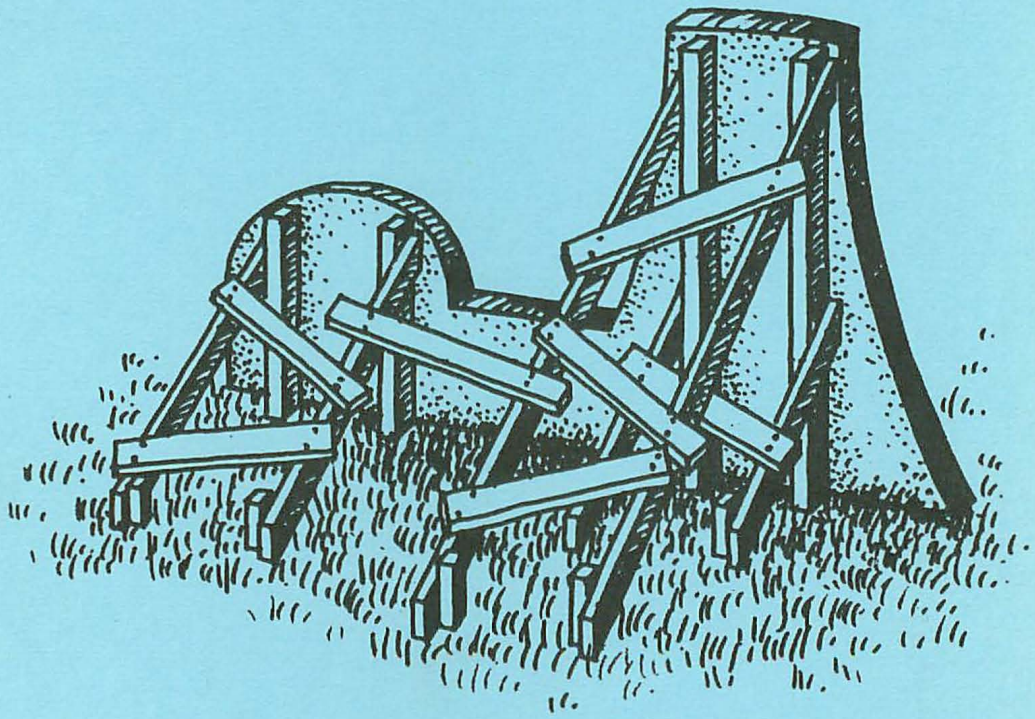
Kaiseraugst . . . indispensable ?

De la difficulté des producteurs de l'électricité de construire une preuve du besoin vraisemblable.



Schweizerische Energiestiftung (SES)
Schweizerische Gesellschaft für Umweltschutz (SGU)
Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie (SSES)
Schweizerische Vereinigung für Volksgesundheit (SVV)
World Wildlife Fund Schweiz (WWF Schweiz)

Une Contribution du Comité d'Action de la Suisse du Nord-Ouest Contre les Centrales Nucléaires (NWA) a rendu cette édition possible.

Ce livre est disponible auprès des organisations suisses pour la protection de l'environnement et dans les librairies.

(livraison: AVA (buch 2000), Postfach 89, 8910 Affoltern a.A.)

ISBN: 3-85675-013-4
© SES-1981
Production: SES-Zürich
Réalisation: Marie-Theres Bregy-Benz
Couverture: H&H, Werkstatt für Gestaltung für öffentliche und soziale Aufgaben: Peter Hajnoczky
Impression: Offsetdruckerei Holend, Zürich

PRISE DE POSITION DES ORGANISATIONS SUISSES POUR LA PROTECTION DE L' ENVIRONNEMENT CONCERNANT LE RAPPORT DE LA COMMISSION FEDERALE DE L'ENERGIE (CFE) ET LE "RAPPORT DES DIX" DE L'UNION DES CENTRALES SUISSES DE L'ELECTRICITE

KAISERAUGST .....indispensable ?

De la difficulté des producteurs de l'électricité de construire une preuve du besoin vraisemblable.

1re partie: Résumé de l'étude d'Elmar Ledergerber

2e partie: Ruggero Schleicher

Traduction française: Heidi Maugué

SES Fondation suisse pour l'énergie
Sihlquai 67, 8005 Zürich

SGU Société suisse pour la protection du milieu vital
Merkurstrasse 45, 8032 Zürich

SSES Société suisse pour l'énergie solaire
Mutschellenstrasse 4, 8002 Zürich

SVV Schweizerische Vereinigung für Volksgesundheit
Splügenstrasse 3, 8027 Zürich

WWF World Wildlife Fond Suisse
Förrlibuckstrasse 66, 8037 Zürich

Table des matières

page

1re partie

KAISERAUGST .... indispensible? 4

Résumé de l'étude d'Elmar Ledergerber parue en allemand sous le titre "Ist Kaiseraugst wirklich nötig?"

2e partei

CONTRAITE DES FAITS OU DES IDEES RECUES? 17

Ruggero Schleicher

INTRODUCTION

La présente étude des organisations suisses pour la protection de l'environnement met clairement en évidence que la preuve du besoin pour la centrale nucléaire de Kaiseraugst, telle que l'exige la loi sur l'énergie atomique, n'a pas été apportée. C'est pourquoi l'octroi d'une autorisation générale pour la construction de cette installation serait non seulement une faute politique (la majorité de la population concernée rejette la centrale nucléaire), mais encore elle serait irrecevable du point de vue juridique.

Sous la pression d'une opposition croissante à d'autres centrales nucléaires, le Conseil fédéral et le Parlement étaient prêts en 1978 à rendre plus rigoureuse la législation relative à l'énergie atomique. A cette époque, le Conseiller fédéral Willi Ritschard affirmait: "Cette loi nous donne la possibilité de

dire non à une centrale nucléaire

même si un oui serait possible du point de vue juridique. Elle permet d'empêcher la construction de centrales nucléaires, si nous n'en avons pas besoin."

Et aujourd'hui? Après ces promesses, le Conseil fédéral et le Parlement sont-ils réellement prêts à dire oui à Kaiseraugst? Si, dans la situation actuelle, la question du besoin est devenue le critère décisif pour accorder l'autorisation de construction des centrales nucléaires, nous tenons à rappeler ici ce qu'a déclaré M. Eduard Kiener, Directeur de l'Office fédéral de l'énergie: "Les compagnies d'électricité seraient en mesure de prouver n'importe quel besoin, uniquement en cherchant à satisfaire toutes les demandes de raccordement pour le chauffage électrique ..."

Notre analyse prouve - avec chiffres et faits à l'appui - que nous n'avons pas besoin de la centrale nucléaire de Kaiseraugst à condition d'opter pour une politique énergétique raisonnable.

Il s'ensuit que cette autorisation serait non seulement problématique du point de vue politique et dangereux du point de vue écologique, mais également fausse du point de vue économique. En outre, la loi pose comme condition à l'octroi de l'autorisation générale que "l'élimination sûre et à long terme ainsi que l'entreposage définitif de déchets radioactifs .... sont garantis", ce qui n'est pas le cas. Kaiseraugst serait bâti sur du sable. A part le fondement juridique, il manque à cette centrale la base démocratique dans le Nord-Ouest de la Suisse, zone aujourd'hui déjà écologiquement surchargée par des centrales atomiques. Qui pourrait, dans ces conditions, assumer en toute conscience la responsabilité de la construction de la centrale nucléaire de Kaiseraugst?

L'étude des organisations suisses pour la protection de l'environnement comprend deux parties différentes qui, l'une comme l'autre, traitent des problèmes de l'énergie.

La première partie concerne la preuve du besoin pour de nouvelles centrales nucléaires en Suisse. Le rapport de la Commission fédérale de l'énergie a déjà démontré que l'on ne peut parler d'une contrainte des faits qui nous obligerait à construire de nouvelles centrales, mais que différentes options restent ouvertes. Cette étude va encore plus loin en mettant en lumière le caractère irréaliste, excessif et en partie insoutenable des conditions et des hypothèses posées par les experts et promoteurs pour prouver le besoin de nouvelles centrales. C'est seulement en accumulant les suppositions les plus défavorables et en renonçant à toutes les possibilités de faire des économies qu'une petite lacune d'approvisionnement a finalement pu être prévue. Il est certain qu'il n'a pas été possible d'établir la preuve convaincante d'un besoin pour une nouvelle centrale nucléaire. Ceci est vrai même pour ceux qui seraient prêts à accepter en cas d'urgence l'énergie nucléaire comme une possibilité de la politique énergétique.

La deuxième partie se fixe un cadre plus large encore. Elle montre l'évolution dans une série d'autres pays industrialisés et révèle une nouvelle orientation de pensée qui a déjà fait son chemin à différents endroits. A long terme, nous nous en sortirons avec moins d'énergie qu'actuellement. Cette évolution vers des économies d'énergie n'a toutefois rien de menaçant, bien au contraire. Même avec moins d'énergie, la qualité de la vie peut être améliorée et la prospérité, de même que le plein emploi, peuvent être assurés.

