

# **Etats-Unis : un rééquilibrage fragile**

**Nina Kousnetzoff**

## Etats-Unis : un rééquilibrage fragile

	Pages
<b>I - Le passé : les hydrocarbures et l'OPEP</b> .....	52
1 - Abondance du pétrole importé .....	52
2 - Premier relais : le gaz naturel .....	54
3 - Consommation totale d'énergie .....	55
4 - Remise en cause du modèle ancien .....	57
<b>II - L'avenir : économies et développement d'autres sources d'énergie</b> .....	60
1 - Consommation contrôlée .....	61
2 - Production d'hydrocarbures maintenue .....	63
3 - Remontée de l'usage direct du charbon .....	65
4 - Développement de la capacité électrique .....	67
5 - Electricité nouvelle : charbon ou nucléaire ? .....	70
6 - Augmentation de la production de charbon .....	72
7 - Bilans prévisionnels 1990 .....	73

Par son volume, la demande d'énergie des Etats-Unis exerce depuis longtemps une pression considérable sur les marchés mondiaux de combustibles : avec l'une des consommations par habitant les plus élevées du monde — 8,3 tep par an en 1980 —, les Etats-Unis représentent près de 30 % de la consommation mondiale et malgré l'importance de leur production nationale, leurs importations constituent près de 20 % des échanges mondiaux d'énergie, et en particulier de pétrole.

Il est clair que cette masse exerce un effet non négligeable sur l'évolution des prix mondiaux de l'énergie, et donc en dernière analyse sur l'équilibre qui s'établit entre l'offre des pays exportateurs et la demande des autres pays consommateurs, fonctions elles-mêmes de ce prix. Si les pays de l'OPEP ont réussi à tripler les prix du pétrole entre 1978 et 1981, l'augmentation des importations des Etats-Unis entre 1973 et 1977 — en moyenne, 165 millions de tonnes par an de plus que pendant les cinq années précédentes — n'y est pas étrangère.

En sens inverse, le comportement d'économies d'énergie, vers lequel les consommateurs américains semblent bien s'orienter depuis quelques années, peut lui aussi amener dans l'avenir des bouleversements considérables. En 1980, par rapport à ce qu'aurait été la demande d'énergie si la consommation par unité de PNB était restée la même qu'en 1973, 300 millions de tep ont été économisées : ce volume correspond à une fois et demi la consommation de la France, 80 % de celle du Japon, ou 2 fois celle de l'Italie ; il correspond aussi à 70 % de la production moyenne de l'Arabie Saoudite entre 1973 et 1980.

On commencera par rappeler comment le pétrole bon marché importé du Moyen-Orient a acquis une place de plus en plus importante dans l'économie américaine depuis le début des années 1960, déterminant à la fois une accélération de la croissance de la consommation d'énergie et une stagnation de la production de pétrole sur le sol américain. On verra ensuite comment la hausse des prix de l'OPEP depuis 1973 et la libération des prix du pétrole américain ont déterminé une inflexion de la consommation et une reprise de la production d'énergie.

Les économies d'énergie aux Etats-Unis depuis 1973 et les nouvelles orientations de la production ayant été déterminées essentiellement par la hausse des prix, la question qui se pose maintenant est de savoir si une stabilisation ou éventuellement une baisse conjoncturelle de ces prix risque de remettre en cause l'effort entrepris, ou bien si les projets engagés sont, en partie du moins, déjà irréversibles. Finalement, le désengagement par rapport au pétrole va-t-il se poursuivre pendant la décennie 1980 ? Si oui, la période actuelle sera déterminante pour le choix du

combustible — nucléaire, charbon —, qui prendra la place détenue jusque-là par les hydrocarbures.

Les conclusions de l'étude seront réunies dans un bilan énergétique prévisionnel pour 1990 comportant plusieurs scénarios.

## I. Le passé : les hydrocarbures et l'OPEP

### 1. Abondance du pétrole importé

En 1960 déjà, le pétrole constituait 45 % de la consommation d'énergie des Etats-Unis (tableau 1). Stable jusqu'en 1970, cette part a augmenté fortement de 1971 à 1978, malgré le premier choc pétrolier, jusqu'à atteindre 49 %.

TABLEAU 1 - Part des différentes sources d'énergie dans la consommation (en %) 1960 - 1980

Années	Charbon	Gaz naturel	Pétrole	Hydro-électricité	Electricité nucléaire	Autres (1)
1960	23,0	28,1	45,2	3,7	—	—
1965	22,4	29,8	43,9	3,9	—	—
1970	18,9	32,6	44,2	4,0	0,4	—
1975	18,1	28,2	46,3	4,6	2,7	0,1
1978	17,7	25,6	48,6	4,0	3,8	0,3
1979	19,1	26,2	47,0	4,0	3,5	0,2
1980	20,5	26,9	44,9	4,1	3,5	0,1

(1) Y compris géothermie.

Sources : Annual Report to Congress 1979 (ARC)  
Monthly Energy Review (MER)

La première raison qui a permis ce développement est bien sûr, plus encore que pour d'autres pays industrialisés, le degré de liberté donné à l'approvisionnement en énergie des Etats-Unis par leurs liens privilégiés avec le Moyen-Orient : même après la hausse brutale des prix affichés de l'OPEP en 1973-1974, les pétroliers américains ont longtemps gardé un avantage important du fait des parts qu'ils détenaient dans les compagnies nationales des pays producteurs — essentiellement dans

l'Aramco en Arabie Saoudite. Cette circonstance, jointe au contrôle par l'Etat des prix du pétrole domestique, a contribué à décourager la poursuite de l'exploration sur le sol américain, ce qui a entraîné une baisse constante de la production de 1970 à 1977. En même temps, le faible niveau des prix américains à la consommation, déterminé par la moyenne des prix à la production sur le sol national et des prix à l'importation, favorisait la progression de la demande. Cela explique que la part des importations dans l'approvisionnement des Etats-Unis en pétrole soit passée de 20 % dans la deuxième moitié des années 1960 à 46 % en 1977, qui a vu culminer la courbe ascendante commencée en 1970.

TABLEAU 2 - Bilan pétrolier (Mtep)

Années	Production (1)	Importations nettes	Variation de stocks (2)	Consommation de produits
1960	398,0	80,5	11,0	490,0
1965	450,5	114,0	11,0	575,5
1970	565,0	158,0	12,5	735,0
1975	500,5	292,5	21,0	816,0
1977	493,0	428,3	0,3	921,6
1978	513,5	400,1	28,8	942,4
1979	509,0	399,3	17,4	925,7
1980	510,9	314,5	24,9	850,3
1981	513,9	269,4		

(1) Y compris CGN (condensats de gaz naturel).

(2) Y compris pertes.

Sources : ARC, MER.

Parallèlement, la part de l'OPEP dans les importations, qui avait baissé au cours des années 60, remontait de 39 % en 1970 à 70 % en 1977 : ce mouvement a été accentué par la baisse rapide des exportations du Canada (tableau 3). A l'intérieur de l'OPEP, la part du Moyen-Orient et de quelques pays africains — Arabie Saoudite, Algérie, Libye, Nigéria — augmentait considérablement alors que celle d'un autre fournisseur américain traditionnel — le Venezuela — diminuait.

