieu que pour la forme. Parmi les arguments chocs — outre l'absence d'émission de gaz à effet de serre — celui du coût du kiloWatt-heure (kWh).

Pour ma part, je n'ai jamais pu avoir de réponses précises aux questions que j'ai posées sur les différents éléments constitutifs du prix du kWh nucléaire, au demeurant largement déterminé par l'État.

En Angleterre, le marché a été libéralisé, il y a 10 ans environ. Résultat : la société British Energy, qui détient l'essentiel du parc électro-nucléaire, est au bord du gouffre et c'est l'État qui est appelé à la rescousse. Cela me laisse songeur.

Par ailleurs, pour connaître le vrai coût, il faudrait faire l'inventaire des cadeaux faits au nucléaire et prendre en compte toutes les charges dont il est dispensé ainsi que celles qui sont notablement sous-évaluées.

- Ainsi, la provision que EDF doit faire pour assurer le démantèlement des centrales en fin de vie est en fait utilisée comme produit financier à faire fructifier. Cela a été relevé par la Cour des comptes en 2002. Par ailleurs, personne ne sait aujourd'hui quel sera le coût exact du démantèlement car il sera dépendra fortement de l'acceptabilité sociale des déchets.
- Ainsi, pour les déchets dont la gestion s'étalera sur des centaines d'années et plus, la somme prévue sera-t-elle suffisante ? On peut penser que vu l'évolution des concepts de protection de l'environnement et de la radio-protection, l'addition sera bien plus lourde que prévue.
- Ainsi, les rejets radioactifs des installations nucléaires dans notre environnement sont aujourd'hui autorisés. Ce sont en fait des déchets non gérés par les exploitants (comme l'admettait un rapport parlementaire en 2001) et donc une économie directe pour les exploitants. Quel serait le prix si le nucléaire était soumis aux taxes qui pèsent par exemple sur l'essence ?
- Ainsi, en cas d'accident, l'exploitant seul est responsable des dégâts, mais on a plafonné sa participation à 600 millions de francs (environ 100 millions d'euros). Or, comme l'indique Roger Belbéoch, c'est 2 fois moins que les dégâts occasionnés par le demi-incendie du Crédit Lyonnais qui n'avait fait aucune victime. Quel serait le prix du kWh nucléaire si les industriels devaient s'assurer normalement ?
- Ainsi, la recherche en matière de nucléaire est très largement financée (à au moins 80%) sur fonds publics.

Pour moi, l'électricité la moins chère est celle qu'on ne consomme pas. Il vaudrait donc mieux investir dans les économies d'énergie. Que l'on arrête de faire croire que plus on consomme d'énergie, plus on est développé. Comme si le bonheur était proportionnel au PIB ! Je suis à peu près sûr que ce débat-là n'aura pas lieu... et pourtant il me paraît essentiel.

Roland Desbordes
Président de la CRIIRAD

Le billet de Pierre Coulomb

Alors que les conséquences désastreuses de la catastrophe de Tchernobyl font l'objet dans le monde d'une dramatique occultation ;

Alors que le risque d'un nouvel accident ne fait que s'accroître, tandis que des tensions multiples, dues à l'emballlement d'un système économique pervers, font redouter des bouleversements sans précédent ;

Alors que la question des déchets de l'industrie nucléaire empoisonne à la fois l'environnement, le monde industriel, le monde politique et la population, sans véritable perspective de solution ;

Alors que la capacité de production d'énergie électrique en France est encore largement surdimensionnée par rapport aux besoins ;

Alors que la mise en œuvre d'énergies diversifiées, alliée à une maîtrise de la consommation sont potentiellement génératrices d'emplois, d'économies, de paix mondiale et de sauvegarde de l'environnement ;

... nous constatons une fois de plus l'absence de débat démocratique sur une question d'importance majeure. Nous sommes consternés par le fait que les décideurs, politiques, industriels et financiers s'en tiennent à un discours à caractère idéologique, en négligeant de prendre en compte des paramètres essentiels. Cette façon de faire n'est certes pas nouvelle, mais comment qualifier l'attitude de ceux qui depuis des années proclament haut et fort leur désir de transparence, et poursuivent avec délectation leurs petits jeux inavouables ? Sont-ils tellement habitués à mentir qu'ils finissent par croire à leurs mensonges ?

Ce pouvoir technocratique maîtrise-t-il réellement la technique dont il se fait le défenseur ? Si c'était le cas, il aurait une certaine crédibilité, mais hélas, **il ne maîtrise que le discours sur la technique !**

Nous sommes dans l'ère de la communication triomphante, mais, comme l'écrivait Arnaud UPINSKY :

" En dépit de tous les artifices auxquels pourraient avoir encore recours les magiciens mal éclairés et à court d'idées, le réel finira nécessairement par reprendre le pas sur le formel, car il y a dans les faits un résidu mystérieux d'objectivité. "

Après le "nucléaire ou la bougie",
un nouveau slogan est né :

"le nucléaire ou la catastrophe planétaire"

Un nombre grandissant de publications et d'interventions publiques présentent le développement massif du nucléaire comme la seule solution pour lutter contre l'accroissement de l'effet de serre et assurer la survie des habitants de la Terre.

Sommes-nous à la veille d'une révolution énergétique qui sortirait l'industrie nucléaire du marasme qui la frappe depuis les années 90 ?

Rédaction : Corinne Castanier

Nous recevons régulièrement des courriers réagissant - ou nous demandant de réagir - à des publications qui présentent le nucléaire comme une technologie propre, aux risques limités, à laquelle il serait impératif de recourir pour lutter contre les menaces que fait planer le réchauffement climatique. L'industrie nucléaire - plutôt déprimée au plan mondial - voit ainsi s'ouvrir de nouvelles perspectives de développement. S'il faut, en effet, satisfaire des besoins croissants en énergie tout en réduisant de façon drastique l'utilisation des combustibles fossiles, les énergies renouvelables ne suffiront pas (du moins à court terme) et le nucléaire devient LA SOLUTION.

La mission de la CRIIRAD n'est pas de choisir à la place du citoyen entre différents types d'énergie et de risque. Il nous incombe par contre d'alimenter le débat et d'éviter qu'il s'instaure sur des bases erronées. Aussi avons-nous décidé d'ouvrir un espace de réflexion qui commence avec ce numéro et se poursuivra tout au long de l'année.

Le présent dossier associe des textes de la CRIIRAD et des contributions de personnalités extérieures :

- un article d'**Olivier Sidler**, ingénieur conseil en énergétique ;
- une interview de **Benjamin Dessus**, directeur de recherche au CNRS, président du comité d'expertise auprès de la mission interministérielle de l'effet de serre ;
- une tribune d'**Yves Lenoir**, association Bulle bleue, auteur de *Climat de panique*.

Pour les prochaines parutions, nous attendons vos remarques, questions et critiques.

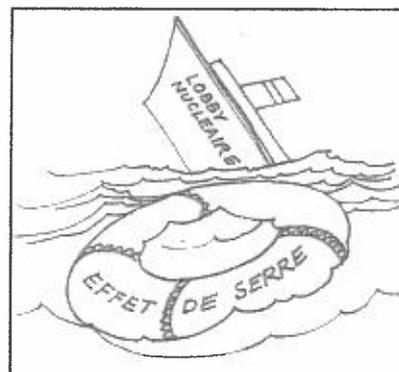
Le réchauffement climatique, bouée de sauvetage de l'industrie nucléaire ?

Une industrie en pleine stagnation

Si l'on considère l'évolution du parc électronucléaire mondial, on constate, à partir des années 1990, un **plafonnement** du nombre de réacteurs en fonctionnement (autour de 430 - 440). Cette stagnation n'est pas due au suréquipement : si l'on excepte la France et la Lituanie, la part du nucléaire dans la production d'électricité des pays nucléarisés pouvait encore progresser, sans compter qu'au total 31 États seulement recourent à cette technologie pour produire de l'électricité.

Plusieurs éléments d'explication peuvent être avancés. Parmi les 2 principaux :

- les **contraintes financières**. Le nucléaire exige en effet des investissements lourds et sur le long terme. Il n'a pu s'implanter que dans les pays où l'État l'a puissamment soutenu. Privatisations et libéralisation du marché mettent le nucléaire en concurrence avec des technologies (le gaz notamment) plus souples qui permettent un retour sur investissement plus rapide.
- l'**opinion publique** pour qui le nucléaire demeure, malgré tous les efforts de communication :



1/ une industrie à risque : Tchernobyl — mais aussi Three Mile Island, Windscale, Khystim, Tokaïmura... — ont montré que l'**accident** est possible et qu'il peut mettre à genoux l'économie d'un pays ;

2/ une industrie qui génère des déchets radioactifs pour lesquels aucune solution satisfaisante n'a encore été trouvée.

Étant donné les progrès technologiques réalisés sur les centrales thermiques (gaz naturel, co-génération ...) et le développement des énergies renouvelables, **le nucléaire n'apparaît plus comme une énergie d'avenir**, mais le symbole d'un mode d'organisation capitaliste et centralisé, peu adapté aux évolutions rapides du XXI^{ème} siècle.

Une incroyable opportunité

Dans ce contexte de marasme, la question du réchauffement climatique est apparue comme un cadeau providentiel. Les inquiétudes — légitimes — sur l'évolution du climat et ses conséquences ont été récupérées pour relancer le développement de l'industrie nucléaire. Balayant les incertitudes et la complexité du sujet, focalisant les accusations sur le gaz carbonique (CO₂), le lobby nucléaire a remanié le dossier et recentré comme suit la problématique : *le réchauffement climatique provient de l'augmentation de l'effet de serre, l'augmentation de l'effet de serre provient des rejets de CO₂, les rejets de CO₂ proviennent des installations qui utilisent les combustibles fossiles. La seule solution est donc de remplacer les centrales thermiques par des réacteurs nucléaires : ils n'émettent pas de CO₂ et constituent la seule technologie capable de faire face aux besoins en énergie. L'avenir de la planète passe donc par le développement massif et rapide du nucléaire.*

• Trouver des relais crédibles

À la télévision, dans la presse, le lobby nucléaire ne parle plus que de préserver la planète pour les générations futures. Ces campagnes de publicité — orchestrées au niveau international — ont cependant leurs limites : quand EDF ou Cogéma vantent le "développement durable", lecteurs et téléspectateurs ne sont pas vraiment dupes et considèrent leurs déclarations avec une certaine distance critique (quand ce n'est pas avec colère).

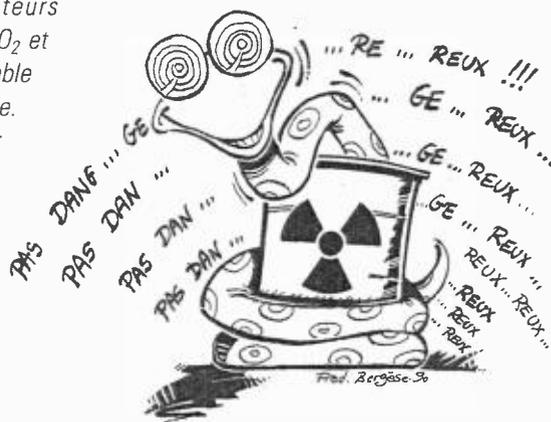
Pour convaincre, il faut disposer de relais extérieurs : des scientifiques, des journalistes et, mieux encore, des associations susceptibles d'apporter leur caution et d'aider à faire passer le message auprès de l'opinion. Cette stratégie a eu d'autant plus de succès qu'elle a rencontré un mouvement spontané venu de milieux qui connaissent mal les questions posées par le nucléaire et qui y voient de bonne foi une réponse aux changements climatiques.

Courant 2002, ont ainsi été publiés plusieurs ouvrages grand public qui ont bénéficié d'une excellente distribution, figurant en bonne place sur les rayonnages des librairies et grandes surfaces. Les auteurs ne sont pas estampillés "lobby nucléaire"

et le lecteur n'a guère de raison d'être vigilant... d'autant que les ouvrages se présentent comme des publications critiques, permettant de lutter contre la désinformation ambiante.

Les projets les plus ambitieux sont envisagés : certains auteurs n'hésitent pas à proposer d'équiper l'ensemble de la planète en réacteurs nucléaires afin de nucléariser toute la production d'électricité : nous n'aurions plus que des perceuses électriques nucléaires, des voitures électriques nucléaires, du chauffage électrique nucléaire, etc.

Rien n'est dit toutefois sur le financement de toutes ces constructions, sur la multiplication des déchets qui s'en suivra ou encore sur la sûreté des installations dans des pays instables aux moyens techniques et financiers insuffisants.



Puisqu'on vous le dit !

Les exploitants du nucléaire — qui savent ces projets complètement irréalistes — en profitent pour présenter leur propre projet comme un compromis raisonnable et rationnel associant une relance mesurée du nucléaire et le souci des pays en développement. La position du président d'EDF, François Roussely, est de dire qu'il faut développer le nucléaire dans les pays industrialisés afin de permettre aux pays pauvres et en développement d'utiliser leurs propres ressources de charbon.

Un accident regrettable, certes, mais pas une catastrophe

Pour relancer le nucléaire et l'implanter partout dans le monde, il faut persuader l'opinion publique de son innocuité. Les attaques se sont donc concentrées sur ce qui est devenu le symbole du risque : Tchernobyl.

Avec des centaines de milliers d'évacués, des dizaines de milliers de kilomètres carrés contaminés, le nombre des enfants en bonne santé en régression constante, une épée de Damoclès sur l'avenir des populations exposées et de leur descendance, des millions de personnes contraintes de vivre sur des terres contaminées et de consommer des produits contaminés, Tchernobyl incarne en effet la dimension catastrophique de l'accident nucléaire.

Pour rendre compte des stratégies mises en place pour minorer l'impact de Tchernobyl, nous avons choisi de reproduire ci-dessous quelques extraits de publications récentes. Assez différentes les unes des autres tant par le style que par la qualité de l'argumentation, elles se rejoignent dans la représentation qu'elles donnent du nucléaire et de l'accident de Tchernobyl.

Nous ignorons si les auteurs sont sincères, mais victimes de leur manque de connaissance du dossier, ou s'ils connaissent parfaitement les enjeux et pratiquent la désinformation en toute connaissance de cause. Quoiqu'il en soit, les exposés sont intéressants car représentatifs du discours ambiant.



Dans un ouvrage au titre (et au contenu) provocateur, **Jean-Paul Croizé** consacre deux chapitres au nucléaire. Schématiquement, l'auteur développe deux axes d'argumentation :

• Tout d'abord, Tchernobyl est "**un accident plus soviétique que nucléaire**". Il est imputable aux errements de l'ex-monde soviétique et non pas aux risques de d'emballement de la réaction en chaîne au sein d'un réacteur. Le monde occidental a donc toujours été à l'abri de la catastrophe. Bien sûr, un accident est survenu

en 1979 à la centrale nucléaire de Three Mile Island, en Pennsylvanie, aux États-Unis... mais cet "épisode" devient, sous la plume de l'auteur *"une impressionnante démonstration du niveau de fiabilité dont disposait déjà à cette époque le nucléaire dans le monde occidental."* [sic !] Et d'ailleurs, *"aucun rejet radioactif n'a été constaté à l'air libre"*.

• **Deuxième argument choc de J. P. Croizé, le bilan sanitaire de Tchernobyl n'est pas si dramatique :** *"31 morts dans les premiers jours, une centaine parmi les liquidateurs, une centaine parmi les jeunes et adolescents qui ont succombé à un cancer de la thyroïde dont la proportion a augmenté de 10% dans la population voisine du drame, avant de régresser maintenant vers une proportion normale."* Ces chiffres ont même *"démonstré une résistance de l'homme aux radiations bien plus forte que celle que l'on avait évalué avant."* [sic !] Pour monsieur Croizé, le seul problème, c'est que le lobby nucléaire a fini par se taire, *"par renoncer à faire valoir la vérité."* [sic !]

Pour la France, le bilan dressé par l'auteur est plutôt réjouissant : les seuls animaux contaminés sont **deux sangliers des Vosges** abattus dans les années 90. Un problème mineur puisque :

- 1/ l'autopsie a montré qu'ils ne souffraient pas de la présence de radioactivité dans leur organisme ;
- 2/ il aurait fallu que les chasseurs en consomment 1 kg pendant 10 ans pour que cela devienne dangereux.



Jean-Marc Jancovici est polytechnicien, ingénieur-conseil auprès des grandes entreprises et de l'État sur les problèmes d'énergie et sur l'effet de serre

Dans un style moins agressif et sur la base d'un travail manifestement plus consistant, **Jean-Marc Jancovici** développe des points de vue analogues. A la question qui sert de titre à un chapitre — **Nucléaire civil : le diable ou le salut ?** — l'auteur répond sans

hésiter le salut... même s'il précise que le recours au nucléaire ne sera pas suffisant et qu'il faudra aussi changer radicalement de mode de vie. L'électronucléaire constitue une brique incontournable car on ne peut se passer à la fois des combustibles fossiles et du nucléaire.

Pour dresser le bilan sanitaire de la catastrophe de Tchernobyl, JM Jancovici reprend, pour l'essentiel, les conclusions de l'Agence Internationale de l'Énergie Atomique : 31 à 42 morts dus aux effets déterministes et près de 2 000 cas de cancers de la thyroïde dont 10 mortels. Voilà pour le bilan à ce jour. Pour le bilan final (incluant tous les décès et pathologies à venir), les prévisions sont incroyablement précises : **540 décès par cancer radio-induit qui surviendront parmi les 24 200 personnes les plus exposées.** Ils passeront d'ailleurs totalement inaperçus car ils représentent moins de 10% des cancers qui surviendront pour d'autres causes. Sur la base de cette comptabilisation, l'auteur conclut que *"Tchernobyl a donc été un accident important, qu'il aurait bien mieux valu éviter, mais en aucun cas quelque chose de nature à porter atteinte gravement à la population d'un pays prise dans son ensemble. Quelques dizaines ou centaines de morts est certes significatif à l'échelle d'un individu, mais à celle de la Terre, où il meurt quelques 150 000 personnes par jour, ce n'est pas suffisant pour faire du nucléaire civil un fléau planétaire de premier ordre."*

Du côté de l'environnement,

J.M. Jancovici trouve le bilan assez positif : *"les environs de Tchernobyl sont maintenant plutôt plus abondamment fournis en faune sauvage qu'avant l'accident car le fait que les hommes aient été évacués des abords de l'ex-centrale (...) a supprimé le premier facteur de pression pour la vie animale (bien avant les rayonnements) : notre espèce !"* [sic !]

Reste cependant le problème de la contamination des sols qui couvrent *"plus d'un millier de kilomètres carrés [et] qui mettront des décennies avant de redevenir cultivables sans précautions particulières"*. Mais, là encore, explique l'auteur, il faut *"remettre les choses en*



perspective : à l'échelle de la planète, notre espèce stérilise, pour des siècles probablement, plus de 5 000 km² par an pour pouvoir rouler en voiture, soit 200 000 km² en 40 ans (40% de notre Hexagone) !"

Ayant ramené à de justes proportions, les problèmes sanitaires et environnementaux, l'auteur peut envisager un grand plan de développement de l'énergie nucléaire. Il propose ainsi d'équiper de centrales nucléaires tous les pays possédant déjà l'arme atomique et tous ceux qui disposent d'une tradition culturelle et d'un niveau technique suffisants.

Journaliste, Pierre Kohler a dirigé pendant plus de 20 ans le service des informations scientifiques de RTL.



Dans *L'imposture verte*, **Pierre Kohler** prend le contre-pied complet du point de vue défendu par J.M. Jancovici sur l'augmentation de l'effet de serre. Pour lui *"la responsabilité humaine dans le réchauffement climatique est d'autant moins plausible que le gaz carbonique accusé de le provoquer n'est pas le plus apte à aggraver cet effet de serre. Il semble au contraire que l'augmentation de la température, résultant de causes naturelles, pourrait provoquer l'augmentation du taux de CO₂."*

Pierre Kohler rejoint, par contre, les deux précédents auteurs sur l'analyse de l'acci-

dent de Tchernobyl qui "est d'abord et avant tout une conséquence du système soviétique". En conséquence, **cette catastrophe "ne doit pas être prise en exemple pour illustrer la dangerosité de l'énergie nucléaire"**. Et d'ajouter qu'il "faut bien reconnaître que depuis Tchernobyl, le nucléaire n'a plus connu d'accident grave - hormis les deux techniciens japonais morts à Tokaïmura à la suite d'une erreur de manipulation, mais il ne s'agissait pas d'une centrale".

Concernant l'impact sanitaire, Monsieur Kohler utilise, lui aussi, un seuil de 200 millisievert (mSv) en deçà duquel le rayonnement serait totalement inoffensif. Il considère qu'à cause de l'accident, 6 millions de personnes ont reçu, certes, une dose moyenne de 10 mSv et 10 000 personnes plus de 100 mSv. Mais ces chiffres ne doivent pas alarmer puisque cela "reste toutefois inférieur au seuil minimal d'environ 200 mSv, pour lequel on commence à mettre en évidence une pathologie due aux rayonnements". Ceci étant posé, **si l'état de santé des populations se dégrade, ce n'est donc pas à cause de la radioactivité, mais de l'incapacité des victimes à dépasser le choc de l'évacuation**. Les 135 000 personnes évacuées de la zone interdite (dans un rayon de 20 à 40 km autour de la centrale) ne sont pas affectées par les doses de rayonnement qu'elles ont encaissées, mais par le stress : "Déracinés, séparés de leurs proches, et coupés de leurs habitudes, ces évacués qui portaient pour trois jours seulement ont subi un profond traumatisme psychologique, et un très grand nombre de maladies psychosomatiques ont fait leur apparition, touchant plus particulièrement le système digestif et cardio-vasculaire".