RESUME DE L' ETUDE

La situation du départ: la loi révisée sur l'énergie atomique

L'arrêté fédéral relatif à la loi sur l'énergie atomique du 6 octobre 1978 prescrit que l'on ne peut construire de nouvelles centrales nucléaires en Suisse que si un besoin national suffisant peut être prouvé. Pour évaluer ce besoin, il faut tenir compte des possibilités d'économies, des alternatives et de la substitution du pétrole.

L'Union des centrales suisses d'électricité a essayé dans son "Rapport des dix", de juin 1979, d'établir une telle preuve du besoin selon son point de vue. La Commission fédérale de l'énergie (CFE) s'est prononcée sur cette étude dans un ample rapport. Les opinions de ses membres couvrent un large spectre: un tiers des membres estime que la preuve du besoin pour une ou deux grandes centrales dans les dix prochaines années est produite; un autre tiers ne prévoit qu'une petite lacune d'approvisionnement à laquelle on pourrait faire face avec une centrale à charbon ou avec des centrales décentralisées à combustible fossile, et un dernier tiers enfin ne voit aucun besoin pour de nouvelles centrales nucléaires dans les deux prochaines décennies.

Les chapitres suivants passent au crible les hypothèses problématiques et en partie déraisonnables qu'il faut adopter si l'on veut établir une preuve du besoin. Car un examen soigneux des données fait disparaître la lacune d'approvisionnement évoquée par les producteurs d'électricité pour les dix prochaines années.

Le pessimisme tendancieux concernant la politique énergétique des promoteurs de la centrale nucléaire de Kaiseraugst est infirmé par les faits suivants:

1. Prévisions de consommation problématiques

Ceux qui préconisent une extension des centrales nucléaires partent de prévisions de consommation irréalistes. Ils supposent un développement économique dans les années 80 (2,8% par an) qui dépasse largement les prévisions des économistes (1 - 1,5%). En même temps, ils comptent avec une augmentation des prix du pétrole de 5% par an, ce qui leur permet de prévoir qu'une plus grande part de pétrole sera remplacée par l'électricité.

Si la croissance économique supposée est en soi déjà hautement improbable, elle devient, combinée avec l'hypothèse sur le développement des prix du pétrole, déraisonnable. Un tel renchérissement du pétrole aurait sans aucun doute des répercussions négatives sur la conjoncture et l'emploi. En tenant compte de l'inadmissibilité de ces hypothèses, l'on doit réduire la besoin d'électricité présumé d'environ 1'400 - 2'000 GWh (contribution prévue de Kaiseraugst 2'300 GWh) pour le semestre d'hiver (du reste l'OCDE prévoit pour 1981 une croissance nulle dans les pays industrialisés occidentaux et, à long terme, on compte avec un nombre croissant de chômeurs).

2. La non prise en compte des possibilités d'économies

Les calculs établis par la Commission fédérale de l'énergie prouvent que les producteurs d'électricité ne tiennent qu'insuffisamment compte des possibilités d'économies d'énergie dans leurs prévisions. Il existe un potentiel d'économies (même sans interdiction de chauffage électrique) jusqu'en 1989/90 qui dépasse d'environ 1'200 GWh le montant contenu dans le Rapport des dix (1'600 GWh). A notre avis, ce potentiel d'économies peut également être mis à profit sans une loi sur les économies d'électricité, pour autant que les producteurs d'électricité fassent les efforts nécessaires. Une grave faute de méthode s'est glissée dans les calculs de la CFE. Elle a oublié de tenir compte dans son rapport final de 3/4 des possibilités d'écono-

mies. Toutes celles-ci, retenues comme réalisables par les producteurs d'électricité, n'y figurent plus. C'est pourquoi le calcul du besoin établi par la CFE ne comprend plus que la part du potentiel d'économies qui, dans les calculs de la CFE, dépasse le montant admis dans le Rapport des dix. Autrement dit: indépendamment des différentes variantes d'économies, les possibilités d'économies dépassent d'environ 1'600 GWh les montants indiqués. A condition que les producteurs d'électricité aient la volonté d'économiser et appliquent effectivement les mesures qu'ils sont en droit de prendre, le potentiel d'économies réalisables se situe approximativement à 2'400 GWh, au lieu de 200 - 400 GWh, montant retenu dans le rapport de la CFE.

3. La substitution du pétrole n'est pas économique

Le chauffage électrique des locaux (chauffage à accumulation et direct) préconisé par les producteurs d'électricité et les milieux intéressés, et pris en compte dans leurs prévisions (3'500 GWh pour l'hiver 89/90) absorbe en hiver la totalité du courant produit par une centrale nucléaire (1'000 MWe). Cependant les tarifs pour le chauffage électrique des locaux sont loin de couvrir les frais de production. En compensation, le programme esquissé chargerait annuellement le consommateur ordinaire et l'économie de 400 mio de francs sous la forme d'un renchérissement des tarifs.

Au moyen de technologies économisant l'électricité (pompes à chaleur) l'on pourrait produire la même chaleur avec un tiers d'électricité. Dans ce cas non plus, aucune loi supplémentaire ne serait nécessaire. Les compagnies d'électricité sont en mesure et autorisées à ne raccorder dorénavant que des chauffages et chauffe-eau à pompe à chaleur. De cette manière, les besoins de courant pour les variantes "intéressées" se réduiraient à nouveau de 2'000 - 2'500 GWh.

4. Le couplage chaleur-force est sous-estimé

Les possibilités du couplage chaleur-force (CCF) pour le chauffage des locaux et pour la chaleur nécessaire à la production industrielle sont systématiquement sous-estimées. Certes, le rapport de la CFE prouve que le potentiel technique est immense et qu'en payant 10 ct. le KWh de courant produit dans les installations de couplage force-chaleur, l'on pourrait produire 19'400 GWh de manière rentable. A comparer avec la consommation hivernale 1979/80 = 20'072 GWh. Actuellement les compagnies d'électricité ne paient que 2,9 ct. le KWh de courant provenant d'installations de couplage force-chaleur, alors qu'elles doivent payer en hiver 15 ct. ou plus le KWh provenant de Leibstadt.

Toutefois, les installations de couplage chaleur-force, associées aux pompes à chaleur, peuvent, même si elles continuaient de fonctionner au mazout, réduire de 50% et plus les besoins de pétrole pour le chauffage. Vu qu'une partie de ces installations fonctionnerait au gaz ou au charbon, il serait donc possible, jusqu'en 1990, de produire dans les installations couplage chaleur-force jusqu'à 2'000 GWh au lieu des 375 mentionnés dans le Rapport des dix, pour autant que les compagnies d'électricité paient à un prix équitable l'électricité ainsi produite.

5. Entretien d'une réserve surdimensionnée

Les producteurs d'électricité voudraient disposer d'une réserve afin que des importations nettes de courant ne soient pas nécessaires dix-neuf ans sur vingt et que des importations nettes d'environ 1'000 - 3'000 GWh ne doivent se produire qu'une fois tous les vingt ans. En d'autres termes, la Suisse est exportatrice nette d'électricité pendant 19 ans, même en hiver, et ne fait appel à la collaboration internationale que tous les vingt ans. Jamais dans le passé une telle réserve n'a été entretenue et elle est sans aucun doute surdimensionnée.

Au cours des 29 dernières années, la Suisse enregistrait pendant environ la moitié de tous les hivers un excédent d'importations, sans que cela pose pour autant de problèmes. Des calculs d'une étude de la Commission fédérale de l'énergie montrent que même à l'avenir 1'000 à 3'000 GWh pourraient être importés de l'étranger en tout temps avec une probabilité de 99%. Et cela même si les pays voisins accusaient eux-mêmes des difficultés de production.

Les calculs de nos propres possibilités de production comprennent en outre une série de réserves cachées qui n'apparaissent nulle part et s'élèvent à quelque 2'000 GWh par semestre d'hiver. S'y ajoute en plus la possibilité, un hiver sur vingt, de réduire la consommation nationale d'environ 2'600 GWh sans qu'il en résulte d'importantes pertes économiques. Une sécurité d'approvisionnement national de 75% est plus que suffisante. Ceci réduit encore de 2'300 GWh le besoin allégué par ceux qui préconisent de nouvelles centrales nucléaires.