Cette évolution tient en partie à la politique des compagnies pétrolières américaines, qui décident de l'origine d'une part prépondérante des approvisionnements. Bénéficiant depuis longtemps d'une très large

**TABLEAU 3 - Origine des importations de pétrole  
(en %) (brut et produits)**

	1973	1976	1980	1982 *
<b>OPEP</b> .....	47,8	69,3	62,3	45,8
dont :				
Arabie Saoudite .....	7,8	16,8	18,4	13,7
Nigéria .....	7,3	14,0	12,5	10,1
Libye .....	2,6	6,2	8,1	1,2
Algérie .....	2,2	5,9	7,1	3,2
Venezuela .....	18,1	9,6	6,8	8,3
Indonésie .....	3,4	7,4	5,0	4,9
Iran .....	3,6	4,1	0,1	—
Autres .....	2,8	5,3	4,4	4,3
<b>Non OPEP</b> .....	52,2	30,7	37,7	54,2
dont :				
Mexique .....	0,3	1,2	7,7	11,3
Canada .....	21,2	8,2	6,4	9,6
Autres .....	30,7	21,3	23,6	33,3

\* Cinq premiers mois.

Source : MER.

assise internationale, le poids du passé (participation à la production dans les pays du Moyen-Orient) demeure important dans leur comportement, qui semble par ailleurs déterminé plutôt par des critères de prix de revient que de sécurité des approvisionnements (1).

## 2. Premier relais : le gaz naturel

Malgré une certaine baisse de sa part dans le bilan énergétique global (33 % en 1970, 27 % en 1980), on peut dire que le gaz naturel a contribué à prolonger aux Etats-Unis l'ère de l'énergie bon marché. Produit à 95 % sur le sol national, facile à utiliser, son prix est contrôlé comme celui du pétrole et fixé à un niveau particulièrement bas : en équivalent calorifique, le prix à la production du gaz était du quart de celui du pétrole américain en 1974, et de à peine plus de la moitié en 1977. Loin d'être découragée, la consommation de gaz par les foyers domestiques par exemple, continue d'augmenter sensiblement à la suite d'une conversion massive des installations de chauffage qui fonctionnaient auparavant au fuel domestique (300 à 400 mille par an).

(1) Ainsi, c'est principalement l'avantage financier qui explique la modification de la structure des approvisionnements en 1982.

Cette faiblesse du prix du gaz a entraîné, comme pour le pétrole, une stagnation de la production : celle-ci avait augmenté tout au long des années 60, puis a décliné à partir de la première hausse des prix du pétrole en 1974, lorsque l'écart avec les prix du gaz a commencé à se creuser. Contrairement au pétrole — comme nous le verrons par la suite —, la libération des prix du gaz américain, pour les faire rejoindre les cours mondiaux, est loin d'être atteinte : dans l'état actuel de la loi, seule une partie du gaz découvert après 1977 devrait voir son prix libéré en 1985. La libération des prix rencontre l'opposition non seulement des consommateurs, mais aussi des producteurs qui craignent de ne pas retrouver, à cause de l'impôt sur les profits exceptionnels (« windfall profits »); le niveau actuel de leurs gains sur un volume de ventes nécessairement réduites.

### 3. Consommation totale d'énergie

L'évolution de la consommation totale d'énergie, dans les années 60 et jusqu'en 1978, a été largement parallèle à celle de la consommation de pétrole : en effet, les secteurs dont la consommation a le plus augmenté sont aussi ceux où la part du pétrole n'a cessé de croître et est devenue largement prépondérante : il constituait, en 1978, 62 % de la consommation résidentielle et commerciale, et 97 % de celle des transports ; quant au secteur industriel, où le pétrole n'entraîne que pour 27 % à la même date, sa part dans la consommation totale d'énergie avait décliné de 42 % en 1960 à 37 % en 1978 (tableau 4).

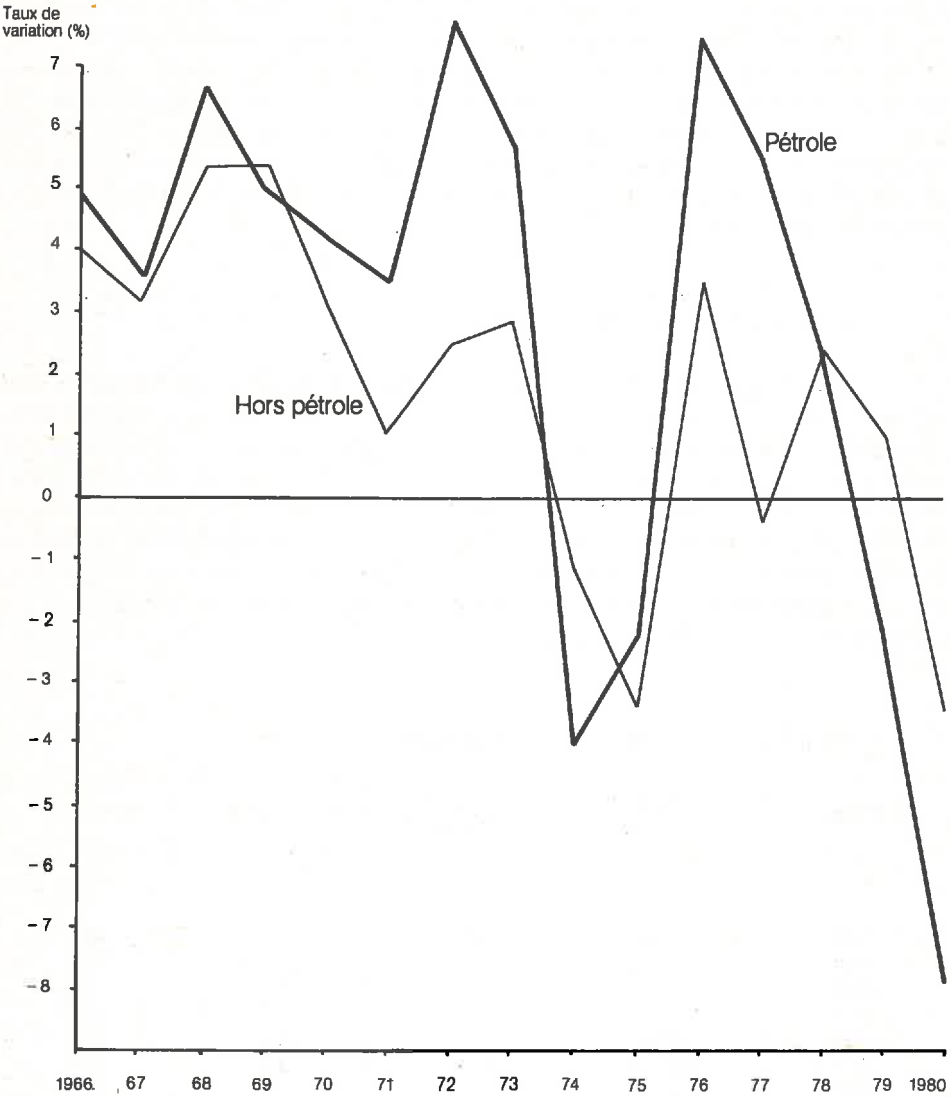
TABLEAU 4 - Consommation d'énergie primaire

Années	Consommation totale (Mtep)	Résidentiel et commercial (1)	Transports (1)	Industrie (1)
		%	%	%
1960	1 110,8	34,0	23,8	42,2
1965	1 335,3	34,7	23,3	42,0
1970	1 684,1	36,8	24,1	39,2
1975	1 781,8	37,7	25,7	36,6
1978	1 969,4	36,1	26,4	37,5
1979	1 990,0	34,4	25,9	39,8
1980	1 920,3	35,4	25,0	39,5

(1) La consommation par les centrales électriques est ventilée aux utilisateurs finals proportionnellement à leur consommation d'électricité.

