

La politique énergétique allemande

Jean-Charles Hourcade

Valérie Le Peltier*

Comment la RFA a-t-elle réagi aux chocs énergétiques compte tenu des caractéristiques de ce secteur qui la place en 1973 dans une situation proche des autres pays industriels : une consommation d'énergie primaire par habitant comprise entre celle du Japon et des Etats-Unis, une structure de la demande qui ne se distingue que par le poids élevé des industries grosses consommatrices d'énergie, un taux de dépendance moyen face à l'extérieur, vu l'offre de charbon encore importante. Dès le premier choc pétrolier, le gouvernement met en place un programme-énergie, révisé à la hausse les perspectives concernant le charbon et le gaz naturel, prévoit un programme nucléaire. Ceci permet à la RFA de réduire sa consommation d'énergie primaire, mais côté offre, celle-ci augmente moins de 1973 à 1986 qu'au Royaume-Uni ou en France, et sa structure varie peu : la part relative du nucléaire va baisser, le programme nucléaire étant l'objet d'un véritable moratoire en 1979 ; par contre, la production charbonnière reçoit un soutien actif du gouvernement ; fidèle à la tradition de non-intervention, la RFA ne réglemente pas les prix mais ceux-ci s'adaptent aux conditions du marché, tant à la hausse qu'à la baisse. En fait, les évolutions du secteur énergétique s'expliquent largement par l'influence des différents acteurs, l'Etat, les länder, les forces politiques, mais aussi par l'adaptation du système économique aux variations de prix ; et enfin par la position concurrentielle de la RFA qui, grâce à ses excédents commerciaux et à la revalorisation du mark, n'a pas vécu le déficit énergétique comme une contrainte majeure sur son économie.

Quel que soit le statut donné à l'énergie dans l'explication des évolutions de moyenne période, on admettra aisément qu'à partir de 1973, comprendre les transformations structurelles d'une économie importatrice de pétrole passe par une appréhension de leur composante énergétique. Mais cette appréhension ne saurait se réduire à une monographie du secteur de l'énergie juxtaposée à l'analyse des

* Jean-Charles Hourcade est directeur du CIREN (Centre international de recherche sur l'environnement et le développement) à l'Ecole des Hautes études en sciences sociales (U.A. CNRS). Valérie Le Peltier est chercheur au CIREN.

mutations industrielles, des structures financières ou des politiques économiques. Le point de vue qui sera adopté ici est que ce secteur, en dehors de sa fonction d'équilibrage du bilan offre/demande à moindre coût et sous contrainte de sécurité, remplit à la fois une fonction de maintien des grands équilibres macro-économiques (balance commerciale, emploi, capacité de financement) et une fonction industrielle par son effet structurant sur d'autres secteurs en amont et en aval.

Nous distinguerons ici autant que faire se peut la « stratégie énergétique nationale » exprimée dans les programmes officiels et traduite dans les décisions de l'Etat fédéral, des « comportements d'adaptation » tels qu'on peut les observer *ex post*, résultant des résistances rencontrées et, plus profondément, de l'action des différents acteurs de la scène énergétique en RFA. Il ne s'agit pas ici de préciosité sémantique, mais d'une clarification nécessaire. En effet, en France, nous sommes fondés à considérer qu'il y a eu un programme énergétique national poursuivi avec constance et suivi d'effets surtout pour le nucléaire, mais aussi, dans une certaine mesure, pour les hydrocarbures. En Allemagne, en revanche, le statut des programmes nationaux, la multiplicité des acteurs impliqués dans des structures institutionnelles fortement marquées par le fédéralisme, obligent à faire cette distinction. On risquerait en effet des erreurs d'interprétation de l'écart croissant entre les options initiales et l'évolution réelle de la situation énergétique, écart qui peut donner, pour l'observateur extérieur, une impression soit d'échec, soit d'absence de choix réel.

Constantes et retournements des choix énergétiques

La situation en 1973 et les premiers choix officiels

En 1973, l'Allemagne occupe une position médiane parmi les pays industrialisés occidentaux. Avec une consommation d'énergie primaire (CEP) de 266,2 Mtep et une intensité énergétique du PIB (CEP/PIB) de 0,38 Tep/G80, elle se situe de façon intermédiaire entre la France et le Japon (respectivement 180 et 339 Mtep, et 0,33 et 0,41 tep/G). La CEP en Allemagne atteint 4,3 tep par habitant, contre 3,5 tep/ht dans ces deux autres pays, et 8,3 tep/ht aux Etats-Unis.

La structure de cette demande, avec 40 % de la consommation d'énergie finale (CEF) dans le secteur résidentiel-tertiaire, 38 % dans l'industrie et 17 % dans les transports en 1973, ne présente pas de spécificité notable par rapport à celle des pays de niveau de développement comparable. On notera seulement le poids élevé des industries grosses consommatrices d'énergie¹ — 73 % de la consommation industrielle, soit le même pourcentage qu'au Japon, contre 61 % en France — trace de la structuration ancienne de l'industrie allemande autour de l'industrie lourde.

1. Sidérurgie, chimie, métallurgie des non-ferreux, transformation des matériaux.

Du côté de l'offre aussi, la RFA occupe une position intermédiaire entre, par exemple, le Royaume-Uni ou la Norvège qui disposeront bientôt des ressources de la mer du Nord, et la France ou le Japon dont les taux de dépendance vis-à-vis des importations dépassent 90 %. Le pétrole fournit certes 56 % de la CEP, mais, grâce surtout au charbon national (32 % de la CEP et 63 % des exportations), le taux de dépendance (importations nettes/CEP = 0,45) reste modérément élevé. Le gaz assure une part notable du bilan tandis que l'électricité primaire (hydraulique et nucléaire) n'a guère qu'un rôle d'appoint, à la différence de la France, où l'hydraulique occupe une place non négligeable. Ainsi, la structure de l'offre en Allemagne témoigne, dès 1973, de la permanence du charbon, énergie alors perçue comme plus « traditionnelle », à côté du pétrole, énergie « moderne » des années soixante.

Néanmoins, le premier choc pétrolier va contraindre le gouvernement allemand à se lancer dans une politique visant à résorber la soudaine aggravation du déficit énergétique. Dès 1973 est ainsi adopté un « Programme-Energie » qui sera révisé régulièrement (1974, 1977, 1981, 1986), et qui met de façon très classique l'accent sur le développement d'une offre nationale couplée avec une limitation de la croissance de la CEP. L'objectif prioritaire, reflété dans le mot d'ordre des années soixante-dix « Weg vom Öl »² est en fait la réduction de la consommation de pétrole par substitution ou par hausse de l'efficacité d'utilisation.

Du côté de l'offre, ceci débouche logiquement :

— sur le lancement d'un programme nucléaire, comme dans l'ensemble de l'OCDE, moins cependant à l'initiative de l'Etat que des firmes allemandes comme Siemens et AEG, par l'intermédiaire de leur filiale commune, KWU, créée en 1969 ; les perspectives affichées sont de 50 GW pour 1985.

— sur une révision à la hausse des perspectives du charbon : subvention des investissements de rationalisation au niveau de la production minière comme de la conversion des centrales thermiques au charbon (K. Meyer-Abich, R. A. Dickler, 1982), accords signés avec les principaux clients (sidérurgie et producteurs d'électricité) visant à garantir des débouchés au charbon de la Ruhr.

