

**LE PLEIN
S'IL VOUS PLAÎT!**

Des mêmes auteurs

OUVRAGES DE JEAN-MARC JANCOVICI

L'Effet de serre

(en collaboration avec Hervé Le Treut)

Flammarion, « Champs », 2001

et « Dominos », 2004

L'Avenir climatique

Quel temps ferons-nous ?

Seuil, « Science ouverte », 2002

et « Point sciences », 2005

OUVRAGE D'ALAIN GRANDJEAN

La Monnaie dévoilée

(en collaboration avec Gabriel Galand)

L'Harmattan, 1997

Environnement et entreprises : en finir avec les discours

(en collaboration avec Dominique Bourg et Thierry Libaert)

Village mondial, 2006

Jean-Marc Jancovici
Alain Grandjean

Le plein s'il vous plaît !

La solution
au problème de l'énergie

Éditions du Seuil

ISBN 978-2-0212-2830-4
(ISBN : 2-02-085792-8, 1^{re} publication)

© Éditions du Seuil, février 2006

Le Code de la propriété intellectuelle interdit les copies ou reproductions destinées à une utilisation collective. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite par quelque procédé que ce soit, sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants cause, est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Introduction

Le plein s'il vous plaît ! Cette phrase est un peu passée de mode depuis que toutes les pompes à essence sont en self-service, mais elle rappelle à quel point la voiture est devenue un objet aussi familier qu'une casserole ou une paire de chaussures. Sans que nous en ayons vraiment pris conscience, en deux siècles à peine, pétrole, gaz et charbon ont progressivement mais radicalement changé la face du monde. Outre notre bien-aimée automobile, les hydrocarbures nous ont aussi donné détergents et lessives, canapés en skaï, téléphones et ordinateurs, couches jetables et chauffage central, avions et bateaux, maisons construites en quelques mois, plats surgelés, chaussures de sport, collants sexy et magazines illustrés. Quiconque est né dans cette période sans précédent d'abondance énergétique – c'est notre cas – ne peut qu'avoir l'impression qu'il en sera ainsi « pour toujours ».

Alors, quand nous entendons parler de temps à autre de pénurie de ressources ou de changement climatique, cela reste encore très irréel et très lointain. Nous aurons bien le temps d'y penser plus tard ; occupons-nous d'abord des

prochaines vacances ! Si notre porte-monnaie a un peu souffert des hausses récentes du pétrole de 2004 et 2005, il ne peut s'agir d'un avertissement sans frais, mais seulement d'une gêne passagère. Les chocs pétroliers de 1974 et 1979 ne sont que de vieux souvenirs ; ils ont été suivis de deux décennies d'énergie toujours plus abondante et de moins en moins chère (mais si !) qui ont considérablement atténué la mémoire de l'événement. Cette période faste nous laisse dans l'idée que ces chocs n'étaient en fait que des feux de paille, démontrant la vanité des Cassandre qui prophétisaient la fin du pétrole.

Le climat, pour sa part, n'a pas encore réagi haut et clair à nos émissions passées. Au cours du dernier siècle, la température planétaire moyenne a certes gagné un demi-degré, et le gaz carbonique (CO₂) a bien augmenté de 30 % dans l'atmosphère, mais tout cela ne nous a vraiment empêchés de dormir – au sens propre – que quelques nuits en août 2003. Pourquoi donc faire tout un fromage de ce changement climatique ?

Nous sommes hélas victimes d'une double illusion d'optique. D'abord, nous croyons – funeste erreur ! – que le pétrole ne posera pas de problème sérieux dans les 40 ans qui viennent. D'ici à ce qu'il n'y en ait plus du tout, pensons-nous à tort, les ingénieurs et les politiques auront fait ce qu'il faut pour nous permettre de passer la transition sans douleur ni restriction. Ensuite, nous ne comprenons pas que la facture concernant le déséquilibre climatique de la planète se réglera pour l'essentiel dans quelques dizaines d'années ou quelques

INTRODUCTION

siècles, avec des intérêts de retard qui ont toutes les chances d'être extrêmement salés.

Regarder la réalité en face et se faire à l'idée que les contraintes sont non négociables a toujours été difficile et douloureux. Comme de grands enfants que nous sommes tous restés, nous préférons jouer d'abord, quitte à nous demander ensuite si le jeu en valait la chandelle. Hélas, le « jeu » auquel nous jouons depuis quelques millénaires va se terminer dans peu de temps, que nous le voulions ou non. Comment accepter un tel verdict ? Et comment, si on l'accepte, ne pas se réfugier dans l'insouciance, la déprime, ou la violence ?