Sources : ARC, MER.

GRAPHIQUE 1 : Consommation d'énergie aux États-Unis





Il faut remarquer néanmoins que, à cause de la nature de ses utilisations finales et des fortes variations de son prix réel, la consommation de pétrole, depuis les années 60, fluctue plus fortement suivant la conjoncture que la consommation totale d'énergie. En effet, l'élasticité à court terme de la demande des secteurs résidentiel et des transports est importante par rapport au prix de l'énergie et aux revenus des ménages : le nombre de kilomètres parcourus par les automobiles et l'intensité du chauffage ou de la climatisation peuvent varier sensiblement d'une année sur l'autre à équipements constants. Par contre, dans le secteur industriel, la demande dépend surtout, à court terme, du niveau de la production, car une fois que certains investissements économisant l'énergie ont été réalisés, la consommation unitaire se trouve stabilisée pour plusieurs années.

Au total, l'augmentation des prix du pétrole, sensible aux Etats-Unis dès 1970 à la suite des hausses décidées aux conférences de Tripoli puis de Téhéran, a inversé l'évolution des prix relatifs entre l'énergie et le PNB. A la suite de cela, la consommation d'énergie par unité de PNB, qui avait crû pendant les années 60, a commencé à baisser dès 1970 : elle a diminué de 6,2 % entre 1970 et 1975 et de 10,2 % entre 1975 et 1980.

#### **4. Remise en cause du modèle ancien**

A partir de 1979, la deuxième vague de hausses des prix de l'OPEP et la nouvelle politique énergétique américaine se sont traduites par un nouvel infléchissement de la consommation d'énergie et une reprise de la production de pétrole.

##### *a) Baisse de la consommation*

C'est dans l'utilisation du pétrole, bien sûr, que les changements ont été les plus spectaculaires. Mais l'évolution est différente suivant les secteurs de consommation.

Entre 1978 et 1980, la consommation de pétrole dans le secteur résidentiel et commercial a diminué de 35 %, avec reconversion partielle au gaz naturel et à l'électricité.

Dans les transports, les normes de consommation imposées aux modèles en vente sur le marché depuis 1978, la pression des petits modèles à l'importation et la baisse du nombre de kilomètres parcourus en réponse à la hausse du prix de l'essence ont entraîné une baisse de la consommation de 8 %, dont 11 % pour l'essence (tableau 5).

Enfin, la baisse de la demande a été de 22 % dans les centrales électriques, dont la reconversion vers d'autres sources — le charbon et

le nucléaire — sera durable puisque la construction de nouvelles centrales au pétrole et au gaz d'une puissance supérieure à 10 MW est désormais interdite. Le pétrole, dont la part dans la consommation d'énergie par les centrales électriques avait augmenté en 1976 et 1977 à la faveur de la baisse des prix, a maintenant définitivement cessé d'être compétitif ; par contre, la part du gaz naturel dans la production totale d'électricité a encore augmenté en 1979 et 1980.

**TABEAU 5 - Consommation d'essence : contributions du parc, de la distance parcourue et de la consommation des véhicules**

Années	Parc (10 <sup>6</sup> voitures)	Distance parcourue par voiture (km)	Consommation unitaire (l/100 km)	Consommation totale (Mtep)
1973	134,3	16 077	17,9	333,7
1977	156,1	15 831	16,9	358,9
1978	159,2	16 164	16,7	370,6
1979	162,6	15 261	16,4	351,7
1980	167,5	14 698	15,5	329,0

Source : MER.

Au contraire, la consommation de pétrole et celle d'énergie totale ont augmenté dans l'industrie : ce type d'usage, comme on l'a vu, est en effet peu sensible à court terme aux variations de prix, et bien plus à ceux de l'activité, qui était restée soutenue, puisque la croissance du PNB a été de 3,1 % entre 1978 et 1980.

Au total, la consommation de pétrole a diminué de 10 % entre 1978 et 1980, et celle d'énergie, tous secteurs et toutes sources réunies, de 2,5 %.

#### *b) Reprise de la production de pétrole*

Depuis quatre ans, la nouvelle politique pétrolière américaine vise à encourager le développement de la production sur le sol national : les deux volets en sont l'alignement (devenu effectif en 1981) des prix à la production et à la consommation (2) sur ceux du marché mondial (tableau 6), ainsi que l'ouverture partielle des terres fédérales à la prospection (3).

(2) Néanmoins la taxation reste très inférieure à celle des pays européens.

(3) Les terres fédérales constituent un tiers du territoire des Etats-Unis, et contiennent 80 % des réserves de pétrole.

**TABEAU 6 - Prix du pétrole (\$/b)**

	1978	1979	1980	1981
Prix moyen domestique .....	10,61	14,27	24,18	alignement
Prix moyen importé .....	14,57	21,67	33,90	

Source : US Department of Energy.

On a effectivement observé une reprise de la production depuis 1978, alors que la baisse continue depuis 1970 n'avait été interrompue en 1977 que grâce à la rapide croissance de la production de l'Alaska (9 millions de tonnes en 1976, 81 millions de tonnes en 1980). L'impôt sur les profits exceptionnels, même s'il est maintenu par la nouvelle administration, ne devrait pas décourager la recherche et l'exploration. En effet, son taux est de 70 % sur les productions existantes (« lower tier » et « upper tier »), mais de 30 % seulement pour les champs mis en production après le 31 mai 1979 (newly discovered oil), les bruts lourds (heavy oil) et le supplément de production des anciens champs obtenu par récupération assistée (4). Comme le montre l'augmentation rapide du nombre de puits forés et d'appareils de forage en service, la libération des prix a donné, jusque-là du moins, un coup de fouet à la recherche de pétrole (tableau 7). Il s'agit véritablement d'explorations nouvelles, contrairement aux forages, souvent effectués, dans les années passées. à un endroit différent d'un champ déjà connu, pour bénéficier de la différence de prix entre « vieille huile » et « nouvelle huile ». En 1979 par exemple, les réserves prouvées ont été augmentées de 2,2 milliards de barils, dont 239 millions de barils pour de nouveaux champs : c'est le chiffre le plus élevé depuis 1970, année de la découverte du champ géant de Prudhoe Bay en Alaska.

**TABEAU 7 - Recherche pétrolière**

Puits forés		Nombre d'appareils de forage en service	
1979 .....	51 263	1971 .....	moins de 1 000
1980 .....	64 628	1980 .....	2 910
1981 .....	70 000	1981 .....	3 600 à 3 900

Source : SNEA.

(4) Le Président Carter prévoyait déjà de ramener progressivement ce taux de 30 à 15 % d'ici 1987.

On verra plus loin que le développement actuel de la recherche pétrolière, et en particulier les perspectives de forages plus importants dans des zones profondes, risque d'être remis en cause par la stagnation des prix mondiaux.

## **II. L'avenir : économies et développement d'autres sources d'énergie**

Dans le passé, l'offre d'hydrocarbures a donc permis un développement de la consommation d'énergie pour ainsi dire hors de toute contrainte de quantité et de prix. L'évolution commencée en 1970, accélérée en 1974 et surtout en 1979 a réintroduit cette contrainte : c'est la demande d'énergie correspondant à un certain prix qui va désormais déterminer d'une part le choix de sources meilleur marché — charbon, nucléaire — pour une part croissante des besoins, d'autre part la quantité de pétrole et de gaz, produites sur place et importées, qui seront encore nécessaires.