La désinformation démasquée

Ces différents ouvrages affirment lutter contre le prêt-à-penser et donner une information de qualité, résultant d'une analyse critique objective. On lit ainsi, en couverture de *L'imposture verte*, que l'auteur "démonte le mécanisme d'une véritable désinformation qui s'apparente,

dans certains cas, à une manipulation de l'opinion à l'échelle planétaire". Si l'emballage est attrayant, le contenu n'est pas à la hauteur de l'argument de vente : parti-pris, superficialité, amalgames, erreurs (dans les faits comme dans les raisonnements, en tout cas pour les chapitres consacrés au nucléaire).

Nous nous limiterons à quelques éléments de réponse destinés à montrer l'écart entre les prétentions affichées de ces ouvrages et la réalité de leur contenu.

Un accident "soviétique" ?

Nous connaissons trop bien les dégâts générés par le système soviétique pour envisager de prendre sa défense de quelque façon que ce soit. Pour autant, il n'est pas question d'inverser la démonstration et de laisser croire que l'accident nucléaire est intrinsèquement lié à ce régime et ne saurait donc survenir dans les pays occidentaux.



• Tout d'abord, n'en déplaise à Monsieur Kohler, l'accident survenu à la centrale américaine de Three Mile Island n'avait rien d'une démonstration de fiabilité. Loin s'en faut : impréparation, panique, évacuation, catastrophe évitée de peu... cet accident a achevé de bloquer le programme nucléaire américain. Il est tout aussi faux de prétendre qu'il n'a provoqué aucun rejet de radioactivité. La contamination (en iode 131 notamment) a été enregistrée à des centaines de kilomètres de la centrale (!) et des chercheurs ont étudié l'impact des rejets sur la santé des populations, en particulier en terme de cancers du poumon, de leucémies et de mortalité néonatale.

Et il est également faux d'affirmer que, depuis Tchernobyl, il n'y a plus eu d'accident important, à part celui survenu en 1999 à Tokaïmura, un accident qui d'ailleurs ne compterait pas au prétexte qu'il n'est pas survenu dans une centrale. Ces affirmations appellent plusieurs remarques :

- A Tokaïmura, l'explosion a effectivement eu lieu dans une usine de fabrication du combustible, mais l'accident est bien un **accident de criticité**. Ces risques ne sont pas circonscrits aux réacteurs nucléaires. L'accident de criticité survenu à Khychtym, dans l'Oural, concernait un centre de stockage de déchets nucléaires et une région entière a été sinistrée ! (1)

- P. Kohler a une **mémoire sélective** : d'autres accidents graves sont survenus au Japon : ainsi en 1995, une fuite et un incendie de sodium au surgénérateur de Monju ou encore en 1997, un accident à l'usine de retraitement de Tokai-mura.

- De plus, l'accident de 1999, n'a pas seulement provoqué le décès de 2 employés fortement irradiés, mais aussi l'exposition aux rayonnements de plus de 600 riverains.

- Enfin, l'industrie nucléaire japonaise s'est enlisée dans les scandales : la société Tepco s'est trouvée au centre de la tempête quand les autorités de contrôle ont découvert qu'elle avait **falsifié 29 rapports d'inspection** (dissimulant notamment une fissure de 1 mètre 40 (!) dans le cœur du réacteur de Fukushima).

Tous ces dysfonctionnements sont survenus au pays de la maîtrise technologique. Ce fut un véritable coup de semonce pour ceux qui voulaient encore croire

— ou faire croire —, au caractère exclusivement soviétique des risques nucléaires. D'ailleurs le Japon n'a pas été le seul à être montré du doigt. En France aussi, il y a eu des falsifications, des actes de malveillance, des comportements aberrants... En France aussi, l'accident grave a failli se produire, une centrale a été inondée et le toit de la salle des machines de Superphénix (symbole de la maîtrise technologique française !) s'est effondré... **sous le poids de la neige !**

En 1988, Pierre Tanguy a déclaré publiquement qu'il lui était impossible de garantir

(1) Jaurès Medvedev, "Désastre nucléaire en Oural", éditions Isoète, 1988

qu'un accident grave ne se produirait pas, précisant : **"On ne peut exclure que dans les dix ans ou vingt ans à venir, un accident nucléaire grave ne se produise dans l'une de nos installations"**. Monsieur Tanguy était alors inspecteur général de la sûreté à EDF et savait donc de quoi il parlait.

Un bilan sanitaire rassurant

- On retrouve la même partialité et les mêmes erreurs dans des développements sur les conséquences sanitaires de Tchernobyl : J.-P. Croizé affirme par exemple que la proportion des cancers de la thyroïde **"a augmenté d'environ 10% dans la population des régions voisines du drame"**. Or, parmi les individus qui avaient moins de 15 ans au moment de l'accident, l'incidence du cancer de la thyroïde a été multipliée par plus de 100, soit **une augmentation, non pas de 10% mais de près de 10 000%**. C'est pour cette raison que l'on a parfois utilisé le terme d'épidémie. Ce type d'erreur traduit soit l'absence de tout véritable travail de recherche sur le dossier, soit la volonté délibérée de minorer l'impact de l'accident et de tromper le lecteur.

- Messieurs Jancovici et Kohler n'ont retenu que les chiffres avalisés par l'AIEA, l'agence internationale de promotion du nucléaire civil. Cet alignement révérencieux sur les valeurs de l'establishment nucléaire est paradoxal pour des auteurs présentés comme objectifs et perclus de sens critique.

Au lieu de se cantonner aux 2 000 cas de cancers de la thyroïde radio-induits chez les enfants (bilan officiel), pourquoi ne pas utiliser les chiffres du professeur Demidchik, spécialiste biélorusse des cancers de la thyroïde ? Ou encore ceux du professeur Okéanov, pour l'évolution de l'ensemble des pathologies cancéreuses ? pourquoi ne pas rendre compte des travaux de R. Goncharova, de Y. Dubrova ou de Lazjuk sur les effets génétiques et les malformations congénitales ? Pourquoi passer sous silence les observations de E. Veliseeva sur la dégradation de l'état de santé des enfants biélorusses ? Pourquoi occulter les recherches de Y. Bandajevsky, de N. Gres ou de T. Vorontsova sur les maladies chroniques et auto-immunes ? ...

- On retrouve chez Messieurs Jancovici et Kohler **la notion de seuil d'innocuité, si**

chère aux utilisateurs de rayonnements et aux industriels du nucléaire. Messieurs Jancovici et Kohler fixent ce seuil à 200 mSv : aucun effet sur la santé ne serait à craindre en dessous de cette valeur. C'est la négation de tout ce qui constitue actuellement notre système de radioprotection. Pour le public, la limite annuelle à ne pas dépasser est de 1 mSv. Cette valeur ne correspond pas à un seuil d'innocuité mais à un risque maximum tolérable. La réglementation considère que le risque associé à une activité nucléaire ne devient négligeable qu'en dessous de 0,01 mSv/an ! Dans ses recommandations, la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) déclare que l'on **"considère à tort la limite de dose comme une ligne de démarcation entre l'inoffensif et le dangereux"**.



Se basant sur les études épidémiologiques, biologiques, dosimétriques et les expérimentations disponibles, la CIPR considère l'existence d'un seuil comme improbable et retient une relation linéaire sans seuil entre la dose et l'effet (cancers et maladies génétiques).

En fixant un seuil à 200 mSv, J.M. Jancovici escamote la grande majorité des victimes et, du même coup, la dimension catastrophique de l'accident.

Considérons comment Jancovici parvient au bilan final dérisoire de 540 décès imputables à Tchernobyl. Il limite tout d'abord sa comptabilité à un périmètre de 30 km autour de Tchernobyl et ne prend en compte que les 135 000 évacués de la zone interdite. Tant pis pour tous les habitants de zones très contaminées situées au-delà, jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres.

Ensuite, parmi ces 135 000 personnes, il élimine tous les groupes dont la contamination moyenne est inférieure à 200 mSv : c'est le cas, par exemple, des 45 000 habitants de Pripjat qui n'auraient reçu en moyenne que 33 mSv. Dès lors, il ne reste plus que 24 200 personnes : celles qui habitaient entre 3 et 15 km du lieu de l'accident et dont les doses moyennes seraient comprises entre 350 et 540 mSv. D'après l'auteur, ce sont les seules qui sont susceptibles de développer un cancer radio-induit. A cette cohorte très réduite, il applique le facteur de risque cancérigène défini par la CIPR ($5 \times 10^{-2}/Sv$) pour aboutir à 540 cas morts radio-induits. Des centaines de milliers de victimes sont ainsi rayées d'un trait de plume. On notera que Monsieur Jancovici viole les recommandations de la CIPR qui le dérangent (l'absence de seuil) mais utilise ce qui le sert (le facteur de risque cancérigène). Ce n'est pas très sérieux.

- Pour Pierre Kohler, **les problèmes cardiaques s'expliquent par le stress.** Les travaux du professeur Bandajevsky — poursuivis depuis son arrestation par son épouse qui est pédiatre spécialisée en cardiologie — montrent que les altérations du fonctionnement cardiaque dépendent du niveau de contamination des enfants et que ces altérations sont réversibles et diminuent lorsque le taux de contamination des enfants décroît (grâce notamment aux cures de pectine). Rien à voir avec le stress !

- **Sur le plan de l'environnement,** Jean-Marc Jancovici souligne que le bilan de la contamination (1 000 km² de terres rendues incultivables) reste minime en regard des 5 000 km² de terres stérilisées chaque année, au plan mondial, pour la construction des routes. Le chiffre des surfaces contaminées est grossièrement sous-évalué et la comparaison carrément indécente : la superficie consacrée aux infrastructures routières est répartie sur l'ensemble de la planète alors que les retombées de Tchernobyl ont contaminé (à plus de 37 000 Bq/m² pour le seul césium 137) 23% des terres du Bélarus.

Si le même drame frappait l'agriculture française, ces auteurs oseraient-ils affronter la FNSEA ou la confédération paysanne en les priant de relativiser par rapport au réseau routier mondial ?

Des débats indispensables... mais pas sur des bases fausses !

Si l'on veut véritablement débattre des risques et des nuisances associés à chaque forme d'énergie, il faut vérifier au préalable que les données qui alimente la réflexion ne sont ni tronquées ni falsifiées. Nous indiquons ci-après quelques éléments sur lesquels il faut rester vigilant.

Ne pas faire l'impasse sur les risques liés au nucléaire

L'industrie nucléaire implique, en fonctionnement normal, **le rejet de polluants radioactifs et chimiques** dans l'environnement et la formation de **déchets radioactifs** pour lesquels aucune solution satisfaisante n'a été trouvée : ni pour les déchets de haute activité issus de l'irradiation des combustibles, ni pour les énormes quantités de résidus générés par l'extraction de l'uranium, ni pour les déchets générés par le démantèlement des installations. La mise en œuvre d'un programme électronucléaire implique également des **risques de prolifération** des armes nucléaires en permettant aux États concernés de se doter de matières fissiles et de la technologie correspondante. Enfin et surtout, **élément décisif du débat**, le nucléaire comporte **un risque permanent d'accident majeur** avec toutes les conséquences que cela implique tant au niveau sanitaire qu'économique.

Le discours dominant nous assure que l'accident n'est pas envisageable et que, de toutes façons, les conséquences seraient très limitées. Il y a un bon critère pour apprécier la véracité de ces affirmations : le comportement des compagnies d'assurance. Jusqu'à présent, l'industrie nucléaire a bénéficié d'un régime dérogatoire : **la responsabilité des exploitants est en effet limitée à 91,5 millions d'euro** (600 millions de francs). Au-delà, c'est **l'État** qui prend le relais, mais pas au-delà de **381 millions d'euro** (2,5 milliards de francs). Ensuite, plus rien n'est garanti. Tant pis pour les victimes. Or, **le coût économique de Tchernobyl** est estimé, pour le seul État du **Bélarus**, à **plus de 250 milliards d'euros** !

Tant que les compagnies d'assurance refuseront d'assurer normalement l'exploitation des réacteurs nucléaires, il sera



L'accident de Tchernobyl a provoqué des cancers, des cardiopathies, des cataractes, des maladies auto-immunes, des malformations... MAIS TRÈS PEU DE CO₂ !

difficile de croire : 1/ que le risque n'est pas nul, 2/ que si l'accident se produit, les conséquences seront mineures.

De la même façon, si Tchernobyl a montré qu'un accident nucléaire n'avait rien de catastrophique, **pourquoi les autorités s'efforcent-elles depuis lors de revoir (à la baisse) les dispositifs de protection post accidentelle ?** Et ce, en dehors de tout débat démocratique ! Les nouvelles limites permettent de commercialiser des produits plus contaminés que cela n'était toléré en 1986, les familles seront maintenues sur des sites plus radioactifs qu'on ne l'admettait en 1986. La gestion de l'accident coûtera moins aux États, mais beaucoup plus aux victimes, surtout sur le plan sanitaire. Si l'accident ne peut être que soviétique, pourquoi les États prennent-ils autant de précaution pour leurs finances ?

Les citoyens doivent mettre cette question au cœur du débat. Lorsque l'accident surviendra, il ne sera plus temps.

Bien peser les choix et leurs conséquences

• 2 000 réacteurs pour 20 ans de répit ?

Jean Marc Jancovici préconise un plan ambitieux (voire irréaliste) de nucléarisation de 80% de la production d'électricité. Ce projet suppose, à relativement court terme, la construction d'environ 2 000 réacteurs nucléaires ! L'auteur a cependant l'honnêteté de préciser qu'en l'absence d'un changement radical de mode de vie, ce raz-de-marée nucléaire ne permettra pas de résoudre les problèmes liés à l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre (cf. encadré). **La mobilisa-**

tion quasi exclusive des ressources au bénéfice du nucléaire ne permettrait que de gagner 20 ans ! 20 ans de répit du côté des émissions de CO₂ mais, en contre partie, des risques d'accident et de prolifération considérablement accrus et d'énormes quantités de déchets radioactifs dangereux pour des millions d'années.

Au niveau mondial, le nucléaire représente **moins de 5% de l'énergie consommée** dans le monde (17% de l'énergie consommée sous forme d'électricité). Compte tenu de ces ordres de grandeur et de l'existence de gaz à effet sur lesquels le nucléaire n'a aucune influence (méthane par exemple), **il est clair que le nucléaire ne peut apporter la solution à l'effet de serre, au mieux un répit... mais à quel prix ?**

• Développement productiviste ou sobriété énergétique ?

Plusieurs études ont montré qu'il n'y a pas de corrélation évidente entre le niveau d'émission de gaz à effet de serre (GES) et le taux de nucléarisation de la production électrique : globalement, les pays nucléarisés sont aussi les plus gros émetteurs de CO₂, — non que le nucléaire augmente les émissions mais parce qu'il s'inscrit dans un système de forte consommation énergétique.

Étudiant l'évolution de la consommation d'énergie au niveau mondial à échéance de 2050 – 2100, Benjamin Dessus a comparé 7 scénarios énergétiques. Il ressort de ce travail que les vraies différences ne sont pas liées à la place qu'occupe le nucléaire, mais au modèle de développement choisi : c'est dans les scénarios pro-

ductivistes où le développement passe par l'abondance énergétique, que les émissions de GES sont maximales, même si le nucléaire est relativement développé (8%); lorsque la priorité est donnée à la maîtrise de la demande énergétique et à l'amélioration de l'intensité énergétique, les émissions de GES sont réduites, même dans le cas où la part du nucléaire est minimisée (3,7%). Les conclusions sont les mêmes lorsque les études sont ciblées sur la France. Des trois scénarios étudiés par le commissariat au plan, celui qui recourt le plus au nucléaire n'est pas celui qui émet le moins de gaz à effet de serre.

Le nucléaire participe au bilan des émissions de GES, mais n'est pas l'élément déterminant. C'est entre productivisme et sobriété que s'inscrivent les véritables choix.

Or, sur ce plan, l'influence du nucléaire est particulièrement négative. En contradiction avec son discours affiché sur le développement durable, EDF met tout en œuvre pour promouvoir la consommation. Aux campagnes publicitaires sur le chauffage électrique, succèdent aujourd'hui celles qui vantent la climatisation : il faut vendre, coûte que coûte, les kilowatt-heure que produit un parc nucléaire totalement surdimensionné.

• Le coût du nucléaire

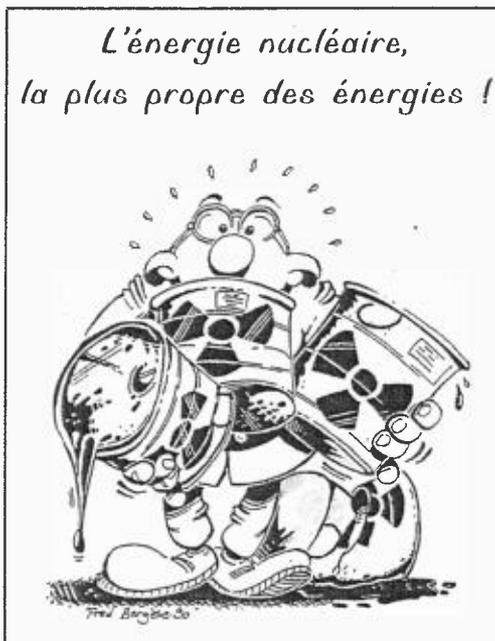
Il faut aussi savoir ce que représenterait, en termes d'investissement, la multiplication par 4 ou 5 du parc électronucléaire existant (438 réacteurs). Les pays dits développés ont eu le plus grand mal à financer leurs programmes électronucléaires et, sans le soutien massif de l'État, cette filière serait restée embryonnaire. Nombreux sont les projets qui ont échoué à cause de l'importance des capitaux immobilisés. Les grandes institutions bancaires n'ont d'ailleurs jamais soutenu ce développement, trop risqué à leur goût. Pousser les pays en voie de développement à investir dans le nucléaire signifie aussi que le secteur énergétique va absorber l'essentiel de leurs ressources et que les capitaux ne seront plus disponibles pour d'autres industries ou pour des domaines aussi importants que l'éducation, la santé.

On a d'ailleurs du mal à croire que les pays du Sud choisiront le nucléaire, sachant que des technologies plus adaptées et moins coûteuses sont à leur disposition... **à moins que certains gouvernements ne**

recherchent le statut de puissance nucléaire et l'accès à l'arme atomique... À moins que ces pays obtiennent soudain l'aide généreuse de pays nucléarisés. Le lobby nucléaire se bat en effet pour que le nucléaire soit considéré comme une composante du **développement durable** (au même titre que le solaire ou l'éolien). Dans ce cas tout Etat qui aiderait un pays du Sud à construire une centrale nucléaire obtiendrait des crédits d'émission de gaz à effet de serre (cf. article repères, page 16).

Tout prendre en compte

Le gaz carbonique tend à devenir la référence absolue du risque et des nuisances environnementales. Il focalise à ce point l'attention que le sens des mots commence à changer. **L'énergie nucléaire devient ainsi l'énergie la plus propre ou la moins polluante, voire même une énergie propre !**



• Pas de taxation sélective

L'Union européenne avait élaboré un projet de taxation des combustibles non renouvelables. La France et plus largement les exploitants du nucléaire s'y sont opposés car cela pénalisait le nucléaire par rapport aux énergies renouvelables. Ils souhaitent par contre la taxation des émissions de carbone qui ne pénalise pas le nucléaire par rapport aux énergies renouvelables et qui l'avantage par rapport aux combustibles fossiles. La taxation des émissions de GES pourrait infléchir les décisions de certains États jusqu'alors opposés au

nucléaire. Plus ces taxes seront élevées, plus le nucléaire sera avantage.

Pour être équitable, il faudrait taxer également toutes les formes de pollutions et exiger de tous les industriels qu'ils s'assurent à la hauteur du risque qu'ils génèrent. Le nucléaire bénéficie, pour sa part, de nombreuses exonérations et d'un incroyable régime de faveur en matière d'assurance !

• Attention aux 2 poids, 2 mesures !

Lorsqu'il propose de nucléariser 80% de la production mondiale d'électricité, Jean Marc Jancovici précise que l'expansion du parc électronucléaire provoquera l'épuisement des ressources d'uranium et qu'il faudra recourir à la surgénération dont, dit-il, *"les avantages sont bien connus"*.

Contrairement à cette affirmation; jusqu'à ce jour, la surgénération s'est plutôt donnée à connaître comme une technologie particulièrement dangereuse (combustible au plutonium et neutrons rapides) et mal maîtrisée. En fait d'avantages bien connus, la surgénération évoque en France, les dysfonctionnements répétés puis la mise à l'arrêt du prototype **Superphénix** et au Japon, l'arrêt du surgénérateur de **Monju** à cause d'une fuite de sodium.

On peut bien sûr miser sur de futurs progrès avec des filières plus sûres, plus efficace, moins chère et ne produisant plus de déchets radioactifs. L'industrie nucléaire est coutumière de ces promesses qu'elle a faites dès son démarrage et n'a jamais tenues. Mais si l'on inclut dans la réflexion, la résolution prochaine des problèmes du nucléaire en général et de la surgénération en particulier, alors, **il faut être équitable et se baser sur les mêmes perspectives optimistes pour les problèmes auxquels sont confrontées les énergies renouvelables** : considérer comme résolus les problèmes d'occupation des sols pour l'éolien, les problèmes de coûts et de gestion de l'hydrogène pour les piles à combustible, la récupération et le stockage du CO₂ pour les centrales thermiques. Soit l'on compare les technologies existantes, soit l'on intègre les éventuels développements... mais à ce moment-là on le fait pour toutes les sources d'énergies et pas seulement pour le nucléaire. Par ailleurs, il est également indispensable d'accorder (au minimum) aux autres filières

énergétiques des aides financières et logistiques analogues à celles qui sont dispensées au nucléaire.

