

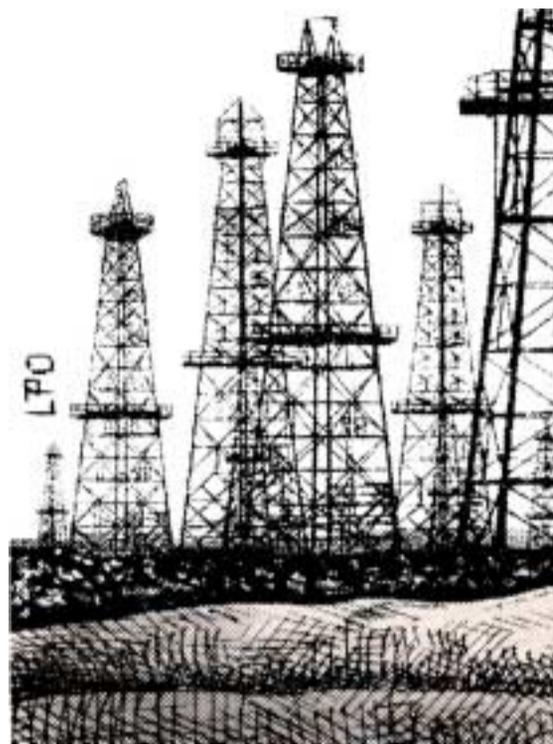


◀ En Suède, dans un parc d'attractions.

# PÉTROLE

## Le début de la fin

■ La production mondiale de pétrole va bientôt commencer à décliner. Que ce soit l'an prochain, comme le prédisent plusieurs experts, ou d'ici une trentaine d'années, selon d'autres, le temps presse. ■ Le développement des énergies renouvelables et du nucléaire ne suffira pas à combler le manque d'or noir. La seule solution, c'est de consommer moins d'énergie, comme le Japon s'efforce de le faire. ■ Et de modifier notre mode de vie.



# Et si, dès 2006, la production

Selon un géologue spécialiste du pétrole, l'extraction mondiale d'or noir est proche de son plafond historique. Longtemps jugée farfelue, sa théorie est aujourd'hui prise au sérieux.

THE GUARDIAN (extraits)  
Londres

**S**'il y a une chose dont les banquiers n'aiment pas entendre parler, c'est bien de l'imminence d'une grande crise du genre de celle de 1929. Pourtant, en avril, un groupe de financiers suisses a demandé à un géologue anglais spécialisé dans le pétrole, aujourd'hui à la retraite, de venir leur parler de la fin de l'âge de l'or noir. S'ils ont fait appel à Colin Campbell, cofondateur du Centre d'analyse de la déplétion du pétrole à Londres, c'est parce que c'est un homme du sérail qui connaît la filière sur le bout des doigts et qui n'a aucun intérêt financier dans l'affaire. Il a été géologue en chef d'Amoco, directeur général de Fina, et a travaillé pour BP, Texaco, Shell, Chevron-Texaco et Exxon dans une dizaine de pays.

"N'ayez pas peur, on ne va pas manquer de pétrole avant de très longues années", a d'abord assuré Campbell. "Le problème, c'est la longue glissade qui va suivre le pic de production [le point auquel la moitié de l'or noir existant notoirement dans un champ ou un pays a été consommé]. Le pétrole et le gaz naturel dominent notre vie, et leur déclin va changer la face du monde."

Selon Campbell, le pic de production du pétrole conventionnel [peak oil] – c'est-à-dire extrait des puits éruptifs – approche à grands pas.

■ **Sables**  
Produire du pétrole à partir de sables bitumineux (abondants au Canada) consomme entre 11 m<sup>3</sup> et 28 m<sup>3</sup> de gaz naturel par baril, selon la technique utilisée. Vu la hausse récente du cours du gaz et la stagnation de la production au Canada et aux Etats-Unis, il serait plus sensé de vendre directement ce gaz, estime *The Bulletin of Atomic Scientists*.

Il fonde ses calculs sur la production passée et présente, le montant des réserves et des découvertes publiées par les compagnies pétrolières et les Etats, les estimations de stocks de la Securities and Exchange Commission [SEC, l'autorité des marchés financiers américains], les déclarations des responsables du secteur pétrolier et sa profonde connaissance du fonctionnement de l'industrie. "On a extrait à ce jour environ 944 milliards de barils, il reste 764 milliards de barils extractibles dans les champs connus, ou réserves, et 142 milliards de réserves considérées comme 'à découvrir', c'est-à-dire que l'on s'attend à y trouver du brut. Si c'est le cas, alors le pic de production sera atteint l'année prochaine", prédit-il.

Si Campbell a raison, la production mondiale va commencer à décliner de 2 % à 3 % par an, tandis que s'alourdiront les coûts des voyages, du chauffage, de l'agriculture, du commerce et de tous les produits en plastique. Et la lutte pour le contrôle des ressources pétrolières se durcira.

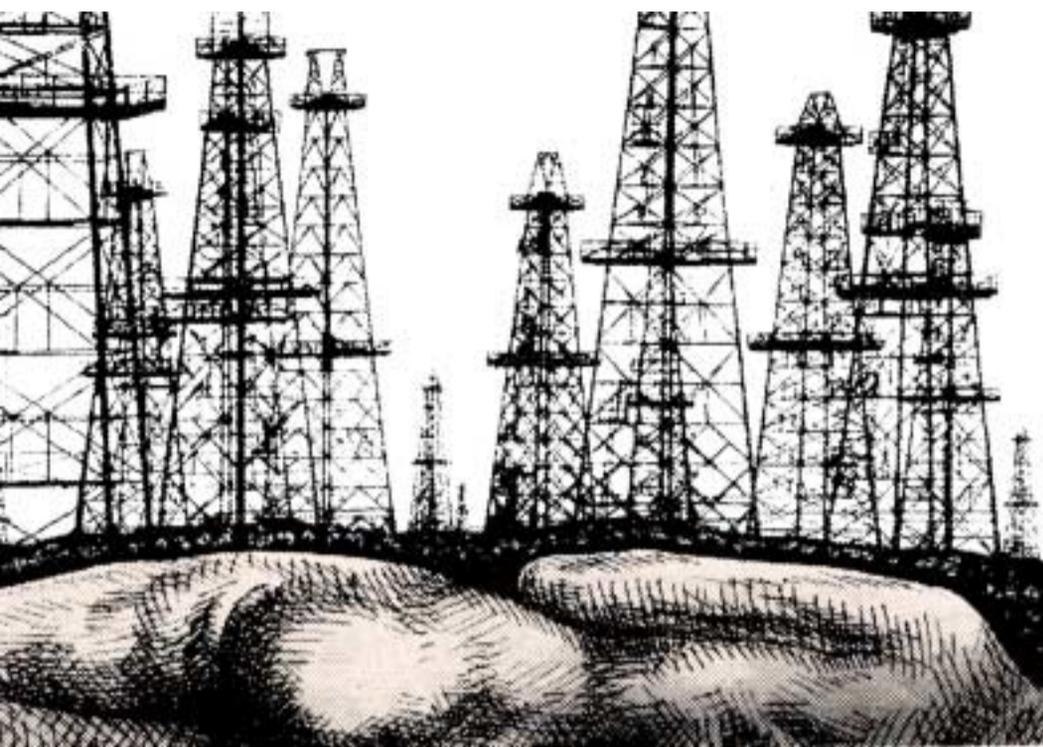
Mais cette analyse est très éloignée des statistiques officielles, bien plus optimistes. Selon le US Geological Survey (USGS), en 2000, les réserves de pétrole récupérables s'élevaient à environ 3 000 milliards de barils ; le pic de production ne se produira donc pas avant une trentaine d'années. L'Agence internationale de l'énergie (AIE), elle, le situe entre "2013 et 2037". L'Arabie Saoudite, le Koweït, l'Irak et l'Iran – qui détiennent l'essentiel des réserves connues de la planète – ne signalent aucune diminution de leurs réserves. Par ailleurs, les pétroliers nient tout risque de pénurie sur le long terme. "Au rythme actuel de la consommation, le monde possède suffisamment de réserves prouvées pour quarante années d'approvisionnement en pétrole et pour au moins