Ces mesures sont complétées par la forte montée du gaz naturel : à 45 % importé (à 73 % en 1987) il est surtout considéré comme contribuant à la sécurité d'approvisionnement par la diversification géographique qu'il permet (Norvège, Pays-Bas, URSS) (K. Liesen, 1984). Enfin, on assiste à un effort d'utilisation rationnelle de l'énergie (réseaux de chaleur par exemple, mais aussi encouragement aux mesures de maîtrise de l'énergie).

2. " Eloignons-nous du pétrole ".

Des programmes explicites aux comportements réels

Le découplage énergie-croissance

Indépendamment des politiques engagées visant à renforcer l'offre nationale, les années 1970-1980 enregistrent un découplage net entre croissance de la consommation énergétique et croissance économique, après plus d'une décennie d'évolution parallèle : la CEP passe en effet de 266 Mtep à 271 Mtep entre 1973 et 1986, soit une faible augmentation (+ 0,14 %/an), alors que le PIB croît de 1,9 %/an sur la même période.

Ce n'est pas ici le lieu de débattre des causes profondes de ce découplage, phénomène général dans les pays de l'OCDE : simple réaction des agents à la dynamique des prix ?, tendances structurelles autonomes (progrès technique, modification de la spécialisation internationale, évolution des modes de consommation) ?, impact d'une politique planifiée ? Ce découplage est en tous cas reconnu nécessaire dans la seconde révision du Programme-Energie³. La politique d'utilisation rationnelle de l'énergie devient même prioritaire dans la troisième révision du Programme énergétique (Dritte Fortschreibung des Energieprogramms, 1981). Dans ce cadre, des accords avec les industriels seront signés (par exemple en 1980, accord avec les industries d'électro-ménager ; en 1979-1981, accord avec l'industrie automobile) visant à réduire les consommations spécifiques des objets produits, assortis de subventions (7 milliards de marks entre 1981 et 1983) aux travaux de maîtrise de l'énergie (H.W. Schiffer, 1984). D'autre part, le résidentiel est particulièrement visé par des campagnes d'information sur une meilleure utilisation de l'énergie, ainsi que par des actions telles que le « Programme 4,35 milliards de marks » (K. Traube, 1980). Mais cette politique d'incitation ne joue qu'à côté de mécanismes plus globaux d'adaptation de l'économie, et il est malaisé d'en interpréter les résultats. On peut néanmoins les mettre en évidence à travers quelques grandes tendances des consommations.

TABLEAU 1

Evolution de quelques grands indices de consommation

- a. CEF industrielle/Valeur ajoutée industrielle (en tep/milliard de marks)
b. CEF résidentiel-tertiaire et « autres » (dont : militaire) par habitant
c. CEF transport par habitant
d. CEF transport/Valeur ajoutée industrielle (en tep/milliard de marks)

	1973	1979	1982	1985	Variation 1973-1985
Industrie ^a	0,135	0,128	0,113	0,112	- 17 %
Résidentiel-Tertiaire ^b	1,23	1,38	1,15	1,29	+ 5 %
Transport ^{c,d}	0,54 0,06	0,67 0,07	0,66 0,07	0,70 0,07	+ 30 % + 17 %

Sources : Bilans énergétiques des pays de l'OCDE; Comptes nationaux des pays de l'OCDE

3. " Il est indispensable de restreindre la croissance de la consommation d'énergie autant que possible, et de détendre les liens énergie-croissance », cité dans K. M. Meyer-Abich, R. A. Dickler, « Energy Issues and Policies in the FRG », *Annual Review of Energy*, 1982, 7,221-59.

On voit donc que c'est dans le secteur industriel que la baisse de la consommation est la plus marquée, et que la variation est peu significative dans le secteur résidentiel-tertiaire. Le secteur transport, au contraire, augmente nettement sa consommation entre 1973 et 1985. Cette exception au découplage énergie/croissance est symptomatique de la permanence d'un mode de développement axé sur les transports, et commun aux pays industrialisés. En RFA, elle est accrue par le fait que le prix de l'essence n'y a que tardivement augmenté, la hausse du prix du pétrole étant amortie jusqu'en 1980 par un cours du dollar intéressant ainsi que par une fiscalité beaucoup plus légère qu'en France (on notera ici le caractère relatif de la politique affichée du « Weg vom Öl »).

*Une relance modeste de l'offre nationale
et une transformation modérée de sa structure*

Même si l'on tient compte des délais propres à l'industrie énergétique, les 9 Mtep, soit 7 % de hausse de l'offre énergétique entre 1973 et 1986, constituent en première analyse un échec par rapport aux objectifs affichés, surtout si on les compare aux 48 Mtep (+ 117 %) et 245 Mtep (+ 225 %) réalisés par la France et le Royaume-Uni sur la même période.

Ce faible volontarisme apparent se retrouve dans une modification certes réelle mais modérée de la structure de l'offre.

TABLEAU 2

Répartition de l'offre d'énergie en RFA

	<i>En Mtep</i>			
	1970	1973	1980	1986
Charbon	100	93	92	82
Pétrole	8	7	5	6
Gaz naturel	9	15	14	12
Electricité hydraulique	4	3	4	4
Electricité nucléaire	1	3	10	27
TOTAL	122	121	125	131

Source : Bilans énergétiques
des pays de l'OCDE

Malgré un soutien actif du gouvernement, le charbon ne fait que stabiliser sa part dans le bilan énergétique ; en valeur absolue comme en valeur relative la consommation de charbon continue à décroître régulièrement tout au long de la période. Le nucléaire quant à lui connaît un développement plus modéré qu'en France : il passe de 3 à 27 Mtep entre 1973 et 1986 contre, durant la même période, de 3 à 56 Mtep en France. En fait, ces chiffres doivent être relativisés par le fait que la croissance régulière du nucléaire résulte du raccordement au réseau des tranches lancées au milieu des années soixante-dix. Or, depuis 1979, aucune nouvelle commande de centrales n'ayant été passée en Allemagne, un palier est inévitable à partir de

1988-1989. La part globale des hydrocarbures ne régresse que de 10 %, le gaz venant prendre en charge une bonne part d'une régression du pétrole bien plus modérée qu'en France ; en 1986, la dépendance énergétique française⁴ n'est guère plus forte que la dépendance allemande (respectivement 65 % contre 60 %), alors qu'elle partait d'un niveau bien plus élevé (90 % contre 66 %).

TABLEAU 3

Répartition de la CEP par source énergétique

En %

	RFA				FRANCE			
	1970	1973	1980	1986	1970	1973	1980	1986
Charbon	38	32	31	30	25	17	16	11
Pétrole	54	56	48	44	61	68	56	42
Gaz naturel	5	10	16	15	6	8	11	13
Electricité hydraulique	2	1	2	2	8	6	8	7
Electricité nucléaire	1	1	4	10	1	2	7	28
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100
T. Mtep	237	266	275	271	151	180	194	200

Source : Bilans énergétiques des pays de l'OCDE

Au total, tout se passe comme si la RFA avait été fort prudente dans l'application d'une politique énergétique dont la logique initiale était assez semblable à celle de la France. En fait, le dossier des produits pétroliers, qui confirme ce qui se dégage de l'étude du bilan énergétique global et de son évolution, pousse à rechercher dans les comportements réels moins un manque de volontarisme que des priorités implicites autres résultant d'un contexte socio-institutionnel différent du contexte français.