RESULTATS

	Le besoin national total selon le Rapport des dix pour l'hiver 1989/90 s'élève à	27'700 GWh
	De cette valeur doivent être déduites:	
	- prévision révisée (1,5% croissance du PSB, prix de l'électricité en augmentation) sans chauffage des locaux	- 1'900 GWh
	- possibilités oubliées et supplémentaires d'économies	- 2'400 GWh
	- modification de la politique de substitution: uniquement pompes à chaleur, industrie, trafic	- 2'500 GWh
Demande: 20'900 GWh	Demande présumée après les déductions	20'900 GWh
	Ces besoins font face à la production moyenne attendue:	
	Possibilités de production selon le Rapport des dix avec 95% de sécurité	25'430 GWh
	A cette valeur s'ajoutent suivant ce qui a été exposé précédemment:	
	- possibilités de production avec 75% de sécurité	+ 2'300 GWh
	- part plus grande des installations de CCF différence par rapport au Rapport des dix	+ 1'500 GWh
Posibilités de production: 29'230 GWh	Total des possibilités de production moyenne 1989/90 avec 75% de sécurité nationale	29'230 GWh

Cette récapitulation met en relief l'étendue des marges d'action qui caractérise l'approvisionnement en électricité en Suisse:

Grandes marges d'action

- déjà l'exploitation des possibilités d'économies suffirait à démontrer l'absurdité de la preuve du besoin, telle qu'elle est présentée par les producteurs d'électricité. Même en admettant une croissance économique de 2,8%, des prix de l'énergie stables, une indépendance de 95% à l'égard de l'étranger et sans de nouvelles installations de couplage chaleur-force, il serait théoriquement possible de réaliser l'ambitieux programme de chauffage électrique.

- Il suffirait de renoncer à une partie du programme de chauffage électrique pour éviter l'apparition d'une lacune dans l'approvisionnement, même avec une sécurité d'approvisionnement de 95%, une croissance économique soutenue, sans économiser et sans nouvelles installations couplage chaleur-force.

- Il suffirait également de réduire à 75% la sécurité d'approvisionnement pour satisfaire toutes les conditions et désirs des compagnies d'électricité, y compris le chauffage électrique que nous refusons.

Il s'agit là, bien entendu, de seulement trois possibilités entre beaucoup d'autres. L'on ne pourra certainement pas dire que la preuve du besoin ne peut être évitée qu'en lésinant partout, qu'en mettant en danger l'économie, etc. etc. Bien au contraire, la preuve du besoin n'a pu être "construite" que par la combinaison d'hypothèses extrêmes et irréalistes dans tous les domaines partiels.

La preuve du besoin n'a pu être apportée que par combinaison d'hypothèses extrêmes et irréalistes

Si l'on construit en plus dans la prochaine décennie une centrale à charbon/gaz de 300 MW (production d'hiver l'200 GWh), la Suisse deviendrait ainsi l'un des plus importants exportateurs d'électricité en Europe, même en cas de croissance économique soutenue.

Les travaux concernant la preuve du besoin ont mis en évidence qu'il ne faut pas s'attendre à

une lacune de l'approvisionnement électrique dans la prochaine décennie. Cette preuve du besoin est l'exemple typique de la prophétie qui se réalise d'elle-même: si l'on bâtit de nouvelles centrales nucléaires, on trouvera sûrement moyen de consommer à tout prix le courant produit ou de l'exporter. De toute façon, ce sera le consommateur qui paiera.

Si l'on ne bâtit pas de nouvelles centrales nucléaires parce qu'aucune lacune dans l'approvisionnement n'est prévue, il est certain que les producteurs d'électricité forceront le couplage chaleur-force et freineront les autorisations de raccordement pour le chauffage électrique. Ces deux moyens les mettront en mesure d'éviter pour des années les goulots d'étranglement dans l'approvisionnement en électricité, et cela sans qu'il soit nécessaire de bâtir une seule grande centrale. Le black-out n'aura pas lieu si les producteurs d'électricité ne le désirent pas.

Le black-out n'aura pas lieu si les producteurs d'électricité ne le désirent pas

LA PREUVE DU BESOIN DANS LE SENS DE LA LOI SUR L'ENERGIE ATOMIQUE N'EST PAS APPORTEE

CONTRAINTE DES FAITS OU DES IDEES RECUES ?

Dans le monde entier, des institutions renommées préconisent une diminution de la consommation d'énergie

---

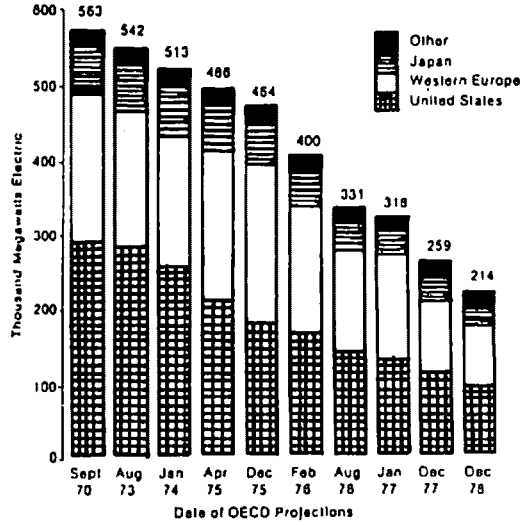
Les milieux économiques, les instances officielles et les organisations économiques internationales ne cessent d'affirmer que la consommation d'électricité devrait continuer à augmenter. Sans cela, non seulement une augmentation du niveau de vie serait impossible, mais les acquis de notre croissance économique seraient menacés. La stagnation de la consommation énergétique conduirait à la récession et au chômage. On continue à traiter les organisations de protection de l'environnement d'utopistes parce qu'elles se battent depuis des années pour une stabilisation de la consommation d'énergie et en particulier de l'électricité. Au cours des années, cependant, les planificateurs officiels se sont vu contraints de réduire considérablement leurs rêves de croissance. Aujourd'hui les propositions des organisations pour la protection de l'environnement et des adversaires du nucléaire ne sont plus isolées. Dans le monde entier, des institutions renommées arrivent à des conclusions similaires.

"Notre objectif minimum pour les années quatre-vingts devrait être de ne pas augmenter notre consommation d'énergie", ont écrit récemment dans leur rapport sur l'énergie les chercheurs de la Harvard Business School, qui est certainement l'un des creusets les plus renommés pour la formation des cadres du monde occidental [1]. Et ils ajoutent: "Cela ne conduirait pas nécessairement à une croissance énergétique zéro, avec toutes ses conséquences négatives, mais à une croissance énergétique zéro prise consciemment comme mesure politique, pour augmenter la croissance économique, c'est-à-dire à des économies productives. La théorie économique traditionnelle, qui part de données surannées, rejette ce point de vue qu'elle considère comme fantaisiste. Nous estimons toutefois que des analyses aussi conventionnelles sont étonnamment loin de la réalité."

PREVISIONS DEMENTIES PAR LES FAITS

L'histoire des huit dernières années montre combien il est impossible de se fier aux prévisions courantes concernant la croissance énergétique. En 1972, donc avant la crise du pétrole, la société pétrolière SHELL avait prévu, pour 1980, une consommation d'énergie du monde occidental de 3,2 millions de Petajoules [2]. D'autres sources avançaient à cette époque des chiffres similaires. Or, la consommation effective était huit ans plus tard de 15% inférieure au chiffre annoncé [3]. En ce qui concerne la consommation du pétrole, la SHELL s'était même trompée de 27%; quant aux centrales nucléaires, elles fournissaient l'année dernière moins d'un quart de ce qui avait été prédit en son temps. Les prévisions à long terme sont encore plus erronées. D'après les plus récentes prévisions d'EXXON, la consommation de pétrole sera de 40% inférieure à l'estimation faite par la SHELL il y a huit ans.

PREVISIONS DEMENTIES PAR LES FAITS: CHIFFRES AVANCES PAR L'OCDE AU SUJET DE LA CAPACITE DE PRODUCTION DES CENTRALES NUCLEAIRES EN 1985 [4]



Source: *The World Oil Market in the Years Ahead* (1979), p. 54, Fig. E-2.

En Suisse, l'Office fédéral pour l'énergie a déclaré en 1972 que la Suisse aurait besoin, en l'an 2000, de plus de 2000 PJ d'énergie (en 1973, ces besoins étaient de 725 PJ) [5]. Quatre ans plus tard, la Commission fédérale pour la conception globale de l'énergie (GEK) ne prévoyait, dans son rapport intermédiaire, qu'une consommation de l'185 PJ pour la fin du siècle [6]. Dans son rapport final de 1978, la majorité de la commission GEK était arrivée à 880 PJ, c'est-à-dire moins de la moitié de ce que l'Office fédéral de l'énergie avait prévu six ans auparavant [7]. A cette époque, les critiques n'avaient pas manqué de se faire entendre. Au nom de la GEK, le groupe "énergie - croissance - environnement" (EWU) avait élaboré en 1975 une variante de stabilisation qui prévoyait, après une période de transition de cinq ans, une consommation d'énergie constante.[8] En réponse au rapport final de la GEK, les organisations suisses pour la protection de l'environnement ont publié en 1978 une étude intitulée "Au-delà de la contrainte des faits" qui présente leur politique énergétique [9]. Dans cette étude, ils ont démontré que, même en prenant pour base les données économiques irréalistes qui avaient été posées par le rapport de la GEK, la consommation d'énergie ne devrait pas dépasser 764 PJ, si une taxe sur l'énergie était affectée à l'encouragement des investissements pour les économies d'énergie. L'année suivante, en se fondant sur des données similaires, Elmar Ledergerber a, dans sa dissertation "Wege aus der Energiefalle", calculé que la demande d'énergie serait de 680 PJ pour l'année 2000 [10].