En écrivant ce modeste ouvrage, nous n'avons pas eu l'ambition de doubler le chiffre d'affaires des cartels colombiens, des fabricants de vodka ou de revolvers, mais plutôt d'appeler au sursaut salutaire dont nos enfants nous sauront gré. Entre révolution et renonciation, il existe en effet une voie étroite mais incontournable pour prendre le taureau par les cornes : payer l'énergie à son vrai prix.

Un doigt de pénurie, ou un zeste d'effet de serre ?

Une vraie bande de drogués. Telle est probablement la conclusion à laquelle arriverait un Martien examinant au télescope la civilisation occidentale. « DROGUE : substance ayant un effet antidouleur ou euphorisant et dont l'usage entraîne une dépendance et des troubles graves », dit le dictionnaire. L'énergie abondante ne correspond-elle pas à merveille à cette définition ?

Tout d'abord, la réduction de la douleur et l'euphorie sont évidentes : de 1800 (début de la révolution industrielle) à l'an 2000, l'espérance de vie des Occidentaux a plus que doublé, passant de 25 à 70 ans, et les machines ont remplacé les bras pour une part significative des travaux pénibles. Les gains de productivité considérables permis par cette abondance énergétique ont libéré du temps pour l'enseignement, les vacances et les loisirs, et ouvert la voie au progrès scientifique et technique : il est difficile de faire des recherches avancées quand la majeure partie du temps est consacrée à travailler aux champs.

Ensuite, la dépendance n'est pas plus discutable : nous devons consommer de plus en plus d'énergie pour

un plaisir identique, et les docteurs de la planète que sont les climatologues et les géologues ne se privent pas de nous rappeler que notre consommation est excessive et finira par nous attirer des ennuis.

Enfin, l'addiction est planétaire. Il est remarquable de constater que notre vie quotidienne s'est transformée à peu près de la même manière dans tous les pays des zones tempérées, quels que soient les dirigeants qui ont présidé aux destinées des peuples. La consommation d'énergie par habitant est aujourd'hui, au-delà de la couleur du parti au pouvoir ou de la langue parlée, le meilleur discriminant de la condition humaine. Dis-moi combien de tonnes équivalent pétrole (ou Tep) tu consommes, et je te dirai comment tu vis. Comparés à la situation d'un paysan de l'an 1500, un Français et un Soviétique des années 1970 se ressemblent beaucoup plus qu'ils ne se distinguent, malgré notre perception spontanée du contraire. Il y a aussi considérablement moins de différences entre le mode de vie de Bill Gates et celui du Français moyen, qu'il n'y en a entre la condition paysanne au Moyen Age et la condition prolétarienne en l'an 2000. Choquant ? Qu'on en juge : l'ouvrier occidental vit deux à trois fois plus longtemps qu'un seigneur du Moyen Age, écoute un orchestre symphonique au petit déjeuner si ça lui chante, dispose 24 heures sur 24 d'un luxueux fiacre personnel, peut faire un tour en Amérique en quelques heures, ou augmenter la température de 3 degrés d'une simple pression sur un bouton. Et pourtant, nous ne nous privons pas de considérer l'essentiel de la population comme

« modeste ». Modeste par rapport à quoi ? Même un habitant des pays les moins avancés de l'an 2000 n'a strictement rien à envier au Français du XVII^e siècle, qui avait souvent faim et froid, était très souvent malade, et mourait de tout cela dans des proportions qui n'ont rien à voir avec les taux de décès actuels. Un Indien de l'an 2000, avec ses « maigres » 300 ou 400 dollars de PNB par habitant et par an, vit 15 à 20 ans de plus qu'un Français de 1900, et a accès – en moyenne bien sûr – à beaucoup plus de services (enseignement, transports, médecine, télécommunications) que notre concitoyen d'il y a un siècle.

Combien d'esclaves ?