Se méfier des évidences

"Grâce à son parc de centrales électronucléaires, tel pays évite le rejet de tant de tonnes de CO₂".

Depuis quelques temps, ce thème revient comme un leitmotiv dans les publications officielles et les chiffres les plus divers circulent. Les valeurs maximales sont obtenues en considérant que le nucléaire émet 0 gramme de CO₂ par kWh et qu'il remplace une vieille centrale thermique au charbon qui émet de l'ordre de 1 000 g/kWh ou plus.

Cette question mériterait un article dédié mais nous nous limiterons dans cette introduction à 3 brèves remarques :

1. Il est faux d'affirmer que le nucléaire ne rejette pas de gaz carbonique. Le lobby nucléaire est coutumier de ce type de déclarations simplificatrices... mais nous les avons aussi retrouvées sur le site internet de l'Ademe ! En effet, pour établir un bilan correct, il faut tenir compte de toute la chaîne de production : de la construction des installations jusqu'à leur démantèlement, de l'extraction du minerai jusqu'à son retraitement et son stockage. Dès lors que les calculs incluent la totalité de la chaîne, les chiffres augmentent en conséquence. Alors les chiffres officiels français varient de 0 à 6 grammes de CO₂ par kilowattheure (kWh), ceux d'organismes indépendants fluctuent entre 28 ⁽¹⁾ et 160 g/kWh.

2. Pour faire une comparaison correcte des émissions des différentes installations de production électrique, il faut prendre en compte les systèmes énergétiques dans leur globalité et leur réalité de terrain. Nous avons besoin d'électricité ET de chaleur. Or, le nucléaire ne produit que de l'électricité. Dans les pays nucléarisés, on doit donc recourir au charbon, au fioul ou au gaz en complément du nucléaire. On constate alors que les systèmes incluant le nucléaire — notamment les associations nucléaire-charbon ou nucléaire-fioul — induisent, pour une même consommation finale, des émissions de GES supérieures à celles d'une centrale de co-génération, surtout si elle fonctionne au bio-gaz. Bien sûr la co-génération ne va pas tout résoudre, car elle suppose des contraintes



d'organisation qui ne peuvent être acceptées partout. Nous donnons cet exemple afin d'illustrer le caractère trompeur des équations simplistes avancées par les supporters du tout nucléaire.

3. Il faut prendre en compte tous les GES et tous les secteurs : concentrer l'attention sur le seul gaz carbonique et sur le seul secteur énergétique conduit à des appréciations biaisées. Les émissions de GES liées aux transports ou les rejets de méthane du secteur agricole ne seront guère modifiés par la construction de 2 000 réacteurs nucléaires.

Choisir les politiques de réduction les plus efficaces !

Les fonds que chaque État peut consacrer à la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre sont limités. L'industrie nucléaire exige des investissements lourds et sur la longue durée. L'argent qui sera investi dans la construction des milliers de centrales prévues par Monsieur Jancovici ne le sera pas ailleurs. Il est donc essentiel de déterminer quelle mesure aura, à dépense égale, la plus grande efficacité.

Les études réalisées dans différents pays montrent que pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, il est beaucoup plus efficace d'investir dans les programmes d'économies d'énergie et d'amélioration de l'intensité énergétique.

Dans les pays industrialisés, les marges de progression sont très importantes, de l'ordre de 50% si l'on adoptait les technologies disponibles les plus efficaces sur le

plan énergétique. Cette remarque vaut aussi pour un pays aussi nucléarisé que la France. Une étude du commissariat général du plan portant sur les secteurs les plus émetteurs de CO₂ a évalué les gains que l'on obtiendrait en mettant en œuvre les meilleures technologies disponibles sur le marché en 1995. Globalement, **les émissions de carbone étaient réduites de 40%**. La consommation d'électricité pourrait être réduite d'un peu plus de 38%.

Conclusion

Toutes les études s'accordent sur le fait que le principal levier de la lutte contre le réchauffement climatique est de favoriser un développement économe en énergie. Une telle politique permet en outre de diminuer le poids de l'ensemble des nuisances environnementales.

Or, la plupart des décisions qui sont prises soutiennent un modèle complètement différent, qui s'en remet à la croissance pour tout solutionner. En France, l'un des choix énergétiques les plus importants de la fin du XX^{ème} siècle a été **la construction de 4 réacteurs électronucléaires de 1 450 MWe chacun, alors que notre parc était déjà en surproduction !** EDF doit ainsi vendre ses kWh excédentaires en France, en stimulant la demande, et à l'étranger en exportant de l'énergie à perte et en conservant, par contre, les déchets radioactifs et les risques d'accident.

• **Faire du changement climatique et de l'effet de serre, l'unique sujet de préoccupation va conduire à des impasses dangereuses que nous risquerions de le payer très cher.**

• **Il faut élaborer des politiques intégrant l'ensemble des problèmes environnementaux et sanitaires auxquels nous sommes confrontés (ressources en eau potable, pluies acides, biodiversité, pollutions, etc) et prendre en compte tous les risques majeurs.**

• **Présenter le nucléaire comme la panacée permet de renvoyer à plus tard les décisions de fond et de maintenir un modèle de développement qui est voué à l'échec.**

(1) Dans une étude datant de 1996, un institut allemand indépendant, Okô Institut retient un taux d'émission de 28 g. de CO₂ par kWh.

Réchauffement climatique et effet de serre

Rédaction : Corinne Castanier

La question du réchauffement climatique, de ses causes et de ses conséquences, est un sujet d'une extrême complexité.

Les observations de terrain permettent de suivre, de façon de plus en plus précise, les modifications des milieux physiques et biologiques : changement de la composition chimique de l'atmosphère, recul de la banquise et des glaciers, montée du niveau de mer, progression des zones d'endémie de certains moustiques vecteurs du paludisme ou de la dengue, etc. Les données s'accumulent et les incertitudes diminuent. Nous manquons cependant de recul statistique et tous les phénomènes ne sont pas quantifiables.

Par ailleurs, il y a loin entre l'observation d'un phénomène et son interprétation. Concernant le réchauffement climatique, il faut déterminer la part des variations naturelles (activité solaire, éruptions volcaniques, courants océaniques...) et celle imputable aux activités humaines. C'est d'autant plus difficile que les variations naturelles sont encore mal comprises. Toutes les activités humaines n'influent d'ailleurs pas dans le même sens ou peuvent avoir des incidences contradictoires.

L'incertitude augmente encore quand il s'agit de prédire les évolutions à venir. Les phénomènes dont il faut rendre compte sont très complexes et leur mise en équations forcément réductrice. Ce qui est présenté comme une certitude incontournable dans les documents grand public est souvent beaucoup plus nuancé dans les rapports scientifiques où sont précisées les hypothèses, les faiblesses des modèles, les contradictions inexplicables entre résultat des modélisations et observations.

Les relations de causalité sont très complexes, absolument pas linéaires. Les effets d'amplification sont également difficiles à modéliser alors qu'ils pourraient avoir des effets désastreux (phénomènes de saturation, vapeur d'eau...).

Dans un tel contexte, il faut rester très vigilant. Le lobby nucléaire s'efforce par exemple de concentrer la responsabilité sur un seul gaz à effet de serre, le gaz carbonique, et sur un seul secteur, la production d'électricité, afin de pouvoir présenter le recours aux centrales nucléaires comme LA SOLUTION. Le sujet est trop grave pour laisser certains l'instrumentaliser.

Dans le cadre de cet article, nous nous limitons à poser quelques jalons, à donner quelques repères. Chacun des paragraphes nécessiterait de longs développements pour préciser les inconnues, les éléments de consensus et les questions controversées. Nous y reviendrons ultérieurement en fonction de vos réactions et de vos questions et de l'avancée des connaissances.



Au sommaire des Trait d'union 25 et 26

Contrôle de l'environnement

- La contamination de la montagne Noire par les retombées de Tchernobyl et les essais nucléaires militaires ;
- Mission au Japon pour le compte de Greenpeace ;
- Les études réalisées en 2003.

Repères

- Énergie, électricité et nucléaire.
- Le parc électronucléaire : état des lieux et évolutions en France et dans le monde.

Tchernobyl : XVIIème anniversaire

- **En France** : le résultat des perquisitions ; le point sur la plainte déposée avec l'association française des malades de la thyroïde et plusieurs centaines de malades ; la lettre de la CRIIRAD au groupe de travail Aurengo.
- **Au Bélarus** : le compte rendu de la mission CRIIRAD ; le résultat des opérations Valavsk et Tchetchersk ; la poursuite des travaux du Pr Bandajevsky (de nouvelles preuves sont apportées par l'institut Belrad).

Les experts... de la désinformation :

- **Plages de Camargue** : 41 000 euros pour une "contre-expertise" vide d'intérêt, mais pleine d'erreurs.
- **Gif-sur-Yvette** (dans l'Essonne) : les experts passent, la contamination reste.

1. L'effet de serre : un phénomène naturel et bénéfique

La Terre est réchauffée par le **rayonnement solaire** (1), un rayonnement dont l'intensité varie en fonction de l'activité du soleil et qui est distribué de façon très inégale à la surface de la Terre. On considère que la Terre reçoit, en moyenne, **342 watts par mètre carré (W/m²)**. Près du tiers de cette énergie est renvoyé vers l'espace car réfléchi par l'atmosphère (rôle des nuages et des aérosols) et, dans une moindre mesure, par le sol (essentiellement au niveau des étendues de glace et des océans) (2). Les 69% restants sont absorbés par l'atmosphère (67 W/m²) et, pour la majeure partie (**168 W/m²**), par la Terre (sols et océans).

La chaleur reçue par la terre est rétrocédée à l'atmosphère par deux mécanismes : l'évaporation de l'eau et l'émission de **rayonnement infrarouge**. Ce rayonnement n'a pas les mêmes caractéristiques que le rayonnement solaire (3) et l'atmosphère n'a pas le même comportement à

son égard : alors qu'elle est relativement transparente au rayonnement solaire (4), **elle piège la plus grande partie du rayonnement infrarouge**. L'atmosphère ainsi réchauffée va restituer la plus grande partie de cette énergie à la Terre. On compare habituellement ce phénomène à ce qui se passe dans une **serre, l'atmosphère agissant comme la vitre qui laisse passer les rayons lumineux mais emprisonne la chaleur**.

1. La contribution de la chaleur émise par le centre de la Terre (chaleur utilisée en géothermie) est minime.
2. Le pouvoir réfléchissant des surfaces est maximum pour les corps blancs (albédo égal à 1) et minimum pour les corps noirs (albédo égal à 0).
3. Le rayonnement solaire est composé d'ultraviolets, de lumière visible et d'infrarouges de courtes longueurs d'ondes ; le rayonnement émis par la terre n'est composé que d'infrarouges plus proches des micro-ondes que du spectre visible.
4. La lumière visible n'est pas interceptée, mais le rayonnement ultraviolet est piégé par l'ozone stratosphérique.

Les gaz à effet de serre (GES) naturels

Le comportement sélectif de l'atmosphère est dû à la présence de **gaz** qui ont une grande capacité d'absorption et de ré-émission des rayons infrarouges. Ils sont en effet constitués de molécules formées d'au moins 3 atomes. Ces gaz ont un rôle déterminant alors que leur concentration est très faible (globalement inférieure à 0,1%), l'atmosphère terrestre étant presque entièrement composée d'azote (78,1%), d'oxygène (20,9%) et d'argon (0,93%).

Les gaz qui ont ces propriétés sont désignés sous le terme de **gaz à effet de serre (GES)**. Grâce à leur présence, la température moyenne de la Terre atteint 14 à 15°C. En leur absence, notre planète serait invivable.



La vapeur d'eau (H₂O) est le gaz à effet de serre le plus abondant et celui dont le pouvoir d'absorption est le plus élevé. Le cycle de l'eau (évaporation, condensation et restitution sous forme de pluie ou de neige) – qui est au cœur du fonctionnement de notre planète – est un cycle relativement court et la vapeur d'eau ne s'accumule pas.



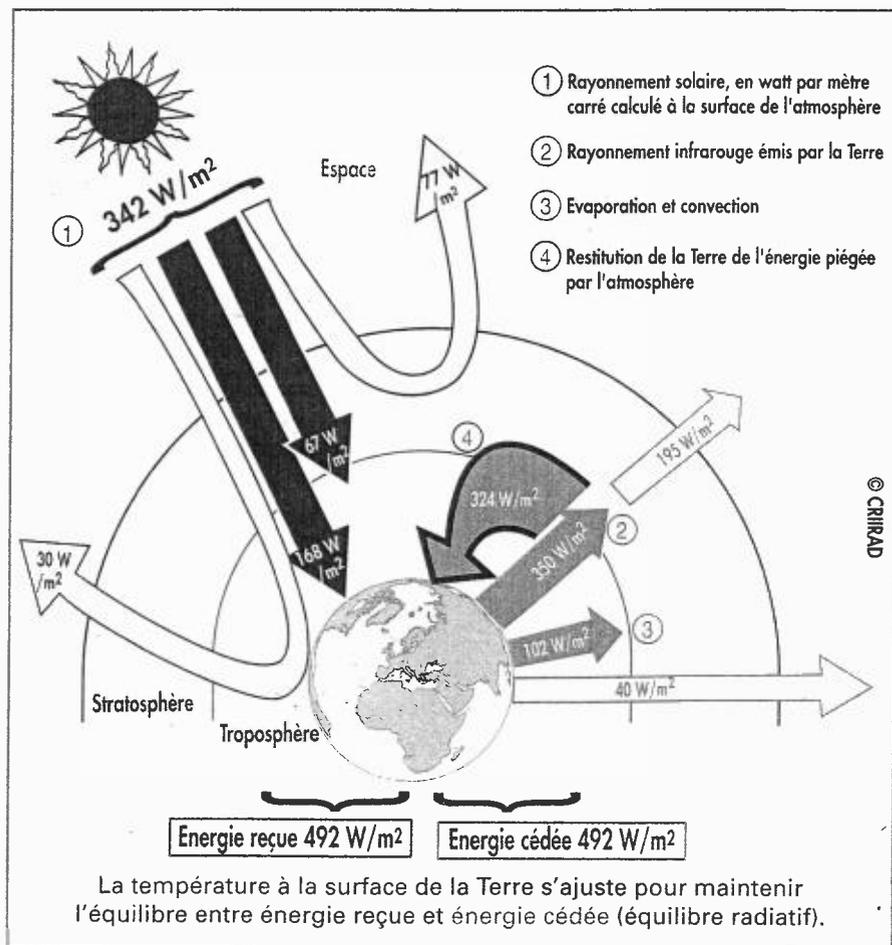
Le dioxyde de carbone ou gaz carbonique (CO₂)

est lui aussi un élément essentiel des échanges entre l'atmosphère, les océans et l'écosystème terrestre. Les stocks sont considérables : de l'ordre de 41 000 milliards de tonnes (Gt) répartis entre l'atmosphère, les océans et les sols/végétation. Les échanges de gaz carbonique entre l'atmosphère et les océans sont de l'ordre de 90 Gt et de 60 Gt entre l'atmosphère et la biosphère terrestre. De grandes quantités de CO₂ sont en effet absorbées (photosynthèse) et produites (respiration des plantes, des animaux, éruptions volcaniques...).



Le méthane (CH₄) provient de la décomposition anaérobie (sans présence d'oxygène) de la matière organique. Les émissions sont particulièrement importantes dans les

Présentation schématique des échanges d'énergie entre le soleil, la Terre et l'atmosphère.



zones humides comme les marais. Elles sont également imputables au travail des termites et aux processus de fermentation à l'œuvre dans l'estomac des ruminants (bovins, ovins, chèvres, yacks...).



N₂O Les émissions naturelles d'**oxyde nitreux** (N₂O) proviennent pour l'essentiel de l'activité des microbes présents dans les sols et, de façon plus marginale, des déjections animales et humaines.



2. L'impact grandissant des activités humaines

L'inquiétude ne vient donc pas de l'existence de l'effet de serre, mais de son accroissement. L'augmentation des concentrations de GES dans l'atmosphère est imputée à l'impact grandissant des activités humaines : croissance démographique, urbanisation, développement de l'industrie, explosion des transports, expansion d'une agriculture très gourmande en énergie (apports d'engrais, chauffage des serres, mécanisation, etc), recours à l'élevage intensif, domination d'un modèle de développement basé sur la croissance... autant de facteurs qui concourent à augmenter les émissions de gaz à effet de serre.

En simplifiant, l'idée est que notre système terrestre est en équilibre radiatif et que si la concentration en GES augmente, la température de notre planète va nécessairement s'élever. Ceci va entraîner des bouleversements climatiques difficiles à prévoir mais qui pourraient s'avérer dramatiques. En un siècle, les concentrations de GES ont augmenté de **50%** et la température moyenne de la terre se serait élevée d'environ **0,6°C**.

D'après le groupe intergouvernemental sur l'évolution climatique (GIEC, rapport 2001), si rien n'est fait pour limiter les émissions, le réchauffement moyen de la planète pourrait atteindre 2 à 3°C à la fin du XXI^{ème} siècle (selon les auteurs retenus par le GIEC, les estimations fluctuent entre + 1,4 et + 5,8°C).

Augmentation des concentrations de GES naturels

Le gaz carbonique (CO₂)

Les émissions anthropiques (c'est-à-dire imputables à l'Homme) sont estimées à

environ 7,1 milliards de tonnes de carbone (7,1 Gt). Ces rejets ne constituent que 5% environ des échanges entre l'atmosphère et la Terre. Leur impact est cependant considérable car ils ont rompu l'équilibre naturel : les forêts et les océans ne pourraient absorber que la moitié des émissions anthropiques de carbone. Chaque année, un peu plus de 3,3 Gt de carbone ne seraient pas reprises par le cycle naturel, mais resteraient stockées dans l'atmosphère.

La concentration atmosphérique est ainsi passée de **280 ppmv** (soit 0,028%) au début de l'ère industrielle, à 315 ppm en 1958 et à **365 ppmv** en 2001, soit de l'ordre de **30%** d'augmentation.

Les rejets de gaz carbonique sont inhérents à l'utilisation des **combustibles fossiles**, quelle que soit leur forme : charbon (houille, lignite...), gaz naturel (propane, butane), pétrole (essence, gazole, fioul, mazout). Ils concernent aussi tous les **matériaux riches en carbone**, le calcaire utilisé pour le ciment par exemple. Tous les secteurs d'activité sont concernés : l'énergie, mais aussi les transports, l'agriculture très industrialisée, l'habitat et le tertiaire pour le chauffage, la production d'eau chaude et la climatisation, l'industrie (fabrication d'acier, de ciment, d'aluminium, sidérurgie, de pâte à papier...).

Le phénomène est accentué par la **déforestation** (ou par d'autres mécanismes de dégradation de l'environnement) qui entraîne à la fois une baisse de la capacité d'absorption et la libération du CO₂ stocké (sauf lorsque le bois sert à la construction). **Le GIEC estime que les trois quarts des émissions proviennent des combustibles fossiles et le quart restant des changements d'utilisation des sols (en particulier de la réduction des forêts tropicales).**

Le méthane (CH₄)

Les principales sources anthropiques proviennent du secteur agricole (en particulier de l'élevage des ruminants et des rizières), de l'exploitation des gisements de combustibles fossiles (gaz naturel, bien sûr, puisqu'il est essentiellement composé de méthane, mais aussi pétrole et charbon), des décharges et de la combustion imparfaite de la biomasse. La progression des rejets est liée à la progression démographique (en un siècle, la population mondiale est passée de 1,6 à plus de 6 milliards d'habitants). L'augmentation serait de l'ordre de **150%** depuis 1750.

L'oxyde nitreux (N₂O)

L'agriculture est le principal émetteur de N₂O : l'utilisation massive d'engrais azotés a en effet considérablement augmenté la disponibilité de l'azote. Du côté de l'industrie, le secteur de la chimie est évidemment le plus concerné (synthèse de l'acide nitrique notamment) mais d'autres secteurs contribuent aux rejets (fabrication du nylon par exemple). La concentration de N₂O dans l'atmosphère aurait augmenté d'environ **15%** depuis le début de l'ère industrielle.

L'ozone troposphérique

Ce gaz, naturellement présent dans l'atmosphère, a des effets très différents selon son lieu de résidence. A haute altitude, dans la stratosphère, l'ozone a un rôle protecteur car il intercepte le rayonnement ultraviolet émis par le soleil. Dans les basses couches de l'atmosphère (la troposphère, du sol jusqu'à 7 à 16 km), il se forme par réaction photochimique à partir du méthane ou de polluants comme le monoxyde de carbone ou les composés

organiques volatils (COV). A la différence de l'ozone stratosphérique, l'ozone troposphérique contribue à l'effet de serre et constitue en outre un produit particulièrement toxique. Les concentrations en ozone sont difficiles à quantifier car elles varient fortement dans l'espace et le temps. Le GIEC admet que l'augmentation par rapport à la période pré-industrielle serait de **40%**.

Les gaz à effet de serre qui n'existent pas à l'état naturel

Les gaz fluorés

Ces gaz à effet de serre sont d'origine **uniquement anthropique** (exception faite du CF₄). On distingue deux catégories : les halocarbures et l'hexafluorure de soufre.

Les halocarbures sont des hydrocarbures dont les atomes d'hydrogène ont été remplacés, partiellement ou en totalité, par des atomes de gaz halogènes (fluor et chlore notamment). Il s'agit des chlorofluorocarbures (**CFC**), plus connus sous le nom de fréons, des hydrofluorocarbures (**HFC**) et des perfluorocarbures ou hydrocarbures perfluorés (**PFC**).