L'abondance des ressources naturelles américaines, et en particulier de charbon, avait amené les Présidents Nixon, Ford et Carter à énoncer des objectifs d'indépendance énergétique, sans qu'ils aient eu le temps de mettre en œuvre une politique cohérente. On peut se demander si ces objectifs mêmes n'ont pas été en fait fondamentalement remis en cause par le Président Reagan, qui propose de s'en remettre aux lois du marché pour les atteindre et de limiter les interventions de l'Etat. Une politique énergétique volontariste menée il y a dix ans, ou même il y a cinq ans, aurait sans doute permis aux Etats-Unis de prendre une avance, dans les modes de consommation et d'approvisionnement, qui aurait été payante. Mais actuellement, c'est à l'initiative individuelle privée qu'est laissée la charge d'opérer les investissements nécessaires, tant au niveau de la production que de la consommation d'énergie : l'abandon d'un certain nombre de projets dès qu'une certaine détente sur les prix du pétrole est apparue à la fin de l'année 1981 montre le rôle que joue, dans le contexte actuel, l'anticipation de l'évolution des prix mondiaux.

On peut donc se demander si, maintenant que l'ajustement principal par l'alignement des prix américains sur les prix mondiaux a été mené à bien, l'incitation à poursuivre la politique d'indépendance énergétique restera suffisante. Et cela d'autant plus que le freinage déjà effectué des importations américaines pourrait avoir un effet stabilisateur durable sur les prix de l'OPEP.

## 1. Consommation contrôlée

### a) Consommation totale

S'il paraît donc hasardeux de tabler sur des progrès spectaculaires, on devrait néanmoins voir se confirmer pendant la présente décennie certaines des évolutions esquissées depuis 1978 : les progrès des économies se poursuivraient dans les secteurs résidentiel et tertiaire (développement de l'isolation thermique) et celui des transports (au moins jusqu'en 1985), l'industrie reprenant une place plus importante dans les besoins totaux en énergie. Les tendances observées pendant la période 1973-1979 montrent que la consommation d'énergie par l'industrie croît désormais elle-même moins vite — de 40 % — que la valeur ajoutée.

Au total, bien que la demande d'énergie ait augmenté trois fois moins vite que le PNB entre 1973 et 1979 (5), la marge de manœuvre demeure importante, car l'intensité de la consommation d'énergie par unité de PNB reste forte comparée à certains pays de même niveau de développement : avec une base 100 pour les Etats-Unis, l'indice serait 66 pour la France et 80 pour l'Allemagne.

La consommation d'énergie par l'industrie étant plus sensible à l'activité économique que celle des secteurs résidentiel et des transports, l'augmentation de la part de l'industrie dans la demande totale rendra par ailleurs celle-ci plus fluctuante à court terme.

Dans ces conditions, on peut prendre comme hypothèse centrale, en première analyse du moins, une élasticité de la demande d'énergie par rapport au PNB de 0,5 correspondant à une stabilité en termes réels des prix du pétrole d'ici à 1990. Autour de cette projection, on pourra développer une analyse de sensibilité à partir d'hypothèses différentes de taux de croissance du PNB et de réponse à l'évolution des prix du pétrole.

### b) Pétrole

Les compagnies pétrolières et les experts gouvernementaux s'accordent pour prévoir que la consommation de pétrole pourrait décroître en termes absolus entre 1980 et 1990 : la consommation d'essence resterait constante, et la reconversion se poursuivrait au profit du charbon, du gaz et de l'électricité dans l'industrie, du gaz et de l'électricité dans les secteurs résidentiel et commercial, et du charbon et du nucléaire dans les centrales électriques.

---

(5) Pour la période 1973-1980, l'élasticité de la demande d'énergie par rapport au PNB est tombée à 0,12.

c) *Gaz naturel*

Pour le gaz naturel, dans la décennie 1980-1990, l'augmentation de la consommation dans les secteurs résidentiel et tertiaire et dans l'industrie, peu importante au demeurant car les consommations unitaires devraient continuer à diminuer (6), serait compensée par la baisse de celle des centrales thermiques. En définitive, la part du gaz naturel dans le bilan énergétique resterait au plus constante, ou diminuerait même en même temps que celle du pétrole. Cette évolution serait cohérente avec celle prévue pour les prix de l'énergie (au départ de la mine) par le NEPP (7) en juillet 1981 (tableau 8).

TABLEAU 8 - Prix à la production des combustibles fossiles

	1974 \$/Tep	1979 \$/Tep	1980 \$/Tep	Taux de croissance annuel moyen (%) 1980-1990	1990 \$/Tep
Pétrole brut .....	47,02	86,47	145,04	5	236,25
Gaz naturel .....	11,79	42,82	54,17	15	219,15
Charbon bitumineux et lignite ..	26,35	41,27	45,67	2	55,67
Anthracite .....	39,05	63,93	68,97	2	84,07

Source : ARC pour 1974 - 1979 - 1980.

On peut rassembler les hypothèses énoncées ci-dessus dans une première ébauche de bilan énergétique pour l'année 1990 (tableau 9).

TABLEAU 9 - Energie primaire en 1990

PNB : + 2,5 % par an 1980-1990	} ⇒ Besoins en énergie primaire en 1990 : 2 050 Mtep
élasticité de la demande d'énergie : $\frac{1}{2}$	
	(Mtep)
dont : — pétrole .....	640-800 (variation annuelle moyenne : - 2 % à 0 %)
— CGN .....	60 (constant)
— gaz naturel .....	410-515 (20 % à 25 % du total)
— hydraulique et géothermique	90 (hypothèse moyenne NEPP)

Il reste : 500 à 850 Mtep à pourvoir par le charbon et le nucléaire.

(6) Entre 1973 et 1979, les consommateurs unitaires ont diminué en moyenne par an de 2,7 % pour un client domestique et de 2,2 % pour un client industriel.

(7) National Energy Policy Plan, juillet 1981.

On essayera de voir plus loin la répartition la plus probable entre le charbon et le nucléaire, et ce que cela implique pour la production de ces deux sources d'énergie sur le sol des Etats-Unis.

## **2. Production d'hydrocarbures maintenue**

### *a) Pétrole*

Si la libération des prix, et un regain d'intérêt des compagnies pour le développement de l'exploration sur le sol américain, ont interrompu la baisse de la production de pétrole, celle-ci ne peut augmenter considérablement dans l'avenir. En effet, les réserves prouvées se montaient à 4,2 milliards de tonnes (8) à la fin de 1979, soit 5 % des réserves mondiales et une production de moins de 10 années au rythme actuel ; à cela il faut ajouter la découverte probable de plusieurs champs « géants » (14 millions de tonnes par an) dans l'Offshore californien. Le rachat de nombreuses mines de charbon par les compagnies pétrolières montre bien que le pétrole ne présente plus à terme des possibilités suffisantes de développement. Finalement, un certain consensus paraît s'établir pour prévoir une production moyenne autour de 400 millions de tonnes par an d'ici 1990. Ce chiffre correspond au niveau le plus bas de production des années 1970 (1976 : 407 Mtep). Il représente un plancher par rapport aux dernières prévisions du département de l'Energie qui, avec une hypothèse de croissance moyenne des prix du pétrole de l'OPEP de 6,5 % par an en termes réels entre 1980 et 1990, tablent sur une production de 428 Mtep en 1985 et 454 Mtep en 1990 (tableau 10).