Aux Etats-Unis, la Commission pour l'énergie nucléaire prévoyait, en 1972, pour la fameuse année 2000, une demande d'énergie de 169 mille PJ. Avec une régularité frappante, les prévisions officielles ont été réduites de 21 mill PJ tous les deux ans jusqu'à ce que l'on atteigne, en 1978, les 106 mille PJ [11]. Amory Levins s'était prononcé, en 1972 déjà, en faveur d'une consommation maximale de 133 mille PJ pour la fin du siècle et, quatre ans plus tard, il avait même proposé 80 mille PJ. Depuis lors, ce dernier s'est fait connaître par son livre "Soft Energy Path" et est devenu un des défenseurs les plus en vue de la politique des énergies douces [12].

Ce n'est pas un hasard si, comme beaucoup de critiques radicaux de la planification énergétique actuelle, Lovins est un scientifique. La planification classique se limite essentiellement aux tendances de la consommation des années précédentes. Les économistes classiques ont travaillé avec des taux de croissance tout en tenant compte des effets dûs aux économies d'énergie, mais ils n'avaient aucune idée de la façon dont les masses d'énergie étaient effectivement utilisées. Aussi longtemps que les prix de l'énergie restaient presque constants, et que l'économie se développait de façon régulière, tout allait bien. Mais lorsque des difficultés économiques sont apparues, que les structures ont commencé à se modifier, et lorsqu'en particulier, le prix de l'énergie a augmenté de façon galopante, il s'est avéré que l'on ne connaissait pas suffisamment bien la répartition de la consommation de l'énergie et les mécanismes des prix. En particulier, les scientifiques et les techniciens ont alors commencé à attaquer le problème sous un autre angle. Ils ne se sont pas interrogés sur les corrélations statistiques, ni sur les tendances anciennes, ni sur les variables influençant la demande, mais ils ont essayé de savoir concrètement comment cette électricité était consommée, où il était possible de faire des économies, dans quelle mesure et avec quels moyens. Lorsqu'ils ont, sans a priori, de concert avec des économistes perspicaces, additionné les possibilités de faire de réelles économies, ils se sont rendu compte que les prévisions avancées jusqu'à présent étaient beaucoup trop élevées.

Les intérêts des vendeurs d'énergie et des promoteurs de centrales nucléaires s'opposent évidemment à une révision aussi radicale des prévisions. Mais la nécessité de se délivrer de la dépendance du pétrole devient une urgence. Et même les défenseurs les plus acharnés de l'énergie nucléaire se voient contraints d'avouer que, dans un avenir prévisible, il n'est possible de remplacer le pétrole par l'énergie nucléaire que dans une faible mesure. Pour compenser les importations suisses de pétrole, il faudrait environ vingt centrales nucléaires de la taille de Gösgen. Le spé-

cialiste allemand de centrales nucléaires, Wolf Häfele, qui a dirigé pendant six ans une étude énergétique extrêmement fouillée de l'"International Institute for Applied System Analysis" à Laxenburg près de Vienne, a dû constater à regret dans son rapport final, que même moyennant des efforts très poussés l'énergie nucléaire ne pourrait remplacer le pétrole que pour une infime partie avant le début du siècle prochain [13]. Dans leur scénario de basse consommation, les gens de Laxenburg prévoient que la consommation mondiale d'énergie de l'an 2030 sera presque trois fois plus élevée qu'aujourd'hui. Bien qu'ils comptent, moyennant d'hallucinants investissements, multiplier par quarante la production des centrales nucléaires, il serait toujours nécessaire, d'après leurs calculs, que la consommation de pétrole soit d'une fois et demie plus élevée qu'aujourd'hui et la consommation de charbon trois fois plus élevée. Il semble qu'avec une consommation d'énergie croissante, l'on ne puisse pas réduire la consommation de pétrole. Plus on examinait de près les possibilités de faire des économies de pétrole efficaces, plus baissaient aussi les prévisions concernant la consommation future d'électricité.

STRATEGIES POUR UN AVENIR ECONOME EN ENERGIE

Depuis 1978 où les Organisations suisses pour la protection de l'environnement ont proposé au public leur concept de l'énergie "Au delà de la contrainte des faits", on a publié de par le monde une série d'études qui prouvent de façon éclatante que l'on peut, tout en maintenant la croissance économique, abaisser la consommation énergétique, même à court terme, et satisfaire la demande grâce aux énergies renouvelables.

Abaisser la consommation de 30% ?

Une grande partie de ces recherches ont pour origine les Etats-Unis d'Amérique. L'étude la plus remarquée fut sans doute le rapport sur l'énergie de la Harvard Business School, déjà men-

tionné. Passionnant et écrit pour un large public, ce rapport est devenu un best-seller. Les directeurs du projet, Stobaugh et Yergin, démontrent avec insistance qu'il n'est plus guère possible d'augmenter encore la production des sources d'énergie conventionnelles et que ce serait de toute façon hors de prix. On ne peut compter sur les importations en provenance des pays de l'OPEP, et les sources d'énergies (pétrole et gaz naturel) propres aux Etats-Unis commencent à se tarir. Les chercheurs de la Harvard Business School n'attendent pas de miracle non plus du côté du charbon, car les problèmes concernant l'environnement et les frais de mise en valeur sont considérables. Et en ce qui concerne l'énergie nucléaire, toujours contestée et dont le coût va en augmentant, ils déclarent: "Il est probable que la production d'énergie des centrales nucléaires va encore baisser dans les dix prochaines années. C'est une des raisons pour lesquelles il est préférable de ne pas se fier à l'énergie nucléaire si l'on cherche à ne pas dépendre des importations de pétrole jusqu'à la fin de ce siècle." Les auteurs du rapport voient la solution avant tout dans l'utilisation plus efficace de l'énergie existante: "Si les Etats-Unis s'astreignaient sérieusement à des mesures d'économie, la consommation énergétique actuelle pourrait être abaissée sans autre de 30 à 40% sans porter atteinte au standard de vie qui demeurerait aussi élevé ou pourrait même être amélioré encore."

Utiliser mieux l'énergie est du point de vue de l'économie publique meilleur marché que de produire plus d'énergie, c'est ce qui a enfin été reconnu par les économistes de la fameuse Harvard Business School. Ceux-ci voient le problème central dans le fait que le marché de l'énergie est actuellement faussé du fait qu'il défavorise les investissements pour les économies d'énergie ou les énergies renouvelables. "L'expérience de 1979/80 nous apprend que le pétrole importé en supplément coûte les Etats-Unis vraisemblablement 65 à 100 dollars le baril", c'est ce qui ressort de leurs calculs économiques, et ils en tirent la conclusion que "l'unique programme viable pour diminuer la dépendance des Etats-Unis des importations de pétrole

semble un train de mesures gouvernementales tendant à inciter aux économies d'énergie et à l'exploitation de l'énergie solaire". Le montant des subventions à prévoir est considérable; c'est ainsi que lors de l'amélioration énergétique d'anciens bâtiments, l'Etat devrait prendre 50% des frais à sa charge.

Trois millions de places de travail supplémentaires

Ce que les chercheurs de la Harvard Business School ont formulé clairement, mais en termes généraux après avoir consulté environ mille managers, hauts fonctionnaires, syndicalistes, analystes économiques, professeurs d'université et autres spécialistes, a été démontré de façon concrète par le Professeur Leonard S. Rodberg et ses collaborateurs du Public Ressource Center à Washington [14].

Le professeur Rodberg s'est surtout intéressé aux conséquences sur le marché du travail d'une politique de l'énergie qui serait orientée strictement vers l'utilisation rationnelle de l'énergie et l'exploitation de l'énergie solaire. Il a conçu un programme nommé CARE (Conservation And Renewable Energy). D'importants investissements dans les techniques d'économies d'énergie déjà existantes et dans les sources d'énergie renouvelables devraient réduire considérablement l'utilisation des agents énergétiques non-renouvelables tout en stimulant la croissance économique et en créant un nombre important de nouveaux postes de travail. D'après les projets de Rodberg, les investissements devront être augmentés continuellement pendant cinq ans pour ensuite demeurer constants au niveau de 66 milliards de dollars par an. Pour connaître à fond les conséquences de la "stratégie CARE" les chercheurs ont examiné en détail la longue liste des mesures proposées. Les économies d'énergie qui en résultent sont remarquables: en 1990, l'on devrait consommer 15% de moins qu'en 1977 d'énergie primaire non-renouvelable, c'est-à-dire de pétrole, de charbon, de gaz et de combustible nucléaire. Grâce à cette politique, la consommation d'électricité diminuerait même de 29%. Cette consommation réduite permettrait de faire des économies considérables d'un montant de 119 milliards de dollars par an,

ce qui représente 53 milliards de plus que les investissements annuels nécessaires. Rodberg peut ainsi conclure: "le passage aux énergies alternatives est économiquement efficace".