Cette transformation radicale de nos vies quotidiennes, nous la devons à l'abondance énergétique, qui est *le* fait nouveau du dernier siècle, celui qui a entraîné tous les autres. Pour les lecteurs allergiques (on les comprend) aux joules, kilowattheures et autres tonnes équivalent pétrole, il existe une unité d'énergie qui permet de mesurer ce formidable bond effectué par notre espèce : « l'équivalent esclave ». Nos esclaves, ici, sont bien évidemment virtuels, ce qui permet de les évoquer en tout bien tout honneur. Ils désignent tout simplement la quantité d'énergie utile qu'un homme est capable de restituer dans une journée de dur labeur. Prenons un manoeuvre qui va charrier de la terre toute la journée en creusant un grand trou. Il aura fourni, lorsqu'il posera

enfin sa pelle après ses 8 heures de travail, une ridicule énergie mécanique de... 0,05 kWh. Un sherpa qui gravit 2 000 mètres de dénivelé avec 30 kilos sur le dos fournira quant à lui 0,5 kWh au terme de sa grosse suée. Or, le moindre litre d'essence, qui coûte un peu plus de un euro en Europe occidentale, contient 10 kWh d'énergie, c'est-à-dire le travail de 10 paires de jambes pendant une journée, ou de 100 paires de bras sur cette même durée (car avec nos 10 kWh d'essence, nous n'obtiendrons au mieux que 5 kWh d'énergie mécanique une fois brûlée dans un moteur). Formidable! Extraordinaire! Abracadabrantastique! Avec 1 euro – 10 minutes de travail pour une personne au SMIC –, je m'achète l'équivalent du travail humain de 10 à 100 personnes sur une journée! Au risque de choquer le lecteur habitué à entendre le contraire à longueur de temps, force est de constater que, en regard du service mécanique qu'elle rend, l'essence à 1 euro le litre ne vaut rien. A ce prix-là, le kilowattheure fossile vaut 10 centimes, alors que le kilowattheure humain, avec des sherpas payés au SMIC, vaut 100 euros: 1 000 fois plus! Même à 10 euros le litre, l'essence ne vaut toujours rien comparée au travail humain. Nietzsche a cherché là où il ne fallait pas l'avènement des « surhommes »: ce ne sont pas les valeurs morales qui allaient le permettre, mais les hydrocarbures!

L'abondance énergétique a fait de nous tous – enfants, chômeurs, RMistes et vieillards chenus compris – des surhommes au regard de ce qu'a toujours été la condition humaine depuis ses débuts, et si nous nous estimons encore insatisfaits de notre sort, il faut en chercher

la cause ailleurs que dans nos conditions matérielles qui ne sont assurément plus « modestes » pour personne en Occident. A travers sa consommation d'énergie, chaque Européen dispose désormais de 100 domestiques en permanence, qui s'appellent machines d'usine, trains et voitures, bateaux et avions, tracteurs, chauffage central, électroménager, tondeuses à gazon et téléskis. L'automobile est un autre exemple stupéfiant : les fameux « chevaux » de nos moteurs représentent réellement de « vrais » chevaux en termes de puissance fournie. Cela signifie que tout smicard a, aujourd'hui, les moyens de se payer un attelage de 60 à 80 chevaux pour le prix de 8 à 10 mois de salaire : aucun paysan français contemporain d'Henri IV n'aurait imaginé, même dans ses rêves les plus fous, que chacun – car il y a aujourd'hui en France à peu près autant d'automobiles que de ménages – puisse disposer un jour d'un attelage seigneurial dans son arrière-cour !

Tout cela s'est fait en un temps tellement rapide que l'on peut parler de « flash », confirmant que nous sommes bien en présence d'une drogue : mille générations d'êtres humains se sont succédé depuis l'*Homo sapiens sapiens* d'il y a 20 000 ans, et il aura fallu seulement quelques générations pour passer à *Homo industrialis* (ou *Homo energeticus*), caractérisé par un stade de puissance matérielle inédite (mais un côté *sapiens* de plus en plus discutable). Cette puissance, on va le voir, risque fort d'être un épisode extrêmement bref dans l'histoire de notre espèce. Nous vivons actuellement un feu d'artifice – à l'instar du « flash » du dro-

gué – qui a hélas toutes les chances de se terminer mal, et bientôt.

Pour que le parallèle avec la drogue soit complet, il reste à montrer les risques de « troubles graves » associés à l'usage prolongé de l'énergie fossile. Ces troubles, nous en connaissons désormais les noms : ils s'appellent *pénurie* et *changement climatique*. Après avoir favorisé une explosion de la population et un doublement de son espérance de vie, les hydrocarbures ne vont-ils pas engendrer une évolution inverse, avec une régression de la taille et des conditions de vie de l'humanité ? Le trouble sanitaire majeur pouvant découler de l'usage de l'énergie n'est pas, contrairement à ce que croient une large fraction des Français, le problème des déchets nucléaires. C'est le changement climatique, processus d'une tout autre ampleur et d'une tout autre rapidité à l'échelle planétaire. Les déchets nucléaires ne menacent pas, eux, de faire des morts par dizaines de millions, si ce n'est beaucoup plus, avant la fin du siècle.