soixante années en gaz", affirme BP. De fait, depuis un siècle et demi, la production ne cesse d'augmenter d'une année sur l'autre, et les prédictions d'un éventuel épuisement ont toujours été démenties par les faits. A l'heure actuelle, le secteur extrait 83 millions de barils par jour, et la production devrait bientôt démarrer dans de nouveaux champs en Azerbaïdjan, en Angola, en Algérie ou dans les eaux profondes du golfe du Mexique.

Mais l'estimation des réserves pétrolières est politiquement sensible. Selon Campbell, les compagnies dévoilent rarement leurs découvertes réelles, pour des raisons commerciales, et les Etats – qui sont propriétaires de 90 % des réserves – mentent souvent. A l'en croire, les chiffres officiels ne sont absolument pas fiables. "Estimer les réserves est une activité scientifique : de nombreuses incertitudes demeurent, mais il n'est pas impossible d'avoir une idée correcte du contenu d'un gisement. En rendre compte constitue en revanche un acte politique."

Les estimations les plus utilisées, celles de l'*Oil and Gas Journal* et de la *BP Statistical Review*, se basent sur les chiffres que leur donnent les gouvernements et l'industrie, qu'ils ne mettent pas en doute. Or, selon Campbell, les pétroliers "sous-estiment leurs découvertes quand ils les publient, pour respecter les strictes règles boursières américaines, puis les renvoient à la hausse ultérieurement", en partie pour doper le cours de leurs actions en annonçant de bonnes nouvelles. "Je ne pense pas avoir jamais dit la vérité sur l'importance d'une prospection lorsque je travaillais dans cette industrie, admet-il. Ce sont les règles du jeu. Comme nous étions en concurrence avec d'autres filiales du groupe dans le monde pour obtenir des capitaux, il nous fallait gonfler nos chiffres."

Par ailleurs, Campbell, comme d'autres experts et géologues, accuse les Etats-Unis



# diminuait ?

d'utiliser des modèles de probabilités statistiques douteux pour calculer les réserves mondiales, et les pays membres de l'OPEP d'avoir revu excessivement à la hausse les leurs à la fin des années 1980. "Chacun de ces Etats exagérerait systématiquement ses estimations, de manière à s'arroger une plus grosse part des quotas de production [au sein du cartel]. En trois ans seulement, les réserves officielles du Moyen-Orient ont ainsi fait un bond de 43 %, alors qu'il n'y a pas eu de découvertes majeures."

Pendant très longtemps, l'étude du "pic de production" était tout sauf scientifique. Ni les entreprises ni les gouvernements ne la prenaient au sérieux, essentiellement parce que le pétrole avait toujours été bon marché et abondant. Mais, avec la guerre en Irak, le boom économique de la Chine, le réchauffement climatique et la récente hausse du prix du brut, la question n'est

plus de savoir s'il va y avoir un pic de production, mais quand il va être atteint.

Le gouvernement américain sait que le pétrole conventionnel se tarit rapidement. Selon un rapport sur les stocks de pétrole "non conventionnel" publié l'an dernier par le Bureau américain des réserves pétrolières, "le rythme auquel décroissent les réserves mondiales est trois fois plus rapide que celui des nouvelles découvertes. Cela ne peut avoir qu'un résultat : on va atteindre une limite d'approvisionnement, et la demande future en brut conventionnel ne pourra pas être satisfaite." "Malgré l'absence de consensus sur la date à laquelle la production mondiale atteindra son apogée, poursuit le rapport, le géologue Les Magoon, de l'USGS, et l'Oil and Gas Journal, entre autres, prévoient que le pic sera atteint entre 2003 et 2020. Il est à noter que personne n'évoque une date postérieure à 2020, ce qui

◀ Dessin de LPO paru dans El Mundo, Madrid.

## ■ Gourou

Colin Campbell est au centre d'un petit groupe d'anticonformistes devenu soudainement très influent, le "mouvement du pic pétrolier" (peak oil movement), constate *The Wall Street Journal*. Depuis qu'il s'est installé dans un petit village irlandais, ce géologue à la retraite reçoit régulièrement la visite de "marginiaux" plus ou moins fantaisistes, conquis par ses thèses. Mais, depuis quelques mois, il est de plus en plus sollicité par des industriels, des analystes et des hommes politiques. Il s'est ainsi exprimé devant une commission de la Chambre des communes britannique, et, par téléconférence, devant 200 investisseurs de la banque JP Morgan. Deux dirigeants de Volvo sont même venus de Suède pour le consulter. Pour autant, il est loin de faire l'unanimité. L'industrie pétrolière, notamment, estime qu'il dit n'importe quoi.

donne à penser que le monde pourrait être confronté à des pénuries bien plus tôt qu'on ne le pensait."

Selon Bill Powers, du journal *Canadian Energy Viewpoint*, les géologues sont de plus en plus nombreux à penser que "la production s'engagera bientôt sur la voie d'un déclin irréversible. Le gouvernement américain ne veut pas regarder la situation en face. Pourtant, la thèse de Campbell gagne nettement du terrain."

En l'absence de chiffres officiels fiables, géologues et analystes se tournent vers le grand-père de l'analyse de l'épuisement du pétrole, King Hubbert. Dès 1956, ce géologue de Shell [décédé en 1989] a démontré mathématiquement que l'exploitation de tout gisement suit une "courbe en cloche", qui met du temps à décoller, augmente vertigineusement, se stabilise puis chute de nouveau brutalement. Historiquement, les champs pétrolifères les plus grands et les plus faciles à exploiter ont toujours été découverts en premier, tandis que les plus petits étaient exploités lorsque la production des premiers faiblissait. Il a prédit avec raison que la production américaine atteindrait son maximum vers 1970, quarante ans après la période des plus grandes découvertes, vers 1930.

De nombreux analystes prennent maintenant le modèle du "pic de Hubbert" au sérieux, et les chiffres de l'USGS, des compagnies pétrolières et des gouvernements avec beaucoup plus de circonspection. Car la théorie de Hubbert se vérifie dans les principaux gisements de la planète. En mer du Nord, où la première découverte a eu lieu en 1969, les suivantes ont plafonné en 1973, et le Royaume-Uni a franchi son pic de production en 1999. Les gisements britanniques sont actuellement en déclin, tandis que le secteur norvégien de la mer du Nord est stable.