La baisse de la consommation et le maintien de la production à ce niveau permettraient une diminution des importations de pétrole. Cette évolution a déjà commencé depuis 1978 : les importations nettes de brut et de produits ont diminué de 27 % entre 1977 et 1980, et de 16 % encore en 1981. En même temps, on prévoit, avec le développement des importations en provenance du Mexique, un certain dégageant vis-à-vis de l'OPEP et peut-être un développement des contrats d'approvisionnement d'Etat à Etat, tels qu'il en existe déjà avec le Canada, le Mexique et le Vénézuéla (18 % du pétrole importé en 1980). Il faut remarquer néanmoins que la politique pétrolière du Mexique reste jusqu'à maintenant très proche de celle de l'OPEP.

---

(8) Source : *American Petroleum Institute*.

**TABLEAU 10 - Bilan pétrolier**  
Mtep (1 t = 1,071 tep) (hors CGN)

	1977	1980	1990
Production .....	440	460	400
Importations nettes .....	460	337	240-400
Consommation .....	877	805	640-800

Note : Pour 1977 et 1980 on n'a pas indiqué les variations de stocks.

Sources : ARC, MER (pour 1977, 1980).

*b) Gaz naturel*

La production de gaz naturel devrait diminuer légèrement d'ici 1990. En effet, à la fin de 1979, les réserves prouvées étaient de 195 Tcf (9), c'est-à-dire moins de dix années de production au rythme actuel (20 Tcf en 1980). De 1973 à 1979, les découvertes ont oscillé entre 7 et 14 Tcf par an. D'après le Gas Research Institute, les découvertes devraient se limiter à 10-15 Tcf par an tant que le prix du gaz n'aura pas dépassé 3 dollars 1979 par million de Btu, et à 20 Tcf par an s'il atteignait 5 dollars 1979 par million de Btu. D'après les prévisions que nous avons citées plus haut, le prix de 3 dollars ne serait pas atteint avant 1986. Par conséquent, seule une libération immédiate des prix du gaz pourrait accélérer suffisamment l'exploration pour que la production puisse augmenter (tableau 11).

**TABLEAU 11 - Bilan du gaz naturel (Mtep) (1 Tcf = 23,60 Mtep)**

	1980	1990
Production .....	456	410
Importations nettes .....	22	0-105
Consommation .....	474	410-515

Sources : ARC, MER (pour 1980).

(9) Tcf : Tera cubic feet.



On voit que si la part du gaz naturel restait constante dans le bilan de consommation d'ici 1990 (25 %), les importations devraient augmenter considérablement. Les exportations du Canada vers les Etats-Unis ne semblent pas devoir dépasser 40 millions de tep en 1990. Les projets d'importations de GNL en provenance d'Afrique du Nord représentent moins de 15 millions de tep pour 1985. Une demande d'importation des Etats-Unis de plus de 50 Mtep aurait donc un effet perturbateur sur le marché mondial du gaz, qui deviendrait un marché de vendeurs, comme celui du pétrole dans les années 1970 (on sait quelle influence a exercé sur lui la croissance spectaculaire des importations américaines). L'augmentation des prix qui s'en suivrait constituerait une contrainte grave pour d'autres pays importateurs, et en premier lieu pour le Japon.

### 3. Remontée de l'usage direct du charbon

La hausse rapide des prix des hydrocarbures amène donc leur remplacement progressif par des sources d'énergie plus avantageuses — le charbon et le nucléaire — qui se trouvent ainsi en concurrence.

On va voir maintenant ce qu'implique cette reconversion, et quelles pourraient être ses modalités.

Le charbon est le combustible fossile de beaucoup le moins cher et dont les réserves sont les plus abondantes : les Etats-Unis détiennent 134 milliards de tep de réserves prouvées récupérables (10) dont une part prépondérante dans l'Ouest du territoire, soit 28 % des réserves mondiales, et plus de 280 ans de production au rythme de l'année 1980. En 1980, 13 % de la production (en équivalent calorifique) ont été exportés.

La consommation de charbon avait recommencé à croître depuis le début des années 1960. Ce mouvement a connu une nouvelle accélération depuis 1974 : entre 1973 et 1980, la consommation par unité de PNB est restée pratiquement stable, ce qui signifie que la part du charbon a augmenté dans le bilan énergétique (tableau 12). Ceci est le résultat d'évolutions divergentes :

— une forte croissance de la consommation des centrales électriques, où la part du charbon augmente constamment, mis à part l'accident de parcour dû aux grèves de 1978 ;

— une diminution de la production de coke et de l'utilisation directe par l'industrie ;

---

(10) Enquête sur les ressources énergétiques 1980. Conférence mondiale de l'énergie. Munich, 1980.

— la quasi disparition des usages directs dans les secteurs résidentiel, commercial et des transports.

**TABLEAU 12 - Consommation de charbon par secteurs**

Années	Total (Mt)	Electricité %	Coke %	Industrie %	Transports %	Résidentiel et commercial %
1950	448,2	18,6	21,0	24,4	12,8	23,2
1960	361,1	44,4	20,5	24,1	0,8	10,3
1970	474,6	61,2	18,4	17,2	0,1	3,1
1978	567,2	77,0	11,4	10,1	—	1,5
1979	617,4	77,4	11,4	10,0	—	1,2
1980	637,5	81,0	9,5	8,6	—	0,9

Sources : ARC, MER.

La compétitivité du charbon sur le carreau de la mine par rapport aux autres combustibles fossiles sera encore améliorée d'ici 1990 : en utilisant, par exemple, les hypothèses officielles d'évolution de prix à la production (citées plus haut) qui concordent dans les grandes lignes avec celles des compagnies énergétiques, on trouve que le prix du charbon bitumineux, qui en 1980 était le tiers de celui du pétrole et 80 % de celui du gaz naturel, ne sera plus que le quart de celui des hydrocarbures en 1990, et bien moins si on envisage, comme il a été dit plus haut, une forte croissance des prix du gaz naturel. Cet avantage est suffisant sans conteste pour prévoir une augmentation rapide de la consommation des centrales électriques ; il le sera aussi pour permettre le redémarrage de l'utilisation directe du charbon par de nombreuses industries malgré les obstacles suivants :

— les normes de pollution sont difficiles à tenir par les petits industriels ; mais l'administration Reagan envisage un allègement des réglementations protégeant l'environnement ;

— les coûts de conversion des équipements et du stockage lorsqu'il s'agit de petites quantités sont élevés ;

— il faut implanter des structures de distribution ;

— le coût du transport, qui se fera souvent sur grandes distances, est élevé.

La « National Coal Association » prévoit l'évolution suivante (tableau 13).

**TABLEAU 13 - Consommation de charbon par l'industrie (Mt)**

	1979	1990
Chimie .....	14,7	40,4
Pierres, briques et verre .....	14,3	24,6
Papier .....	8,5	18,2
Produits alimentaires .....	3,9	8,2
Métaux .....	4,6	6,1
Autres .....	21,2	43,0
	67,2	140,5

La plupart des prévisions s'accordent pour voir doubler la consommation directe de charbon en dix ans, ce qui signifie une progression de 7 % par an en moyenne. Dans les prévisions officielles, on remarque que les estimations concernant l'année 1990 ont augmenté depuis 1979. On retiendra le bilan suivant (tableau 14).

**TABLEAU 14 - Consommation de charbon hors centrales électriques (Mtep)**  
(1 t = 0,73 tep)

	1980	1990
TOTAL .....	88	180
Parts en %		
— cokeries .....	50	27
— industrie et rés. ....	50	59
— gazéification et liquéfaction .....	—	14

Sources : ARC, MER, pour 1980.