Le non-contrôle des importations de produits pétroliers.

Alors que l'ensemble des efforts tendait manifestement à diminuer le poids du pétrole importé dans la balance commerciale, on constate parallèlement tout au long des années soixante-dix une dégradation de plus en plus nette de la balance des produits pétroliers en Allemagne, alors qu'en France, la situation se maintient jusqu'en 1979, pour ne se détériorer qu'ensuite.

4. Il convient de relativiser cette notion de dépendance (importations/CEP) : calculée par rapport à la CEP, elle prendra des valeurs plus ou moins importantes suivant les variations structurelles de celle-ci ; en effet, si la part de l'électricité augmente, la CEP augmentera globalement plus (du fait du mode de calcul de l'équivalent en énergie primaire de la production d'électricité) que si la part d'une autre source d'énergie augmente ; dès lors, on comprend qu'en France la mesure de dépendance doit être revue quelque peu à la hausse.

Importations de pétrole brut et importations de produits pétroliers

On sait que le renchérissement des prix du brut a entraîné un déplacement de la demande vers les produits « blancs » (produits pétroliers à forte valeur ajoutée) au détriment des produits « noirs ». Ceci a débouché sur une surcapacité des unités de raffinage occidentales mal adaptées à l'évolution de la demande, renforcée par des investissements de capacités importants effectués juste avant la crise. Il a donc fallu à la fois importer des produits blancs pour répondre à la demande, et doter les unités de raffinage d'équipements de conversion.

Dans un premier temps, les importations de produits pétroliers augmentent donc du fait des importations de produits blancs. Dans un second temps, on va aussi assister à des importations de produits lourds. En effet, leur

prix sur le marché spot est voisin de (voire inférieur à) celui du brut tout au long des années soixante-dix et jusqu'à aujourd'hui, du fait de l'apparition des surcapacités exposées ci-dessus. Or, une fois faits les investissements en capacité de conversion, on cherche à les rentabiliser en priorité : dans un contexte global de restructuration et de sous-utilisation des unités de raffinage, on favorise donc le fonctionnement des unités de conversion en important des fuels lourds.

Au total, c'est donc à la fois l'augmentation du prix du brut, qui provoque un déplacement de la demande de produits pétroliers, et les conséquences de cette évolution sur les prix des fuels lourds qui entraînent dans de nombreux pays une aggravation du solde des produits pétroliers.

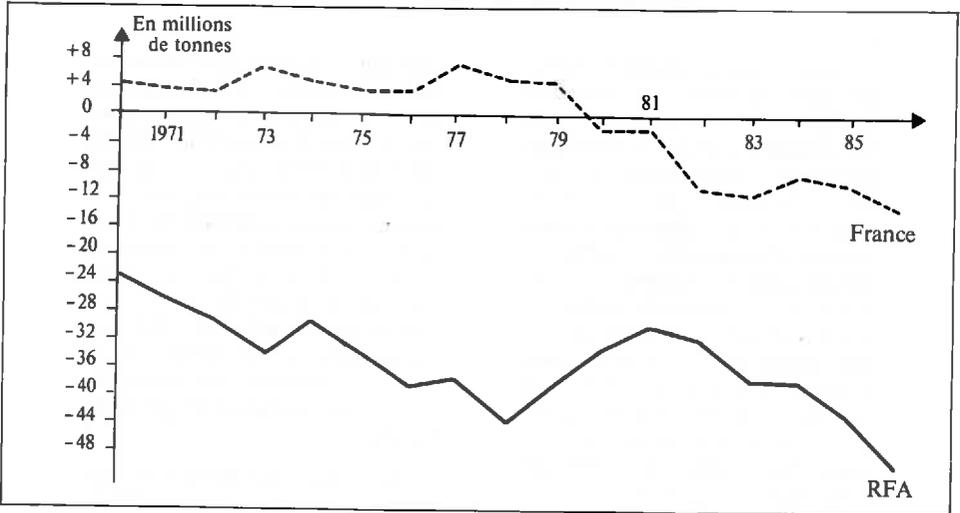
Les années soixante-dix sont une période difficile pour l'industrie du raffinage à l'échelle mondiale (M. Valais, J. L. Gadon, 1986). Le taux d'utilisation des capacités de raffinage chute dramatiquement, plus encore en Allemagne qu'en France (60 % en 1975, 70 % en 1979, de nouveau 60 % en 1981) pour remonter légèrement ensuite (CPDP). Et les pertes de l'industrie allemande sont proches de celles de l'industrie française (H. J. Schürmann, 1987 ; Dhyca, 1987), alors que la capacité installée en Allemagne est moindre que la capacité installée en France.

Ainsi, l'industrie pétrolière allemande, moins protégée, subit durement les conséquences des chocs pétroliers, et diminue très tôt sa capacité de raffinage, qui devient en 1984 inférieure à la demande de produits pétroliers.

L'Allemagne semble ainsi s'être engagée plus tôt que des pays comme la France ou le Japon dans une organisation plus concurrentielle de son industrie pétrolière, attachant donc une moindre importance à un approvisionnement national en produits pétroliers. Seule l'évolution future des prix respectifs du pétrole et des produits pétroliers permettra de juger de la pertinence d'une telle restructuration.

GRAPHIQUE 1

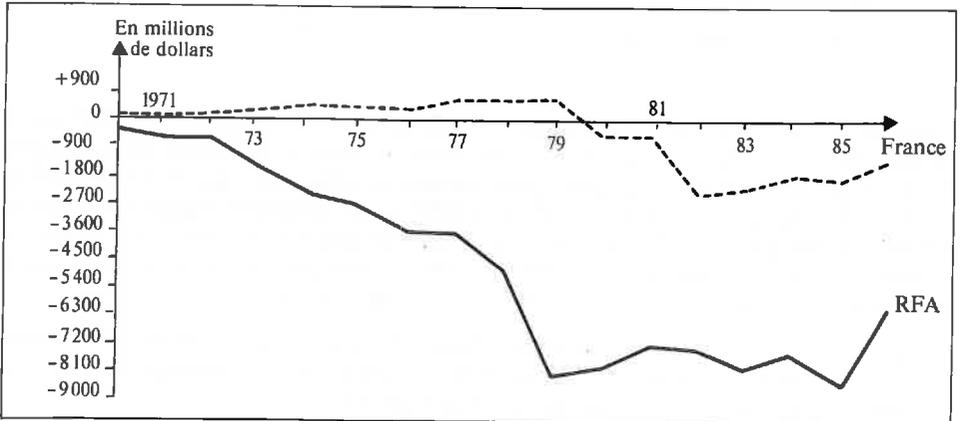
Balances commerciales de produits pétroliers raffinés



Source : CPDP, Statistiques pétrolières 1984.

GRAPHIQUE 2

Balances commerciales de produits pétroliers raffinés



Source : CEPII - Banque de données CHELEM.