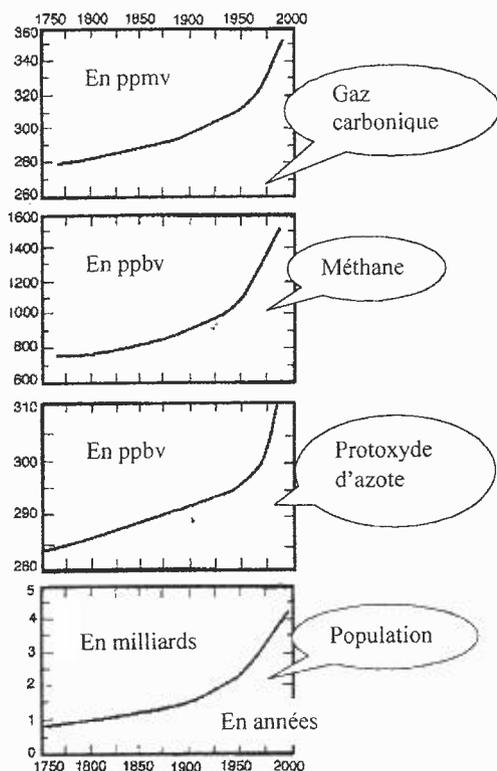
Les **CFC** ont été interdits non pas à cause de leur contribution à l'effet de serre, mais à cause de leur action sur la couche d'ozone. Les émissions

se poursuivent car certains équipements sont encore utilisés mais les accords internationaux ont permis de ralentir voire d'inverser les tendances. Les produits de remplacement (HFC et PFC) sont moins destructeurs du point de vue de l'ozone, mais présentent les mêmes nuisances du point de vue de l'effet de serre. Les rejets sont surtout imputables à l'utilisation de gaz réfrigérants dans l'industrie et les transports (agro-alimentaire) et au développement de la climatisation dans le bâtiment et de plus en plus, dans les transports. Les émissions de gaz fluorés sont également imputables à la fabrication de mousses isolantes, de bombes aérosols, de solvants, de composés électroniques ou encore à certains procédés industriels comme la production d'aluminium.

L'hexafluorure de soufre

Le SF₆ est produit lors de la fabrication de certains matériaux comme les composants électriques ou les doubles vitrages. Ces rejets sont le fait du secteur industriel et sont en progression.

Évolution des concentrations de 3 gaz à effet de serre (CO₂, CH₄ et N₂O) par rapport à la croissance démographique de 1750 à 2000.



Concentrations exprimées en ppmv (partie par million en volume) ou en ppbv (partie par milliard en volume).

Augmentation des concentrations de GES dans l'atmosphère

	En 1750	En 1998
Gaz carbonique (CO ₂)	278	365
Méthane (CH ₄)	700	1 745
Oxyde nitreux (N ₂ O)	270	314
CF ₄	40	80
Et de nombreux gaz qui n'existaient pas au XIX ^{ème} siècle, notamment :		
SF ₆	0	4,2
CFC 12	0	533
CFC 11	0	268
HCFC 22	0	132

Les chiffres proviennent du GIEC (rapport 2001) et sont exprimés en parties par million (ppm) : 365 ppm = 0,0365%.

L'extrême complexité des phénomènes climatiques décourage les prédictions.

Quelques exemples sommaires

- On considère que la **vapeur d'eau** est responsable des 2/3 de l'effet de serre, loin devant le gaz carbonique (environ 1/5^{ème}) et l'ensemble des autres gaz (15%). **Très schématiquement**, l'augmentation de l'effet de serre entraîne une hausse des températures qui amplifie l'évaporation de l'eau. Or, qui dit plus de vapeur d'eau, dit plus d'effet de serre. Cependant, **ce phénomène d'amplification est contrarié par un mécanisme inverse** : la vapeur d'eau se condense et forme des nuages. Or, qui dit plus de nuages, dit moins d'énergie solaire disponible pour l'atmosphère et pour la Terre. Avec un albédo proche de 1, les nuages ont, en effet, un fort pouvoir réfléchissant.
- **Les aérosols (poussières industrielles)** ont le même rôle ambivalent : elles augmentent l'effet de serre mais participent aussi au refroidissement de l'atmosphère car elles constituent des noyaux de condensation qui favorisent la formation des nuages.
- Certains gaz ne sont pas classés parmi les GES mais ils y contribuent de façon **indirecte**. C'est le cas de polluants comme le monoxyde de carbone ou les composés organiques volatils.
- Plus les concentrations de **CO₂** dans l'atmosphère augmentent, plus il est possible que leur efficacité diminue : ce paradoxe s'expliquerait par un **phénomène de saturation** : les rayonnements infra-rouge correspondant étant en grande partie absorbés par le CO₂ existant, les apports supplémentaires n'aurait plus la même incidence.

3. Des comptabilisations difficiles

Unités et équivalences

Les gaz à effet de serre (GES) diffèrent entre eux par leur composition chimique, leur capacité d'absorption des infrarouges, leur temps de résidence dans l'atmosphère, etc. Il n'y a donc aucune raison pour qu'une molécule de CO₂ ait la même efficacité qu'une molécule de SF₆ ou de méthane en terme de contribution à l'effet de serre.

Pour pouvoir comparer et additionner les contributions, il faut déterminer précisément les caractéristiques de chaque GES et établir un système de conversion fiable qui permette de tout ramener à une même unité.

• Le temps de résidence des GES dans l'atmosphère.

Les différents gaz à effet de serre ont des temps de résidence dans l'atmosphère très variables. Plus le temps que met le gaz à disparaître est important, plus son influence s'exerce sur le long terme.

Deux GES sont éliminés principalement par transfert à la biosphère. Il s'agit du **méthane** — dont le temps de résidence est estimé à environ **10 ans** (de 8,4 à 12 ans selon le GIEC) — et du **gaz carbonique** — dont le temps de résidence peut varier de **50 à 200 ans**.

Les gaz à effet de serre qui comportent des atomes d'hydrogène sont généralement éliminés par des processus chimiques qui interviennent dans la stratosphère (en

particulier avec le radical OH). Ceux qui n'ont pas d'atome d'hydrogène sont détruits dans la stratosphère, principalement sous l'action du rayonnement ultraviolet. Leur temps de résidence est généralement important : **3 200 ans** pour le SF₆ ; de l'ordre de **120 ans** pour N₂O ; 100 ans pour CFC-12, etc.

Ces évaluations sont délicates, les chiffres avancés sont entachés d'imprécisions et susceptibles d'être modifiés par les changements qui interviennent dans l'atmosphère.

• Le potentiel de réchauffement global (PRG)

Il tient compte du temps de résidence et de la capacité d'un gaz à retenir la chaleur émise par la Terre (pouvoir radiatif). On calcule ainsi le PRG sur différentes échéances (PRG à 20 ans, 50 ans, 100, 500 ans...). Plus la période augmente plus les incertitudes augmentent.

Le PRG de chaque GES a été défini par rapport au gaz carbonique. D'après le GIEC, le pouvoir de réchauffement global à 100 ans du méthane est de 21. Cela signifie qu'une molécule de méthane aura eu, au bout de 100 ans, le même impact sur l'effet de serre que 21 molécules de CO₂. De la même façon, le PRG de l'oxyde nitreux est de 296 et celui des hexafluorures de soufre de l'ordre de 23 000. La plupart des gaz fluorés ont un PRG de 1 000 à 20 000 fois supérieur à celui du CO₂.

• Du gaz carbonique au carbone

Les résultats sont également exprimés en équivalent carbone. La proportion de carbone incluse dans le gaz carbonique étant de **0,273**, un kilogramme de CO₂ correspond à 0,273 kg d'équivalent carbone.

Pour les autres GES, l'équivalent carbone (à 100 ans) est égal à la masse multipliée par le PRG à 100 ans et par 0,273. En fonction de ces conventions, 1kg de méthane est égal à 6,27 kg d'équivalent carbone, 1 kg de SF₆ correspond à 6 055 kg d'équivalent carbone (cf. tableau page 16).

Un étalon fluctuant

Le fait d'utiliser le CO₂ comme référence pose différents problèmes. Le principal est qu'il sert d'étalon alors qu'il est entaché de très nombreuses incertitudes : on considère généralement que sa durée de résidence varie de 50 à 200 ans et dépend fortement de paramètres extérieurs.

Ce choix a également pour conséquence de focaliser l'attention sur un seul des gaz à effet de serre. Lorsque des chiffres sont publiés,



La bataille des chiffres

Quelles quantités de gaz à effet de serre génère chacune des filières de production d'électricité ? Les enjeux sont d'importance et les chiffres les plus disparates circulent.

L'une des erreurs que l'on trouve encore dans certains documents est de ne considérer que la phase de production (combustion, irradiation en réacteur...). Pour que les comparaisons soient valables, il faut prendre en compte tout le cycle de vie des installations (de la construction au démantèlement, en incluant l'entretien). Lorsque des documents indiquent 0 gramme de CO₂ par kilowatt-heure (kWh), que ce soit pour le nucléaire ou pour l'éolien, c'est qu'ils ont omis de le faire.

Selon les sources, on peut lire que la production d'un kWh nucléaire provoque l'émission de 0 à 160 grammes de CO₂ !

Il est même possible de rencontrer des variations en provenance d'une même source ! Dans un document destiné aux scolaires (1), le commissariat à l'énergie atomique (CEA) indique ainsi que 1 kWh produit par une centrale nucléaire ne génère pas plus de 4 grammes de CO₂ (soit environ 1 gramme de carbone). Au même moment, dans un document destiné cette fois à un public plutôt averti (Les Défis du CEA), le même organisme indique qu'1 kilowatt-heure nucléaire correspond à l'émission de 6 grammes de carbone, soit 20 grammes de CO₂. Le CEA a pour mission de développer le nucléaire, mais c'est aussi un établissement public. A ce titre, il est regrettable de le voir pratiquer une information à deux vitesses et réserver, comme toujours, aux établissements scolaires le discours le plus favorable au nucléaire.

(1) <http://www.cea.fr/fr/pedagogie/EffetDeSerre/QuestionReponse2.htm>

il est important de vérifier s'ils sont exprimés en équivalent CO₂ ou en équivalent carbone (dans ce cas ils tiennent compte de tous les GES) ou s'ils ne représentent que le CO₂ (ou l'équivalent carbone du seul CO₂). Dans ce cas, les données ne sont pas représentatives de l'effet de serre additionnel global et doivent être manipulées avec prudence.

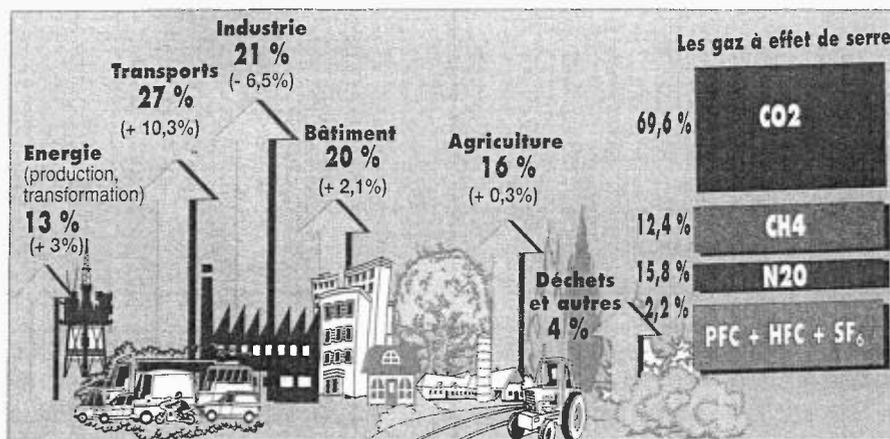
A plusieurs reprises, nous avons découvert des articles où le texte est général alors que le tableau qui l'accompagne ne présente que les émissions de CO₂ provenant du secteur énergétique. Ce type de présentation sert le discours du lobby nucléaire en gommant la contribution de secteurs comme l'agriculture ou les transports dont les émissions ne peuvent être réduites par un recours accru au nucléaire.

• Les chiffres des émissions

Les émissions de gaz à effet de serre sont difficiles à quantifier. Les tableaux de résultats concernent plus souvent les émissions du secteur énergétique ou industriel où la production et les émissions sont assez centralisées. Pour beaucoup de secteurs, il n'est pas possible de quantifier directement les émissions (lorsque les sources sont diffuses par exemple). Les chiffres publiés proviennent alors d'estimations réalisées à partir de modèles et d'indicateurs dont le degré de fiabilité est très variable. Les résultats sont parfois présentés sous forme de fourchettes qui rendent compte des interrogations, mais pas toujours. Les chiffres qui suivent sont ceux des sources officielles (que nous reproduisons sans les cautionner).

Les émissions de la planète

Les émissions totales de GES imputables aux activités humaines sont évaluées à 14 milliards de tonnes



Part relative des secteurs d'activité dans les émissions de GES en France - Chiffres Citepa 2000. Les chiffres entre parenthèses indiquent l'évolution prévisible de 1990 à 2010 en l'absence de contre-mesures.

Il y a quelques années, l'industrie était le premier émetteur de GES mais ses rejets sont en décroissance alors que ceux de l'habitat et, plus encore, des transports sont en pleine croissance. C'est dans ces deux secteurs que se trouve le plus fort potentiel d'économie d'énergie.

d'équivalent carbone par an (14 GtC). La part du gaz carbonique serait légèrement supérieure à la moitié : de l'ordre de 7 à 8 GtC dont 6,2 Gt proviendrait de l'utilisation de combustibles fossiles.

Les émissions de CO₂ des États-Unis représentent le quart des émissions mondiales ; celles de la Chine environ 14% ; celles de la France de l'ordre de 2%. D'après l'OCDE, si l'on tient compte de la population, les États-Unis sont les plus gros émetteurs, avec 20,5 tonnes par habitant, loin devant la Chine (2,6 t/hab) et la France (6,2 t/hab) ou l'Union européenne (8,2 t/hab).

Les émissions de la France

Selon la mission interministérielle de l'effet de serre, la contribution des différents gaz aux émissions nationales serait de : 69,6% pour le gaz carbonique, 15,8% pour l'oxyde nitreux, 12% pour le méthane, 1,4% pour les HFC, 0,5% pour l'hexafluorure de soufre et 0,3% pour les PFC. Sur la période 1990/2000, seraient en diminution les rejets de PFC (baisse de plus de 40%), d'oxyde

nitreux (17%) et de méthane (11%). Par contre, les émissions de CO₂ auraient augmenté de 2% et les rejets d'HFC auraient été multipliés par 3.

Si l'on considère l'influence des différents secteurs d'activité, les transports arrivent en tête avec 27% des émissions, puis l'industrie (21%), le bâtiment (20%), l'agriculture (16%), l'énergie (13%) et les déchets et autres (4%). Le poste qui montre la plus forte augmentation par rapport à 1990 est celui des transports (+ 10,3%), la baisse la plus importante est à porter au crédit de l'industrie (-6,5%).

Pour le nucléaire, les évaluations proposées par les exploitants varient de 4 à 6 grammes de CO₂ par kilowattheure (kWh). Dès lors que les calculs incluent la totalité de la chaîne (de l'extraction du combustible à son retraitement, de la construction de la centrale à son démantèlement), les chiffres augmentent en conséquence. 28 g/kWh pour une étude de 1996 de l'Okô Institut (soit 5 à 7 fois plus que les chiffres officiels). Certains rapports donnent des chiffres plus élevés.

Gaz à effet de serre pris en compte par le protocole de Kyoto

Dénomination	Symbole chimique	PRG à 20 ans	PRG à 100 ans	Équivalent Carbone d'1 kg de GES
Gaz carbonique	CO ₂	1	1	0,273 kg
Méthane	CH ₄	62	21	6,27 kg
Oxyde nitreux	N ₂ O	275	296 - 310	81 kg
Hydrofluorocarbures	HFC	40 à 9 400	12 à 12 000	1 555 à 3 245 kg
Perfluorocarbures	PFC	3 900 à 8 000	5 700 à 11 900	3,3 à 3 273 kg
Hexafluorures de soufre	SF ₆	15 100	22 200 - 23 900	6 055 kg

4. La lutte contre les risques liés au réchauffement climatique

Quelques dates

• Les mesures systématiques des concentrations en CO₂ commencent en 1957. En 1979 se tient la première conférence mondiale sur le climat (lancement d'un programme mondial de recherche). En 1988 est créé le Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) à l'initiative de l'Organisation météorologique mondiale et du Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Le GIEC est chargé d'expertiser les recherches scientifiques sur les changements climatiques et de proposer des mesures à prendre pour y faire face.

• En 1992, au Sommet de la Terre, qui se tient à Rio de Janeiro, est adoptée une convention cadre sur le changement climatique. L'objectif est de stabiliser les concentrations atmosphériques de GES à un niveau qui prévienne toute perturbation dangereuse du climat par les activités humaines.

• En 1997, les représentants de 159 États approuvent le protocole de Kyoto qui fixe pour 38 pays industrialisés (dits pays de l'annexe 1) des objectifs chiffrés de réduction des émissions de GES. L'engagement concerne 6 GES. Les émissions doivent être réduites de 5,2% en moyenne sur la période 2008/2012 par rapport au niveau de 1990, année prise comme référence. Pour l'Union européenne, l'engagement est de -8% répartis de façon différenciée entre les différents États membres : de -28% pour le Luxembourg à +27% pour le Portugal (0% pour la France et -21% pour l'Allemagne). Pour les États-Unis, l'objectif était de -7%, de -6%, pour le Japon et de 0% pour la Russie.

Le protocole de Kyoto n'entrera en vigueur qu'à condition d'être ratifié par au moins 55 des 118 États parties à la convention et sous réserve qu'ils représentent au moins 55% des émissions des 38 pays de l'annexe 1 (chiffres de 1990). L'Union européenne a approuvé en 1994 la convention-cadre sur les changements climatiques et ratifié en mai 2002 le protocole de Kyoto.

• Fin février 2003, 109 États avaient ratifié le protocole (dont 30 des 38 États figurant à l'annexe 1) mais les signataires ne représentaient encore que 43,9% des



émissions. Les États-Unis et l'Australie ayant fait part de leur décision de ne pas ratifier le protocole, tout dépend désormais de la Fédération de Russie. Elle a annoncé qu'elle allait ratifier le protocole dans les prochains mois ce qui portera le pourcentage à 61,3%, bien au-delà des 55% requis.

Souplesse ou passe-droits ?

Différents mécanismes ont été mis en place pour aider les pays à atteindre les objectifs de réduction des émissions de GES qui leur ont été fixés, notamment :

• **L'échange de permis d'émission de GES** entre les 38 pays de l'annexe 1 : le pays qui réussit à réduire ses émissions au-delà du quota qui lui a été imparti peut revendre son "surplus" et inversement, un pays qui n'a pas atteint ses objectifs peut acheter des droits d'émettre au-delà de ses engagements.

• Par contre, les européens se sont opposés à la prise en compte des **puits de carbone**. Certains pays, les États-Unis notamment, souhaitent que la reforestation donne droit à des crédits d'émission de GES puisqu'en se développant, les forêts piègent le CO₂. L'ennui, c'est que les gains sont difficiles à quantifier et que les puits ne donnent qu'un répit de quelques dizaines d'années (de 20 à 80 ans selon les espèces) avant de libérer à nouveau le CO₂.

• **le développement propre (MDP)** : si des pays développés investissent dans des projets permettant aux pays en voie de développement de réduire leurs émissions de GES ils pourront obtenir des crédits d'émission à condition que les projets s'inscrivent dans le développement durable.

Une place pour le nucléaire ?

Jusqu'à présent, l'énergie nucléaire a toujours été exclue de ces dispositifs au motif qu'elle ne répond pas aux critères du développement durable. **L'avenir reste cependant incertain car les pressions sont considérables** — notamment celles de l'État français ⁽¹⁾ et, au sein de la commission européenne, de Mme Loyola de Palacio. A Johannesburg, les représentants de notre pays n'ont pas ménagé leurs efforts pour que le nucléaire soit inclus dans le dispositif du développement propre.

Si ces démarches aboutissent et que, demain, les États qui financent l'implantation de centrales nucléaires dans les pays de l'Est ou les pays en voie de développement se procurent en échange, des crédits d'émission de gaz à effet de serre, ce sera un formidable levier pour la relance du nucléaire.

Par ailleurs, grâce aux crédits d'émission ainsi obtenus, les pays développés pourront rejeter plus de gaz à effet de serre, et les pays de l'Est ou du Sud s'exposeront (et exposeront notre planète) à des risques d'accident et de contamination jamais connus dans le passé.

Qu'il s'agisse de la préservation de l'environnement ou de la protection sanitaire des populations, ce serait un véritable marché de dupes.

(1) La France s'est également opposée à l'institution d'une taxe sur la consommation d'énergies non renouvelables, taxe qui devait s'appliquer aux combustibles fossiles comme au nucléaire. Nucléaire oblige, notre pays souhaite l'instauration d'une taxe exclusivement basée sur le contenu en carbone de l'énergie produite.

Quelle place pour la maîtrise de la demande d'énergie dans les stratégies énergétiques du futur ?

Par Olivier SIDLER
Ingénieur Conseil en Énergétique



Le débat sur l'énergie, engagé en France depuis quelques temps, semble se réduire à une discussion sur l'alternative que pourrait ou non constituer l'énergie nucléaire à l'effet de serre. Faux débat. La question énergétique est beaucoup plus complexe et à vouloir la simplifier, on court constamment le risque de ne pouvoir réagir à la crise très grave qui point.