En ce qui concerne les places de travail, le groupe de Rodberg a avancé des chiffres étonnants à l'aide d'un modèle économique sophistiqué du "Bureau of Labor Statistics". Même en tenant compte du fait qu'un certain nombre d'emplois seront supprimés dans la production d'énergie traditionnelle, il en résulterait pour les Etats-Unis 2,9 millions de places de travail supplémentaires, particulièrement dans les petites et moyennes entreprises implantées sur tout le territoire. Comme instrument de reconversion des investissements, Rodberg propose une banque nationale pour le développement des énergies qui serait subventionnée par le gouvernement fédéral.

Le sénateur Edward Kennedy, qui à cette époque était encore candidat à la présidence, a soumis cette étude au Congrès américain et a déclaré qu'une stratégie d'économies d'énergie et d'utilisation des sources d'énergie renouvelable devrait constituer un élément essentiel de toute politique de plein emploi qui voudrait être efficace.

La stratégie CARE élaborée à la demande du Congrès américain poursuit les objectifs suivants:

Mesures prises	Objectifs pour l'an 2000
Maisons privées	
utilisation rationnelle de l'énergie	50% d'économies 1)
énergie active et passive	100% pour des maisons neuves 50% " " " existantes
Immeubles commerciaux et administratifs	
utilisation rationnelle de l'énergie	50% d'économies 1)
énergie solaire active	50% pour tous les bâtiments
Usages industriels	
utilisation rationnelle de l'énergie	40% d'économies en l'an 1990 1)
couplage chaleur-force	100% de toutes les installations utilisées
énergie solaire active	25% de toute la chaleur nécessaire aux opérations industrielles
Transports	
combustibles liquides	pas de but précis transformation de 50% des déchets
électricité solaire	25% de la production de l'énergie solaire actuelle

1) Les buts de ces mesures d'économies d'énergie se réfèrent à l'énergie fournie à l'endroit de son utilisation finale.

Les économies d'énergie se chiffreraient en 1990 de la façon suivante:

	comparées à la projection du statu quo de Data-Resources	comparées à la consommation de 1977
charbon	- 49%	- 4%
gaz	- 38%	- 35%
pétrole	- 28%	- 11%
énergie nucléaire	- 83%	- 0%
totalité de l'énergie primaire non renouvelable	- 32%	- 15%
électricité	- 65%	- 29%

Le gain en places de travail serait considérable:

Utilisation de l'énergie au sens strict	+ 520'000
utilisation de l'énergie solaire directe et indirecte	+ 1'650'000
total	+ 2'170'000
Industries productrices de combustibles et d'électricité, y compris les fournisseurs	- 1'140'000
effet net	+ 1'030'000
Revenu supplémentaire disponible	+ 1'870'000
total de l'effet net	+ 2'900'000

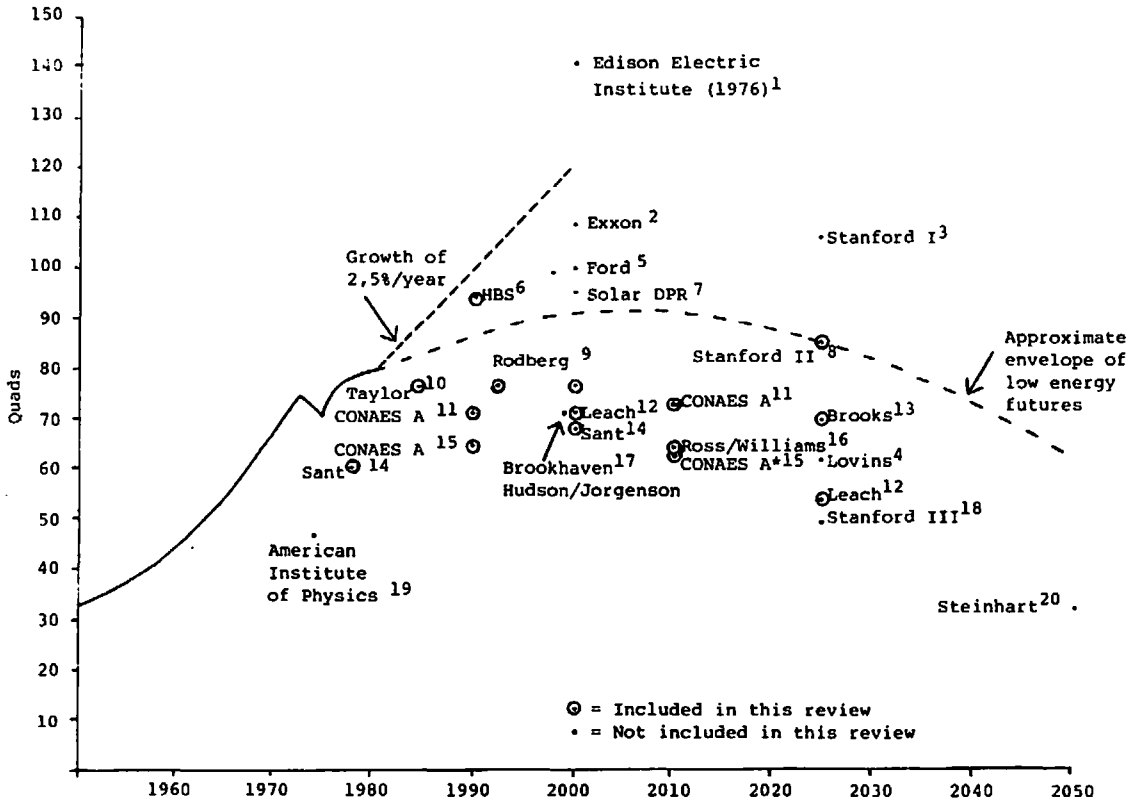
Cela reviendrait moins cher

Toutefois l'on ne peut pas s'attendre à une telle politique sous la présidence de Ronald Reagan, bien que le département de l'énergie américain étudie de telles stratégies. L'an dernier, il a publié une analyse comparative de dix études de mesures d'économie d'énergie [15]. Il est encourageant de voir combien d'institutions renommées prévoient actuellement que la consommation d'énergie totale pourrait rester constante [16]. Un comité de l'Académie des sciences des Etats-Unis propose des scénarios selon lesquels la consommation d'énergie baisserait de dix à vingt pourcent au cours des dix prochaines années [17].

Roger Sant, de l'Université de Carnegie-Mellon, a élaboré une étude particulièrement intéressante dans laquelle il montre comment le marché américain de l'énergie se serait développé de 1965 à 1978, si toutes les décisions des consommateurs et des investisseurs avaient été prises conformément aux principes de l'économie du marché, si les augmentations des prix de l'énergie avaient été connues à l'avance et qu'il n'y avait pas eu d'obstacles d'ordre institutionnel sur le marché [18]. Il semble que les dépenses en énergie des Américains, sans diminution du confort, auraient alors été de 17% inférieures. La consommation d'énergie aurait baissé globalement de 22% et les dépenses en électricité auraient été inférieures de 43%; de plus, la moitié des centrales nucléaires auraient été inutiles.

Aperçu des différents scénarios énergétiques des Etats-Unis (en partie convertis)

(extrait de l'étude du département de l'énergie américain, réf.15)



Bien avant la deuxième crise du pétrole, qui aurait renforcé considérablement les résultats de son étude, Roger Sants préconisait une réduction des distorsions du marché énergétique afin d'obtenir une diminution de la consommation d'énergie et particulièrement d'électricité, tout en maintenant la croissance économique dans les années à venir.

Economies d'énergie en Europe

Il est évidemment possible de répliquer que pour les Américains il est facile de faire plus d'économies d'énergie puisque leur consommation par tête d'habitant est le double de celle des Européens. La consommation énergétique plus élevée des Etats-Unis est cependant essentiellement due aux différences qui existent dans le domaine de l'habitat, du système des transports et du mode de vie et qu'elle n'est due que pour une faible partie aux technologies utilisées. Or, dans toutes les études citées, des changements radicaux du mode de vie ont été exclus. C'est pourquoi la majorité des conclusions peuvent être appliquées à l'Europe.