Poids du contexte institutionnel et hiérarchie réelle des priorités

Une politique charbonnière qui obère le développement du nucléaire

Le relatif échec du nucléaire en Allemagne ne présentait en 1973 aucun caractère inéluctable. Alors qu'en France, le développement de cette industrie avait été retardé à la fin des années soixante par la bipolarisation du débat entre le CEA et l'EDF (filrière française graphite-gaz contre réacteurs LWR sous licence Westinghouse), l'absence de filière allemande ne laisse aux industriels privés d'autre choix que d'opter pour la filière américaine. KWU constitue ainsi en 1969 la plus puissante entreprise de réacteurs nucléaires en Europe. De fait, la puissance nucléaire installée en 1973 est équivalente en Allemagne et en France, et les perspectives affichées, de l'ordre de 45 à 50 GW pour 1985. Or, le véritable moratoire de fait que subit le programme nucléaire allemand depuis 1979 (la puissance installée en 1985 est de 16,4 GW...) est symptomatique du comportement de la scène énergétique allemande.

TABLEAU 4

Puissance nucléaire installée

En GW

RFA		FRANCE	
1973	1986	1973	1986
2,4	18,9	2,4	44,4

Sources : CEA : *Memento sur l'énergie 1987*; Statistik des VDEW

En fait, la véritable constante de la politique d'offre énergétique en RFA est le maintien de la production charbonnière (82,4 Mtep en 1985, dont les 2/3 en houille et 1/3 en lignite). Le prix de revient moyen de la houille nationale étant, contrairement à celui du lignite, non compétitif par rapport au charbon importé (270 DM/t contre 100 DM/t en 1987), ce maintien s'est appuyé sur un puissant soutien institutionnel.

Depuis longtemps déjà, les débouchés du charbon allemand avaient été assurés par des contrats passés entre les charbonnages (essentiellement la Ruhrkohle AG) et les principaux clients — soit, les producteurs d'électricité (l'électricité étant, en 1987, à 57 % d'origine charbonnière) et les sidérurgistes — subventionnés par l'Etat ou par les consommateurs. C'est à un renforcement de cette politique qu'on assiste dans les années soixante-dix : le « Jahrhundertvertrag » (contrat du siècle) est signé en 1980 entre les compagnies d'électricité et Ruhrkohle AG, garantissant aux premières des ventes annuelles de 33 jusqu'à 46,5 millions de tonnes par an d'ici

1995 ; le surcoût résultant de cette mesure est payé par les consommateurs, sous la forme d'une taxe sur l'électricité (le « Kohlepfennig », représentant en moyenne 7,5 % du prix de l'électricité en 1988). Quant à la vente de la houille aux sidérurgistes, elle est régie par des contrats à long terme qui ont été prorogés en octobre 1985 jusqu'à l'an 2000.

Ce soutien actif dans une économie où le libéralisme est explicitement prôné dans le secteur énergétique⁵ ne saurait se comprendre sans le poids politique du secteur charbonnier, en particulier en Nord-Rhénanie Westphalie où sont concentrées l'essentiel des mines : l'emploi charbonnier y représente 165 000 personnes directement employées, 400 000 indirectement, dans une région où le taux de chômage dépasse très nettement la moyenne fédérale (P. Klemmer, 1987). Ceci a pesé lourd dans la mise en place de cette coalition entre les compagnies d'électricité (plutôt réticentes) et les charbonnages, qui a constitué le préalable de fait à toute politique énergétique ; le développement du nucléaire ne pouvait dès lors qu'être limité puisque, ne pouvant se poser comme concurrent du charbon, il n'avait de place qu'à la marge, dans une conjoncture peu dynamique de la demande d'énergie.

En fait, la filière électro-nucléaire n'a pas reçu le même engagement institutionnel de part et d'autre du Rhin. Si l'existence formelle de 689 compagnies d'électricité ne doit pas masquer l'importance déterminante des 9 Verbundunternehmen (entreprises intégrées), il n'en reste pas moins que ces dernières sont loin d'avoir la puissance, tant économique que financière, de l'EDF. De même, si l'entreprise électro-nucléaire KWU pouvait prétendre rivaliser avec Framatome en 1975-1976 (avec une capacité de production de 7 centrales par an), il n'en est plus question aujourd'hui, cette capacité étant tombée à 3 centrales par an. Quant à la recherche nucléaire, elle est restée beaucoup plus dispersée qu'en France, malgré le soutien de l'Etat. Même les financements qui lui sont consacrés reflètent la désaffection vis-à-vis de cette source d'énergie : croissants jusqu'en 1982, ils diminuent régulièrement depuis, jusqu'à être en 1986 inférieurs de moitié à ce qu'ils étaient en 1977. Cette évolution doit certes être replacée dans le contexte de la baisse globale du budget gouvernemental consacré à la recherche et au développement énergétiques ; mais la part relative du nucléaire diminue néanmoins, au profit du charbon d'abord, des énergies nouvelles et renouvelables ensuite.

Par ailleurs, le gouvernement a décidé en mai 1987 de cesser de soutenir financièrement le prototype de surgénérateur (SNR 300) à Kalkar⁶, le remettant aux mains des électriciens. Bien que terminé, le réacteur de Kalkar n'est toujours pas mis en service, les autorités du Land de Nord-Rhénanie Westphalie (SPD) ayant refusé son raccordement au réseau pour des raisons de sécurité.

5. Ceci est souligné dans tous les programmes énergétiques ; la comparaison entre France et RFA de la « lettre » des discours énergétiques est ici très éclairante.

6. Notons que ce prototype n'a rien à voir avec le surgénérateur français : — d'une part la puissance du SNR 300 ne dépasse pas 300 MW, contre 1300 pour Superphenix ; — d'autre part la logique même de développement est différente : alors que le surgénérateur de Creys-Malville représentait un choix susceptible d'entraîner des débouchés à l'exportation, le SNR300 n'en est qu'au stade du prototype, et n'est d'ailleurs qu'un des éléments de la recherche nucléaire allemande (citons par exemple le prototype HTR (haute température) de Schmeinhhausen, également de 300 MW, qui bénéficie d'une moins grande réticence dans l'opinion publique).

TABLEAU 5

Budget gouvernemental consacré à la recherche et au développement énergétiques

En milliards de dollars 1986

	1977	1981	1986
Total	879,1	1 443,8	566,3
Nucléaire classique	139 50 %	622 43 %	172 30 %
Nucléaire pointe	256 29 %	464 32 %	180 32 %
Total	695 79 %	1 086 75 %	352 62 %
Charbon	87 15 %	172 12 %	107 19 %
Utilisation rationnelle de l'énergie	20 2 %	40 3 %	14 3 %
Energies nouvelles et renouvelables	19 2 %	117 8 %	66 12 %
Pétrole + gaz	9 1 %	25 2 %	15 3 %

Source : OCDE, *Politiques énergétiques des pays de l'OCDE, 1987*

Le rôle des facteurs régionaux et de la question écologique

Malgré tout, le gouvernement actuel reste officiellement attaché à la continuation du programme nucléaire allemand⁷, alors que celui-ci est sérieusement remis en question par de nombreux partis politiques (en particulier le SPD) ou organisations depuis l'accident de Tchernobyl. Cette position se situe en fait dans une ligne de continuité par rapport au programme nucléaire défini en 1973, revu et corrigé lors des révisions du Programme-Energie (malgré les changements politiques survenus entre temps).