D'autres experts mettent également en cause les données fournies par les pétroliers. Herold, un groupe de recherches spécialisé dans l'énergie à Wall Street, a comparé les réserves déclarées par les grandes compagnies, leurs découvertes annoncées et leurs niveaux de production. Conclusion : les sept majors verront toutes leur production baisser d'ici à quatre ans. De son côté, la Deutsche Bank estime que la production mondiale culminera en 2014.

D'après Chris Skrebowski, de la *Petroleum Review*, un mensuel publié par l'Energy Institute de Londres, les réserves mondiales de brut conventionnel diminuent actuellement de 4 % à 6 % par an. Dix-huit grands pays producteurs, ▶

## FONDS DE TIROIR

### Les autres gisements d'or noir

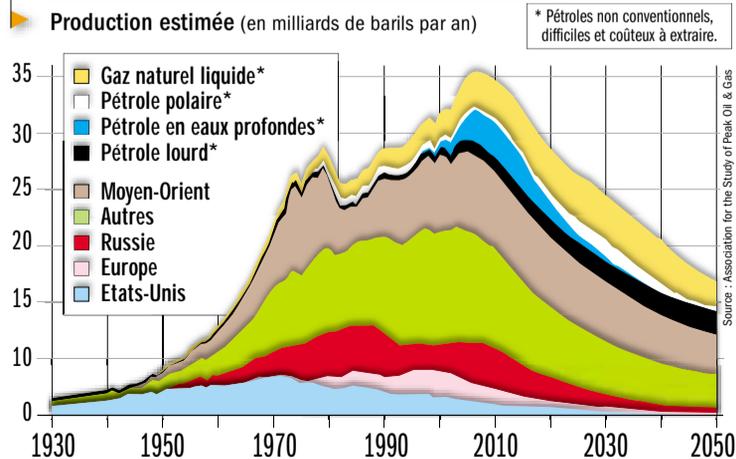
■ Le pétrole "non conventionnel", résume *The Guardian*, comprend :

- Les pétroles lourds, qui exigent un raffinage plus poussé. 90 % des réserves estimées (1 200 milliards de barils) sont au Venezuela. Un tiers serait récupérable avec les moyens techniques actuels.
- Les sables asphaltiques, que l'on trouve dans les roches sédimentaires. On les extrait et les broie dans des mines à ciel ouvert géantes. Mais il faut cinq à dix fois plus d'énergie et d'eau pour extraire, traiter et améliorer le produit qu'il n'en faut pour traiter le pétrole conventionnel. Les dépôts d'Atha-

basca, dans l'Alberta, au Canada, sont les plus importants du monde, avec des réserves estimées à 1 800 milliards de barils, dont 300 milliards récupérables. Ils représentent 20 % de l'approvisionnement en pétrole du Canada.

– Les schistes bitumineux, considérés par Washington comme le bouche-trou énergétique. Ils existent en grandes quantités dans le Colorado, le Wyoming et l'Utah. Mais l'extraction exige de l'eau chaude, ce qui rend ce pétrole beaucoup plus cher et gourmand en énergie. L'opération est extrêmement dommageable pour la nature.

### Le pic pétrolier





## Notre avenir énergétique en huit questions

► y compris le Royaume-Uni, et trente-deux de moindre envergure voient leur production baisser. Le Danemark, la Malaisie, Brunei, la Chine, le Mexique et l'Inde atteindront leur maximum dans les années à venir. D'un autre côté, la Guinée-Equatoriale, São Tomé et Príncipe, le Tchad et l'Angola devraient croître fortement. "Il y a de quoi s'inquiéter. Le temps presse et nous n'en sommes même pas au stade où nous admettons l'existence d'un problème", déplore Chris Skrebowski. Les gouvernements affichent toujours un optimisme excessif. L'ennui est que le pic, qui se produira à mon avis en 2008, est déjà pour demain en termes de planification."

S'il y a un point que personne ne conteste, c'est l'envolée de la demande mondiale. Les pays en développement pourraient la faire grimper de 47 % à l'horizon 2030, à 121 millions de barils par jour, estime l'AIE, qui compile les statistiques nationales. Pour suivre ce rythme, les pétroliers et les pays producteurs devraient dépenser une centaine de milliards de dollars par an pour développer de nouvelles sources d'approvisionnement. Selon l'AIE, l'augmentation de la demande en 2004 a été la plus forte que l'on ait vue depuis 1976. Si cette demande continue à croître de 2 % par an, il faudra extraire 160 millions de barils par jour en 2035, soit deux fois plus qu'aujourd'hui.

LA PLANÈTE A ÉTÉ FOUILLÉE DE FOND EN COMBLE

Pour la plupart des géologues, c'est mission quasi impossible. A en croire les consultants d'IHS Energy, 90 % de toutes les réserves connues sont en production, ce qui signifie qu'il reste peu de grandes découvertes à espérer. La compagnie Shell explique que ses réserves ont baissé l'an dernier parce qu'elle n'a trouvé de quoi remplacer que 15 % à 25 % de ce qu'elle a produit. Quant à BP, il n'a remplacé que 89 % de sa production en 2004.

En outre, l'approvisionnement se limite de plus en plus à quelques gisements géants : 10 % de la production totale proviennent de quatre champs seulement et 80 % de gisements trouvés avant 1970. Même si l'on découvrait un gisement de la taille de Ghawar, en Arabie Saoudite, de loin le plus grand du monde, avec une capacité de 125 milliards de barils, il ne couvrirait la demande mondiale que pendant une dizaine d'années. "Toutes les grandes découvertes ont été réalisées dans les années 1960, explique Campbell. La planète a été fouillée de fond en comble. Les connaissances géologiques se sont considérablement accrues depuis trente ans et il est quasiment exclu que l'on puisse découvrir de nouveaux gisements importants." Il en reste peut-être encore un ou deux en Russie et un peu plus en Afrique, mais ils n'auraient guère d'incidence sur l'approvisionnement mondial, ajoute-t-il. Quant aux dépôts non conventionnels comme les sables asphaltiques et les schistes bitumineux [lire page 35], ils ne contribueront tout au plus qu'à ralentir le fléchissement de la production.

"La première moitié de l'âge du pétrole s'achève, affirme Campbell. Elle a duré cent cinquante ans et a vu la forte croissance de l'industrie, des transports, du commerce, de l'agriculture et du capitalisme financier, ce qui a permis une multiplication par six de la population. La seconde moitié s'ouvre maintenant, et elle sera marquée par le déclin du pétrole et de tout ce qui en dépend, notamment le capitalisme financier."

John Vidal

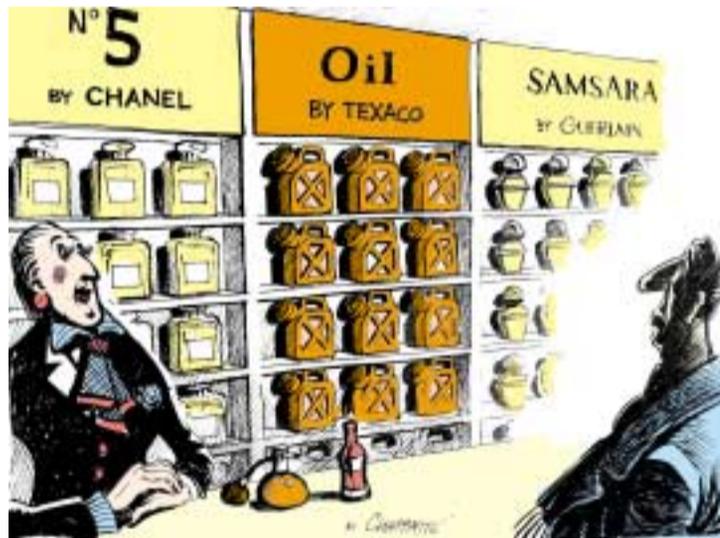
La production mondiale sera bientôt insuffisante pour satisfaire la demande croissante. Le baril à 100 dollars, c'est sans doute pour demain.