#### 4. Développement de la capacité électrique

Le remplacement des hydrocarbures par d'autres sources d'énergie nécessitera des investissements lourds, pour les nouveaux usages directs

du charbon, mais aussi et surtout parce qu'il implique un recours plus important à l'électricité dans le bilan de la consommation finale : en effet, il s'agit là non seulement d'un passage obligé pour l'énergie nucléaire, mais aussi de la seule reconversion possible — l'usage direct du charbon étant exclu, pour des raisons de commodité — d'une partie des usages industriels et de la quasi-totalité des usages domestique et tertiaire.

**TABLEAU 15 - Production et consommation d'électricité**  
**Production nette d'électricité par source d'énergie primaire**

Années	Total 10 <sup>9</sup> kWh	Charbon %	Pétrole %	Gaz naturel %	Nucléaire %	Hydraulique %	Autres %
1973	1 861	45,6	16,9	18,3	4,5	14,6	0,1
1974	1 867	44,4	16,1	17,1	6,1	16,1	0,1
1975	1 918	44,5	15,1	15,6	9,0	15,6	0,2
1976	2 038	46,3	15,7	14,5	9,4	13,9	0,2
1977	2 124	46,4	16,9	14,4	11,8	10,4	0,2
1978	2 206	44,2	16,5	13,8	12,5	12,7	0,2
1979	2 247	47,8	13,5	14,7	11,4	12,4	0,2
1980	2 286	50,8	10,8	15,1	11,0	12,1	0,2

Source : MER.

**Consommation d'électricité par secteurs**

Années	Total		Résidentiel	Commercial	Industrie	Autres
	10 <sup>9</sup> kWh	Taux de croissance annuel (%)	%	%	%	%
1960	686		29,3	19,0	47,2	4,5
1965	954	6,8	30,5	21,0	45,0	3,6
1970	1 392	7,8	33,5	22,1	41,0	3,4
1975	1 730	4,4	33,8	23,2	39,0	3,9
1978	2 005	3,9	33,5	22,9	39,9	3,6
1979	2 071	3,3	33,0	22,9	40,7	3,5
1980	2 094	1,1 (1)	34,3	23,3	38,9	3,5

(1) 1975-1980 : 3,9 % (moyenne annuelle).

Sources : ARC, MER.

La croissance de la consommation d'électricité en moyenne annuelle est passée de plus de 8 % avant 1970 à 3 % sur la période 1973-1980 (tableau 15). La consommation d'électricité par unité de PNB a néanmoins continué à progresser : 3,6 % entre 1973 et 1980 (élasticité de 1,24), alors que la consommation totale d'énergie par unité de PNB diminuait de 13 % (élasticité de 0,12), ce qui s'explique en grande partie par la faible augmentation des tarifs électriques (moitié moins que l'inflation). La reconversion accélérée d'une partie des usages industriels et domestiques des hydrocarbures devrait plutôt augmenter l'élasticité de la demande d'électricité d'ici 1990.

Du côté de la production, on retiendra, comme dans le tableau 9, l'hypothèse du NEPP pour l'électricité hydraulique et géothermique.

Etant donné les réglementations et les coûts, la production d'électricité à partir des hydrocarbures devrait diminuer très considérablement d'ici 1990 (tableau 16). On peut supposer que la consommation de pétrole et de gaz par les centrales ne dépassera en tout cas pas le niveau moyen des années 1975-1979, c'est-à-dire 160 Mtep. Le reste, c'est-à-dire 580 à 740 Mtep, doit donc être pourvu par l'énergie nucléaire et le charbon, ce qui apparaît cohérent avec le bilan du tableau 9.

Ce résultat se compare de la façon suivante avec la situation actuelle :

TABLEAU 16 - Part des combustibles dans la production d'électricité primaire

	1973	1980	1990 (1)	
Production d'électricité primaire (Mtep) .....	504	624	830	
dont :	(%)	(%)	(%)	Mtep
— Hydraulique et géothermique .....	15	12	11	90
— Charbon .....	46	51	70-90	580-740
— Nucléaire .....	4	11		
— Pétrole .....	17	11	19-0	160-0
— Gaz .....	18	15		

(1) Hypothèses :

— PNB : + 2,5 % par an 1980-1990.

— Elasticité de la demande d'électricité : 1,25.

— Rendement de 35 % dans les centrales thermiques classiques (proche de celui de 1980).

— Equivalence calorifique du kWh d'électricité primaire (hydraulique, géothermique et nucléaire) calculée par la quantité de combustibles nécessaire pour produire 1 kWh dans les centrales thermiques.

Source : OCDE pour le passé.

Bien que l'avantage de prix apparaisse en fin de compte déterminant, les investissements nécessités par la reconversion des centrales existantes fonctionnant au fuel et au gaz, mais surtout la construction de nouvelles centrales nucléaires et au charbon pose un problème grave : en effet, les compagnies d'électricité se trouvent dans une situation financière difficile, à cause de la baisse de la croissance des ventes, qui a entraîné l'apparition d'une surcapacité significative, mais surtout à cause des tarifs réglementaires de l'électricité, qui sont déterminés par le coût de l'amortissement et du fonctionnement de la centrale, et ne peuvent donc pas couvrir le coût des investissements nouveaux ; à cela s'ajoutent actuellement les taux d'intérêt élevés que connaissent les Etats-Unis. Seul le passage à la tarification au coût marginal pourrait fournir aux compagnies les moyens dont elles ont besoin : cette idée semble actuellement faire des progrès.

### 5. Electricité nouvelle : charbon ou nucléaire ?

L'autre question qui se pose — et pour laquelle les trois ou quatre années à venir seront décisives — est celle du partage qui se fera entre le nucléaire et le charbon pour la génération d'électricité d'ici 1990.

La production *d'énergie nucléaire* a été multipliée par plus de trois entre 1973 et 1978. Depuis, la production est revenue au niveau de 1977, et les commandes de nouvelles centrales ont pratiquement cessé. En effet, à la suite d'incidents survenus à des centrales, et sous la pression de l'opinion publique, un relèvement des normes de sécurité a entraîné

TABLEAU 17 - Situation du parc nucléaire au 1<sup>er</sup> mai 1981

	Nombre de centrales	Capacité GWe
En fonctionnement .....	76	57
Avec autorisations de construire .....	81	89
Autorisations partielles .....	2	2
En commande (*) .....	15	18
	174	166

(\*) Les autorisations ne sont pas encore acquises.

Source : Nuclear Power Assembly May 1981.

l'arrêt de certaines centrales et un fort ralentissement des autorisations de construire, en même temps qu'une augmentation des coûts : certaines commandes ont encore été annulées en 1981, et bien que l'attitude de la nouvelle administration soit plutôt favorable au nucléaire, on n'escompte pas de reprise avant 1984-1985 (tableau 17). Mais les Etats-Unis détiennent encore, de très loin, le parc nucléaire en service, en construction ou en commande le plus important du monde.

Les programmes des compagnies d'électricité et les prévisions des autres producteurs d'énergie et du Gouvernement se situent dans une fourchette allant de 100 à 140 GW de capacité installée en 1990.

La part du *charbon* dans la production totale d'électricité a progressé de 5 points depuis 1973 : c'est depuis 1978, avec la nouvelle hausse des prix du pétrole et la stagnation de la production nucléaire, que la progression a été la plus rapide. Ceci a eu pour effet, en même temps, de gonfler les prévisions de consommation de charbon faites auparavant : par exemple, la National Coal Association estime maintenant que les centrales en construction et en projet représentent 130 à 140 GW pour la période 1981-1988, alors qu'en 1979 le même organisme prévoyait 112 GW supplémentaires pour la même période. Mais comme pour les centrales nucléaires, des annulations demeurent possibles, si par exemple les prix mondiaux du pétrole recommençaient à baisser en termes réels, ou que les prix du charbon augmentaient brutalement à la suite d'un développement rapide de la demande mondiale.