Mais le poids effectif des structures décentralisées, et l'accès qu'elles ont permis aux mouvements contestataires ont en revanche fortement contribué au ralentissement du programme, outre la priorité charbonnière.

La décentralisation se manifeste sous trois formes :

1) Tout d'abord, la structure éclatée de l'approvisionnement électrique sur trois niveaux : niveau interrégional (les Verbundunternehmen), niveau régional et niveau communal. Cette participation directe des communes et des Länder dans les compagnies d'électricité traduit bien leur rôle effectif dans les politiques d'approvisionnement locales. Notons que ceci date au moins de la loi sur l'énergie de 1935.

7. C'est ce qui semble se manifester dans l'autorisation de construction accordée à l'usine de retraitement de Wackersdorf en décembre 1985.

2) Le rôle des régions ou municipalités au niveau des politiques d'utilisation rationnelle de l'énergie. En 1984, la chaleur délivrée par réseaux représente 4 % de la consommation thermique des ménages (soit 4 fois plus qu'en France), et 8 % du marché de chauffage des locaux, soit la même part que l'électricité (H.W. Schiffer, 1984). Si les réseaux de chaleur ont été particulièrement encouragés par le gouvernement depuis le début de la crise (2 milliards de marks de subventions ont été accordés depuis 1973), ils avaient démarré avant (R. Messenger, 1985). Ils permettent en effet de substantielles économies d'énergie primaire d'une part, et ils sont liés d'autre part à une autonomie de décision communale dans l'approvisionnement énergétique, autonomie qui subsiste malgré les contraintes (financières en particulier) pouvant intervenir dans les choix communaux concernant les énergies de réseaux.

3) Le rôle des Länder dans les autorisations de construction de centrales : l'inertie résultant de la multiplication des autorisations nécessaires à tous les niveaux administratifs (commune, Land, Bund) pour l'implantation d'une centrale nucléaire ne pouvait que laisser une marge d'action à d'éventuelles résistances, dont a joué le mouvement anti-nucléaire allemand. Le seul accroissement des délais de construction (on en est à un délai de 11 ans en Allemagne, contre 13 aux Etats-Unis et 6 en France), liés essentiellement à des raisons de sécurité, mais aussi à ces lenteurs administratives, n'a pas non plus joué en faveur d'une accélération du programme nucléaire.

En fait, le poids de la dimension écologique n'a pas été déterminant que pour le programme nucléaire. On le percevra en particulier au moment de la « mort des forêts », phénomène apparu au début des années quatre-vingt en Allemagne, et partiellement lié aux « pluies acides » (elles-mêmes dues aux émissions des installations de combustion d'une part, des véhicules automobiles d'autre part). Dans ce contexte, les positions du mouvement vert, et la très rapide reprise de ces positions au sein du gouvernement (P. Roqueplo, 1985) ont été d'une grande importance dans la focalisation du débat autour du pot catalytique en Allemagne. Or, les pressions qui en résulteront lors de la définition des normes européennes auront des conséquences non négligeables sur la compétitivité de l'industrie automobile à l'échelle de la CEE.

La faiblesse de l'industrie pétrolière allemande et le poids des majors

De la même façon que la politique charbonnière ou la progression modérée du nucléaire, le développement croissant des importations de produits pétroliers est lié à la structure même du marché allemand, dominé par les grandes compagnies internationales. Certes, en 1969, le gouvernement tente de constituer une compagnie nationale, Deminex, à partir des quelques grands « konzerns » de la Ruhr : Veba (charbon et électricité), RWE (électricité), BASF (chimie), Gelsenberg. Mais les subventions accordées par le gouvernement allemand à Deminex pour assurer

l'approvisionnement du marché allemand diminuent régulièrement; de plus des incohérences subsistent (ainsi Veba est contrainte de brûler du charbon dans ses centrales électriques au détriment du fuel lourd qu'elle produit en surcapacité par ailleurs). On peut dès lors se demander (N. Lucas, 1986) si le gouvernement a réellement fait l'effort nécessaire au soutien d'une industrie nationale sur le marché du pétrole.

En fait, la politique très libérale vis-à-vis des investisseurs étrangers a débouché sur le contrôle du marché allemand par des compagnies étrangères, dont les espaces d'intervention ne sont pas nationaux mais internationaux, alors qu'en France, l'Etat octroie (et garantit) la moitié du marché français de produits pétroliers (et donc du raffinage) à la CFP et à Elf-Aquitaine.

A cela s'ajoute la place prise par les distributeurs indépendants nationaux dans la distribution de produits pétroliers, qui recourent principalement aux marchés spot de Rotterdam et d'Anvers pour leur approvisionnement.

La régulation par le financement et les tarifs

Pas de polarisation des investissements sur le secteur énergétique

La mise en place moins volontaire d'une relance de l'offre d'énergie nationale se retrouve bien sûr dans l'affectation des capacités de financement. L'investissement du secteur énergie (électricité + gaz + mines) tourne autour de 6 % de la FBCF en Allemagne, de 7 % en France sur toute la période, avec une pointe à 8 % en 1975 en Allemagne, une à 7,8 % en 1982 en France. Mais si l'on tient les deux secteurs énergie et industrie pour décisifs dans la tenue de la contrainte extérieure, une marque des options différentes prises en France et en RFA apparaît clairement quand on compare la répartition effectuée dans chacun des pays entre investissement industriel (industrie manufacturière) et investissement énergétique. Ce ratio est en moyenne de 38,9 % en RFA, avec une pointe de 45,4 % en 1975, contre 50,1 % en France, avec une pointe de 61,7 % en 1982; l'écart, maximal dans les années 1982-1983, tend à se réduire depuis.

TABLEAU 6

Investissement électrique/investissement manufacturier

	<i>En %</i>													
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
RFA	33,7	39,2	45,4	39,5	33,4	33,5	31,0	31,8	33,7	40,7	38,6	39,8	35,4	30,4
France	33,5	33,8	40,7	38,6	41,2	45,5	48,9	55,6	58,6	61,7	58,2	50,1	45,1	39,8

Sources : Comptes nationaux de l'OCDE; Comptes nationaux INSEE; Ifo-Schnelldienst, 35-36/87

Le contraste est encore plus fort si l'on s'en tient à la production d'électricité. Une marque importante de l'orientation des préférences se retrouve alors dans les structures de financement. Alors que l'endettement des plus grosses entreprises électriques allemandes ne dépasse pas 83 % du chiffre d'affaires (NWK en 1974) et décroît assez vite sur les années qui suivent, l'endettement d'EDF part d'un niveau deux fois plus élevé que la plus endettée des compagnies d'électricité et atteint encore 177 % du chiffre d'affaires en 1983. Par suite, les investissements ont aussi été plus modestes en Allemagne.

Une politique de prix reflétant la situation énergétique mondiale

D'une manière générale et malgré quelques entorses indéniables, les prix ne sont pas réglementés et sont déterminés par le marché. La conséquence immédiate est que les prix nationaux ont eu tendance à être élevés pendant toute la période de crise énergétique, suivant en cela de très près l'évolution des prix internationaux (il faut à peu près six mois pour qu'un changement des prix du pétrole soit transmis sur le marché allemand).