PANORAMA (extraits)

Milan

**M**atthew Simmons est un expert reconnu en énergie. Il était, il y a peu, l'un des conseillers les plus écoutés de la Maison-Blanche. [Ce dirigeant d'une banque d'investissement spécialisée dans l'énergie était l'un des conseillers du vice-président Dick Cheney, chargés d'élaborer la politique énergétique de l'administration en 2001.] Par la suite, il a émis des doutes sur le plan énergétique de Bush, qui persiste à compter sur le pétrole saoudien. Après avoir analysé près de 200 rapports rédigés par des ingénieurs qui ont eu accès aux données de la Saudi Aramco, la compagnie pétrolière

▼ Dessin de Chappatte paru dans NRC Handelsblad, Rotterdam.



d'Etat, ses doutes se sont mués en certitudes. Selon Simmons, les Saoudiens seront dans l'impossibilité de répondre à l'accroissement de la demande comme ils l'ont fait jusqu'à maintenant, assurant un huitième de la production mondiale. Leurs gisements, qui constituent un cinquième des réserves connues, seront bientôt épuisés. Selon Simmons, le pic de production de l'Arabie Saoudite a probablement été atteint en 1981.

Depuis près de vingt ans, les Saoudiens déclarent toujours les mêmes réserves, près de 261 milliards de barils, mais Simmons doute que le prince Abdallah puisse tenir la promesse qu'il a récemment faite à George Bush d'augmenter sa production de 50 %. "Personne n'est autorisé à vérifier sur place, mais le secret qui entoure l'industrie pétrolière cache une réalité terrible : un tsunami énergétique va bientôt submerger l'économie mondiale", déclare Simmons, qui vient de publier *Twilight in the Desert* ["Crépuscule dans le désert", Ed. Wiley, mai 2005, non traduit en français].

Panorama a demandé aux plus grands experts mondiaux de l'aider à répondre à quelques questions clés sur l'avenir de l'énergie.

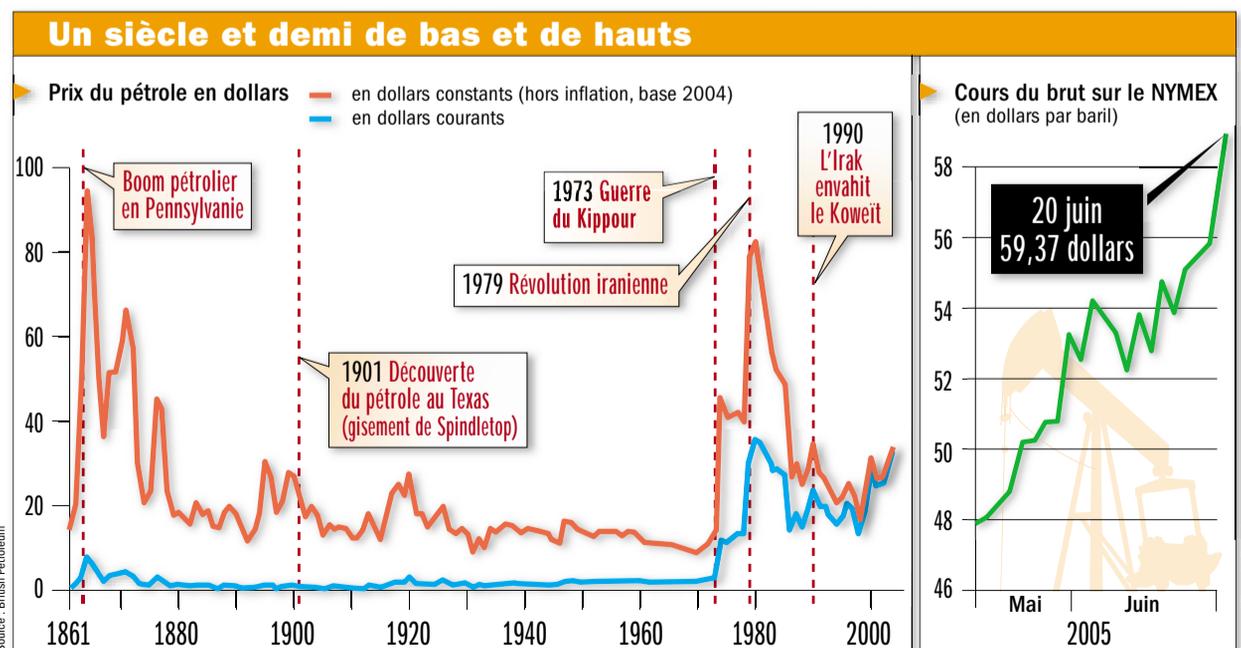
**Est-ce la fin de l'ère du pétrole ?**

"Pas encore, mais nous nous approchons à grande vitesse du point de non-retour", répond Paul Roberts, auteur de *The End of Oil* ["La Fin du pétrole", Mariner Books, avril 2005, non traduit]. "L'ère du pétrole à bas prix provenant des grands gisements est très certainement en train de s'achever : la plupart de ces gisements ont probablement atteint ce fameux pic de Hubbert, le point où 50 % des réserves ont été consommées et à partir duquel la difficulté de l'extraction augmente de façon exponentielle."

Selon certains experts, le pic mondial de production sera atteint dès l'an prochain. Et personne ne pense que l'on puisse aller au-delà de 2030-2040.

**Pourquoi la consommation augmente-t-elle ?**

Avant tout, à cause de la croissance économique en Chine et en Inde. La consommation chinoise



a augmenté de 17 % en un an et devrait doubler dans les quinze années à venir. La demande indienne va croître de 30 % au cours des cinq prochaines années. Mais il faut aussi tenir compte de l'augmentation de la demande de 200 000 barils par jour aux Etats-Unis, pays qui absorbe à lui seul un quart de la production mondiale.

**N'est-il pas possible de faire appel à d'autres sources d'énergie ?**

Dans certains secteurs seulement. Le pétrole fournit 40 % de l'énergie du globe, mais environ 70 % de celle nécessaire aux transports, où il reste pratiquement irremplaçable.

**Est-ce le manque de pétrole qui fait monter le prix du brut ?**

De plus en plus. Certes, la baisse du dollar a attiré sur le marché une foule de spéculateurs, mais selon le consultant Edward Morse, la fièvre pétrolière n'est pas une simple bulle destinée à se dégonfler : "Le facteur décisif, c'est l'écart trop faible entre production et consommation." Chaque jour, 82,5 millions de barils sont produits à travers le monde et autant sont consommés. La dernière fois que l'on a connu ce type de situation, c'était lors du choc pétrolier de 1973. Nombreux sont ceux qui affirment qu'il va falloir s'habituer à des prix allant de 50 à 100 dollars le baril, la banque Goldman Sachs prévoyant même 105 dollars.