En fin de compte, il apparaît que la progression plus ou moins rapide du nucléaire et du charbon peut dépendre de l'orientation future de la politique gouvernementale, et peut-être aussi de la pression de l'opinion publique. En effet, d'un point de vue économique, le choix est difficile : alors que le coût de l'investissement est un peu plus élevé pour les centrales nucléaires, leur coût de fonctionnement est un peu plus bas que celui des centrales au charbon.

TABLEAU 18 - Coût de production de l'électricité  
1981 : cents/kWh

Nucléaire .....	1,9
Fuel oil .....	4,3
Charbon .....	2,3

On se contentera donc de résumer les prévisions citées plus haut, qui sont par ailleurs cohérentes avec la répartition de la production du tableau 16.

**TABLEAU 19 - Electricité : charbon et nucléaire**

	1980		1990		
	Charbon	Nucléaire	Charbon	Nucléaire	Total
Capacité (GW) .....	244 *	53	344-384	100-140	444-524
Equivalent électricité primaire (Mtep) .....	306	68	467-546	128-180	595-726
Part dans la production totale d'électricité (%) .....	51	11	56-66	15-22	72-87

\* Estimation.

## 6. Augmentation de la production de charbon

Le charbon américain est compétitif sur le marché mondial. Depuis la dernière guerre, la production a suivi l'augmentation de la consommation, tout en dégagant un surplus exportable oscillant entre 9 et 14 % de la production (en équivalent calorifique), constitué de charbon de haute qualité pour la métallurgie.

Depuis quelques années, le regain d'intérêt pour le charbon s'est traduit par le rachat de nombreuses mines par des entreprises ayant une activité principale différente : compagnies sidérurgiques et d'électricité, conglomérats, pétroliers et autres producteurs d'énergie. En contrepartie, le développement ultérieur de la production risque donc de dépendre plus de l'évolution comparée des prix des combustibles.

Outre qu'elle se situe dans l'Ouest des Etats-Unis, une grande partie des réserves se trouve sur les terres fédérales : la production devrait donc être facilitée par la nouvelle politique d'octroi de concessions charbonnières du Gouvernement, favorable au développement des exportations qui permettront de rééquilibrer la balance énergétique.

En effet, on estime que le commerce international de charbon (hors échanges intra-régionaux) devrait passer de 192 millions de tonnes en 1980, à 400-500 millions de tonnes en 1990. En prenant en compte l'augmentation des livraisons des autres pays, les principales sociétés productrices et aussi les experts officiels, estiment que les exportations



américaines pourraient atteindre 100 à 145 millions de tonnes en 1990, contre 83 millions de tonnes en 1980. Les capacités portuaires en projet (300 millions de tonnes) sont compatibles avec ces estimations (tableau 20).

On peut maintenant rassembler les éléments dont on dispose pour dresser un bilan charbonnier pour 1990, et en déduire la production correspondante.

**TABEAU 20 - Bilan charbonnier 1990**

	Mtep	tep/t	Mt
Consommation directe .....	180	0,73	247
Consommation par les centrales électriques ...	467-546	0,6	778-910
Consommation totale .....	647-726		1 025-1 157
Exportations .....	90	0,73	125
Production .....	737-816		1 150-1 280
Production 1980 .....	472		740

La fourchette de 1,1 à 1,3 milliard de tonnes pour la production en 1990 se situe au-dessus des prévisions 1982 du département de l'Energie (980 Mt) : en effet, les prévisions de la consommation de charbon ont été révisées à la baisse en même temps que celles de la consommation totale d'énergie ; mais elle couvre les prévisions effectuées en 1981 par la National Coal Association et les grandes compagnies pétrolières. Cela représente un rythme moyen de croissance annuelle de 4 à 5,8 %, comparable à la progression moyenne annuelle de 4,8 % observée depuis 1973. Enfin, ces chiffres correspondent aux capacités de production des mines en projet dont l'ouverture est prévue d'ici 1989.

En 1990, la production serait constituée pour 9/10 de charbon-vapeur ; elle aurait lieu pour les trois quarts dans les mines à ciel ouvert (plus de 60 % en 1980), et pour les trois quarts également à l'Ouest du Mississipi.

## **7. Bilans prévisionnels 1990**

Après avoir passé en revue les perspectives de demande d'énergie par secteurs et d'approvisionnement par sources, on va maintenant tenter de les réunir dans un bilan prévisionnel 1990. Ce bilan dépendra de l'évolution de plusieurs paramètres, dont les plus importants sont la crois-

sance du PNB américain et l'évolution des prix mondiaux du pétrole, qui interagissent d'ailleurs l'un sur l'autre d'une façon qu'il est difficile de déterminer a priori. L'élasticité de la demande d'énergie aussi bien que les niveaux atteints par la production nationale dépendront aussi bien de la croissance du PNB que des prix du pétrole, dans la mesure où la recherche des économies et de l'indépendance énergétique est stimulée par la hausse des prix mais contrainte par les dépenses d'investissement nécessaires.

Il n'est bien sûr pas possible d'envisager ici toutes les variantes combinant des valeurs différentes de taux de croissance, de prix du pétrole, d'élasticité de la demande et de production nationale d'énergie. On se contentera de décrire en détail la construction du bilan avec les hypothèses présentées comme les plus plausibles dans le texte — taux de croissance de 2,5 %, élasticité de 0,5, prix du pétrole stables en termes réels —, puis on donnera les importations de pétrole correspondant à six autres variantes de croissance, de prix et de production.

a) *Bilan prévisionnel central*

TABLEAU 21 - Bilan 1990 - Cas 1

(Hypothèses : prix du pétrole stables en termes réels ; PNB = + 2,5 % par an ; élasticité de la demande d'énergie par rapport au PNB = 0,5 ; élasticité de la demande d'électricité par rapport au PNB = 1,25 ; hypothèses moyennes sur le charbon et le nucléaire).

Mtep	1 Charbon	2 Pétrole	3 Gaz	4 Nucléaire	5 Hydrau- lique et géo- thermique	6 Electricité	7 Total
a) Production nationale .....	737	460	410	128	90	—	1 825
b) Importations nettes .....	- 90	297	18			—	225
c) Besoins en énergie primaire	647	757	428	128	90	—	2 050
d) Production d'électricité ..	- 467	- 73	- 72	- 128	- 90	290	- 540
e) Industrie du gaz .....	- 25	—	21			—	4
f) Raffineries .....		- 36	- 16			- 8	- 60
g) Pertes .....	- 9	—	- 46			- 42 <sup>(1)</sup>	- 97
h) Consommation finale ....	146	648	315			240	1 349

(1) Pertes de distribution.

On a procédé de la façon suivante pour construire le bilan prévisionnel pour 1990 du cas 1 :

Avec les hypothèses de départ, on trouve 2 050 Mtep pour les besoins totaux en énergie et 290 Mtep pour la production d'électricité, avec des pertes de 540 Mtep.

On fixe ensuite la production prévue de pétrole brut (460 Mtep y compris CGN), de gaz naturel et d'électricité hydraulique et géothermique, puis la consommation de charbon hors des centrales électriques (180 Mtep) et les exportations de charbon.