Dans le seul secteur où intervient la puissance publique, le secteur électrique, on constate de la même façon que le prix facturé aux industriels est plus élevé en Allemagne qu'en France, quelles que soient les puissances appelées, que l'on fasse la comparaison en parités courantes ou en parités de pouvoir d'achat. Au 1^{er} janvier 1986, les prix de l'électricité en France atteignaient environ 70 % des prix allemands (Source : VDEW, Abteilung Energiewirtschaft, 15/09/86).

De même, si la fiscalité pétrolière semble peser plus lourd en France qu'en Allemagne⁸, la tep paraît en moyenne être payée plus cher par les industriels allemands que par les français. Un rapide calcul à partir de la répartition de la consommation industrielle entre les différentes sources d'énergie et des prix (hors TVA et taxes déductibles) français et allemand donne les résultats suivants :

TABLEAU 7

Prix de l'énergie finale

En ECU par GJ (PCI)

Sources : OECD Energy Balances; Commission des Communautés européennes: Bulletin des prix de l'énergie, n° 1, 1987

	1978	1982	1985
RFA	3,72	6,67	8,18
France	2,49	5,55	7,21

Il semble donc que l'on ait moins choisi en Allemagne de polariser les efforts sur la recherche d'une énergie bon marché pour assurer à la fois la compétitivité de l'appareil productif et un lissage des à-coups, mais bien plutôt que l'on ait encouragé

8. D'après une étude faite en 1986 par le CFIP (le pétrole dans la compétition économique française en 1986, 26/03/86), les entreprises françaises auraient payé, en 1985, 21 milliards de francs de plus que ce qu'elles auraient payé sous la fiscalité allemande.

une adaptation rapide du système économique aux variations de prix. Il convient d'ailleurs de noter que cette souplesse d'adaptation vaut dans les deux sens : la baisse des prix pétroliers a également été très vite répercutée au niveau final (baisse de 57 % des prix pétroliers réels à l'industrie entre 1983 et 1986) ; ceci explique sans doute la reprise observée de la consommation en 1986. Une telle attitude résulte, d'une part, d'une pratique différente de la politique des prix, et, d'autre part, d'un consensus moins fort des experts (cf. E. Jochem, 1983) et des industriels autour de l'idée que l'énergie est un facteur de production si déterminant pour la compétitivité des entreprises qu'il conviendrait d'organiser l'autonomisation des tarifs intérieurs par rapport aux fluctuations des prix internationaux.

Un contrôle macro-économique réussi de la contrainte énergétique

Ce qui vient d'être dit constituerait un bilan plutôt négatif de la réponse allemande aux chocs pétroliers si, au-delà de la politique économique, le traitement structurel de la contrainte énergétique ne passait par la combinaison de trois modes d'action (J.C. Hourcade, 1986) :

- réduction du contenu énergétique de la croissance ;
- croissance de l'offre énergétique nationale ;
- augmentation de la capacité d'achat sur les marchés internationaux par le renforcement de la compétitivité globale de l'économie et la revalorisation de la monnaie nationale, qui permet de baisser le coût de la tep importée.

TABLEAU 8

Consommation et importations d'énergie

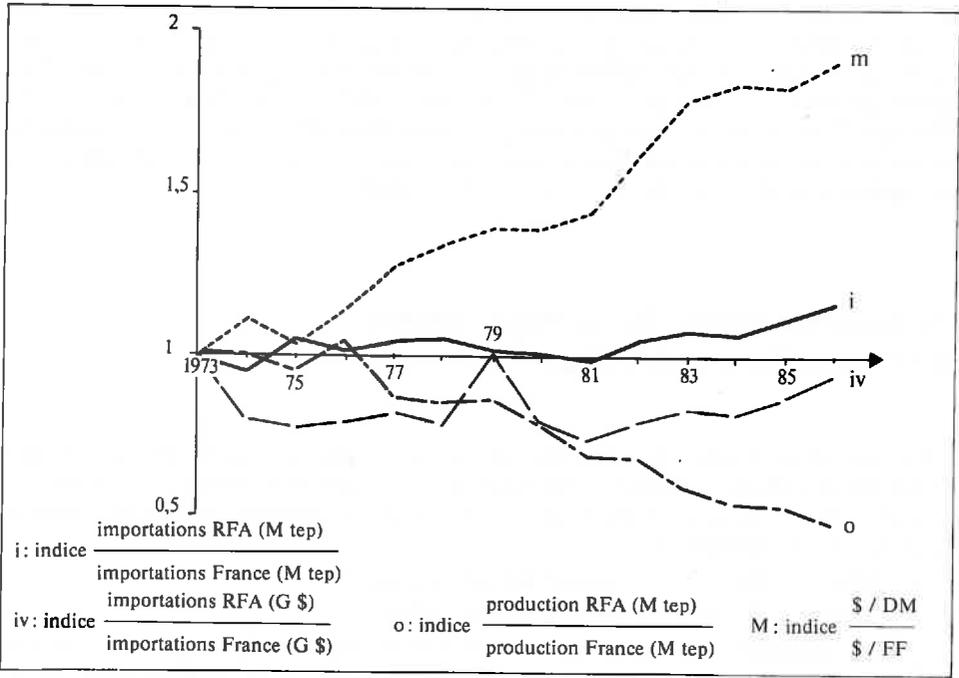
	1973	1979	1982	1986
				<i>En Mtep</i>
CEP RFA	266	286	252	275
CEP France	180	194	183	200
CEF RFA	197	213	183	177
CEF France	143	147	130	120
Importations RFA	176	193	153	165
Importations France	162	174	134	130

Source : Bilans énergétiques
OCDE

Or, une analyse systématique du jeu cumulé de ces trois facteurs conduit, dans le cas de la RFA, à redresser, sinon renverser, le sens des conclusions tirées de l'examen du secteur énergétique *stricto sensu*. C'est ce que permet de comprendre le graphique 3, qui représente l'évolution, sous forme d'indices de valeur 1 en 1973, des ratios

GRAPHIQUE 3

Factures énergétiques comparées de la France et de la RFA



Sources : OCDE ; CEPII - Banque de données CHELEM.

RFA/France de plusieurs paramètres. Le paradoxe est frappant du contraste entre l'évolution :

- de l'indice « o » (offres nationales) qui est de 0,48 en 1986 (de 3,05 en 1973, le rapport des offres nationales chute à 1,45), marque du contraste des réponses par l'offre entre les deux pays ;

- de l'indice « iv » (valeur des importations en dollars) qui passe à 0,94, ce qui signifie que, sur la période, la valeur absolue de la facture énergétique a crû un peu moins vite en RFA qu'en France. Toutes choses égales par ailleurs (consommations, valeurs des monnaies), cet indice aurait dû passer à 1,35 (soit une forte dégradation de la position relative allemande) en raison de l'évolution de l'indice précédent.

Ce paradoxe est levé aisément en examinant :

- l'indice « i » (importations en volume) qui ne se dégrade que modérément (1,17 en 1986), en raison d'une moindre croissance des consommations (CEP allemande : + 0,14 %/an ; CEP française : + 0,81 %/an⁹) ;

9. Notons que la plus forte croissance de la CEP française tient pour beaucoup à la modification de sa structure en faveur de l'électricité. Alors que la CEF est l'énergie secondaire effectivement consommée par les utilisateurs finals, la CEP représente la quantité d'énergie primaire nécessaire pour fabriquer cette énergie secondaire. Le rapport entre CEF et CEP reflète l'efficacité de l'appareil de production énergétique. Ainsi, plus la part d'électricité se relève, ce qui est le cas en France, plus l'écart entre CEF et CEP s'accroît, le rendement des centrales thermiques ne dépassant pas 40 %.