Des études faites en Europe confirment cette analyse. En 1979 déjà, la SHELL avait écrit dans une étude sur l'amélioration de l'utilisation de l'énergie [19]: "Le potentiel d'économie d'énergie est en effet considérable. La consommation énergétique par unité du produit intérieur brut pourrait être diminué en Europe de 30% environ si toutes les installations utilisant de l'énergie étaient dans un état technologique qui les rendrait économiquement intéressantes vu les prix actuels de l'énergie." L'étude de la SHELL insiste sur le fait que, de par leur nature les investissements dans les mesures d'économie sont intensifs en capital et que les utilisateurs privés prennent en compte des temps d'amortissement beaucoup plus courts que les producteurs d'énergie. Pour que les utilisateurs ne soient pas effrayés par des frais initiaux trop élevés, les gens de la SHELL proposent des nouvelles méthodes de financement et des subventions.

Le physicien anglais Gerald Leach a examiné en détail les différentes possibilités d'une utilisation efficace de l'énergie [20]. Pour la Grande-Bretagne, quatre cent catégories d'utilisation finale de l'énergie ont été analysées point par point. Intentionnellement Leach est parti de taux de croissance élevés. Il a ainsi prévu que la production industrielle devrait doubler d'ici l'an 2025. Prudemment il a supposé que, par rapport à 1977, les prix du pétrole n'auraient fait que doubler en l'an 2000 (ce qui s'est déjà produit actuellement) et qu'ils auraient triplé jusqu'en 2025. Malgré ces suppositions, Leach arrive à la conclusion qu'avec une politique gouvernementale appropriée, la consommation énergétique pourrait baisser sans autre de 7% d'ici l'an 2000 et de 22% en l'an 2025. En l'espace de cinquante ans, on pourrait - même si l'on ne prend en considération que des modifications technologiques très prudentes - baisser à environ un tiers la consommation d'énergie par unité de produit social brut. Un développement de ces résultats par D. Olivier démontre que même une réduction à un sicième du niveau actuel est possible, si l'on ne tient pas uniquement compte, comme le fait Leach, des améliorations technologiques rentables par rapport au prix du pétrole de 1978, mais aussi des mesures rentables par rapport au prix de l'énergie nucléaire [21].

Des études faites pour le Danemark, la France, la Suède et le Canada ont donné des résultats similaires [22].

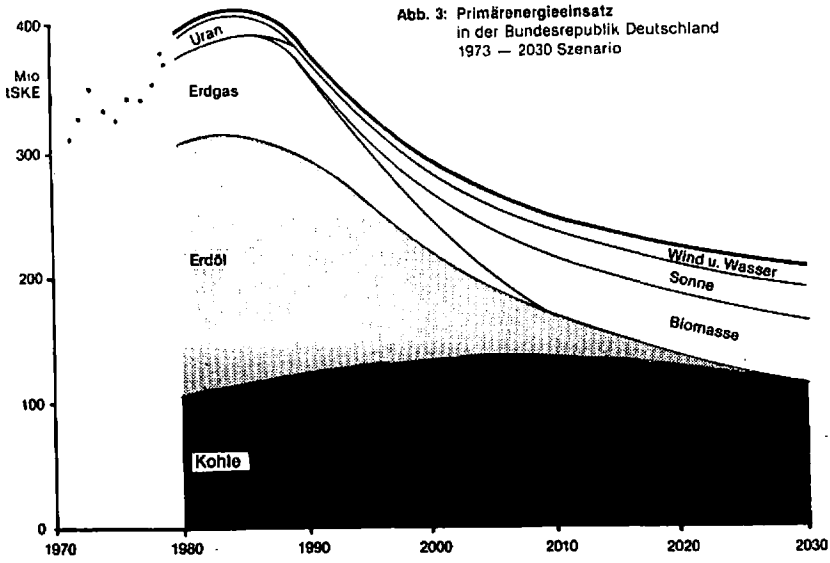
Un scénario "bouche-trou" pour la République fédérale d'Allemagne

Pour nous autres Suisses, l'étude sur l'énergie élaborée par l'Institut d'écologie de l'Université de Freiburg en Brisgau pour l'Allemagne fédérale est d'un intérêt tout particulier [23]. Les auteurs de l'étude "Energiewende" en arrivent à la conclusion que même en maintenant une croissance économique soutenue, l'approvisionnement énergétique suffisant est possible tout en se passant d'énergie nucléaire et de pétrole. Les prévisions de l'Institut en ce qui concerne le développement économique sont en effet généreuses: "On économise seulement de l'énergie"; ainsi le

scénario prévoit pour 2030 que l'on disposera par tête d'habitant, par rapport à 1973, de 1,7 fois plus de surface habitable, qu'on utilisera 1,3 fois plus d'automobiles, 4 fois plus d'avions, que l'on prendra 1,8 fois plus de douches et de bains, et que chaque ménage possèdera tous les appareils électro-ménagers imaginables. La valeur de la production industrielle par tête d'habitant sera 2,3 fois celle de 1973, le produit social brut sera 3,2 fois plus élevé et tout travailleur du secteur tertiaire disposera en moyenne de 1,5 fois plus de surface utile à son poste de travail. "Si nous étions capables de mieux répartir ce bien-être, chacun pourrait vivre à peu près avec le confort que s'offrent actuellement les classes de revenu supérieur" ajoutent les auteurs du rapport de Fribourg.

Selon leurs calculs, il sera malgré tout possible de faire face aux besoins en l'an 2030, avec seulement 60% de l'énergie finale consommée en 1973, et la consommation d'électricité pourrait être réduite à 84%. Pour satisfaire cette demande réduite, l'on n'aurait plus besoin de pétrole et d'énergie nucléaire. Un peu plus de la moitié de la demande devrait, d'après l'Institut de l'écologie, être couverte par le charbon, le reste par des énergies renouvelables telles que la biomasse, le soleil, le vent et l'eau. La consommation du charbon serait du même ordre de grandeur que dans les années soixante, voire septante. Quant à l'énergie nucléaire, les chercheurs affirment que l'on peut s'en passer à court terme déjà. De façon convaincante, ils décrivent les avantages de leur système: "Pour disposer de réfrigérateurs plus efficaces, l'on n'a pas besoin d'usines de retraitement; une voiture qui consomme peu d'essence ne doit pas être enfouie dans une mine de sel; et si un jour une fenêtre à triple vitrage vient à casser, l'on ne doit pas pour autant évacuer toute une ville."

Si l'on veut bien renoncer à augmenter encore le bien-être matériel, et si l'on suppose que le produit social brut par tête d'habitant n'augmentera pas, mais restera constant, alors



la demande d'énergie pourrait même être réduite, toujours selon ces calculs, à 38% de la valeur de départ de 1973. Ce qui veut dire que la République fédérale d'Allemagne pourrait s'approvisionner à presque cent pourcent en énergie renouvelable.

Les scientifiques engagés qui ont élaboré le projet de l'Institut d'écologie insistent sur le fait que le scénario proposé n'est pas "un projet de politique d'énergies douces pour la République fédérale", bien qu'il en contienne des éléments. Il s'agirait plutôt d'un scénario "bouche-trou" pour "la machine économique existante", visant à la doter de la meilleure technologie pour une utilisation efficace de l'énergie. Ils déclarent que "beaucoup de possibilités permettant d'obtenir par des modifications structurelles une meilleure utilisation de l'énergie demeurent inexploitées". Le scénario indique uniquement la demande d'énergie

maximale qui doit être satisfaite pour que les prévisions euphoriques de croissance économique puissent être réalisées. Ainsi l'on pourrait examiner ce qui, dans la discussion de la politique énergétique en République fédérale d'Allemagne relève de la contrainte des faits et ce qui relève des idées reçues.

Tout doucement les milieux compétents de la République fédérale d'Allemagne semblent se délivrer de la contrainte des idées reçues. Ainsi, l'été dernier, la Commission d'enquête "Pour une future politique nucléaire" du Bundestag, a essayé, dans le rapport élaboré à la fin de sa première année d'activité, de présenter les choix de politique énergétique en exposant leurs différents aspects et leurs conséquences [24]. Elle a proposé quatre modèles de "choix énergétiques", dont deux prévoient une consommation d'énergie en baisse. Ces deux scénarios ne prévoient pas d'autres centrales nucléaires et renoncent complètement à l'énergie atomique. Selon ces scénarios, à partir de l'an 2000, la consommation cumulée de pétrole et de gaz naturel diminuerait de moitié voire du quart. Par contre, la consommation de charbon augmenterait de moitié. Dans le choix énergétique le plus économique, les sources d'énergie renouvelables (soleil, vent, eau, biogaz) représenteraient presque la moitié de l'approvisionnement. "Le simple fait qu'aient été exposées ici, pour la première fois, des stratégies fondées sur des énergies renouvelables, prenant ou non en considération l'énergie nucléaire avec les conditions et conséquences qui en découlent, doit être considéré comme un progrès et constitue une base de discussion au sujet de la politique énergétique." C'est ce qu'a déclaré le député R. Ueberhorst, président de la Commission.