**La menace terroriste joue-t-elle sur les prix ?**

Le risque d'attentats est déjà pris en compte : le "fear premium", le bonus de la peur, représenterait 7 à 15 dollars par baril. Mais un attentat catastrophique provoquerait de nouvelles hausses.

**Les Saoudiens assurent que la hausse du prix du brut est due aussi à l'insuffisance des capacités de raffinage : est-ce vrai ?**

Aux Etats-Unis, aucune raffinerie n'a été mise en service depuis 1976. Le président Bush a proposé qu'on en construise sur l'emplacement des bases militaires fermées ces dernières années – près d'une centaine. Mais rares sont ceux qui pensent que cela changera réellement les données du problème.

**Quels sont les effets de la hausse des prix sur l'économie ?**

Le coût de l'énergie n'a plus la même incidence qu'autrefois. En 1981, il représentait 14 % du PIB, mais seulement 7 % aujourd'hui. C'est aussi la raison pour laquelle la hausse des prix n'a pas jusqu'ici influé sur la croissance de manière déterminante. Si les prix augmentent graduellement, l'économie pourra s'y adapter, mais un bond trop brutal ou une stabilisation au-dessus de 100 dollars pourraient provoquer une dépression économique mondiale.

**Que peut-on faire pour éviter ce scénario ?**

Tant qu'ils étaient capables de mettre rapidement sur le marché des millions de barils supplémentaires, les Saoudiens ont pu imposer des prix plafonds. Ce n'est maintenant plus possible. Mais, pour Matthew Simmons, la hausse des prix peut avoir un effet positif : "C'est la seule chose qui pourrait nous pousser à travailler sérieusement sur des politiques d'économies d'énergie, à choisir des automobiles à moteur hybride et à utiliser des énergies de remplacement." Même si nous avions tout le pétrole du monde, nous ne pourrions pas continuer à l'utiliser comme nous l'avons fait jusqu'à maintenant. L'impact sur l'environnement est trop désastreux. Reste à espérer que l'ère du pétrole s'achèvera avant que l'ultime goutte d'or noir n'ait été extraite.

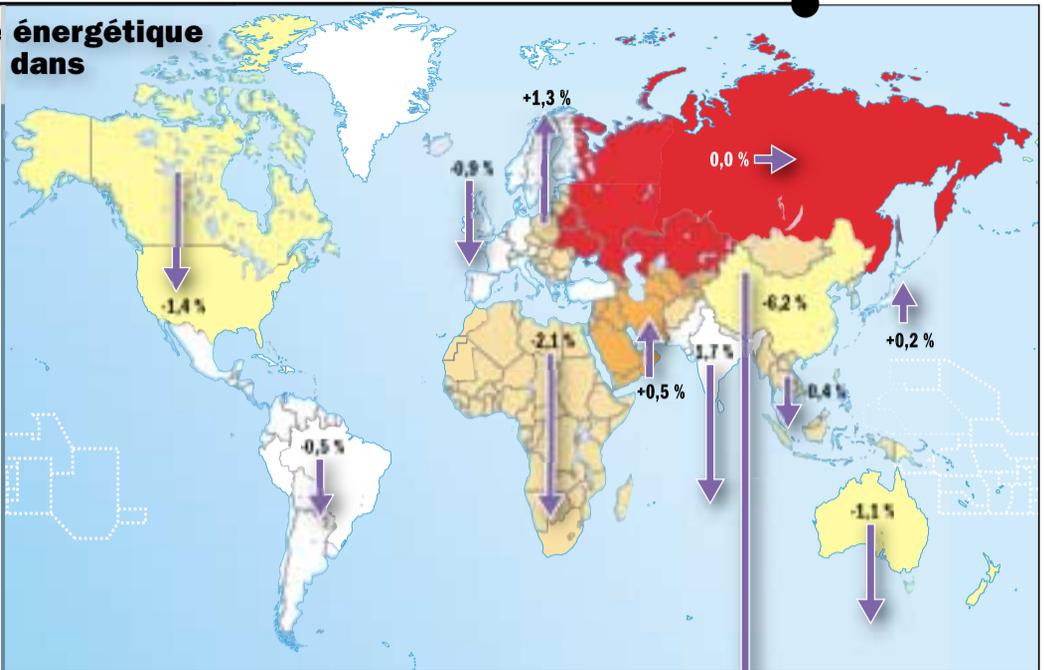
Marco De Martino

**L'intensité énergétique s'améliore dans le monde**

**Code couleurs :**  
Quantité d'énergie nécessaire pour produire une unité de PIB en 2002 (exprimée en kg d'équivalent pétrole par dollar).

- Plus de 0,5
- De 0,3 à 0,5
- De 0,25 à 0,29
- De 0,2 à 0,24
- Moins de 0,2

Variation entre 1990 et 2002.



Depuis 1990, l'intensité énergétique mondiale a décliné de 1,5 % par an. Autrement dit, il faut moins d'énergie pour produire plus de richesses. Cette amélioration s'explique par des programmes d'économies, mais aussi par des changements structurels : dans certains pays, l'industrie recule au profit des services. La Chine, qui a considérablement amélioré son efficacité énergétique, se situe maintenant dans la moyenne mondiale. A lui seul, ce pays a fourni le quart de l'amélioration de la productivité de l'énergie mondiale depuis 1990.

Sources : Enerdata, Ademe

# Généraliser les biocarburants, une fausse bonne idée

Bruxelles souhaite que 20 % du carburant soit d'origine végétale en 2020. Pour ce faire, le Royaume-Uni devrait y consacrer la totalité de ses terres agricoles.

THE GUARDIAN (extraits)  
Londres

Les biocarburants, fabriqués à partir d'huiles végétales, de déchets agricoles ou de bois, suscitent un grand enthousiasme. En brûlant, ils renvoient simplement dans l'atmosphère le gaz carbonique absorbé par les plantes durant leur croissance. L'abandon des combustibles fossiles au profit du biogazole et du bioalcool est présenté comme le remède aux changements climatiques. L'Union européenne (UE) souhaite que 6 % du carburant utilisé en 2010 soit du biogazole, et 20 % en 2020. Pour atteindre ces objectifs, le gouvernement britannique a réduit la taxe sur les biocarburants de 20 pence [0,30 euro] par litre, tandis que l'UE verse aux agriculteurs 45 euros par hectare pour les cultures adéquates. Tout le monde est content. Les paysans et l'industrie chimique peuvent développer de nouveaux marchés, l'Etat peut respecter ses engagements en matière de réduction des émissions de gaz carbonique, et les écologistes peuvent saluer cette contribution au ralentissement du réchauffement de la planète.

Les partisans de ces combustibles sont bourrés de bonnes intentions, mais ils ont tort. Utilisés en l'état, à très petite échelle, les biocarburants sont inoffensifs. Mais les projets de l'UE exigent des cultures spécialement destinées à la production de ces combustibles. Dès que l'on réfléchit à tout ce que cela implique, on s'aperçoit que le remède est aussi mauvais que le mal. Au Royaume-Uni, le trafic routier consomme

37,6 millions de tonnes de produits pétroliers par an. La culture d'oléagineux la plus productive dans ce pays est celle du colza, avec 3 à 3,5 tonnes par hectare. Une tonne de graines de colza donnant 415 kilos de biogazole, on obtient 1,45 tonne de carburant par hectare. Pour faire rouler tous nos véhicules au biogazole, il faudrait donc 25,9 millions d'hectares, alors que le Royaume-Uni n'en compte que 5,7 millions. Et pour atteindre l'objectif plus modeste de l'UE (20 % de biogazole en 2020) il faudrait consacrer la quasi-totalité de nos terres agricoles au colza.