— l'indice « m » (valeur des monnaies en dollars), qui joue fortement en faveur de la RFA, passant de 1 à 1,9 entre 1973 et 1986.

L'écart entre la courbe « i » et la courbe « iv » est en fait lié marginalement aux politiques d'achat et à leur structure (accent sur le gaz et le charbon) et principalement à l'effet de valorisation du mark. Si l'on raisonne à parité constante par rapport au dollar, on constate que, depuis 1973, la RFA a économisé 9,7 milliards de marks de 1985 grâce au seul effet de valorisation du mark.

Dès lors, si, en termes d'indépendance en volume, les résultats français sont plus satisfaisants que les résultats allemands, la contrainte économique liée à la dépendance énergétique n'a pas plus pesé en Allemagne qu'en France. La courbe « iv » montre même que la RFA a bénéficié d'un allègement plus précoce (on remarquera que l'indice « iv », défavorable à la France sur toute la période, remonte vers 1 à la fin, quand les effets de l'électro-nucléaire en France jouent pleinement). Comme par ailleurs l'appareil productif dégageait en Allemagne de forts excédents commerciaux, le déficit énergétique n'y a pas été ressenti comme une contrainte majeure. A la limite, les débouchés supplémentaires que l'industrie manufacturière (machines-outils) a trouvé dans les pays de l'OPEP qui se sont beaucoup tournés vers l'Allemagne, ont parfois amené les Allemands à considérer que la hausse du prix de l'énergie « n'était pas pour eux ».

Cet effet de valorisation se retrouve dans le fait que si, par unité de PIB en volume, l'Allemagne et la France consomment respectivement 20 % et 16 % d'énergie de moins en 1986 qu'en 1973, par unité de PIB mesuré en fonction des transformations de parité franc/mark sur la période, la baisse du contenu énergétique du PIB allemand est alors de 58 %.

TABLEAU 9

Contenus énergétiques

PIB(*) RFA 1986 = PIB
RFA exprimé en GF 1973 *
réévaluation du mark par
rapport au franc entre 1973
et 1986.

Sources : Bilans énergétiques
des pays de l'OCDE;
Comptes nationaux des
pays de l'OCDE

	1973	1986	Variation
PIB France (GF 1973)	1 114,2	1 466,6	+ 2,14 %/an
PIB RFA (GDM 1973)	2 551,7	3 219,8	+ 1,80 %/an
PIB(*) RFA (GF 1973)	1 530,0	3 664,8	
CEP/PIB France	0,161	0,136	- 16 %
CEP/PIB RFA	0,104	0,084	- 19 %
CEP/PIB(*) RFA (en GF 1973)	0,174	0,074	- 58 %

Donc, que ce soit par une moindre facture énergétique ou par une meilleure valorisation de l'énergie consommée, l'Allemagne semble avoir réussi à absorber au moins aussi bien que la France la crise énergétique. L'interprétation d'un tel résultat (qu'on retrouve *mutatis mutandis* pour le Japon, R. Kalaydjian, 1987) peut être faite de la façon suivante :

— Dans un contexte qui, tant par ses structures anciennes de production (char-

bon) que par sa conception de l'approvisionnement énergétique (non-interventionnisme de l'Etat dans le secteur pétrolier, rôle des institutions régionales et locales), diffère beaucoup de la situation française, le secteur énergétique n'a pas été un vecteur structurant d'une stratégie de résorption des déséquilibres.

— L'adaptation à la contrainte vient principalement d'une maîtrise des consommations partiellement organisée (en particulier au travers de prix internes de l'énergie plutôt élevés), partiellement résultant des tendances autonomes du modèle de croissance.

— Elle a été facilitée par des effets de valorisation, mis en évidence plus généralement par A. Brender et V. Kessler (1987), liés à la « qualité » de sa réponse extra-énergétique à la situation de crise mondiale des deux dernières décennies, et aux atouts de sa spécialisation industrielle. Sur ce point, il est clair que l'énergie a été beaucoup plus perçue comme un problème macro-économiquement important que comme secteur structurant de la dynamique industrielle, avec des effets d'entraînement et de polarisation recherchés en France autour de la filière électro-nucléaire (Donnadieu, 1985).

En d'autres termes, une part importante de l'adaptation a été cherchée en dehors du secteur énergétique *stricto sensu*. Ce comportement ne reflète pas une cohérence explicite *ex ante* mais porte la trace spécifique du mode de développement allemand des dernières décennies : la concentration des exportations sur les biens d'équipement et les pays industrialisés, le « cercle vertueux » qui en découle (Y. Barou, B. Keizer, 1984), facilitent à priori le contournement de la contrainte énergétique ; la priorité donnée à des exportations peu élastiques aux prix relativise la perception de l'énergie comme source de coûts pesant fortement sur la formation des avantages comparatifs ; au sein du secteur énergétique, les arbitrages réels effectués au nom d'une même « économie sociale de marché » portent la marque des spécificités nationales : l'industrie du raffinage doit se replier très rapidement sur son noyau compétitif, mais le charbon fait l'objet d'une très nette « préférence de structure » (au sens de Weiller) qui justifie des exceptions massives à la régulation par le marché. Sa fonction macro-économique est de maintenir l'emploi et un tissu régional déterminé ; le nucléaire, quant à lui, fait initialement l'objet d'une préférence semblable de la part des autorités centrales, mais celle-ci ne peut se déployer en raison même de la structure institutionnelle du pays et des courants d'idées qui le traversent. La sécurité d'approvisionnement est moins attendue d'une augmentation du taux d'indépendance que du contrôle et de la diversification des approvisionnements, comportement que l'on retrouve dans la forte dispersion des importations et des soldes négatifs dans le secteur manufacturier.

Finalement, si les comportements d'adaptation en termes de politique énergétique paraissent peu atypiques par rapport à la gestion de l'économie allemande, le seul phénomène vraiment nouveau est le découplage non prévu *ex ante* entre croissance économique et consommation énergétique, alors que l'Allemagne était plutôt « énergivore » jusqu'au début des années soixante-dix.

Conclusion et perspective

Ce comportement d'adaptation globale plus que de volontarisme centré sur le secteur énergétique a permis une réponse plutôt plus rapide qu'en France. Il a, de plus, une forte implication industrielle et technologique, dans la mesure où, affaiblie sur la filière électro-nucléaire, la RFA peut jouer sur des avantages comparatifs dynamiques dans l'industrie des biens d'équipement liés à la filière charbonnière, dont on sait qu'elle sera déterminante à l'échelle mondiale sur les prochaines décennies, et à certains équipements efficaces énergétiquement ; l'énergie joue un rôle de polarisation de moindre importance que les industries manufacturières dans l'appareil productif ; cela renvoie à la question très controversée du lien négatif, mis en évidence par P. Bourgeois, P. Criqui, J. Percebois (1988), entre programme énergétique important et excédents d'exportation pour le secteur manufacturier sur la période 1973-1985 (France, Royaume-Uni, Etats-Unis contre RFA, Italie), et de l'évaluation des impacts macro-économiques de programmes technologiques lourds (J.C. Hourcade, R. Kalaydjian, 1987).