Dans les griffes de l'effet de serre

A en croire un conseiller scientifique de Tony Blair, le changement climatique est « le plus grave problème que l'humanité ait à affronter, devant le terrorisme ». L'abondance énergétique croissante engendre aujourd'hui une conséquence difficile à éviter : des émissions tout aussi croissantes de gaz à effet de serre, déchets bien réels, même s'ils sont gazeux. Certes, une partie minoritaire

de l'énergie consommée par l'humanité ne porte pas atteinte au climat futur : à peu près 20 % du total. Le bois, en particulier (la moitié de ces 20 %), ne participe au changement climatique que si l'on en brûle davantage que ce qui a poussé pendant l'année (et qui absorbe du CO₂). Si cet équilibre est bien respecté en France (globalement, la forêt gagne en surface chez nous), ce n'est pas le cas à l'échelle planétaire, où l'on brûle déjà plus de bois qu'il n'en repousse. Une partie du bois n'est donc pas utilisée comme une énergie renouvelable, mais comme un capital qui diminue peu à peu. L'hydroélectricité (les barrages et l'exploitation des fleuves au fil de l'eau) et le nucléaire (ou plus exactement « les nucléaires », car il n'y a pas qu'une manière d'exploiter l'énergie du noyau des atomes) constituent, chacun à parité, l'autre moitié des énergies non émettrices de CO₂.

Si 20 % seulement de l'énergie consommée dans le monde ne provoque pas de changement climatique, c'est donc que les 80 % restants sont en cause. De fait, les énergies reines de l'humanité, actuellement, sont le pétrole (34 % du total mondial en 2004), le charbon (24 %), et le gaz dit « naturel » (21 %). A propos de « naturel », il est amusant de constater que cet adjectif n'est employé que pour le gaz. Or le charbon et le pétrole le sont tout autant, puisque trouvés dans la nature ! Il s'ensuit une image de propreté associée au gaz de façon tout à fait injustifiée, mais largement exploitée par ceux qui en bénéficient dans les messages publicitaires ! En effet, si le gaz est un peu moins « sale » que le pétrole ou le charbon en ce qui concerne les

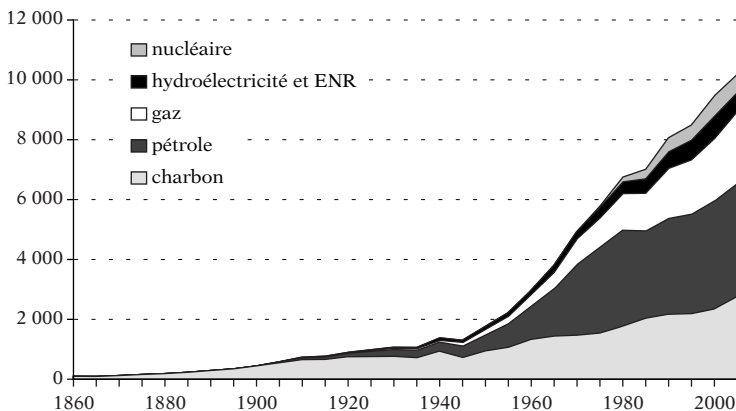
émissions de CO₂, il n'est pas « propre » pour autant : environ 20 % des émissions de CO₂ d'origine humaine sont dues au gaz, contre 40 % pour le pétrole, et 40 % pour le charbon. Tordons, en passant, le cou à une autre idée tout aussi fausse que largement répandue : le charbon serait une énergie du passé, tout juste bonne pour les Chinois et les Indiens, mais que les Occidentaux auraient largement abandonnée ces dernières décennies. En effet, les premiers consommateurs de charbon par habitant dans le monde sont... les Américains ! Car 40 % de l'électricité planétaire provient de centrales à charbon (cette proportion est de 33 % en moyenne dans les pays dits « développés », mais de plus de 50 % aux États-Unis), charbon qui occupe de très loin la première place pour cet usage devant le gaz (qui sert à produire 20 % de l'électricité planétaire), puis le nucléaire et l'hydroélectricité (16 % chaque), et enfin le pétrole (plus exactement le fioul lourd) pour les quelques % restants. Dire aujourd'hui que le nucléaire permet d'économiser du pétrole est donc faux, puisqu'il n'y a quasiment plus de pétrole dans la production d'électricité dans le monde. Les pays qui n'ont pas fait le choix du nucléaire – ou pas autant que la France – après les chocs de 1974 et 1979 ont remplacé le pétrole par du gaz et du charbon. En revanche, il est parfaitement exact de dire que le nucléaire permet, à production électrique identique, d'émettre moins de CO₂ : aucun pays « développé » ne pourrait remplacer son nucléaire par des éoliennes ou des panneaux solaires, et c'est le gaz, aujourd'hui, qui viendrait remplacer le nucléaire

dans les pays qui souhaiteraient ne plus y recourir, avec augmentation à la clé des émissions de CO₂.