Quelles limites pour les réserves d'énergies conventionnelles ?

Entre 1973 et aujourd'hui, la consommation annuelle d'énergie dans le monde est passée de 6.200 millions de Tonnes Équivalent Pétrole à plus de 10.000, soit une augmentation de plus de 65 %. Dans le même temps, la consommation de la France progressait de près de 40 %. En supposant que ces progressions se maintiennent dans le futur, la consommation mondiale d'énergie serait multipliée par 2,4 d'ici l'an 2050. Est-ce une perspective vraiment raisonnable ? Une croissance infinie dans un monde aux dimensions finies n'est pas possible, mais cette évidence a bien du mal à s'imposer aux économistes pour qui les ressources naturelles sont encore considérées comme sans limite et sans coût. Notre civilisation évolue donc dans une douce insouciance fondée sur l'idée que le bonheur est proportionnel à l'accroissement permanent du confort, de la "gadgétisation", de l'accumulation matérielle et du gaspillage qui les accompagne.

Et qu'il n'est plus possible, ni nécessaire, de faire autrement. En tout cas pour les pays les plus riches, qui sont aussi les plus consommateurs de la planète.

Notre civilisation évolue dans une douce insouciance fondée sur l'idée que le bonheur est proportionnel à l'accroissement permanent du confort, de la "gadgétisation", de l'accumulation matérielle et du gaspillage qui les accompagne.

Mais à y regarder de plus près, les raisons de s'inquiéter et de changer de stratégie sont nombreuses. Nous allons en examiner trois : les limites de la ressource, les problèmes environnementaux et les enjeux géopolitiques associés à l'énergie dans le monde.

L'évaluation des réserves d'énergie est un sujet délicat. Il faut en effet distinguer les réserves prouvées (celles dont on est à peu près sûr au coût d'exploitation actuel), les réserves probables, voire même les réserves ultimes (qui font plus l'objet d'extrapolations aléatoires que d'approches réellement scientifiques). **En bornant l'analyse aux seules réserves prouvées, il existe au rythme actuel de consommation (c'est à dire en supposant qu'il n'y aura pas de croissance énergétique des besoins dans le futur), 41 années de réserves de pétrole, 63 années de réserves de gaz et 218 années de charbon.** Si l'on met à part le charbon, les disponibilités sont dérisoires à l'échelle humaine : à peine deux générations. Même si l'on doublait les réserves conventionnelles, cela ne ferait guère que 4 générations, ce qui ne permettrait pas de terminer le XXI^{ème} siècle puisque ces chiffres ne tiennent pas compte de la croissance des consommations ! Si ce ne sont pas vos enfants, ce sont vos petits



Les problèmes environnementaux liés à l'énergie

enfants qui seront touchés. Comment oser bâtir éternellement des politiques économiques à croissance positive avec un horizon aussi limité ? Ces politiques de croissance structurent pourtant durablement la demande énergétique de demain, et elles la structurent à la hausse, en mettant en œuvre des systèmes et des infrastructures de consommation très énergivores. Pourquoi ? Parce que l'énergie ne coûte rien. Songez que même à 35 dollars le baril, le pétrole est moins cher que l'eau minérale. L'économie nous apprend pourtant que le prix d'un bien reflète sa rareté sur le marché. L'énergie est donc abondante, en tout cas plus que l'eau minérale. Cherchez l'erreur.

D'ores et déjà, certains spécialistes voient la crise se profiler d'ici dix ans et prédisent une rupture entre l'offre et la demande conduisant à une hausse inexorable des coûts.

A ces propos de Cassandre, on rétorquera qu'il y a le charbon et ses immenses réserves. Oui, mais son utilisation n'est pas universelle (les transports sont captifs du pétrole) et il pose des problèmes d'extraction (qui voudra encore aller dans la mine demain ?) et d'usage importants (plus personne n'acceptera de se chauffer au charbon à cause des contraintes qu'il impose). Mais ce sont peut-être les nuisances environnementales très importantes qu'il génère qui auront raison de lui.

Première conclusion : dans l'état actuel des connaissances et des ressources, on dispose de peu de réserves conventionnelles et il faudra donc trouver rapidement d'autres solutions.

L'énergie est aujourd'hui à l'origine d'environ 80 à 90 % des nuisances environnementales. Que ce soit au cours de son extraction, de son transport, de son raffinage éventuel, de son utilisation, l'énergie est source de pollutions. Marées noires, gaz à effet de serre, destruction de la couche d'ozone, accumulation de déchets radioactifs dont on ne sait que faire, la liste de ces nuisances graves est longue et leur impact sur l'environnement n'est plus aujourd'hui nié par quiconque.

Elles menacent à moyen terme la survie de l'homme sur Terre. La plus médiatisée de ces menaces, à tort ou à raison, est l'effet de serre, majoritairement dû au gaz carbonique produit par les combustions (notamment des hydrocarbures). Plus on consommera d'hydrocarbures et de charbon, plus notre atmosphère se charge-

en le réinjectant dans d'anciens puits de pétrole ou dans les fonds sous-marins. On reviendra plus loin sur ce type de technologie et le crédit que l'on peut lui accorder.

Une stratégie raisonnable, basée sur le principe de précaution, devrait au contraire chercher à réduire l'usage des hydrocarbures et du charbon. Or c'est exactement l'inverse que l'on peut observer aujourd'hui, et l'attitude provocante des États Unis vis à vis du protocole de Kyoto est une belle illustration du niveau de conscience que peuvent avoir certains pays ou certains hommes politiques des enjeux environnementaux. Soit dit en passant, la France qui a quant à elle ratifié le protocole de Kyoto, et dont le président affirme haut et fort qu'il faudrait actuellement deux planètes Terre pour que tout le monde puisse vivre correctement, n'atteindra pas du tout les objectifs qui lui étaient assignés. Elle en sera même très loin.

... la part du nucléaire dans le bilan énergétique mondial ne dépassera pas 8% au milieu du XXIème siècle.
Le nucléaire ne pourra donc en aucun cas régler le problème de l'effet de serre à l'échelle de la planète

ra en gaz carbonique et plus les désordres climatiques seront nombreux (élévation du niveau des mers, modification des climats et des cultures, inversion des grands courants marins, recrudescence des inondations et des tempêtes, recul des glaciers, fonte des glaces polaires, etc.). A elles seules les deux tempêtes de l'hiver 1999 ont coûté 12 milliards d'euros, soit le coût de 8 réacteurs nucléaires, ou celui de 52 années du plan national d'amélioration de l'efficacité énergétique de Lionel Jospin. Comment alors fonder des perspectives de croissance économique sur l'utilisation toujours accrue des hydrocarbures (notamment dans le cas où de "fabuleux gisements" seraient découverts dans les années qui viennent) ? Les spécialistes ont la réponse : en séquestrant le carbone et

C'est à ce stade que se pose le débat entre nucléaire et effet de serre. Compte tenu de la part relativement faible de l'électricité dans le bilan énergétique mondial (moins de 20 %) et de la part du nucléaire dans la production de cette électricité, **la part du nucléaire dans le bilan énergétique**

mondial ne dépassera pas 8 % au milieu du XXIème siècle. Le nucléaire ne pourra donc en aucun cas régler le problème de l'effet de serre à l'échelle de la planète : c'est une question d'ordre de grandeur. Mais l'utilisation du nucléaire, quelle qu'en soit la finalité, se heurtera pour encore longtemps au caractère très "sale" de cette énergie, et aux risques sanitaires énormes qu'elle fera peser dans l'avenir sur les populations. On ne peut s'empêcher de penser que le plus grand scandale de santé publique n'est peut-être pas derrière nous....

Deuxième conclusion : limiter les flux énergétiques conventionnels pour réduire le niveau des nuisances environnementales est un impératif.

Les enjeux géopolitiques associés à l'énergie

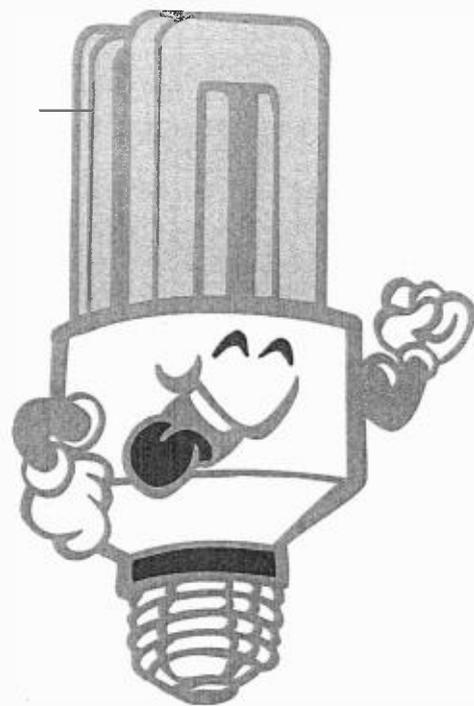
Il se trouve que les ressources énergétiques conventionnelles connues ne sont pas réparties de façon très homogène à la surface du globe. Ainsi, plus de 65 % des réserves mondiales de pétrole sont au Moyen Orient et cette région apparaît comme la seule susceptible d'assurer au monde sa croissance et ses ajustements de consommation. Les réserves de gaz sont pour plus d'un tiers également au Moyen Orient et pour 40 % en ex-URSS. Elles ne sont donc guère mieux réparties. Enfin 70 % des réserves de charbon sont entre les mains des trois régions potentiellement les plus puissantes du monde : l'Amérique du Nord (25,4 %), l'ex-URSS (22,5 %) et la Chine (21,8 %). Le rôle du pétrole dans l'économie mondiale et le poids du Moyen Orient dans cette ressource font de cette région, et bien malgré elle, l'une des plus tendues de la planète. Les ennus de l'Irak sont dus au fait qu'il a le meilleur pétrole du monde et la deuxième réserve après l'Arabie Saoudite, car s'il ne s'agissait que de rétablir une démocratie et de contrôler la fabrication d'armes illícites, les États Unis (puisqu'ils se sentent investis de cette mission) auraient du travail sur cette Terre. La guerre du Golfe en 1990 n'avait pas pour but de rétablir une démocratie au Koweït (!) mais de libérer le Golfe Persique. On assistera donc dans le futur à une recrudescence des conflits

armés, autour des zones de production, de transport et de raffinage de l'énergie. Mais on assistera aussi à des conflits armés pour le partage de cette ressource au fur et à mesure qu'elle deviendra plus rare. Et les pays riches, les plus forts, l'emporteront toujours sur les pays pauvres. Pour ceux-ci, tous les scénarios du futur sont des scénarios catastrophe dont ils ne sortiront jamais vainqueurs.

Mais d'autres conflits sont prévisibles : ceux induits par les nuisances environnementales. Si, comme cela semble probable, le niveau de la mer monte de façon significative au cours du XXIème siècle, des pays comme le Bangladesh seront rayés de la carte. Leurs habitants iront chercher refuge ailleurs. Il y aura donc des migrations. Et ces migrations seront elles aussi à l'origine de refus et de guerres.

Telles que les stratégies de l'énergie sont conduites aujourd'hui par les pays riches, elles mènent avec certitude à une recrudescence des guerres et de la misère sur la Terre dans les années à venir. C'est notre troisième conclusion.

Alors que faire, et quand le faire ?



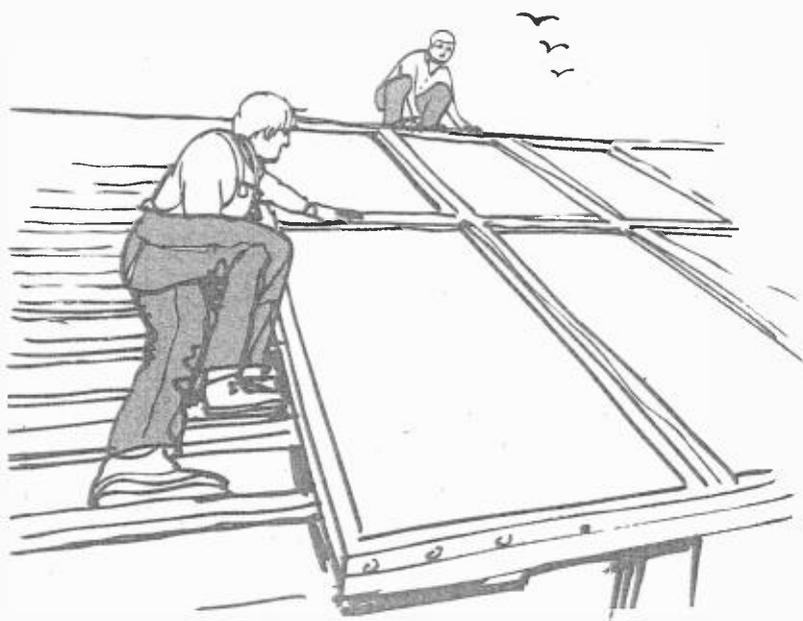
Que faire ?

La stratégie alternative à mettre en place est, a priori, la suivante : **il faut d'abord et avant tout réduire la quantité d'énergie nécessaire pour satisfaire le même niveau de besoin qu'aujourd'hui.** C'est ce qu'on appelle la maîtrise de la demande d'énergie. Elle est basée sur la recherche de l'efficacité énergétique (la chasse aux pertes et aux gaspillages). Le besoin c'est par exemple d'avoir 19°C, ou bien de se rendre de Paris à Marseille. Réduire l'énergie nécessaire pour avoir 19°C, c'est d'abord surisoler le local où l'on est. Mais c'est aussi ne pas ouvrir la fenêtre pendant que l'on chauffe, ou ne pas chauffer à 23°C. Autrement dit, l'amélioration est à la fois d'ordre technologique, mais aussi comportementale.

Une fois que l'on a réduit l'énergie nécessaire pour satisfaire son besoin, on prend toutes les dispositions afin de couvrir le solde énergétique au moyen d'énergies renouvelables. Dans

le cas de notre local chauffé à 19°C, il faut rechercher l'exposition au Sud et prévoir de larges fenêtres qui vont capter le rayonnement solaire, ou bien recourir à des capteurs solaires, ou encore à une chaudière à bois (le bois est de l'énergie solaire emmagasinée par l'arbre sous forme de matière végétale grâce à la photosynthèse).

Enfin, si c'est nécessaire, on recourra in fine à des combustibles ou à d'autres moyens conventionnels. Mais là aussi l'ef-



efficacité énergétique sera recherchée afin d'avoir des systèmes de conversion, de distribution, d'émission ou de gestion d'énergie à haut rendement.

En résumé : on réduit l'énergie nécessaire pour satisfaire ses besoins, on pourvoit à cette énergie résiduelle au moyen d'énergies renouvelables, et si nécessaire on complète avec une énergie conventionnelle en utilisant des techniques à haut rendement.

Dans cette démarche, on part du besoin pour remonter à l'énergie nécessaire. C'est nouveau et cela oblige à parler de l'efficacité des systèmes de transformation et de conversion de l'énergie, ce qui change beaucoup de choses. Pour s'éclaircir on peut utiliser une ampoule à incandescence, mais on peut aussi obtenir le même résultat avec une ampoule fluocompacte qui consomme 5 fois moins d'électricité.

En France la production annuelle de deux tranches nucléaires est nécessaire pour subvenir à l'éclairage des ménages. Si tous ces ménages utilisaient seulement 5 ampoules fluocompactes sur les 5 foyers les plus consommateurs de leur logement, la production de moins d'une demi tranche nucléaire suffirait à assurer l'éclairage des Français. En somme, cette démarche propose la suppression de tous les gaspillages et l'usage efficace de l'énergie. Au pays de Descartes, une telle disposition devrait, je n'en doute pas, n'avoir que de farouches alliés !

Que peut-on attendre de cette stratégie à bas profil énergétique ? Des expériences et des recherches existent depuis de nombreuses années. L'un des exemples les plus intéressants concerne le chauffage des locaux. Jusqu'en 1975 il n'existait en France aucune contrainte en la matière. On pouvait construire des maisons en papier. Mais depuis cette date, quatre réglementations successives ont permis de réduire de plus des deux tiers les besoins de chauffage des constructions neuves. A ce jour 75 % des économies d'énergie qui ont été faites en France sont dues à ces réglementations sur la thermique des bâtiments.

On peut conclure de cette observation que la maîtrise de l'énergie n'est pas un rêve. Elle est opérationnelle dès aujourd'hui, et la voie réglementaire est sans conteste la plus efficace pour la mettre en œuvre, plutôt que les scénarios du type " laisser faire ". Les résultats que l'on pourrait

attendre d'une bonne politique de maîtrise de l'énergie conduirait à réduire d'un facteur deux à quatre les consommations actuelles. Le facteur deux correspond à ce que l'on sait faire à peu près couramment, le facteur quatre à ce que l'on pourrait faire en développant les techniques les plus performantes de façon industrielle (voir à ce sujet l'ouvrage en référence [1]). Ceux qui sont intéressés trouveront sur notre site Internet tous les éléments (gratuits) permettant de diviser par deux leur consommation de chauffage, d'eau chaude sanitaire et leur consommation électrodomestique (<http://perso.club-internet.fr/sidler>). Mais il serait possible d'aller encore beaucoup plus loin si de véritables travaux de recherche, des expériences grandeur nature et des efforts étaient engagés dans ce sens. Il faut repenser les infrastruc-

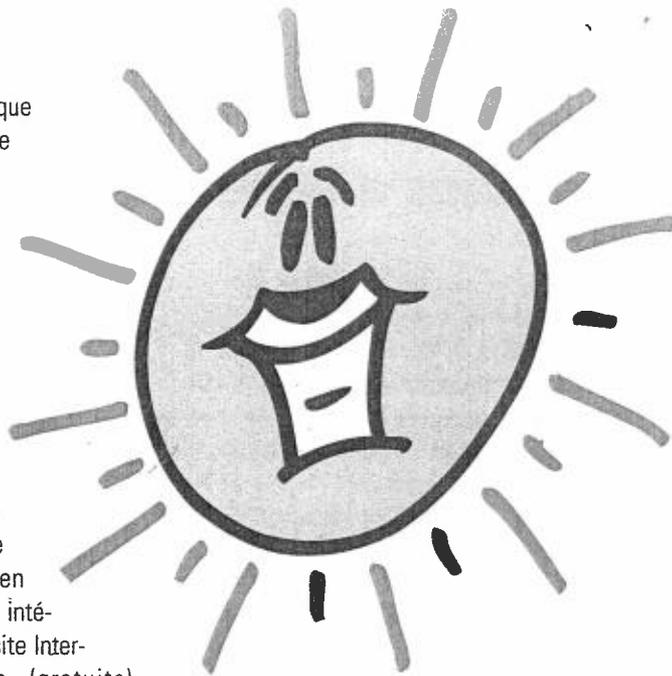
En France la production annuelle de deux tranches nucléaires est nécessaire pour subvenir à l'éclairage des ménages

tures, inverser certaines logiques, mais il faut aussi développer de nouveaux produits industriels. Or **la logique de l'efficacité énergétique est très peu développée dans le milieu industriel** qui n'a pas encore inscrit dans ses priorités de concevoir des produits et des matériels consommant peu d'énergie.

La mise en place de cette stratégie à bas profil énergétique est la seule option qui permettrait peut-être à l'humanité de sortir de la crise actuelle.

Quand le faire ?

Les quelque 40 ans d'approvisionnement que nous assurent les réserves conventionnelles d'énergie ne seront pas de trop si l'on veut faire passer le monde du système énergétique actuel vers ce système écono-



me. En effet les freins au changement sont

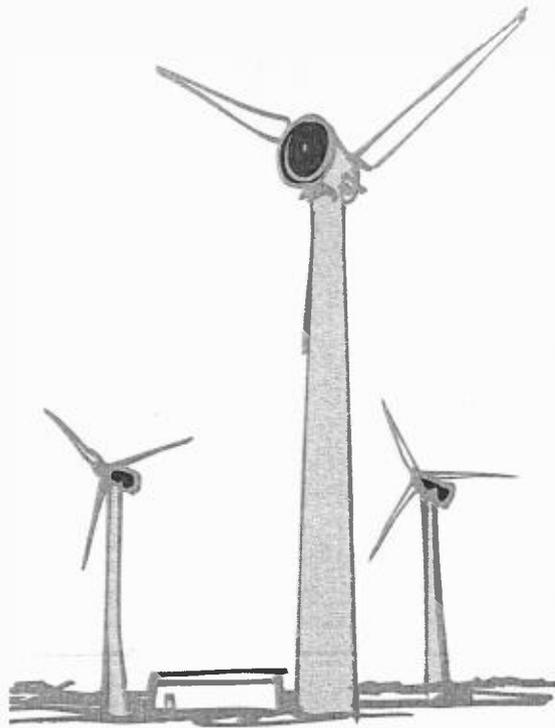
extrêmement nombreux.

Il y a d'abord l'inertie des systèmes qui forment la demande. Le choix de certaines infrastructures (la route au lieu du rail par exemple) a un impact pendant une centaine d'années ! La durée de vie des bâtiments est au minimum de 50 ans, celle des véhicules, des appareils ménagers ou des machines d'au moins dix ans. Il faudra donc plusieurs décennies pour changer l'ensemble des mécanismes et des équipements qui forment la demande.

Mais l'inertie de l'offre est également importante : la construction d'une centrale nucléaire dure 7 à 10 ans, la découverte de gisements d'hydrocarbures et leur acheminement par gazoduc ne nécessite guère moins de temps. Enfin les recherches sur les nouvelles technologies s'étendent sur des décennies (il y a déjà 50 ans que l'on travaille sur la fusion nucléaire).