Ce comportement s'est avéré efficace depuis quinze ans. Mais comme le moyen terme de l'économie de l'énergie est de une à deux décennies, on ne peut éviter de se demander si, quitte à sortir du long terme du macro-économiste, on ne retrouve pas des éléments de fragilité importants au-delà de l'an 2000. Ces éléments se situent à quatre niveaux :

- L'évolution des consommations ; leur maîtrise ayant été un élément déterminant de l'adaptation, la reprise enregistrée de 1982 à 1986 (élasticité CEP/PIB de 0,807) conduirait, en cas de prolongation, à une impasse à moyen terme. En fait, les leçons à tirer d'évolutions sur quatre ans sont très controversées (P. Meallier, P. Chouard, H. Passeron, 1987) (D. Maillard, 1983), et, sur la première moitié de 1987, on retrouve une baisse de 2,3 % de la CEP ; de plus, les derniers scénarios élaborés (Shell, 1987) prévoient une stagnation relative (entre + 6 % et - 2 % par rapport à 1986 en 1995, entre + 4 % et - 10 % en 2005) ;

- L'évolution des prix pétroliers ; on renverra ici aux scénarios de P. Criqui et N. Kousnetzoff (1987), soulignant les risques d'instabilité, même si un régime modéré constitue un cas de figure plus probable d'ici l'an 2000 ;

- L'affaiblissement de la ligne de défense que constitue le charbon national, dont la production devrait baisser de 12 à 15 Mtec d'ici 1995 ;

- le rôle de la conscience écologique, au-delà de l'importance propre du « Parti Vert » ; elle a déjà lourdement contribué au gel du programme nucléaire, mais elle a aussi été déterminante dans les politiques engagées dans le secteur énergétique (équipement des centrales charbon en installations de désulfuration et dénitrification, qui vont encore alourdir le coût de l'électricité (A. Voss, 1986)) et dans l'industrie automobile allemande. Cette conscience semble liée aujourd'hui au double refus du risque majeur nucléaire d'une part, du risque diffus lié aux combustibles fossiles (pollutions soufrées et azotées) d'autre part (R. Von Weiszäcker, 1986).

Si d'ici à l'an 2000, et sauf choc pétrolier lié à des déterminants géopolitiques, le mode de traitement actuel de la contrainte énergétique devrait suffire pour la RFA, tout se jouera dès lors à long terme sur la possibilité de dépasser les refus actuels, ou de générer des technologies nouvelles d'utilisation et de production d'énergie.

BIBLIOGRAPHIE

- Barou Y., Keizer B. : *Les grandes économies*, Seuil, 1984.
- Bourgeois P., Criqui P., Percebois J. : « Conservation Versus Supply Strategies for Energy : Positive Versus Negative Aspects Concerning Industrial Policy », *The Energy Journal*, Washington, 1988.
- Börsenführer Stockguide, Verlag Hoppenstedt, Darmstadt 4, Quartal 1985.
- Brender A., Kessler V. : « Les échanges courants mondiaux : quinze années de turbulence », *Economie prospective internationale*, n° 32, 4^e trimestre 1987.
- Bundesminister für Wirtschaft : *Energiebericht der Bundesregierung*, Bonn, 24/09/1986.
- Commission des Communautés Européennes : *Bulletin des prix de l'énergie*, n° 1, 1987.
- Criqui P., Kousnetzoff N. : *Energie 1995 : après les chocs*, CEPII, Economica, 1987.
- Deutscher Bundestag : *Die Energiepolitik des Energieprogramms*, Drucksache 7/1057/Nov. 3, Bonn, 1973.
- Deutscher Bundestag : *Erste Fortschreibung des Energieprogramms der Bundesregierung*, Drucksache 7/2713/Nov., Bonn, 1974.
- Deutscher Bundestag : *Zweite Fortschreibung des Energieprogramms der Bundesregierung*, Drucksache 8/1357/Déc. 19, Bonn, 1977.
- Deutscher Bundestag : *Dritte Fortschreibung des Energieprogramms der Bundesregierung*, Drucksache 9/983/Nov. 5, Bonn, 1981.
- Dhyca : *Activité de l'industrie pétrolière*, ministère de la Recherche et de l'Industrie, La Documentation française, 1987.
- EDF : *Annuaire statistique*, 1986.
- Hourcade J. C. : « Prospectives de l'énergie et analyse stratégique », CIREN, 1986.
- Hourcade J. C., Kalaydjian R. : « Macro-économétrie et choix technologiques structurants : bilans et questions à partir du domaine de l'énergie », Colloque organisé par l'ARAE, le LATAPSES, et l'équipe « Economie et économétrie de l'environnement », Sophia-Antipolis, mai, 1987.
- Kalaydjian R. : « Calcul économique et politique énergétique, une comparaison France-Japon », CIREN, 1988.
- Klemmer P. : « Zur regionalpolitischen Bedeutung der Kohleschutzpolitik » ; *Zeitschrift für Energie*, 3/87.
- Lucas N. : *Western European Energy Policies, a comparative study*, Clarendon Press, Oxford, 1985.
- Maillard D. : « L'élasticité énergie-PIB, sophisme ou panacée », *Economies et Sociétés, Cahiers de l'ISMEA*, série EN n° 1, tome XVII, n° 12, décembre 1983.
- Meallier A., Chouard P., Passeron H. : « Energie et économie dans l'OCDE, une approche économétrique », *Revue de l'Energie*, n° 392, mai 1987.
- Messenger R. : « L'importance du contexte institutionnel et administratif pour le développement du chauffage urbain, le cas de l'Allemagne », *Revue de l'Energie*, n° 370, janvier 1985.

OCDE : *Bilans énergétiques des pays de l'OCDE*, 1970-1985, Paris, 1987.

OCDE : *Comptes nationaux des pays de l'OCDE*, 1973-1985, Paris, 1987.

OCDE : *Politiques et programmes énergétiques des pays de l'AIE*, Examen 1986, Paris, 1987.

Roqueplo P. : « Les pluies acides considérées comme un accident au ralenti, contribution à une sociologie du risque », Centre d'étude des mouvements sociaux, Paris, novembre 1985.

Schürmann H. J. : « Daten zur Kosten und Ertragslage der Mineralölindustrie in der BRD im Jahre 1986 », *Zeitschrift für Energie*, Sonderdruck aus Heft 2/1987.

Traube K. : *Billiger Atomstrom*, Verlag Aktuell rororo, 1980.

Valais M., Gadon J. L. : « Evolution structurelle et déplacement géographique du raffinage mondial », *Revue de l'Energie*, n° 382, avril 1986.

VDEW. : *Statistik der VDEW*, 1987.

Voss A. : « Entwicklungstendenzen der Energieversorgung im Angebots — und Nachfragestruktur », *BWK*, Bd 38 (n° 6), Juin 1986.

Von Weiszächer R. : « Energy Productivity : a Necessary Objective for European Environmental and Energy Policies », Institute for European Environmental Policy, Bonn-Paris-Londres, sept. 1986.