Les calculs de la Commission du Bundestag démontrent clairement que même un développement massif de l'énergie nucléaire ne peut pas résoudre le problème de la dépendance à l'égard du pétrole. Dans les deux scénarios qui prennent en compte l'énergie nucléaire ainsi que dans toutes les variantes, la consommation de pétrole,

T A B L E A U 3 Résultat des calculs pour les quatre scénarios *)

		SCENARIO 1		SCENARIO 2		SCENARIO 3		SCENARIO 4	
Caractéristiques									
croissance économique									
- avant 2000		3,3%		2,0%		2,0%		2,0%	
- après 2000		1,4%		1,1%		1,1%		1,1%	
Modifications des structures économiques		moyenne		moyenne		forte		forte	
Croissance dans l'industrie des matières premières		1/2 produit social brut		1/2 produit social brut		zéro		zéro	
Economies d'énergie		libre		forte		très forte		très forte	
	1978	2000	2030	2000	2030	2000	2030	2000	2030
Demande									
en énergie primaire	390	600	800	445	550	375	360	345	310
en énergie finale	260	365	446	298	317	265	250	245	210
en électricité**)	36	92	124	47	57	39	42	36	37
utilisation non énergétique	32	50	67	43	52	34	34	34	34
Offre									
houille et lignite	105	175	210	145	160	145	160	130	145
pétrole et gaz naturel	265	250	250	190	130	190	130	165	65
énergie nucléaire en GWe	10	77	165	40	120	0	0	0	0
- dont surgénérateurs	-	-	84	-	54	-	-	-	-
sources d'énergie renouvelable	8	40	50	40	50	40	70	50	100
Autres									
Centrales thermiques à charbon	65	80	80	29	22	76	77	52	33
Gazéification du charbon	-	18	50	18	56	-	-	-	-
pourcent d'électricité									
- pour le chauffage des locaux	3	14	17	5	7	3	2	2	0
- pour la production industrielle	7	19	17	8	8	8	8	7	6
utilisation d'uranium en tonnes		jusqu'en 2030		jusqu'en 2030					
- sans retraitement		650		425					
- avec surgénérateurs		390		255					

*) Si pas indiqué autrement, tous les montants sont donnés en millions de tUH (tonnes d'unités-houille)

**) La demande d'électricité concerne la consommation d'électricité et non pas sa production brute. Elle est indiquée en millions de tUH. 1 million de tonnes UH est égal à 8,13 TWh ou 30 PJ.

de gaz naturel et celle de charbon est plus ou au moins aussi élevée que la consommation par les scénarios plus économes n'incluant pas l'utilisation de l'énergie nucléaire. Il apparaît de plus en plus clairement qu'il ne s'agit pas de savoir si l'on veut satisfaire la demande énergétique grandissante avec du pétrole, du charbon ou de l'énergie nucléaire, mais qu'il faut se demander si l'on veut continuer à investir dans la production d'énergie toujours plus coûteuse ou si l'on préfère développer les technologies d'économies d'énergie qui permettent de réduire sa consommation.

ABANDON DE LA TECHNOLOGIE DES DINOSAURES

Alors que les gouvernements des pays industrialisés ne s'engagent qu'à demi pour une utilisation plus efficace de l'énergie et qu'ils soutiennent plutôt des projets énergétiques fondés sur la technologie lourde, la planification officielle confiante en une croissance économique constante est en train d'être contredite par la réalité économique. Le doublement du prix du pétrole durant l'hiver 1979/80 et l'incident de Harrisburg, qui a frôlé la catastrophe, il y a deux ans, commencent à porter leurs fruits. Des investissements dans les économies d'énergie et le développement des technologies appropriées ont commencé à influencer la consommation. A cela vient s'ajouter la récession mondiale dont la fin n'est pas prévisible.

L'an dernier, la production mondiale de pétrole a été de 4,5% inférieure à celle de 1979 [25]. La ROYAL DUTCH/SHELL s'attend, pour 1981, à une nouvelle diminution de 4% [26]. Pour la première fois, l'on a réussi l'an dernier dans la Communauté Européenne à rompre le lien absolu entre croissance économique et consommation d'énergie. Pendant que le produit social brut a augmenté de 1,3%, la consommation d'énergie a baissé de 4,5% [27]. La plus grande économie a été réalisée avec 8,7% pour le mazout. Par contre la consommation d'énergie nucléaire et de charbon a augmenté. En France, de 1979 à 1980, la consommation d'énergie totale a baissé de 1,2% [28].

En République fédérale d'Allemagne, la consommation d'énergie primaire a baissé de 4,2% et l'on a même réalisé une économie de 12,7% pour le mazout [29]. En ce qui concerne l'énergie électrique, la consommation a encore augmenté de 1,3% l'an dernier alors que l'on avait prévu, il y a quelques années des taux de croissance de 7%. Pour cette année, la consommation va probablement rester constante ou diminuer quelque peu. Avant qu'il ne soit irrémédiablement trop tard, parce que cela apparaîtra trop absurde, des politiciens allemands essayent, dans une course effrénée contre la montre, d'imposer coûte que coûte l'énergie nucléaire à Brokdorf. Pourtant, l'an dernier déjà, des excès considérables de capacité ont contraint les producteurs d'énergie à augmenter de 16% les prix du courant [30]. Par une campagne publicitaire de grande envergure, les vendeurs d'électricité cherchent à placer leur excédent de production sur le marché de la chaleur [31]. Les pompes à chaleur subventionnées par l'Etat y contribueraient en récupérant dans l'environnement la même quantité de chaleur que les centrales y répandent par leurs tours de refroidissement.

La Suisse, cependant, constitue jusqu'à présent une exception peu glorieuse. Là, la consommation d'énergie a augmenté l'an dernier de 3,5% [32], tandis que notre voisin autrichien réalisait, dans des conditions comparables, une économie de 2% [33]. La consommation de carburant a augmenté chez nous de 6% et les producteurs d'électricité ont réussi à augmenter leur vente de 4,4%, en grande partie grâce à une promotion massive du chauffage électrique qui consomme trois fois plus d'énergie électrique qu'une pompe à chaleur.

Alors que durant les six dernières années, les prévisions concernant la demande à long terme ont diminué de moitié, il faut dix ans pour qu'une centrale nucléaire, dont la construction a été décidée, puisse commencer à être productive. Une planification fiable n'est guère possible avec une technologie aussi lourde. Quelques sociétés américaines d'approvisionnement en électricité ont déjà de sérieuses difficultés. Leurs revenus baissent parce

que la demande diminue, alors que les frais de construction des nouvelles centrales continuent d'augmenter rapidement et que le public refuse l'augmentation du prix de l'électricité. Le journal scientifique américain "Science" dit qu'il existe pour tout le territoire une surcapacité de 35%. Entre 1974 et 1978 déjà, 184 importants projets de centrales ont été abandonnés et beaucoup d'autres ont été retardés [34]. De plus en plus les producteurs d'électricité rencontrent de la méfiance auprès des investisseurs. L'influent conseiller en placements new-yorkais, Roger Taylor, est d'avis que cette année il pourrait y avoir "un ou deux Chrysler" dans la branche des producteurs d'électricité.

Quelques sociétés ont déjà changé fondamentalement leur politique. Elles misent sur les mesures d'économie d'énergie et sur de petites centrales avec le couplage chaleur-force, ainsi que sur les énergies renouvelables [35]. Elles ont opéré ce changement non pas parce que les managers ont soudain découvert leur amour pour l'environnement ou parce que les dangers d'une catastrophe nucléaire les font reculer ou encore parce qu'ils se seraient laissé persuader des avantages d'une société autogestionnaire et décentralisée, mais simplement pour des raisons de gestion d'entreprise. En effet, il semble se dessiner, tardivement et beaucoup trop lentement, une tendance à l'abandon des installations géantes et centralisées.

La production directe de l'électricité par des cellules solaires, sans aucune nuisance pour l'environnement, amènera une révolution fondamentale du marché de l'électricité. On en parle encore peu en ce moment, mais les grandes sociétés du pétrole y ont déjà investi des millions et les grands producteurs d'électricité se hâtent pour ne pas rater le tournant. D'après les prévisions du gouvernement américain, l'électricité d'origine solaire produite par de petites installations décentralisées pourra dans sept ans déjà concurrencer celle produite par des centrales nucléaires ou à charbon [36]. Cependant, il ne semble pas que les producteurs d'électricité vont, sans réagir, se laisser réduire à n'être que de simples distributeurs d'électricité.