Et puis il y a peut-être le pire des freins : l'inertie des mentalités. L'homme a beaucoup de mal à changer ses habitudes si ce n'est pas pour gagner de l'argent. Il attend toujours les situations de crise profonde pour agir, si bien que les solutions qu'il met alors en place sont très coûteuses et peu efficaces. Le bilan économique final est catastrophique. Si les 12 milliards d'euros qu'ont coûté les tempêtes de 1999 avaient été investis dans l'efficacité énergétique, on aurait par exemple pu financer l'isolation thermique complète de 2 millions de logements ce qui aurait conduit à économiser 3 à 4 millions de Tep chaque année.

Tout ceci laisse à penser, et l'expérience de terrain de ces vingt dernières années le confirme, que le changement du paysage énergétique prendra un temps infini, notamment en France où le poids des conservatismes est en la matière particulièrement important. Le délai que nous offrent les réserves actuelles d'énergies conventionnelles n'a donc rien d'exorbitant : il est tout juste suffisant à la réalisation de ces transformations pharaoniques qui nous attendent. Et pourtant, très peu de choses sont faites en ce sens aujourd'hui, les gouvernements qui se succèdent défaisant ce que leurs prédécesseurs avaient laborieusement réussi à mettre en place. **Il y a pourtant urgence à entreprendre très vite les transformations qui s'imposent, et à assurer une continuité de l'action politique afin de ne pas mener des stratégies dignes de Pénélope.**



On observe que la consommation d'énergie primaire a augmenté en 27 ans de 36 %, l'augmentation du niveau de vie, ou plus précisément du PIB/habitant, a été de 61 %, et celle de la population de 13 %. Si l'efficacité énergétique n'avait pas progressé dans cet intervalle, la consommation d'énergie aurait augmenté en France de 81,9 % sous l'influence de la croissance du niveau de vie et de la croissance démographique. Heureusement, l'intensité énergétique a diminué de 25 % (en grande partie grâce à la réglementation thermique dans les bâtiments neufs) ce qui a permis de limiter à 36 % la croissance de la consommation d'énergie.

Il est vrai que le PIB n'est pas le reflet du niveau de vie. Plus l'environnement crée de pathologies, plus il y a de malades et plus le PIB augmente (puisque le chiffre d'affaires des hôpitaux et des pharmaciens augmente). Plus il y a de gadgets inutiles et hors service dès leur première utilisation et plus le PIB augmente (puisque le chiffre d'affaires des ventes augmente). Mais la mesure du B.E.I.B. (Bien Être Intérieur Brut) n'existe malheureusement pas encore... On continuera donc à raisonner sur le PIB.

Revenons à nos courbes, et voyons quelle aurait dû être l'intensité énergétique en l'an 2000 si l'on avait voulu qu'à cette date la consommation d'énergie soit la même qu'en 1973. Réponse : 0,55. Ce qui signifie qu'il aurait fallu diviser pratiquement par

Cette démarche est-elle suffisante pour sortir définitivement de la crise de l'énergie ?

Est-ce que la systématisation d'une approche basée sur l'efficacité énergétique et le recours aux énergies renouvelables permettrait à l'humanité de résoudre la crise de l'énergie (approvisionnement, nuisances, etc.) ? Pour répondre à cette question il faut d'abord rappeler quels sont les déterminants de la consommation d'énergie primaire.

Ils sont au nombre de trois : la démographie, l'évolution du niveau de vie (que l'on caractérise à tort ou à raison par le PIB (Produit Intérieur Brut) par habitant), et l'intensité énergétique qui est la quantité d'énergie primaire nécessaire à la production d'une unité de PIB. En clair :

- plus on est nombreux, plus importante sera la consommation d'énergie du monde,
- plus notre niveau de vie sera élevé, et plus la consommation d'énergie augmentera,
- plus les systèmes d'utilisation et de transformation de l'énergie seront efficaces, plus l'intensité énergétique sera faible et moins la consommation d'énergie mondiale sera élevée.

La question qui se pose maintenant est de savoir quel est le poids respectif de ces trois facteurs sur la croissance de la consommation d'énergie. A titre indicatif, le graphique de la figure 1 représente l'évolution de ces différents paramètres en France entre 1973 et 2000.

Évolution des principaux déterminants de la consommation d'énergie en France

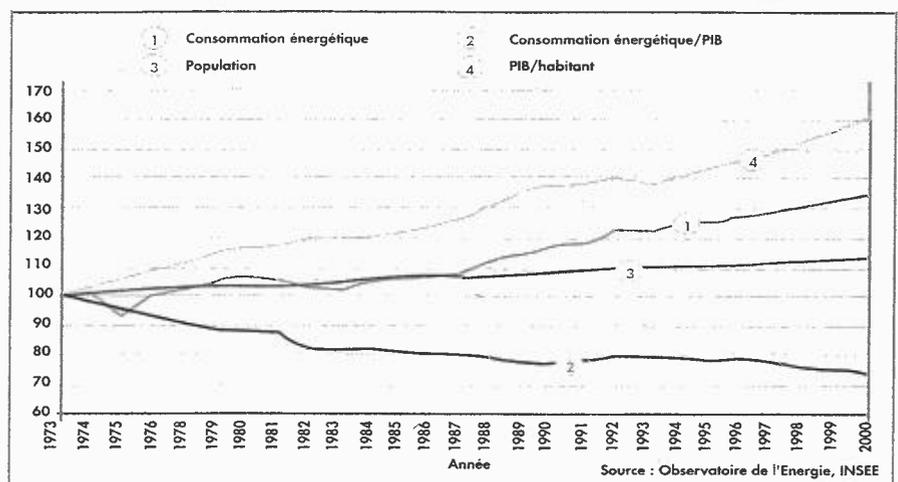


Figure 1 : Évolution des principaux facteurs explicatifs de la consommation d'énergie primaire en France entre 1973 et 2000

deux la consommation d'énergie nécessaire à la production d'une unité de PIB, donc doubler l'efficacité énergétique de tous les équipements en service ! Pour maintenir le même objectif en 2020 il faudrait diviser par trois l'intensité énergétique, donc avoir une économie énergétiquement trois fois plus performante. Enfin, si l'on admet que pour l'instant il soit techniquement possible de multiplier au maximum par quatre l'efficacité énergétique de l'économie, alors on pourrait maintenir seulement jusqu'en 2035 une consommation d'énergie égale à celle de 1973. Au-delà, elle ne pourrait qu'inexorablement augmenter.

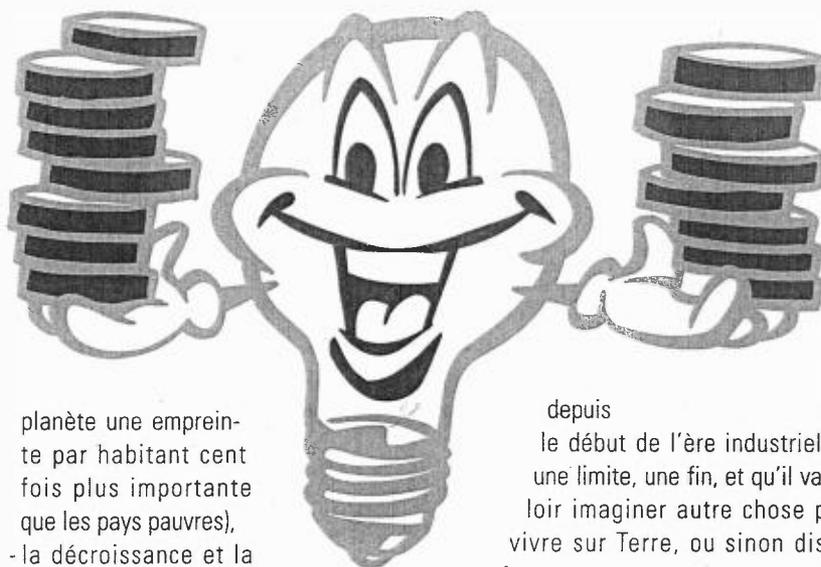
Or s'inscrire dans ce qu'il est convenu d'appeler le développement durable, c'est à l'évidence stabiliser les flux de toutes sortes et notamment les consommations d'énergie. Il faudra bien un jour que l'énergie consommée par l'humanité provienne intégralement de sources d'énergies renouvelables, donc du soleil ou de ses dérivés (l'eau, le vent, la biomasse). Et pour que ce recours soit acceptable il faudra qu'il soit minimisé afin de réduire les investissements nécessaires et l'impact sur l'environnement (il n'est qu'à voir les réactions actuelles

contre le programme éolien pourtant embryonnaire pour comprendre que rien ne sera simple dans le futur...).

La conclusion de ceci est simple : le recours à l'efficacité énergétique, malgré la grande pertinence de cette solution, ne pourra pas à lui seul sortir le monde de sa crise énergétique profonde, si aucune action n'est par ailleurs menée pour stabiliser ou même réduire les deux autres déterminants de la consommation que sont la démographie et l'élévation du niveau de vie. Ce qui est visé est bien une stabilisation des consommations, et pas seulement leur satisfaction dans les trente ou cinquante ans qui viennent, et puis l'effondrement après. Dans un premier temps les pays riches sont les premiers concernés.

Il faut donc courageusement évoquer aujourd'hui deux sujets parfaitement tabous :

- la limitation des naissances même dans les pays riches (qui ont sur la



planète une empreinte par habitant cent fois plus importante que les pays pauvres),
- la décroissance et la réduction du niveau de vie (mais pas forcément du bonheur et du bien être) et le retour vers une certaine frugalité, au moins dans les pays riches.

Ces sujets sont tabous parce qu'ils remettent en cause l'idée même que chacun se fait du bonheur : beaucoup d'enfants (tous les contes se terminent par " et ils eurent beaucoup d'enfants "), et la possession sans fin de biens matériels, de confort, de gadgets. Ils remettent en cause les fondements actuels de l'économie (la fameuse croissance), et ils renvoient l'homme à des modes de vie à réinventer, basés sur d'autres valeurs, d'autres ambitions, d'autres rapports entre les peuples. C'est effectivement un vaste programme...

J'entends déjà les critiques à ces propositions : c'est dans la nature de l'homme de progresser, d'avoir toujours la même chose que son voisin. C'est le retour de Malthus. L'économie ne sait vivre que dans la croissance. La décroissance c'est le chômage et la misère.

Tout n'est pas forcément faux dans ces critiques, en tout cas si leur analyse est faite à la lumière des valeurs et croyances en vigueur aujourd'hui. Mais a contrario, existe-t-il vraiment une alternative aux limitations que j'évoque ? N'assiste-t-on pas au contraire à un refus de l'homme à voir les réalités en face. Ce ne sera pas la première fois... Refuser de croire que le rêve bâti

depuis le début de l'ère industrielle a une limite, une fin, et qu'il va falloir imaginer autre chose pour vivre sur Terre, ou sinon disparaître....

Les prévisionnistes de l'énergie me répondront qu'il existe effectivement une alternative à la vision apocalyptique que je présente. Il existe en effet encore beaucoup de réserves conventionnelles d'énergie. Ainsi l'exploitation des huiles lourdes permettrait de doubler le volume des gisements actuels. Toutefois l'exploitation de ces huiles se heurtera à de gros problèmes environnementaux (usage très polluant) et se trouve concentrée dans deux pays : le Canada et le Venezuela.

Mais même un doublement des réserves ne changerait rien ! Ce n'est que reculer pour mieux sauter. Si l'on n'est pas capable aujourd'hui de résoudre la question énergétique au motif que cela pose des problèmes insurmontables, ce n'est pas par une fuite en avant qu'on arrivera mieux à régler ce problème demain. Au contraire, tout sera encore plus difficile !

Et les experts reviendront à la charge : avez-vous pensé au phénoménal gisement des hydrates de gaz ? Il permettrait de multiplier par au moins 20 les réserves de pétrole. Mais peut-être aussi par 4.700 ! ! On ne sait en fait pas très bien. D'accord, mais tout ceci pose plusieurs questions :

- d'abord ce ne serait exploitable au mieux avant 2050,
- ensuite, il est à craindre qu'il faille plus d'énergie pour exploiter ces ressources que ce que la ressource pourra elle-même fournir, ce qui serait fatal à cette filière,
- et enfin, quid des gaz à effet de serre libérés par l'utilisation de ces hydrocarbures?

Pour les gaz à effet de serre, la réponse est en préparation : on s'occupera uniquement du CO2 que l'on captera pour le

Il faudra bien un jour que l'énergie consommée par l'humanité provienne intégralement de sources d'énergies renouvelables

séquestrer dans l'océan (entre 1.500 et 3.000 m de profondeur) ou dans d'anciens puits de pétrole. Mais cette capture ne pourra se faire que sur les installations grosses productrices : on n'envisage pas de capter plus de 20 % du CO2 émis en 2050 ! Quant au coût de ces opérations, il se situerait entre 45 et 95 Euros par tonne de CO2 (à ce prix là économiser l'énergie devrait revenir beaucoup moins cher !). Avec de telles stratégies les accords de Kyoto qui prévoyaient de revenir en 2010 au niveau des émissions de 1990 ne seront plus qu'un lointain souvenir. Quand on songe que les experts s'accordent en général à reconnaître qu'il faudrait diviser par deux les émissions actuelles de CO2 pour espérer voir la Terre échapper aux désordres climatiques... (de 22 milliards de tonnes par an il faudrait revenir à 11 milliards, soit en moyenne 1,8 tonnes/habitant/an, alors qu'un français rejette en moyenne près de 10 tonnes/an) ! L'objectif raisonnable n'est donc même pas Kyoto mais plusieurs fois moins ! Si les stratégies décrites plus haut sont mises en œuvre, la question de la survie de l'homme sur cette Terre risque d'être rapidement réglée. La Planète survivra, elle. Mais pas l'homme.

Y a-t-il vraiment un pilote sur le navire Terre ? C'est la question qu'il faut réellement se poser. L'homme doit remettre en cause ses modes de vie et de croissance dans son univers limité. Il doit se poser quelques questions fondamentales. Faut-il effectivement plus de deux enfants pour être heureux ? La présence de trois, voire quatre téléviseurs dans les logements (avec les magnétoscopes qui les accompagnent) est-elle la seule source possible de loisir et de distraction ? Vivre en T-shirt en hiver suppose que les températures intérieures dépassent vingt degrés. Est-ce la seule façon de se sentir bien ? L'éternel besoin de déplacement (vacances, voyages, week-ends) n'est-il pas le révélateur d'une profonde insatisfaction plutôt que la manifestation patente d'une liberté enfin conquise ? Vous allez trouver que je dévie. Et pourtant non, je crois au contraire que l'on entre enfin dans le vif du sujet. Tout le reste n'est qu'agitation plus ou moins désordonnée....

Bibliographie

[1] Von Weizsäcker E., Lovins A., Lovins H. " Facteur 4 " - Édition Terre Vivante -

**Interview de
M. Benjamin Dessus**

Ingénieur et économiste, Membre de la Commission du Développement durable, Président de l'association Global Chance

Propos recueillis par Romain Chazel (vice-président de la CRIIRAD)

CRIIRAD : On ne compte plus les publications qui présentent le nucléaire comme LA solution à l'effet de serre. Qu'en pensez-vous ?

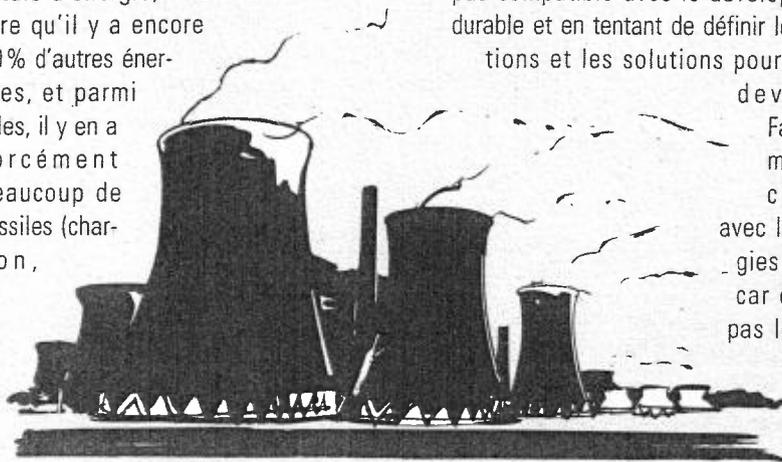
Benjamin Dessus : Première observation, c'est vrai que, globalement, le nucléaire ne produit pas beaucoup de gaz à effet de serre. Mais cela ne suffit pas du tout pour en conclure qu'il faut répondre à l'effet de serre par du nucléaire.

Quand on regarde la participation du nucléaire à l'énergie consommée au niveau mondial et la participation que proposent ceux qui font de la prospective jusqu'en 2050, on constate que, **même dans les scénarios les plus favorables au nucléaire, elle ne sera que de l'ordre de 7 à 8%, alors qu'elle est actuellement de l'ordre de 5 à 6%**. Et, personne n' imagine que cela dépasse 10% en 2050. Ceci pour une raison assez simple, c'est que la part de l'énergie électrique dans l'usage final n'est pas très forte : la consommation d'énergie sous forme électrique est de l'ordre de moins de 20%. Même si l'on a une grosse part de nucléaire, en supposant que l'on ait 10% (c'est déjà énorme) de nucléaire dans la dépense totale d'énergie, cela veut dire qu'il y a encore 90% d'autres énergies, et parmi elles, il y en a forcément beaucoup de fossiles (charbon,

pétrole, gaz) qui font de l'effet de serre. Par conséquent, il y a une première symétrie qui est fautive, c'est de dire que l'on va résoudre le problème de l'effet de serre avec le nucléaire. Le nucléaire peut contribuer à réduire les émissions de gaz à effet de serre, mais on n'est déjà plus dans le discours : " le nucléaire ou bien l'effet de serre ". Ce n'est pas l'un ou l'autre... C'est déjà un premier point.

Le deuxième point qu'il y a derrière cette réflexion, et qui me semble important, c'est qu'il paraît **dangereux de regarder un risque en oubliant les autres**. A savoir, pour le nucléaire, le risque d'accident, le problème des déchets... Le discours selon lequel on peut échanger l'effet de serre contre le nucléaire, revient à dire que le nucléaire ne présente aucun risque. Ce qui, bien sûr, n'est pas vrai. (...) Il ne me semble pas que l'on puisse échanger les risques sans un débat sérieux. Si l'on veut regarder le problème dans le temps, il faut se demander à quelles conditions le nucléaire, les fossiles et les renouvelables peuvent devenir compatibles avec le développement durable. Essayer d'établir ces critères démocratiquement, en partant du constat qu'aujourd'hui le nucléaire n'est pas compatible avec le développement durable et en tentant de définir les conditions et les solutions pour qu'il le devienne.

Faisons la même chose avec les énergies fossiles car ce n'est pas le cas là non plus.



en particulier (mais pas seulement) à cause des émissions de gaz à effet de serre (mais on a des chemins pour améliorer les choses). Sur ces bases et après avoir discuté de ces critères de compatibilité, on pourra prendre des décisions. Mais on ne peut pas se passer de faire ce raisonnement homogène entre les différentes filières.

CRIIRAD : Le débat doit-il rester centré sur les diverses sources d'énergie disponible ?

Benjamin Dessus : Non, nous n'avons pas seulement à dire "il faut choisir entre les énergies fossiles et leurs inconvénients, le nucléaire avec les siens et les renouvelables avec ou pas leurs inconvénients". Il faut d'abord se poser la question de combien d'énergie avo-nous besoin pour vivre ? Et quand on

nucléaire qui ne représente que moins de 10%. En gros, 45 % sur la maîtrise de l'énergie, 25% sur les renouvelables... et jusqu'à moins de 10 % pour le nucléaire. Nous avons des scénarios dont les différences d'émission de gaz à effet de serre sont tout à fait considérables. Le point important c'est donc la maîtrise de l'énergie. Ensuite, essayons de trouver des combustibles fossiles qui sont moins polluants, le gaz plutôt que le charbon et en parallèle essayons de développer les énergies renouvelables. Le nucléaire pourquoi pas du point de vue de l'effet de serre... **mais il y a d'autres inconvénients majeurs qu'il faut bien regarder.**

CRIIRAD : Le gaz plutôt que le charbon ?

Benjamin Dessus : Ce que l'on sait faire, c'est filtrer les gaz du style oxyde de soufre, oxyde d'azote... Par contre, on ne sait pas brûler du carbone sans faire du CO2. Or, quand on brûle du charbon, pour une unité d'énergie donnée, on fait

une fois et demi plus de gaz de CO2 que si on utilise du gaz. Donc le gaz est moins polluant pour l'effet de serre, et le simple fait de passer du charbon au gaz nous fait gagner 50%. Si vous avez une émission de 1 pour le charbon, vous n'aurez plus que 0,6 pour le gaz. Évidemment si vous prenez les renouvelables, vous en avez encore moins. L'échelle, c'est 1 pour le charbon, 0,8 pour le pétrole, 0,6 pour le gaz et à peu près 0 pour les renouvelables.

CRIIRAD : Est-ce que les énergies renouvelables constituent une alternative sérieuse ?

Benjamin Dessus : C'est vrai qu'aujourd'hui, ou dans les 10 ans qui viennent, dire qu'on peut faire table rase des énergies fossiles et du nucléaire en les remplaçant



**Des fossiles nous !
Pas du tout,
c'est juste
un trop plein d'énergie...**

par des renouvelables n'est pas sérieux. **Ce n'est pas sérieux en 20 ans, c'est peut être sérieux en 50 ans. Mais de toute façon cela ne sera jamais sérieux si l'on ne rentre pas dans une civilisation plus modeste en besoins énergétiques.** Avec deux méthodes : premièrement, à mode de vie donné, le faire plus astucieusement. Par exemple si je veux m'éclairer ou conserver des aliments de la même façon qu'avant, je prends une lampe économe ou un réfrigérateur qui consomme moins. Deuxièmement — ce n'est pas donné à tout le monde —, changer son mode de vie : est ce que j'ai besoin d'autant de froid, de lumière, de chaud ? Besoin de manger autant de viande tous les jours ? Etc. Cette notion est beaucoup plus importante que la substitution d'une énergie à une autre.