Si le même phénomène se produisait à l'échelle européenne, l'effet sur l'approvisionnement alimentaire serait catastrophique : on passerait d'un excédent net à un déficit net. Et si, comme le réclament certains, l'expérience était étendue à l'échelle mondiale, alors l'essentiel des terres labourables de la planète serait destiné à produire de quoi alimenter les automobiles.

Cette perspective peut sembler ridicule. S'il existait une demande alimentaire non satisfaite, le marché ne s'assurerait-il pas que les cultures servent d'abord à nourrir les hommes ? Rien ne permet de l'affirmer. Le marché réagit à l'argent, pas aux besoins. Or les gens qui possèdent une voiture ont plus d'argent que ceux qui risquent de mourir de faim. S'ils sont en concurrence, ce sont les automobilistes qui gagneront.

Quelque chose d'assez comparable est déjà en train de se produire. Alors que 800 millions de personnes souffrent de malnutrition, l'accroissement de la production agricole sert à nourrir les animaux : depuis 1950 le nombre de têtes de bétail dans le monde a quintuplé. Tout simplement parce que ceux qui consomment de la viande et des laitages ont un plus grand pouvoir d'achat que ceux qui n'achètent que des produits issus de cultures vivrières.

George Monbiot

**■ Rouler sucré**

L'éthanol fabriqué à partir de bagasse (résidus de canne à sucre) représente aujourd'hui 40 % du carburant utilisé au Brésil, constate *The New York Times*. Dans ce pays, un acheteur de voiture neuve sur trois choisit un véhicule "flexible" – qui peut rouler à l'essence, à l'éthanol ou avec un mélange des deux. Cette année, 67 % de la récolte brésilienne de canne à sucre devrait être utilisée pour produire du carburant.



## Nous pouvons dire adieu à notre mode de vie

Pour l'écrivain James Kunstler, il faut se rendre à l'évidence : la fin du pétrole bon marché signe l'arrêt de mort de notre société de consommation. L'avenir appartiendra aux petites communautés locales, fondées sur l'agriculture et la solidarité.

ROLLING STONE (extraits)  
New York

**E**mportés par le tourbillon de l'actualité-spectacle, de la consommation récréative et du rapport compulsif à l'automobile, les Américains ont beaucoup de mal à saisir la signification des mouvements de fond qui vont profondément transformer la vie quotidienne dans notre société technologique. Cette ère qui s'ouvre devant nous, je l'ai baptisée la "Longue Urgence" [*Long Emergency*]\*.

Dans l'immédiat, nous allons être confrontés à la fin de l'époque des combustibles fossiles bon marché. Il n'est nullement exagéré de dire qu'un approvisionnement fiable en pétrole et en gaz naturel peu coûteux est à la base de tous les produits de première nécessité de la vie moderne - sans parler du confort et du luxe : chauffage central, climatisation, voitures, avions, lumière électrique, vêtements bon marché, musique enregistrée, cinéma, prothèse de la hanche, défense nationale...

Or nous allons bientôt devoir faire face au pic de production pétrolière dans le monde. Selon les prévisions les plus fiables, il surviendra d'ici à 2010. Et il bouleversera notre mode de vie. De plus, la production américaine de gaz naturel fléchit elle aussi, de 5 % par an, malgré la fièvre des forages, et ce rythme risque de s'accélérer de manière vertigineuse. Pour compliquer encore un peu plus les choses, il n'est pas facile d'importer du gaz. Il faut pour cela des terminaux spéciaux, et les Etats-Unis en comptent peu. Tous les projets pour en créer de nouveaux ont provoqué une levée de boucliers parce que ces sites représentent des cibles idéales pour les terroristes.

Les carburants de substitution ne suffiront pas pour que nous puissions continuer à mener la vie à laquelle nous sommes habitués, même en partie seulement. L'"économie de l'hydrogène" tant vantée est une plaisanterie particulièrement cruelle. Nous n'allons pas remplacer le parc des automobiles et des poids lourds aux Etats-Unis par des véhicules roulant avec des piles à combustible. D'abord parce que l'actuelle génération de piles est conçue pour fonctionner avec de l'hydrogène extrait du gaz naturel. L'autre moyen d'obtenir de l'hydrogène en quantité voulue serait de pratiquer une

électrolyse de l'eau en utilisant l'énergie produite par des centaines de centrales nucléaires, qu'il faudrait donc construire très vite. De toute façon, l'hydrogène pose de tels problèmes de stockage et de transport qu'il ne peut remplacer totalement le pétrole et le gaz.

L'espoir de sauver notre mode de vie grâce aux énergies renouvelables n'est pas plus réaliste. La généralisation des systèmes électriques solaires et éoliens se heurte à un énorme problème d'échelle. Surtout, la fabrication de leurs composants nécessite des quantités considérables d'énergie. Sans le soutien d'une plate-forme économique fondée sur les combustibles fossiles, ils ne peuvent être construits. Nous emploierons certainement les technologies solaires et éoliennes pour générer de l'électricité dans l'avenir, mais vraisemblablement à une échelle très modeste et de manière très localisée.

Quant aux projets de biomasse existants - qui consistent à utiliser des plantes pour créer des combustibles liquides -, il est pratiquement impossible de les revoir à la hausse. Qui plus est, ils sont fondés sur l'emploi d'intrants à base de pétrole et de gaz (engrais, désherbants). Il s'agit d'une perte nette en énergie - on pourrait tout aussi bien brûler les intrants et se passer de la biomasse. Enfin, les projets de distillation des déchets et ordures pour obtenir du pétrole par dépolymérisation thermique exigent un énorme flux de déchets produits par une économie qui est précisément celle du pétrole et du gaz bon marché.

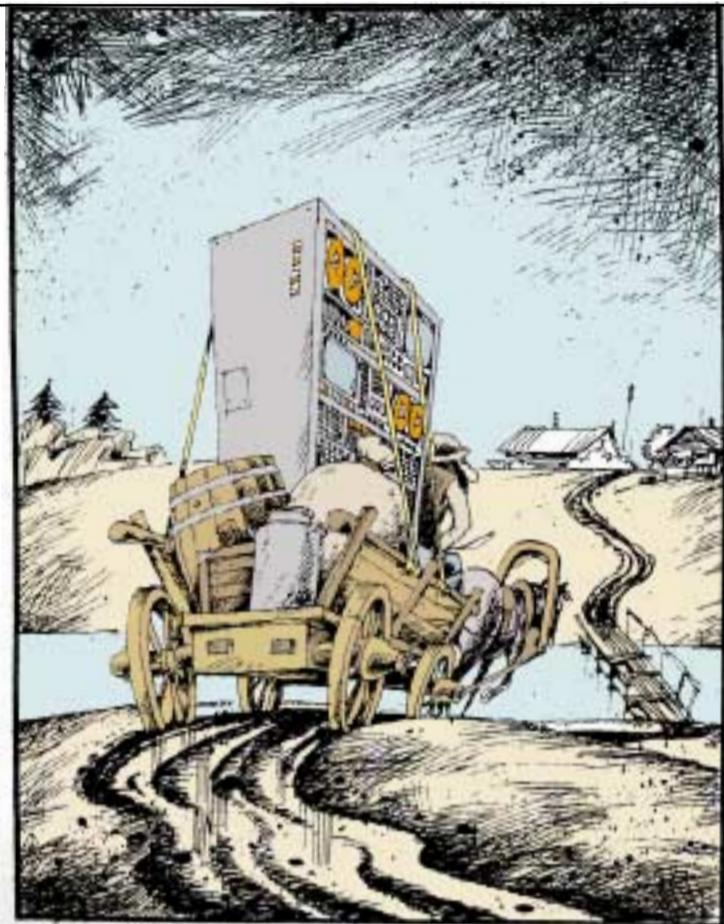
L'AVIATION COMMERCIALE EST APPELÉE À DISPARAÎTRE