En 2005, les énergies renouvelables non mentionnées ci-dessus restent dans l'épaisseur d'un tout petit trait : l'éolien fournit 0,05 % de l'énergie planétaire, environ 0,1 % vient des biocarburants, moins de 0,05 % du solaire thermique (les chauffe-eau pour l'essentiel) et moins de 0,001 % vient du solaire photovoltaïque. C'est la géothermie, avec 0,5 % du total mondial, qui représente la source renouvelable la plus utilisée après le bois (10 %) et les barrages (5 %). Rappelons également que la France, avec ses barrages, produit plus d'électricité renouvelable que le Danemark avec ses éoliennes. Il ne s'agit pas d'en tirer une quelconque fierté nationale, juste de rappeler la réalité des chiffres, qui peut parfois présenter quelques petites différences avec l'opinion populaire !

Mais revenons à notre changement climatique. Comme chaque forme d'énergie fossile n'a jamais cessé de croître depuis le début de son utilisation, y compris le charbon, les émissions de gaz à effet de serre n'ont jamais cessé de croître non plus depuis le début de la deuxième révolution industrielle, il y a un siècle et demi – si nous exceptons quelques rémissions liées à des troubles sérieux comme les guerres mondiales ou les grosses crises économiques. Depuis 1900, la consommation d'énergie de l'humanité a été multipliée par près de 30 et, depuis 1850, par plus de 150 !

LE PLEIN S'IL VOUS PLAÎT !



Consommation d'énergie de l'humanité (hors bois), de 1860 à 2004, en millions de tonnes équivalent pétrole. Données primaires : Schilling *et al.* jusqu'en 1977, puis Agence internationale de l'énergie et *BP Statistical Review*.

La tonne équivalent pétrole, utilisée dans le graphique ci-dessus, est une unité très appréciée des énergéticiens, parce qu'elle permet d'exprimer les consommations des individus avec des petits nombres. Elle ne désigne rien d'autre que la quantité d'énergie que l'on obtient en faisant brûler une tonne de pétrole, même si cette énergie est obtenue à partir d'autre chose : charbon, gaz, bois, ou électricité produite avec des barrages ou du nucléaire. Dire qu'un Français consomme 4 tonnes équivalent pétrole par an, c'est dire que, si nous ne consommions que du pétrole, nous en consommerions 4 tonnes par personne et par an. En fait, le pétrole n'a représenté en France que 38% de notre énergie en 2000, ce qui en fait quand même la première source d'énergie dans l'Hexagone, devant tout le reste et notamment le nucléaire,

<i>4. Le politique se cache derrière le citoyen</i>	82
Des politiciens aussi nuls que nous	83
L'illusion médiatique	88
« Je veux bien, mais... »	97
<i>5. La croissance, une planche de salut... qui glisse</i>	101
L'inversion des pénuries: l'économie classique à la poubelle?	104
Une nature gratuite	107
Le PIB: l'art de compter ce que l'on gagne en oubliant ce que l'on doit	110
Comment aller plus mal (plus tard) avec un PIB qui s'améliore (tout de suite)	117
<i>6. Le pétrole, des prix cassés toute l'année</i>	126
Qui paie quoi à qui?	131
Myope comme le marché	136
Le coming-out des coûts cachés doit avoir lieu	140
<i>7. La taxe, sinon rien!</i>	146
La taxe, nouvel espoir	148
Une révolution en douceur	151
Il y en aura pour tout le monde	157
Cher devant!	161
Donnez-nous nos impôts quotidiens	166
La compétitivité démasquée	171
Vive la taxe!	177
<i>Conclusion</i>	183
<i>Bibliographie</i>	187

RÉALISATION : PAO ÉDITIONS DU SEUIL
IMPRESSION : NORMANDIE-ROTO À LONRAI
DÉPÔT LÉGAL : FÉVRIER 2006. N° 85792 (000000)
IMPRIMÉ EN FRANCE