Si on se laisse dépasser par la consommation d'énergie, les renouvelables n'auront plus droit de cité dans le débat. Par contre, si on arrive à réduire notre consommation — c'est à dire rester à 230 mégatep d'ici 2020, tomber à 180- 190 mégatep en 2050 —, là les renouvelables pourront jouer un rôle important, représenter, par exemple, la moitié de la consommation Française. Si on ne fait pas de maîtrise de l'énergie, et qu'on passe à 500 mégatep vous comprenez aisément qu'on va pédaler à la suite de quelque chose qui va beaucoup trop vite.

Là où la marge de manœuvre est, de beaucoup, la plus forte, c'est entre les scénarios de consommation intense et l'énergie et les scénarios de maîtrise de l'énergie.

regarde les scénarios d'un point de vue du long terme, là où la marge de manœuvre est de beaucoup la plus forte, c'est entre les scénarios de consommation intense de l'énergie et ceux où les gens font attention à la façon dont ils la consomment. La maîtrise de l'énergie est la première marge de manœuvre importante. Les ordres de grandeur sont là. Ce qui différencie les scénarios très productivistes que l'on nous propose et les scénarios de maîtrise de l'énergie est beaucoup plus important que la nature des ressources primaires que l'on va mettre derrière. C'est là que se trouve la plus grosse marge de manœuvre, et de loin. Deuxième marge de manœuvre : les énergies renouvelables. On peut en faire beaucoup plus qu'aujourd'hui, c'est évident. La dernière marge de manœuvre du point de vue de l'effet de serre étant le



CRIIRAD : Qu'est-ce qui empêche la mise en œuvre d'un plan d'économie d'énergie à la hauteur des enjeux ?

Benjamin Dessus : Il y a deux choses qui se passent. Quelque chose dont personne n'a conscience, c'est que le poids des infrastructures dans lequel nous vivons est considérable (infrastructure matérielle). Si vous habitez une ville à l'horizontale, comme Los Angeles par exemple, vous consommez pour aller chercher votre pain, 5 à 6 fois plus d'énergie de transport que si vous êtes à Paris qui est une ville plutôt verticale. Ceci parce que la ville a été construite comme ça. Si vous avez construit des autoroutes au lieu d'avoir construit des rails, vous avez, du point de vue de l'effet de serre, un facteur 10 pour le transport d'une personne sur un kilomètre dans un cas et dans l'autre. **C'est d'autant plus grave, qu'une fois que vous avez construit ces grosses infrastructures, généralement vous les gardez longtemps.** On ne construit pas un T.G.V pour 15 jours, une autoroute non plus. Cela dure 50 ou 100 ans. Vous avez donc intérêt à faire le bon choix. Tout le monde a l'impression qu'avec le progrès technique, on va arranger cela. En construisant, par exemple, des automobiles qui au lieu de consommer 7 litres au 100 vont en

consommer 3. C'est considéré comme une rupture technologique importante mais on gagne un facteur 2,5 au maximum. Or, entre le train et la voiture, il y a un facteur 10 dès le départ sur les émissions. Donc, manifestement, le poids des infrastructures sur la façon dont va être consommée l'énergie, la qualité et la quantité d'énergie nécessaire est tout à fait considérable, bien plus important souvent que les possibilités des options techniques. Et puis, autre problème, il n'y a pas de raison de considérer que les ingénieurs de chez Alcatel qui font des trains sont moins intelligents que ceux de chez Renault qui font des voitures. Donc si chez Renault on fait des voitures qui consomment moins, chez Alcatel on peut faire aussi des trains qui consomment moins.

Alors vous me direz, les infrastructures on les a, mais on les renouvelle. Tous les jours, les maires de nos villes et de nos villages font des ronds points anglais, des routes pour augmenter le trafic, des

le poids des infrastructures est considérable

périphériques autour de leurs villes des ZAC, des ZUP... Et bien ceci a des conséquences sur la façon dont on va consommer l'énergie, et pour longtemps. C'est un point sur lequel j'insiste beaucoup, car tout le monde a dans la tête qu'on va juste mettre des appareils plus économes dans les structures que l'on a. Les problèmes d'aménagement du territoire, de réseau de transport, d'urbanisme, de qualité de construction des logements ont une influence considérable. C'est d'autant plus vrai quand vous travaillez dans les pays du tiers monde qui sont en pleine élaboration de ces infrastructures.

Ensuite, dans une infrastructure donnée, avec un confort donné, vous avez plusieurs moyens d'y arriver et, parmi ces moyens, il y en a qui sont plus efficaces que d'autres du point de vue énergétique : de bonnes chaudières, des réfrigérateurs économes, des voitures qui consomment moins... Mais cela, c'est presque du deuxième ordre par rapport à ce que je vous disais tout à l'heure.

CRIIRAD : Pourquoi ne pas rendre obligatoire, pour tout changement d'infrastructure, l'évaluation des dépenses d'énergie, ce qui jusqu'à maintenant n'est pas considéré comme un facteur prioritaire ?

Benjamin Dessus : Je dirai même qui est presque totalement inconnu des décideurs. Voici un exemple assez clair : depuis la loi de décentralisation, ce sont les maires qui sont chargés des permis de construire et ils ont envie, depuis cette loi, de faire construire une zone d'activité à côté de leurs villes pour des raisons d'emploi. Et là, vous imposez une civilisation du camion, car vous ne pouvez pas avoir une gare S.N.C.F pour deux ou trois P.M.E sur la commune. Ces décisions qui ont par ailleurs leurs logiques ne sont jamais ou presque confrontées au problème de l'environnement. Pas forcément par mauvaise volonté, mais plus par ignorance. J'ai fait un jour une conférence sur ce thème à 40 D.D.E, ils étaient très peu conscients du problème. Ils n'avaient aucune idée des ordres de grandeur.

Il y a là un problème culturel. L'une des façons d'éduquer les gens, c'est de les contraindre. C'est pourquoi la question des lois, ce n'est pas bête.

C'est une des méthodes. **Il faudrait, au minimum, imposer qu'il y ait une étude sur les alternatives avant de construire.** Par exemple, lorsque vous construisez une ville nouvelle ou un quartier, si vous ne faites pas de piste cyclable d'entrée, vous n'en ferez plus jamais. Cela ne coûte rien si vous la réalisez d'entrée alors qu'après...

Il y a donc un certain nombre de gestes sur lesquels on devra s'interroger. Alors, on pourra après peut être construire une Z.A.C dans une ville, mais au moins on sait ce que l'on fait, on s'est posé la question.

En France, on est encore assez balbutiant dans ce domaine, avec en plus l'impression que les infrastructures sont faites et que l'enjeu n'est plus là. Ce n'est pas vrai en plus, si vous regardez par exemple nos banlieues qui s'entourent de zones commerciales. Est-ce que quelqu'un réfléchit au fait que construire cette zone à 10 kilomètres du centre induit peut être une rentabilité bien meilleure mais un désastre écologique en obligeant 10 000 personnes à se déplacer en voiture pour y accéder, entraînant par là même une consommation énergétique considérable ? Là, on a déplacé le problème, le citoyen ne compte pas les 2 ou 3 litres d'essence qu'il a dépensés dans les embouteillages et qui à la fin lui augmentent d'autant le coût

de son caddie et qui surtout coûtent très cher à la planète. Et la réaction des ingénieurs sur ces réflexions là, est souvent du style : "Monsieur, c'est tellement compliqué, qu'on ne peut rien dire..." Il nous faut un grand modèle du grand tout, pour voir ce qui se passe. Or, c'est vrai que c'est très compliqué mais bon... les ordres de grandeur sont tellement gros ! Un habitant de Los Angeles consomme 6 fois plus qu'un Parisien pour acheter ses "cigarettes". Dans ce cas, vous n'avez pas besoin de modèle : c'est un rapport 6 ! Il y a un rapport 4, sur les dépenses de chauffage, selon qu'une maison est isolée ou pas. Les maisons des années 50 consomment plus d'énergie pour se chauffer que celles que nous construisons maintenant.

CRIIRAD : Évoquer la complexité, est-ce une manière de botter en touche ?

Benjamin Dessus : Non, c'est une façon de garder le pouvoir sur son propre domaine. Il y a toujours cette réflexion qui est faite "mon bon Monsieur, vous n'êtes pas un spécialiste, c'est beaucoup trop compliqué..." C'est assez classique. Il y a une culture des ordres de grandeur à développer et à diffuser : quand il y a des rapports 2, 3, 4 ou 5 il n'y a pas photo. Ensuite, si on est à 2 ou 3% près, on

peut se poser des questions, c'est sûr.

**Grâce au nucléaire,
trouvez des solutions à vos
problèmes de tous les jours !**



CRIIRAD : EDF vante publiquement le développement durable mais s'efforce hors caméra de renforcer le nucléaire (cf article de Libération¹). Qu'en est-il selon vous ? Hypocrisie ou sincérité ?

Benjamin Dessus : E.D.F est selon moi moins attachée qu'elle ne l'était il y a 10 ou 15 ans au nucléaire. Moins attachée parce que les gens qui ont fait leur carrière sur le nucléaire sont à la retraite. Et puis les managers d'E.D.F. sont devenus des financiers. Comme dans toutes les multinationales, ils préfèrent, par exemple, acheter de nouveaux réseaux plutôt que de parler technique. Deuxièmement, l'une des grandes difficultés de la crédibilité d'E.D.F. tient au fait qu'elle est passée d'une position monolithique, il y a encore deux ans, du style "les énergies renouvelables nous ne voulons pas en entendre parler, il n'y a que le nucléaire", à une position inverse où elle dit maintenant "le développement durable c'est génial et elle ne parle plus que de cela". Et quand le virage est aussi brutal en aussi peu de temps, vous êtes en droit de vous demander ce qu'il y

a derrière. Est-ce que c'est vrai ou est-ce du baratin ? Cela tient aussi à la culture d'entreprise d'E.D.F. où, tant que le patron n'a pas changé de mentalité, personne ne bouge. C'est une entreprise dans laquelle s'exprime assez difficilement la diversité des pensées. Il n'y a pas de débat interne réellement autorisé. Je suis convaincu que certains employés commençaient à se poser des questions, mais ça n'est pas dans la culture d'entreprise de sortir le débat au grand jour. Ce qui fait que quand la décision est rendue publique, vous dites mais d'où ça sort, ce n'est pas sérieux, ils se moquent de nous... Je crois qu'E.D.F n'a rien contre le nucléaire, bien au contraire,

mais elle est surtout poussée par un lobby industriel puissant. Par exemple, sur la question du retraitement, je ne suis pas sûr qu'E.D.F. ait une envie majeure de continuer à faire retraiter son combustible usé. Mais les dirigeants sont ennuyés car ils savent très bien que s'ils arrêtent, on va leur imputer le problème d'emploi de La Hague. Nous avons démontré, dans le rapport rédigé avec Charpin et Pellat⁽²⁾, que le retraitement

... le retraitement recyclage Mox coûte plus d'argent qu'il n'en rapporte et qu'il est très peu efficace en ce qui concerne l'élimination des déchets.

recyclage Mox coûte plus d'argent qu'il n'en rapporte et qu'il est très peu efficace en ce qui concerne l'élimination des déchets. Dès lors

que cela lui coûte de l'argent et que les ayatollahs du nucléaire sont partis à la retraite, E.D.F bouge pour des raisons qui n'ont rien d'idéologiques mais qui sont purement économiques...

1. Libération du mercredi 30 janvier 00 "Gauche : la fracture nucléaire" et "la discrétion, écran de fumée du lobby nucléaire" Grégoire Biseau
2. Rapport de B. Dessus, R. Pellat et Charpin "Etude économique prospective de la filière électrique nucléaire".

La CRIIRAD : Dans un débat sur les questions énergétiques (3), vous avez déclaré que Charpin, Pellat et vous-même étiez arrivés à un consensus sur les chiffres, mais que les commentaires étaient restés assez lisses car vous étiez tous les trois d'avis assez divergents sur l'avenir du nucléaire ? Que pouvez-vous nous dire de plus sur ce sujet ?

Benjamin Dessus : Je ne me suis pas restreint. Ce qui est dit dans ce rapport est dit dans les chiffres, et ils sont très clairs... Les commentaires sont assez neutres. Nous n'avons pas tiré de conclusions de ces chiffres. Nous avons laissé cela au gouvernement. Bien sûr parce que nous n'étions pas d'accord sur les conclusions, nous n'avions pas les mêmes idées "politiques" sur les conséquences que l'on tirait de ces faits. Par contre, ce qui est intéressant, c'est ce qu'il y a dans ces chiffres sur lesquels on s'est mis d'accord et qui n'ont jamais été contestés.

Premier point, je croyais, comme beaucoup d'entre nous, que le nucléaire c'était une affaire qui coûtait très cher au début, qui ne coûtait rien pendant et qui allait créer des ennuis à la fin (démantèlement, déchets...). Et bien c'est largement inexact. Ce qui compte, c'est l'exploitation qui fait 60 % du coût de la centrale. Par contre, le coût du démantèlement est moins important que ce que l'on pourrait imaginer : 10 % de l'ensemble du coût global de l'opération (entre le moment où se construit une centrale et le moment du démantèlement, il s'écoule une centaine d'années et nous avons cumulé tous les coûts).

Le deuxième point, c'est que je me suis aperçu qu'on nous racontait du baratin sur l'efficacité du retraitement comme solution au problème des déchets. On a considéré le parc actuel des centrales nucléaires en le laissant vivre jusqu'à sa "fin de vie" et on a étudié le problème des déchets en fonction de deux hypothèses : dans la première, on fait tout comme le dit la Cogéma, E.D.F ou le ministère de l'industrie, on retraite, on "moxe" etc. ; dans la seconde, par un coup de baguette magique, on a oublié de construire La Hague. On fait ensuite le comparatif de ce que l'on obtient comme déchets dans les deux hypothèses. Et on s'aperçoit, avec hor-

de grandeur de 600 à 500, ça vaut la peine de dépenser des sommes considérables comme on le fait à La Hague ? C'est une opération qui aura coûté avant 2050 de l'ordre de 150 milliards de Francs avec en plus d'autres problèmes (rejets, usine supplémentaire, vulnérabilité de La Hague...). Est-ce que le jeu en vaut la chandelle ?

Le troisième point qui m'a semblé majeur dans cette recherche, c'est ce que nous raconte le CEA et le lobby nucléaire sur le fait que l'on va tout arranger par la science et la technique. Aujourd'hui, on nous dit, O.K. on ne sait pas très bien quoi faire avec les déchets, ... mais regardez on travaille, on va faire

des rubiatrons, de nouveaux réacteurs à neutrons rapides, à haute température etc. Alors on a fait des scénarios. M. René Pellat arrivait avec des idées de ses collègues du C.E.A : ça y est j'ai une solution géniale, des procédés très efficaces pour résoudre la question des déchets. Cette solution, le temps de faire la recherche, elle apparaît en 2040. On regarde alors la conséquence sur les déchets. On s'aperçoit, ceci a été une grande surprise pour moi aussi, qu'on ne commence à voir les conséquences favo-

rables potentielles que vers 2120 ou vers 2130. Autrement dit, même si vous arrivez à améliorer fondamentalement la technologie pour qu'il y ait moins de déchets, les "rebrûler", les transmuter..., compte tenu que vous avez un parc existant qui en a produit et qui continue à en produire, il faudrait un temps considérable, de l'ordre de 120 ou 130 ans, pour modifier sensiblement la situation. Le problème posé est original, car il vous faut décider aujourd'hui, avec une incertitude majeure sur le résultat de vos recherches, d'investir beaucoup d'argent dans cette histoire en vous



reur ou satisfaction, que cela change très peu de choses. Dans un cas, on a 570 tonnes de plutonium et d'actinides mineurs et dans l'autre (quand on a tout fait bien) 500 tonnes. Autrement dit, on a changé la situation de 15 ou 20 %. Or, on nous raconte que ce qu'il y a de bien avec le retraitement, c'est que l'on divise le problème des déchets par 10, par 20 ou par 50. C'est ce que madame Lavergeon raconte souvent. Si nos calculs sont justes, et personne ne les conteste, cela veut dire que le débat est tout à fait différent. Est-ce que pour changer l'ordre

3. Journée d'information et de débat sur les questions énergétiques conseil régional Rhône-Alpes - Charbonnières le 29/01/2001.

disant, si tout va bien, vers 2130, je commencerai à bénéficier des résultats. C'est quand même très particulier, non ?

Le quatrième point, c'est la différence de traitement majeur qu'il y a entre l'histoire du nucléaire et celle de l'effet de serre. Dans le cas de l'effet de serre, un certain nombre de chercheurs disent qu'on va avoir trop chaud, avec des incertitudes sur où et quand. D'autres chercheurs disent : " *donnez-moi de l'argent et, à la sortie des centrales à charbon, je suis capable de séparer le gaz carbonique des autres gaz, je le mets dans un tuyau et à l'aide d'un pipeline ou d'un gazoduc, je vais mettre ça dans un puits de pétrole vide ou au fond de la mer.* " Devant ces perspectives technologiques où des gens viennent chercher des fonds pour faire de la recherche, la communauté internationale a dit : " *vu l'incertitude sur le changement de climat et l'incertitude sur les changements technologiques pour s'en sortir, en attendant d'en savoir plus, nous préférons essayer de moins émettre de gaz à effet de serre.* " C'est la base du protocole de Kyoto qui essaye de changer la pente des émissions mondiales. Dans le cadre du nucléaire, vous avez la moitié de la population qui dit il est inacceptable de mettre les déchets dans un trou (enfouissement de Bure...) et l'autre moitié qui fait confiance aux scientifiques et que le sujet indiffère. Un certain nombre de scientifiques et les industriels du nucléaire disent : " moi je suis sûr que j'aurai une solution ou que j'en ai déjà une ". Mais il ne suffit pas d'être scientifique pour avoir raison (voyez le problème de la vache folle, du sang contaminé...), les gens sont devenus prudents.

Alors, que fait la communauté internationale devant un tel débat ? Elle pourrait dire comme dans le cas du CO2, en attendant d'en savoir plus sur le risque et sur les méthodes de réduire ce risque, j'essaie d'en émettre moins de ces déchets. Or ce n'est pas cela, on continue et on donne de l'argent au C.E.A pour poursuivre ses recherches en fai-

sant le pari que cela va marcher. Il y a une **dissymétrie considérable** entre la façon dont la communauté internationale et nationale se comporte vis-à-vis de l'effet de serre et du nucléaire. Je trouve que c'est assez grave que l'on n'applique pas les mêmes méthodes de prévention. C'est pourquoi **je milite pour un Kyoto des déchets nucléaires** où la communauté internationale s'engage sur une pente différente du cumul de ces déchets. Par exemple, si on doit être à 5000 tonnes de déchets nucléaires en 2020, eh bien on décide que l'on ne sera plus qu'à 4000. On commencera à dire à la population Française et aux autres que l'on fait un effort, non pas seulement pour donner de l'argent à des chercheurs qui nous promettent que demain on rase gratis, mais aussi pour faire des gestes qui protègent, comme on le fait pour les énergies fossiles.

Ce que je regrette, c'est que lorsque l'on fait un rapport de ce type, on vous dit que c'est parfait, mais les gens n'en tiennent pas véritablement compte et le discours officiel continue.

CRIIRAD : Un dernier mot sur le rapport que le député Le Déaut a rédigé sur les énergies renouvelables (4)

Benjamin Dessus : Les renouvelables c'est bien. Si vous utilisez la biomasse, c'est même très très bien. Encore faut-il ne pas faire de concurrence à l'agriculture.

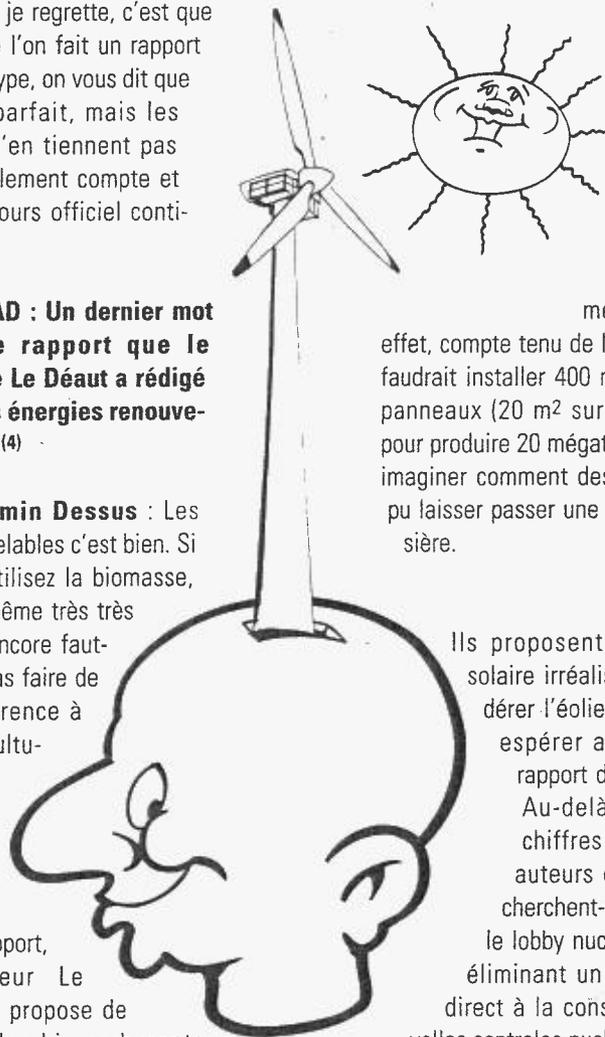
Dans son rapport, Monsieur Le Déaut propose de faire des bio-carburants

pour 10 mégatep. Mais pour cela, il faut planter 5 ou 6 millions d'hectares de betteraves... alors qu'aujourd'hui on a 300 000 hectares de betteraves et 9 millions d'hectares de céréales en tout en France. Alors on mange avec quoi ? C'est ridicule. En fait, certains jugent bien trop exclusive la part de l'éolien dans les énergies renouvelables en France parce que cela fait de la concurrence au nucléaire. Bien sûr, ils ne veulent pas le dire de cette manière. Ils préfèrent dire que le programme éolien coûte cher, et qu'il n'est pas très utile car on a déjà beaucoup d'électricité nationale et qu'il vaudrait mieux consacrer les efforts à la substitution des énergies importées, le pétrole, le gaz qui sont consommés dans les transports, et le chauffage. A priori, le discours est tout à fait convaincant et justifié. Ils proposent donc un programme ambitieux : 20 mégatep de solaire avant 2010. **Seulement, ils se sont trompés d'un facteur 40 dans leur conversion !** C'est complètement irréaliste. En effet, compte tenu de l'ensoleillement, il faudrait installer 400 millions de m2 de panneaux (20 m2 sur chaque maison) pour produire 20 mégatep. On a du mal à imaginer comment des spécialistes ont pu laisser passer une erreur aussi grossière.