Si nous voulons que les lumières restent allumées en Amérique après 2020, nous pouvons bien sûr recourir à l'énergie nucléaire, avec tout son lot de problèmes pratiques et d'incertitudes économiques. Dans les conditions optimales, il faudrait dix ans pour mettre en service une nouvelle génération de centrales, et leur prix risque de dépasser largement nos moyens. De toute façon, l'uranium est également une ressource limitée.

La Longue Urgence va donc nous obliger à modifier notre mode de vie. Les Etats-Unis se retrouvent dans une situation particulièrement délicate à la suite des choix malheureux que notre société a faits au xx<sup>e</sup> siècle. Le pire sans doute a été de laisser nos villes tomber en décrépitude et de les remplacer par les banlieues, avec, comme effet secondaire, le gaspillage d'une grande partie des meilleurs terres agricoles d'Amérique.

La Longue Urgence va nous contraindre à revoir pratiquement tout ce que nous faisons et la façon dont nous le faisons, du type de localités dans lesquelles nous vivons à nos techniques de cultures vivrières, en passant par notre manière de travailler et d'échanger les produits de notre travail. Fini la mobilité. Notre vie quotidienne sera profondément et intensément locale.

La production alimentaire posera un énorme problème. A mesure que la rareté des biens intermédiaires à base de pétrole et de gaz fera reculer l'agriculture industrielle, nous devons produire notre nourriture plus près de l'endroit où



▲ Dessin d'Uborevich, Moscou.

### ■ Alimentation

Le système américain de production alimentaire consomme à lui seul autant d'énergie que l'ensemble de l'économie française, relève *The Globalist*. Cette énergie de l'alimentaire aux Etats-Unis se répartit comme suit : 21 % pour l'agriculture, 14 % pour le transport, 16 % pour la transformation, 7 % pour l'emballage et 32 % pour la réfrigération et la préparation domestiques.

nous vivons et à une échelle plus réduite. Vers la moitié du XXI<sup>e</sup> siècle, l'économie américaine devrait être centrée sur l'agriculture, et non plus sur l'information, la haute technologie ou les services comme les cessions immobilières ou la vente de cheeseburgers aux touristes. L'agriculture, voilà le maître mot.

L'automobile, elle, sera moins présente dans notre vie, c'est le moins que l'on puisse dire. L'essence se faisant rare, sans parler des recettes fiscales, nos routes vont souffrir. Les chemins de fer sont bien moins gourmands en énergie que les voitures, les camions ou les avions, et ils peuvent fonctionner avec n'importe quoi, du bois à l'électricité. Mais les Etats-Unis sont aujourd'hui dotés d'un réseau ferroviaire dont les Bulgares auraient honte. Si nous ne le rénovons pas, d'ici quelques décennies il n'y aura plus de voyages sur de longues distances ni de transport de fret. L'aviation commerciale, déjà financièrement mal en point, est appelée à disparaître. Entretenir des aéroports gigantesques ne se justifiera plus avec une flotte d'avions de ligne extrêmement réduite.

Les régions prospères du XXI<sup>e</sup> siècle seront celles bénéficiant d'un arrière-pays agricole viable qui pourra reconstituer au niveau local une économie durable reposant sur la cohésion sociale. Les petites villes ont plus de chances de s'en sortir que les grandes métropoles, lesquelles devront probablement se contracter fortement.

L'horizon s'annonce donc bien sombre, voire bouché. La Longue Urgence sera un terrible traumatisme pour l'espèce humaine. Nous refuserons d'y croire au début : deux siècles de modernité balayés par une pénurie d'énergie à l'échelle planétaire !

Le seul effet positif des changements brutaux qui nous attendent sera peut-être la satisfaction de nouer des relations étroites au sein de notre communauté, de travailler avec nos voisins, de participer à une entreprise qui importe vraiment au lieu de simplement nous distraire pour fuir l'ennui.

James Howard Kunstler

\* Ce texte est adapté de *The Long Emergency*, de James Howard Kunstler, éd. Grove/Atlantic, 2005.

# Le Japon champion des économies d'énergie

Ne produisant ni pétrole ni gaz, le Japon déploie d'énormes efforts pour améliorer son efficacité énergétique et réduire ses émissions de gaz à effet de serre.

THE NEW YORK TIMES (extraits)  
New York

DE TOKYO

La hausse des prix du pétrole et l'inquiétude concernant le réchauffement de la planète ont conduit les pays du monde entier à redoubler d'efforts pour améliorer leur efficacité énergétique. Mais c'est sans doute à Tokyo que la motivation est la plus forte. Le Japon, qui est déjà l'un des pays les plus économes en la matière, a récemment lancé une nouvelle campagne nationale pour inciter les Japonais à remplacer leurs anciens appareils électriques et à acheter des véhicules hybrides. Les grandes entreprises ont suivi le mouvement, voyant là le moyen d'augmenter leurs ventes.

Ainsi, dans le showroom de Matsushita, les appareils ménagers ne sont plus mis en avant pour leurs prix compétitifs, mais pour leurs performances énergétiques. Un réfrigérateur à panneaux isolants sous vide, qui sonne dès que la porte reste ouverte plus de trente secondes, ne consomme que 160 kilowattheures (kWh) par an, soit un huitième de ce que les modèles courants consommaient il y a dix ans. Et un appareil de climatisation avec filtre à poussière auto-nettoyant affiche seulement 884 kWh, soit moitié moins qu'il y a dix ans. "Nous en sommes à essorer des serviettes sèches" pour récupérer les dernières gouttes, plaisante Katsumi Tomita, responsable environnement chez Matsushita, qui exploite la marque Panasonic.

Le Japon est la deuxième économie au monde, mais il ne produit pratiquement pas de pétrole ni de gaz et doit importer 96 % de son énergie. Cette forte dépendance vis-à-vis de

l'étranger a conduit les Japonais à se surpasser en matière d'efficacité énergétique. La France et l'Allemagne dépensent presque 50 % d'énergie de plus que le Japon pour produire l'équivalent de 1 dollar de richesse économique. Le Royaume-Uni consomme le double, les États-Unis presque le triple et la Chine huit fois plus. De 1973 à aujourd'hui, le Japon a pratiquement triplé sa production industrielle, tout en stabilisant sa consommation énergétique.