Pour la consommation de charbon dans les centrales et la production nucléaire on prend le chiffre du bas de la fourchette dans le tableau 19. On en déduit la production de charbon, la production totale d'énergie et les importations totales.

On choisit alors une hypothèse basse d'importations du gaz naturel dans la fourchette du tableau 11 : 18 Mtep. On en déduit les importations de pétrole calculées comme un résidu (297 Mtep). Le bilan primaire est ainsi terminé.

Dans la ligne production d'électricité, il reste 145 Mtep à couvrir par les hydrocarbures : on les répartit à égalité entre le pétrole et le gaz naturel. On en déduit les lignes (e), (f) et (g) et enfin la consommation finale (1 349 Mtep).

Avec ces hypothèses, les importations nettes de pétrole seraient donc en 1990 presque égales à celles de 1980 (301 Mtep).

#### *b) Variantes*

Comme on l'avait dit plus haut, la légère baisse en termes réels des prix du pétrole à partir de 1981 s'est déjà traduite par l'abandon d'un certain nombre de projets d'économies et de substitution au pétrole : laissée de nouveau à l'initiative privée, l'évolution énergétique des Etats-Unis risque donc de subir des à-coups qui rendent difficiles la prévision du besoin d'importations en 1990.

Voici les résultats, basés sur l'approche décrite dans le cas 1, de six scénarios différents (tableau 22).

TABLEAU 22 - Variantes du bilan énergétique 1990

	Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4	Cas 5	Cas 6	Cas 7
<b>Hypothèses (*)</b>							
Prix du pétrole en termes réels .....	Stables	Stables	Stables	Stables	Stables	Croissants	Croissants
Taux de croissance annuel moyen du PNB 1980-1990 .....	2,5 %	2,5 %	2,5 %	1,5 %	3,5 %	3,5 %	3,5 %
Elasticité de la demande d'énergie par rapport au PNB .....	0,5	0,5	0,8	0,5	0,8	0,8	0,5
Production nationale :	(moyen)	(maxi)	(moyen)	(moyen)	(moyen)	(maxi)	(maxi)
Charbon .....	737 Mtep	816 Mtep	737 Mtep	737 Mtep	737 Mtep	816 Mtep	816 Mtep
Nucléaire .....	128 Mtep	180 Mtep	128 Mtep	128 Mtep	128 Mtep	180 Mtep	180 Mtep
<b>Résultats (Mtep)</b>							
Besoins totaux en énergie primaire .....	2 050	2 050	2 205	1 950	2 385	2 385	2 152
Production nationale .....	1 825	1 956	1 825	1 825	1 825	2 036 (**)	2 036 (**)
Importations nettes .....	225	94	380	125	560	349	116
dont :							
Hypothèses : charbon .....	- 90	- 90	- 90	- 90	- 90	- 90	- 90
gaz naturel .....	18	18	50	18	100	50	18
Résidu : pétrole .....	297	166	420	197	550	389	188
<b>Dépendance (%)</b>							
Energétique totale (1980 : 15 %) .....	11	5	17	6	23	15	5
Du pétrole importé (1980 : 17 %) .....	14	8	19	10	23	16	9

(\*) Les autres hypothèses sont les mêmes que dans le Cas 1.

(\*\*) Pétrole : 500 Mtep - Gaz naturel : 450 Mtep.

L'estimation des besoins et des ressources énergétiques des Etats-Unis en 1990 fait apparaître deux éléments d'une importance considérable pour l'équilibre énergétique mondial.

- Si la consommation d'énergie augmentait effectivement en moyenne deux fois moins vite que le PNB — et si l'on suppose un taux de croissance moyen du PNB de 2,5 % par an — les économies en 1990, par rapport à une consommation aussi intensive en énergie qu'en 1980, seraient de 265 Mtep.

- Il paraît possible que la production de charbon s'accroisse en dix ans de plus de 50 %. L'augmentation de la production par rapport à 1980 serait dans cette hypothèse de 265 Mtep.

Au total, sans même tenir compte d'une éventuelle augmentation de la capacité nucléaire, on voit donc apparaître la possibilité d'un « surplus » de 530 Mtep par rapport à ce qu'on observerait si rien ne changeait aux Etats-Unis dans les dix prochaines années. Cela équivaut à 35 % de la production de l'OPEP en 1979, ou à 43 % de la consommation des pays européens de l'OCDE en 1980.

Mais des incertitudes importantes subsistent sur le comportement futur aussi bien des consommateurs que des producteurs d'énergie.

*En ce qui concerne la production tout d'abord*, il paraît peu probable de voir atteindre les niveaux de production nucléaire et de charbon du cas 2 dans le cas de prix du pétrole stables, au vu des dernières prévisions officielles. Par contre, ce serait envisageable dans les cas 6 et 7 de prix du pétrole croissants et d'une forte croissance permettant de dégager les flux d'investissement nécessaires.

Si les prix du pétrole commençaient à décroître, les productions risqueraient même de ne pas atteindre les niveaux du cas 1, sauf pour le pétrole et le gaz, pour lesquels les chiffres proposés semblent représenter des planchers. Pour le charbon, le plancher est la production actuelle (près de 500 Mtep), et pour le nucléaire il se situerait aux alentours de 100 Mtep, qui supposerait l'annulation de commandes d'un certain nombre de centrales ayant déjà reçu des autorisations. Cependant, la très forte augmentation des importations de pétrole qui en résulterait devrait entraîner des tensions sur le marché mondial, et donc une remontée des prix : le scénario de prix du pétrole décroissants n'est donc pas envisageable à l'horizon 1990.

*Pour ce qui est ensuite de la consommation*, certains experts affirment que l'effet principal des hausses de prix du pétrole de l'OPEP

et du réalignement des prix du pétrole américain est déjà passé pour l'économie américaine : on risquerait alors de retrouver rapidement, dans le cas de prix du pétrole stables ou décroissants, des élasticités de la demande d'énergie de l'ordre de 0,8.

L'effet sur les importations de pétrole de cette accélération de la demande d'énergie serait déjà sensible dans le cas d'une croissance du PNB de 2,5 % : 120 Mtep de plus que dans le cas 1, avec de plus 30 Mtep de gaz importé supplémentaires : on dépasserait ainsi les niveaux d'importation de 1977, qui avaient largement contribué à la hausse des prix de 1979.

Dans le cas d'une croissance de 3,5 % et d'une élasticité de 0,8 avec des prix du pétrole stables, les importations nettes d'énergie pourraient atteindre 23 % des besoins totaux en énergie, alors que le chiffre était de 15 % en 1980. Cette demande supplémentaire provoquerait certainement, à terme, une forte remontée des prix et des perturbations graves sur les marchés mondiaux non seulement du pétrole, mais aussi du gaz naturel. Comme on le voit sur le cas 6, même si une remontée des prix du pétrole et du gaz qui en résulterait entraînerait une forte croissance des productions américaines d'hydrocarbures, de charbon et d'énergie nucléaire, les importations de pétrole et de gaz resteraient supérieures de 100 Mtep à leur valeur actuelle.

*En résumé*, le poids de la demande d'importations des Etats-Unis sur le marché mondial du pétrole restera probablement assez lourd en 1990. Il dépendra essentiellement de la croissance du PNB et de son contenu énergétique, qui demeurent l'un comme l'autre difficiles à chiffrer. La marge d'incertitude pour les importations de pétrole reste donc importante, comprise entre 300 Mtep — équivalent au niveau des importations en 1980 — et 550 Mtep, qui apparaît comme un maximum.