Seulement, ils se sont trompés d'un facteur 40 dans leur conversion !

C'est complètement irréaliste. En effet, compte tenu de l'ensoleillement, il faudrait installer 400 millions de m2 de panneaux (20 m2 sur chaque maison) pour produire 20 mégatep. On a du mal à imaginer comment des spécialistes ont pu laisser passer une erreur aussi grossière.

Ils proposent un programme solaire irréaliste pour déconsidérer l'éolien... On aurait pu espérer autre chose d'un rapport de parlementaires. Au-delà des erreurs de chiffres déplorables, les auteurs de ce rapport ne cherchent-ils pas à protéger le lobby nucléaire français en éliminant un virtuel candidat direct à la construction de nouvelles centrales nucléaires ?



M. Yves Lenoir Association Bulle Bleue Auteur de Climat de panique

La question du concours que l'énergie atomique ("nucléaire" sert à masquer le revers militaire de la médaille) peut apporter au "containment" des rejets de CO₂ d'origine fossile n'a pas été posée hier. A ma connaissance, la problématique a été explicitement développée au milieu des années 70 et on en trouve témoignage dans les travaux de l'IASA sur une économie où l'hydrogène serait l'unique vecteur énergétique "à tout faire", dont la production serait assurée par un complexe mondial de surrégénérateurs au plutonium. L'objectif affiché était d'éviter une surcharge de l'atmosphère en CO₂ et l'aléa climatique qui en résulterait.

La manière la plus répandue pour aborder la question, quand on se soucie de l'environnement et de sa crédibilité personnelle, consiste à aligner des chiffres. Typiquement, on part d'une courbe, ou d'un ensemble de courbes, traduisant le futur si on laisse les forces du marché agir : c'est ce qu'on appelle le scénario "business as usual". On lui oppose des projets technocratiques sensés infléchir les courbes dans le bon sens, celui d'une décroissance, à un terme plus ou moins lointain, de la croissance des consommations de combustibles fossiles. La justification idéologique de l'exercice se trouve merveilleusement concentrée dans un concept fourre-tout et passe-partout : le développement durable. Même les ignorants savent qu'il s'agit là du thème de cogitations en vogue par excellence, l'alpha et l'oméga de la réflexion écologiquement correcte dans le cadre du

global change : comment tout changer sans que rien ne change ?

J'ai perdu le goût de ces exercices comptables sur fond plus ou moins normatif, lors desquels la richesse et la complexité du monde se dissolvent dans

expansion.

L'équivalent français de "ce qui est bon pour GM est bon pour l'Amérique" pouvait s'exprimer de fait ainsi en 1974 : "ce qui favorise l'électronucléaire est bon pour la France et la santé des Français". Aujourd'hui, infléchissement significatif,

la stratégie publicitaire d'EDF vise à faire croire que ce qui est bon pour et par EDF est bon pour l'atmosphère ! L'ex-COGEMA laboure le même terreau avec le même genre de charrue.

Tout ce que l'Hexagone compte en fait d'industrie lourde, dangereuse, potentiellement catastrophique, voire militaire, sponsorise à coup de millions des activités ludiques dispendieuses où l'instinct de compétition et de performance extrême se libère dans un décor "naturel" : à Total-Fina-Elf le Paris-Dakar ; à Areva le "défi français" de la Coupe de l'America etc.



l'organisation rationnellement contrainte de toutes les activités humaines. L'essor de la technocratie mondiale se fera sans mon appui, car ses promesses de succès m'ennuient profondément.

En revanche, concernant la problématique énergie atomique/effet de serre, j'aimerais, de façon un peu impressionniste, esquisser ici, telle que je le perçois, le déroulement de l'âpre compétition à laquelle se livrent les milieux technocratiques en vue de maximiser leur emprise sur le développement et, avec comme corollaire, leur propre

Grâce à leur puissance financière, ces grandes sociétés s'approprient symboliquement le thème d'une nature préservée où l'homme peut "s'éclater" à sa guise sans arrière pensée. Ce processus alimente une formidable et irrépressible demande publique pour le spectacle du dépassement des limites, que seul un développement technique toujours plus poussé et coûteux peut satisfaire. La boucle se referme. Les fondements culturels du processus qui conduit à l'uniformisation méthodique de la biosphère sont sauvegardés. Le rafistolage écolopolitique tient.

Retour en arrière.

Les promoteurs de l'énergie atomique ont toujours affiché un grand souci pour la sauvegarde de l'environnement et la santé publique. Après Hiroshima et Nagasaki, cela allait de soi. Ils ont maintenu cette ligne de discours orwellienne, jusque dans les noms de baptême des projets les plus fous (rappelons nous de "Plowshare", l'aménagement du territoire à coup d'explosions atomiques, et de ses terrifiants homologues soviétiques).

Certes la physique atomique a pris son essor dans une ambiance de foi dans le progrès par la science et l'industrie. Les "savants atomistes", comme on disait à l'époque, n'éprouvaient aucune difficulté à faire partager leur enthousiasme visionnaire pour la débauche d'énergie et de bienfaits rendue possible par le décryptage des propriétés du noyau atomique et par la mise au point concomitante des techniques pour les exploiter. On se décernait un brevet d'humaniste progressiste en adhérant au parti des travailleurs et on brevetait, dans un même élan, la bombe et la pile atomiques. Le scientifique, lorsqu'il n'est pas possédé par la folie sadique d'un Dr Mengele, a besoin pour son confort spirituel de se voir en bienfaiteur de l'humanité. L'air du temps lui fournit de quoi se fabriquer une bonne conscience favorable à son activité. De ce fait, en général, l'exercice de l'esprit critique et le travail du doute scientifique ne débordent guère des travaux portant sur les objets étudiés et les dispositifs expérimentaux ad hoc.

Ainsi, s'il y eut des interrogations à propos des dangers des radiations, connus de longue date par les ennuis de santé de Marie Curie et des radiologues, elles ne concernèrent que les modalités du travail dans les laboratoires et les ateliers, et encore.... Jamais le grand public n'en fut informé. Au contraire, exemples bien connus : l'industrie du radium fit ses choux gras de crèmes et potions au radium et les fabricants de matériel de radioscopie (la plus dangereuse des techniques d'investigation radiologique) obtinrent une intensification des examens pulmonaires obligatoires à l'école et au travail. On parla, un

comble, de "bombe atomique propre". Par ailleurs le coût réel de l'énergie atomique et les problèmes techniques posés par son exploitation à grande échelle furent systématiquement traités a minima : "zero cost energy" d'une part, rejet des déchets en mer ou dans des lacs, de l'autre. Et pendant ce temps-là, le secret couvrant les accidents, les dangers et les difficultés, les dirigeants des

**Il suffit d'attendre.
L'énorme processus mis en
branle autour du climat, tôt
ou tard, légitimera la relance
du nucléaire.**

agences nucléaires et leurs équipes de recherche se pavanaient et forçaient les feux pour accaparer toujours plus de crédits et de passe-droit.

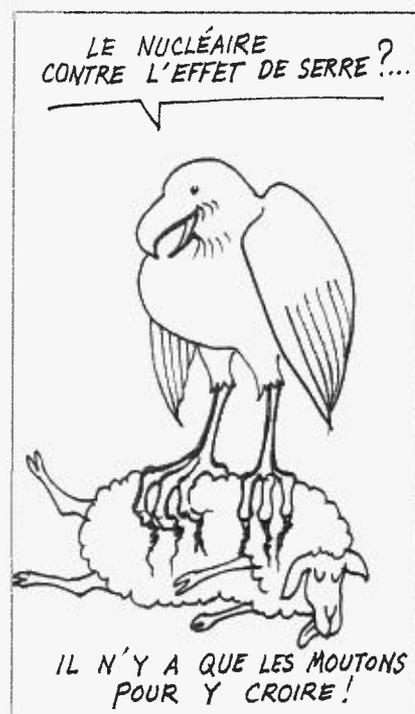
Mais les stratèges de l'industrie atomique n'ont pas eu besoin de l'argument climatique : avec les deux chocs pétroliers successifs de 1973 et 1979, la poursuite de la croissance des consommations d'énergie appelait impérieusement leur concours. Sauf aux États-Unis, (trop cher pour le privé), en Grande-Bretagne et en Norvège (on a le pétrole et le gaz de la Mer du Nord), en Autriche (gardons nos montagnes propres), en Italie (achetons l'électricité française) et au Danemark (le nucléaire n'est pas adapté à notre structure de cogénération), la production électronucléaire a fortement progressé dans les pays industrialisés. Celle de gaz aussi, plus pratique et mieux répartie que le pétrole.

Tout aurait pu aller pour le mieux dans le meilleur des mondes radieux si les lois du marché n'avaient pas brisé le rêve du tout électronucléaire : les concurrents de l'OPEP cherchèrent, trouvèrent et mirent en exploitation de nouveaux gisements, la demande s'orienta vers le charbon et le gaz, on fit attention à moins gaspiller. Au moment où les centrales commandées dans les années 75-80 entraînent

service, le cours du pétrole s'écroula et la parité du dollar (pétrodollar aussi donc) itou. Résultat : déjà un peu chère comme substitut, l'électricité devenait brusquement d'un prix prohibitif comme concurrent. Nous étions en 1985 et l'avenir se trouvait brusquement bouché.

Pas tout à fait cependant. En effet, grâce aux progrès des industries informatique et spatiale, et à l'accumulation des connaissances en géophysique, le dossier du risque climatique s'était sérieusement étoffé et, sous la houlette de l'ONU via le PNUE, l'OMM et l'ICSU avaient commencé à sonner l'alerte à l'effet de serre. Ainsi, par une de ces coïncidences providentielles dont l'Histoire est coutumière, du plus profond de l'abîme programmatique où elle se trouvait plongée, l'industrie atomique voyait une planche de salut lui tomber du ciel. Et, ironie de l'Histoire, ce sont les enfants d'un autre paradigme, non pas celui du progressisme scientifique et technique béat d'avant-guerre mais, au contraire, celui de l'inquiétude écologique et de la méfiance envers le processus industriel, qui volaient plus ou moins consciemment à son secours.

Mais patatras ! A peine le débat sur nucléaire/effet de serre commençait-il à s'ébaucher que survint la catastrophe de Tchernobyl. Il y avait déjà eu pas mal



d'accidents. Le problème des déchets se posait de plus en plus, lancinant. La question des coûts et les maquillages du bilan prévisionnel des surrégénérateurs alimentaient bien des controverses. Tout cela était contournable face au risque hallucinant d'une montée des océans et d'un dérèglement général du climat. Le temps et les écologistes jouaient objectivement pour l'électronucléaire.

L'OMS, l'AIEA et toutes les agences de santé et nucléaires nationales s'appliquèrent alors de concert à minimiser les multiples conséquences de la catastrophe (j'ai consacré une étude détaillée à cette stratégie en 1989, travail que j'ai actualisé en 1996 à l'occasion du 10ème anniversaire de l'accident). Il suffit d'attendre. L'énorme processus mis en branle autour du climat, tôt ou tard, légitimera la relance du nucléaire.

Ce furent des années de profil bas mais aussi d'intenses travaux. Les agences nucléaires reconvertissent une partie de leur énorme potentiel scientifique et technique à l'étude des climats passés et à la modélisation des climats futurs. Une osmose se réalise entre les technocraties climatiques et atomiques. Chacune joue ses cartes et trouve des relais politiques et sociaux. **Le caractère religieux de la croisade contre l'effet de serre — la survie de la planète serait en jeu — disqualifie a priori toute controverse.**

Bien entendu les "écologistes" s'en défendent. Ils poursuivent leur lutte contre le nucléaire. Mais on voit d'autres écologistes, se revendiquant comme tels, plaider pour un usage raisonné du nucléaire, en guise de transition, un moindre mal face à l'apocalypse climatique. Pour qui connaît la musique, il est clair qu'il s'agit là de lobbyistes de l'industrie nucléaire costumés en vert. Mais ce qui importe n'est pas leur masque, c'est qu'ils aient une légitimité certaine comme le phagocytage par eux de la récente Conférence de citoyens sur le thème "Changements climatiques et citoyenneté" (La Villette, 9 et 10 février 2002) le démontre. Ainsi, ils ont réussi à investir en douce l'espace de communication offert par le processus sensé moderniser la vie

démocratique! Leur force est de s'être noyé dans une masse, une sorte d'alliance œcuménique tous azimuts contre le bouc émissaire gaz carbonique. Ce n'est pas un mince succès mais peut-être bien une percée stratégique. En face, le parti vert cherche les mots pour présenter ses manœuvres d'arrière boutique électorale...

D'aucun pensera que je vois des complots partout! Ce sont des imbéciles qui n'ont rien compris : **lorsqu'une idéologie devient dominante, tous les acteurs y font allégeance et réorganisent leurs rapports et leur discours en fonction.** Les choses se font spontanément et ouvertement, en ramant dans le sens du courant. Distinguer l'œuf de la poule relève de l'académisme stérile.

Ainsi, hier on faisait la plus belle carrière dans le Corps des Mines, le Saint des Saints de la technocratie étatique et des industries stratégiques en France, en accédant à une fonction ayant à voir avec la direction de l'industrie nucléaire. Aujourd'hui se placer sur le terrain de l'environnement devient une option intéressante, surtout si on joue raisonnablement pour la poursuite du nucléaire.

La grande industrie investit dans le vert. La séquestration du CO₂ et son stockage en couche géologique sont plus avancés que la résolution du problème des déchets nucléaires.

Le tableau du futur prend forme : plus de gaz carbonique dans l'atmosphère, plus de centrales électronucléaires, naissance et développement du business du CO₂. Le climat changera-t-il vraiment? Sera-ce en mal, c'est-à-dire au détriment d'une gestion industrielle des sols et des

ressources vivantes? Je parie que les dégâts les plus irréversibles viendront d'ailleurs et très vite, de la poursuite du développement dans des secteurs peu concernés par la manière de produire de l'énergie : surexploitation des cours d'eaux et des nappes, anéantissement des ressources halieutiques, dépérissement du patrimoine génétique de la biosphère, autant par l'industrialisation et la rationalisation de l'environnement que par l'uniformisation des productions agricoles renforcée par la volonté standardisatrice des instances supranationales (microscopique exemple parmi pléthore : désormais les "boules d'or", espèce de navet à l'ancienne, et les carottes de formes biscornues, sont théoriquement interdites à la commercialisation et leurs semences quasiment introuvables; directive de Bruxelles).

Tant que développement rimera avec croissance, le cap de la destruction de la biosphère sera tenu, durablement.

Qu'est-ce que serait un développement humain sans croissance? Un petit exemple dans le champ des loisirs, car les loisirs sont à la fois l'écume et le moteur des activités humaines : un enfant "pauvre et sous-développé" qui joue avec un cerf-volant à quatre sous qu'il a construit de ses mains en apprend autant sinon plus sur l'aérodynamique et le vent que son homologue mieux loti manipulant la console d'un hélicoptère radiocommandé. Et le premier se lassera le dernier car l'expérience humaine attachée à son modeste mais merveilleusement poétique divertissement est incomparablement plus riche que celle procurée par l'assouvissement mécanique du phantasme de puissance qui

agite le second à

son insu. Le développement cérébral

et neuro-moteur du premier est sans conteste

plus enviable que celui du second. Sa perception de sa place dans la nature est plus affinée.

Mais, donnez lui l'opportunité de délaisser son jouet misérable et silencieux pour la rutilante et bruyante machine de l'autre : il la saisira.

Bien sûr qu'on pollue mais ça nous rapporte et ça dope la croissance !



Des nouvelles du Bélarus

Rédaction : Corinne Castanier

Professeur Youri Bandajevsky



entre détresse et résistance

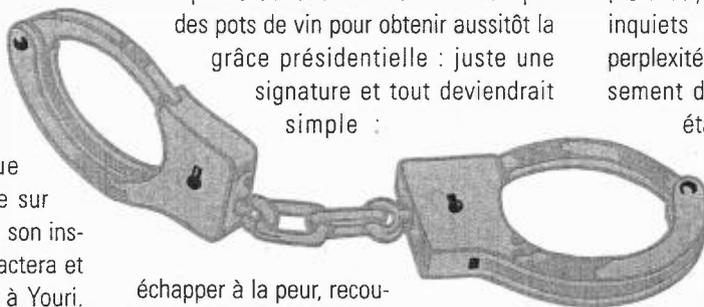
Isolement, menaces, fausses promesses, conditionnement mental, absence de soins... les autorités biélorusses continuent de s'acharner pour extorquer des "aveux" au professeur Bandajevsky.

Bref rappel (1)

13 juillet 1999 : une quinzaine de policiers fait irruption au domicile du professeur Youri Bandajevsky, recteur de l'Institut de médecine de Gomel, et l'arrête sans un mot d'explication. La procédure utilisée est celle réservée aux "mesures d'urgence pour combattre le terrorisme et autres crimes violents spécialement dangereux". Mais en fait d'attentats et autres assassinats, Youri est informé, 3 semaines plus tard, qu'il est accusé d'avoir reçu des pots de vin de parents qui voulaient faire admettre leur enfant dans son institut de médecine ! L'unique "preuve" de sa culpabilité repose sur les déclarations du vice-recteur de son institut, Wladimir Ravkov, qui se rétractera et demandera publiquement pardon à Youri. Qu'importe ! Au terme d'un procès qui a violé toutes les règles de droit, Youri Bandajevsky a été condamné, le **18 juin 2001**, à 8 ans de prison. Emprisonné depuis son arrestation en juillet 1999 (à l'exception d'un répit de 6 mois de liberté surveillée), Youri en est

donc à son 39ème mois de détention : 3 ans et 3 mois d'emprisonnement dans des conditions particulièrement difficiles pour avoir répondu à l'appel au secours des victimes de Tchernobyl sans se soucier de déplaire.

Depuis lors, Youri a toujours clamé sa complète innocence et aucun aveu n'a pu lui être arraché, malgré toutes les pressions exercées par les autorités. Il résiste, alors qu'on lui répète à l'envie qu'il suffirait qu'il se repente et reconnaisse avoir accepté des pots de vin pour obtenir aussitôt la grâce présidentielle : juste une signature et tout deviendrait simple :



échapper à la peur, recouvrer la liberté, retrouver sa famille, se faire soigner...

Début juin 2002, nous pensions que la mobilisation internationale en sa faveur commençait à porter ses fruits. Ses conditions de détention allaient s'améliorer : transfert de l'immense dortoir à une cellule

partagée avec 2 détenus, possibilité de regarder la télévision et, surtout, de travailler. Mais quand Galina put enfin obtenir l'autorisation de voir Youri pour un bref entretien, le **26 août** dernier, elle en revint profondément choquée : l'état de son époux s'était considérablement dégradé et elle adressa aussitôt au comité des Droits de l'Homme de l'ONU un appel au secours très émouvant que nous avons reproduit dans notre bulletin de septembre dernier (TU n°22). Nous étions alors extrêmement inquiets et, à l'inquiétude, s'ajoutait la perplexité : comment expliquer le dépérissement de Youri alors que sa situation était censée s'améliorer ? Aujourd'hui nous pouvons expliquer, en partie du moins (2), ce qui s'est passé.

Les ingrédients de la répression

Au cours de l'été, la machine à broyer a repris de plus belle. Ainsi que l'écrit Wladimir Tchertkoff, *"la chambre à trois lits a fonctionné, loin des regards des autres détenus, comme un laboratoire*

(1) Cf. document CRIIRAD : *Combat pour la vérité et la justice* + Trait d'union n°22 : " Quand le lobby nucléaire s'en prend à ses victimes " (pages 8 à 13).

(2) En partie seulement car il faudra attendre la libération de Youri pour tout comprendre. "Il est difficile aujourd'hui de déterminer quelle est la part de comédie calculée que doit jouer Youri pour se protéger et protéger sa famille . Il sait en effet que " quand il parle, "on" l'écoute, quand il écrit, "on" le lit. Quand il ouvre la bouche ou qu'il prend la plume, il doit s'adresser aux siens et aux ennemis en même temps. Il faut le décoder ".