Chez JFE Holdings, le deuxième sidérurgiste du pays, les boulettes en plastique produites à partir de bouteilles recyclées représentent 10 % du combustible des hauts fourneaux, ce qui réduit d'autant les achats de charbon importé. L'industrie papetière investit massivement dans des chaudières qui fonctionnent avec des déchets de papier, de bois et de plastique. Dans deux ans, la moitié de l'électricité utilisée dans ces usines proviendra de la combustion de déchets.

Après les chocs pétroliers des années 1970, des stratégies antigaspillage assez simples ont été mises en place. Mais aujourd'hui le Japon entre dans une nouvelle phase. Il investit des milliards

de dollars pour atteindre l'objectif qu'il s'est fixé : arriver en 2012 à des émissions de gaz à effet de serre inférieures de 6 % à celles de 1990. Le défi est énorme. En 2003, le Japon a dépassé de 8,3 % le niveau de 1990. "Nous sommes arrivés à un stade où la seule façon de faire des économies d'énergie, c'est d'investir dans des équipements", explique M. Tomita, chez Matsushita.

Dans les transports et le secteur résidentiel, la consommation d'énergie a plus que doublé depuis 1973, au même rythme que la croissance économique du pays. Depuis 1970, le nombre de bus a augmenté de 23 %, celui des poids lourds a doublé, et celui des véhicules de tourisme a été multiplié par six, pour atteindre 56 millions. La majeure partie du pétrole importé en avril (6,4 milliards de dollars) a été consommée par les particuliers. Tokyo essaie donc d'encourager les économies d'énergie en augmentant les taxes sur le pétrole : le prix à la pompe de l'essence est ainsi passé à 1,24 dollar le litre, du jamais-vu depuis dix ans.

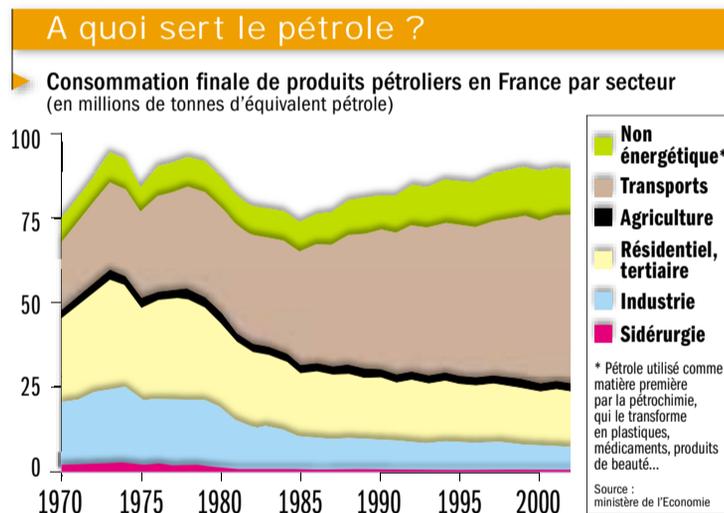
Pendant les années 1990, la consommation moyenne d'essence au kilomètre avait baissé de 13 %. Mais, depuis, les Japonais se sont mis à acheter de plus grosses voitures, et les économies de carburant se sont stabilisées. Fort de son expérience dans les réfrigérateurs (depuis 1981, leur taille a doublé mais leur consommation par litre de capacité a chuté de 80 %), le gouvernement espère réussir le même tour de magie avec les voitures. Il a étendu les avantages fiscaux pour l'achat de petites automobiles aux véhicules hybrides (dotés d'un moteur thermique associé à un moteur électrique), qui consomment beaucoup moins. Les ventes de ce genre de voitures – dont Toyota et Honda sont devenus les premiers producteurs mondiaux – sont en nette augmentation, même si elles restent modestes.

Reste maintenant à s'attaquer aux ménages. Grâce à 1,3 milliard de dollars de subventions, 160 000 foyers sont désormais équipés de panneaux photoélectriques, et le gouvernement souhaite multiplier par quinze la production d'énergie solaire d'ici dix ans. Les entreprises japonaises fabriquent environ la moitié des panneaux photovoltaïques du monde entier. Grâce à de gros projets, comme le générateur composé de 4 740 panneaux qui vient d'être installé dans une station d'épuration à Nara, la production du Japon est supérieure à celle de l'Allemagne et des États-Unis réunis, ses deux plus grands concurrents.

Le gouvernement a par ailleurs défini des objectifs de réduction de la consommation pour quatre types d'équipements domestiques : 17 % pour les téléviseurs, 30 % pour les ordinateurs, 36 % pour les climatiseurs et 72 % pour les réfrigérateurs. Les ingénieurs ont commencé par étudier le problème des appareils en veille, qui représentent 5 à 10 % de la consommation totale d'énergie d'un foyer.

"La difficulté est aujourd'hui de convaincre les consommateurs d'échanger leurs anciens appareils pour de plus efficaces", constate Hajimi Sasaki, le président de NEC. "Pour ma part, je roule avec une voiture hybride et, à l'automne dernier, j'ai posé sur certaines de mes fenêtres un film réfléchissant, explique-t-il. J'ai maintenant l'intention d'acheter un nouveau réfrigérateur."

James Brooke



SUBSTITUTION

## Le nucléaire ne fera pas rouler les voitures !

Le président Bush propose de réduire les importations de pétrole en faisant davantage appel au nucléaire. Mais, souligne *The New York Times*, les réacteurs nucléaires produisent de l'électricité, pas du pétrole. Et le pétrole produit peu d'électricité.

Le nucléaire génère 8 % de l'énergie consommée aux États-Unis ; le pétrole, lui, en représente 41 %. Pourrait-on faire baisser ce pourcentage en ajoutant quelques dizaines de réacteurs aux cent trois actuellement en activité ? "Oui, mais très indirectement", affirme Lawrence J. Goldstein, président de la Petroleum Industry Research Foundation. Trois solutions permettraient peut-être d'y parvenir. Toutes sont limitées, chères ou dépendantes de nou-

velles technologies dont le succès est aléatoire.

La première, c'est de remplacer le pétrole utilisé dans la production d'électricité par des réacteurs nucléaires. Mais, dans ce secteur, le charbon a déjà en grande partie pris la place du pétrole, et le nucléaire ne pourrait pas remplacer la totalité du volume restant. Le pétrole alimente en effet des turbines qui ne tournent que quelques heures par an, alors que les réacteurs doivent fonctionner en permanence.

Deuxième option, le gaz naturel. Les centrales électriques en ont brûlé l'an dernier 153 milliards de mètres cubes, sur une consommation américaine totale de 631 milliards de mètres cubes. Utiliser le nucléaire pourrait permettre d'employer ce gaz pour faire rouler des voitures. Mais le

prix du gaz naturel, une fois comprimé, est actuellement trop élevé pour que ce carburant soit largement préféré à l'essence. Troisième possibilité : les chercheurs travaillent sur de nouveaux réacteurs qui produiraient essentiellement de la chaleur. Ils étudient le moyen de faire passer un courant électrique de faible intensité à travers la vapeur d'eau ultrachaud des réacteurs nucléaires pour en décomposer les molécules en hydrogène et oxygène. Si l'on y parvient, à un coût raisonnable, on pourrait utiliser cet hydrogène dans les raffineries afin de produire les composants de l'essence (qui est constituée de carbone et d'hydrogène). Mais, en tout état de cause, cette technologie ne sera pas disponible avant plus de vingt ans. ■