D'autre part, du côté des grandes sociétés pétrolières, la planification se révèle toujours plus hasardeuse. Les projets, toujours à plus long terme, deviennent de plus en plus importants et onéreux. De nouveaux champs pétrolifères, des gisements de sable asphaltiques et des mines de charbon mettent également environ dix ans jusqu'à ce qu'ils deviennent avec toutes leurs installations annexes productifs, pour un investissement moyen d'un milliard de dollars [37]. Il devient toujours plus difficile d'évaluer la demande pour les vingt ou trente prochaines années. La SHELL, par exemple, a tiré les conséquences en fermant son département de planifications et se débrouille maintenant avec des prévisions à court terme [38]. La technologie lourde et gigantesque rencontre des limites naturelles et sociales. Les grandes sociétés et la bureaucratie étatique sont devenus des dinosaures immobiles. Plus personne ne domine la situation.

La politique énergétique poursuivie jusqu'à ce jour devient de plus en plus dangereuse, car le système économique social actuel nous conduit à des décisions erronées, lourdes de conséquences. Les investissements doivent être reconvertis; l'introduction de technologies économes en énergie et décentralisées se fait trop lentement. Des effondrements économiques sont à prévoir, cependant nous en souffrirons moins matériellement si nous sommes indépendants d'un système centralisé d'approvisionnement et d'importation d'énergie. Déjà l'année prochaine un bouleversement politique au Proche Orient peut nous conduire à une crise d'approvisionnement catastrophique. La technologie lourde, particulièrement l'énergie nucléaire, est remarquablement inadaptée au remplacement du pétrole. Elle est trop lente, trop chère, pas assez sûre et aussi trop dangereuse du point de vue politique. Il y a des possibilités réelles de sortir de ce piège apparent, c'est ce qu'a cherché à démontrer cet exposé. Mais il est nécessaire d'imposer ces possibilités à des structures vétustes et à de puissants intérêts particuliers.

NOTES

1) Stobaugh/Yergin: "Energie-Report der Harvard Business School", Bertelsmann München 1980,490 pages

2) Shell Briefing Service: "The Energy Outlook", September 1972, Royal Dutch/ Shell Group, London/Den Haag

3) Exxon Background Series: " World Energy Outlook, December 1980", Exxon Corporation 1981

4) "Coal, Bridge to the Future", Report of the World Coal Study WOCOL, Ballinger, Cambridge, Mass. 1980

5) Office fédéral de l' énergie 1972, selon Commission fédérale de la conception global de l'énergie: rapport intérmédiaire, mai 1976, résumé page 13, Office central fédéral des imprimés, 3000 Berne

Les unités employées dans la discussion énergétique sont d'une multiplicité déconcertante. Selon les normes intérnationales il faudrait employer le Joule:

1 Petajoule (PJ)	=	10^{15} J
1 quad (américain)	=	$1{,}06 \times 10^{18}$ J = 1'060 PJ
1 tonne d'unités-houille (tUH)	=	$29{,}31 \times 10^{9}$ J
1 kilowattheure (kWh)	=	$3{,}6 \times 10^{6}$ J

6) Rapport intermédiaire GEK , voir 5)

7) Commission fédéral de la conception globale de l'énergie: "La conception suisse de l'énergie", rapport final novembre 78, Office central fédéral des imprimés, 3000 Berne

8) Ginsburg/ Ledergerber/Mauch/ Rausch/ Wechler: "Stabilisierungsvariante", publications GEK No. 11a, 1977, Office fédéral central des imprimés, 3000 Berne

9) "Au-delàde la Contrainte des faits", une contribution des organisations écologiques à la conception globale de l'énergie suisse", LSPN, FSE, SSPMV, SSES, SVV, WWF Suisse, Janvier 1979

10) Elmar Ledergerber: "Wege aus der Wohlstandsfalle", Verlag Rüegger, Diessenhofen 1979, 310 pages

11) "Low Energy Futures for the United States", June 1980, U.S. Departement of Energy, Assistant Secretary for Policy and Evaluation, Debuty Assistant Secretary for Conservation and Renewable Resources, Washington, D.C. 20585

12) Amory B. Lovins: "Sanfte Energie, das Programm für die energie- und industriepolitische Umrüstung unserer Gesellschaft", Rowohlt, Reinbeck b. Hamburg 1978, Original: Soft Energy Paths", 1977

13) "Energy in a Finite World", 850 pages 1981, Populärfassung Robert Gerwin: " Die Welt-Energie-Perspektive", DVA Stuttgart 1980

14) Leonard S.Rodberg:"Beschäftigungswirkungen beim Uebergang zu einer alternativen Energiestruktur" in: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Verlag W. Kohlhanner, Stuttgart 1980, Nr. 1, pp. 15-38. Dies ist eine leicht gekürzte Uebersetzung des amerikanischen Originals: "Employment Impact of the Solar Transition", prepared for the U.S. Congress, Subcommittee on Energy of the JointEconomic Committee (1979). Siehe auch : Ruggero Schleicher: "Energiepolitik und die Angst vor der Arbeitslosigkeit" im Basler Magazin Nr. 43 vom 25.10. 1980

15) voir note 11)

16) The E235 Alternative Energy Futures Study Team: "Alternative Energy Futures of the U.S. Options to 2025", Stanford Institute for Energy Studies, 1979, Zitiert nach Ref. 15

17) The Report of the Demand and Conservation Panel to the Committee on Nuclear and Alternative Energy Systems, "Alternative Energy Demand Futures to 2010", National Academy of Sciences, 1979. Zitiert nach Ref. 15.

18) Roger Sant: "The Least-Cost Energy Strategy: Minimizing Consumer Cost through Competition", Carnegie-Mellon University Press, 1979. Zitiert nach Ref. 15. Siehe auch Ursula Mauch: "Marktwirtschaft im Energiebereich" in der NZZ vom 13.11.80, S. 35

19) Shell Briefing Service: "Pour une utilisation rationelle de l' énergie", Shell Switzerland, Zürich 1979

20) Gerald Leach: "A Low Energy Strategy for the United Kingdom", International Institute for Environment and Development, Science Reviews Ltd., London 1979, 260 pages

21) D. Olivier, Earth Resources Research Ltd., London, in Vorbereitung (30 James St., London W1). Zitiert nach Ref. 23

22) So zum Beispiel: "Skitse til alternativ energieplan for Danmark", Organisationen til Oplyisning Atomkraft OOA und Organisationen for Vedvarende Energy OVA, Kopenhagen 1976, 120 Seiten.
D. Brooks "Economic Impact of Low Energy Growth in Canada, 1978.
Eine Zusammenfassung der wichtigsten Studien befindet sich in "Proceedings of the First International Conference on Soft Energy Paths, Rome, 16.-20.V.1979", Herg.: IPSEP, Friends of the Earth, 124 Spear St. San Francisco, Ca 94105, USA (in Vorbereitung).

23) Krause/Bossel/Müller-Reissmann: "Energie-Wende-Wachstum und Wohlstand ohne Erdöl und Uran", S. Fischer Verlag, Frankfurt 1980, 234 Seiten. Eine Kurzfassung dieser Studie wurde abgedruckt in "Energieversorgung ohne Atomkraft und Erdöl", Beilage zu den SES-Notizen 3/80, Schweizerische Energie-Stiftung Zürich, 1980

24) "Zukünftige Kernenergie-Politik, Kriterien - Möglichkeiten - Empfehlungen", Bericht der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages, Deutscher Bundestag, Presse- und Informationszentrum Bonn 1980

25) "Pétrol et gaz dans le monde", Shell Briefing Service, juillet 1981

26) Tages-Anzeiger, Zürich, 31.3.1981

27) Tages-Anzeiger, Zürich 29.4.1981

28) Bulletin de l'ASPEA 2/81, ASPEA, Berne 1981

29) Der Spiegel, 26.1.1981, Seite 55

30) Tages-Anzeiger, Zürich, 7.11.1980

31) R. Schleicher: "Der Trick mit der Wärmepumpe", Helvetische Typographia vom 20. 8. 1980, siehe auch Ref. 30

32) Tages-Anzeiger, Zürich, 7.4.1981

33) Tages-Anzeiger, Zürich, 12.5.1981

34) Eliot Marshall: "Utilities Lose Power on Wall Street", Science, Vol 211, 30.January 1981

35) Ref. 35, Ref. 1, Kapitel 6, Business Week, Sept. 1, 1980, p.74 F-I

36) Eine Uebersicht über die neuesten Entwicklungen, Planungen und Programme auf dem Gebiet der Photovoltaik: Ruggero Schleicher: "In zehn Jahren Strom vom eigenen Dach" im Basler Magazin vom 11.4.1981

37) Esso-Magazin 1/1980, Esso A.G. Hamburg. Esso-Magazin 3/1980. Christopher Johnson, Economic Adviser, Lloyds Bank Ltd.: "Alternatives to Opec Oil", Vortrag am Second Montreux Energy Forum, Mai 1980

38) Ruggero Schleicher: "Riesenprojekte auf wackligen Füssen" im Basler Magazin Nr. 25 vom 21.6.1980