

Mardi 14 janvier 1986

La place de l'électricité dans
la science et la société contemporaines

Le mardi 14 janvier 1986, Monsieur SAUVADET, ingénieur au Service des Etudes Economiques Générales de l'E.D.F., est venu nous parler de la place de l'électricité dans la science et la société contemporaines.

Le monde actuel est confronté à deux défis importants : économique et technologique.

Le défi économique est celui d'une croissance suffisante pour qu'il n'y ait plus de chômage ; le défi technologique est celui de trouver les modes de croissance.

La croissance économique considérable que le monde a connue depuis la seconde guerre mondiale s'est faite grâce à l'énergie.

Le schéma 1 montre la relation entre la consommation d'énergie de la France et la croissance économique représentée par le P.I.B. (produit intérieur brut). En 20 ans, l'économie a doublé de capacité. De 1964 à 1973, la croissance économique et la consommation d'énergie allaient de pair. La France a eu une croissance économique forte grâce à une consommation accrue d'énergie. L'électricité pendant cette période a suivi la même tendance, par contre depuis 1973, l'énergie importée a été économisée tandis que l'électricité a continué sa progression. Cette tendance est valable pour tous les pays occidentaux.

Le schéma 2 retrace la consommation d'énergie depuis 1960. La source d'énergie la plus utilisée a été le pétrole. Il était peu cher jusqu'en 1973. Depuis on assiste à une redistribution des énergies. En 1984 on consommait environ 200 Millions de Tonne Equivalent Pétrole (M.T.E.P.).

Le schéma 3 nous montre l'évolution de la production d'énergie primaire en France. En 1984, elle était d'environ 80 MTEP soit moins de la moitié de nos besoins en énergie.

Le schéma 4 représente la facture énergétique de la France. Pendant la grande période de croissance le coût de nos importations était de l'ordre de 40 milliards de francs, aujourd'hui elles coûtent environ 200 milliards de francs.

**EVOLUTION DE DIVERSES GRANDEURS
CARACTERISTIQUES POUR LA FRANCE**

electricite brute y.c pertes et eurodif

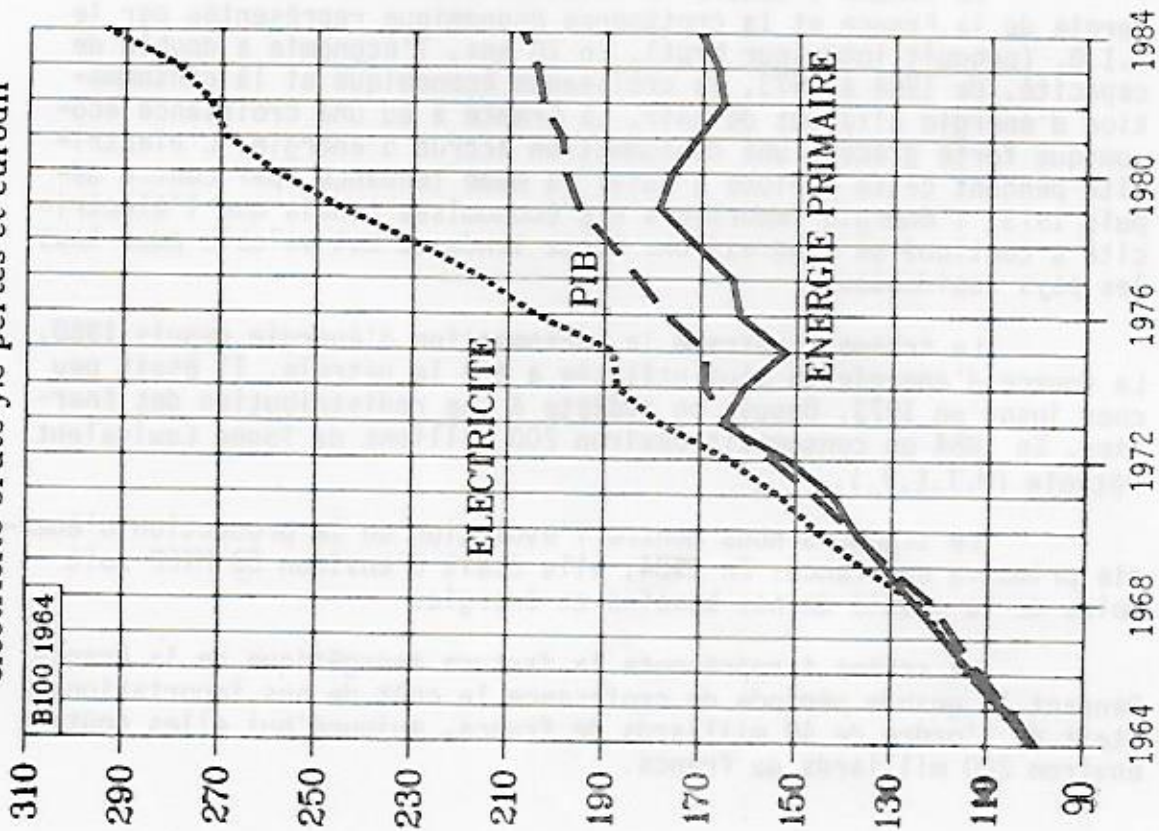


Schéma 1

**EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE
PRIMAIRE PAR TYPE D'ENERGIE EN FRANCE**

solde des echanges d'electricite non defalque

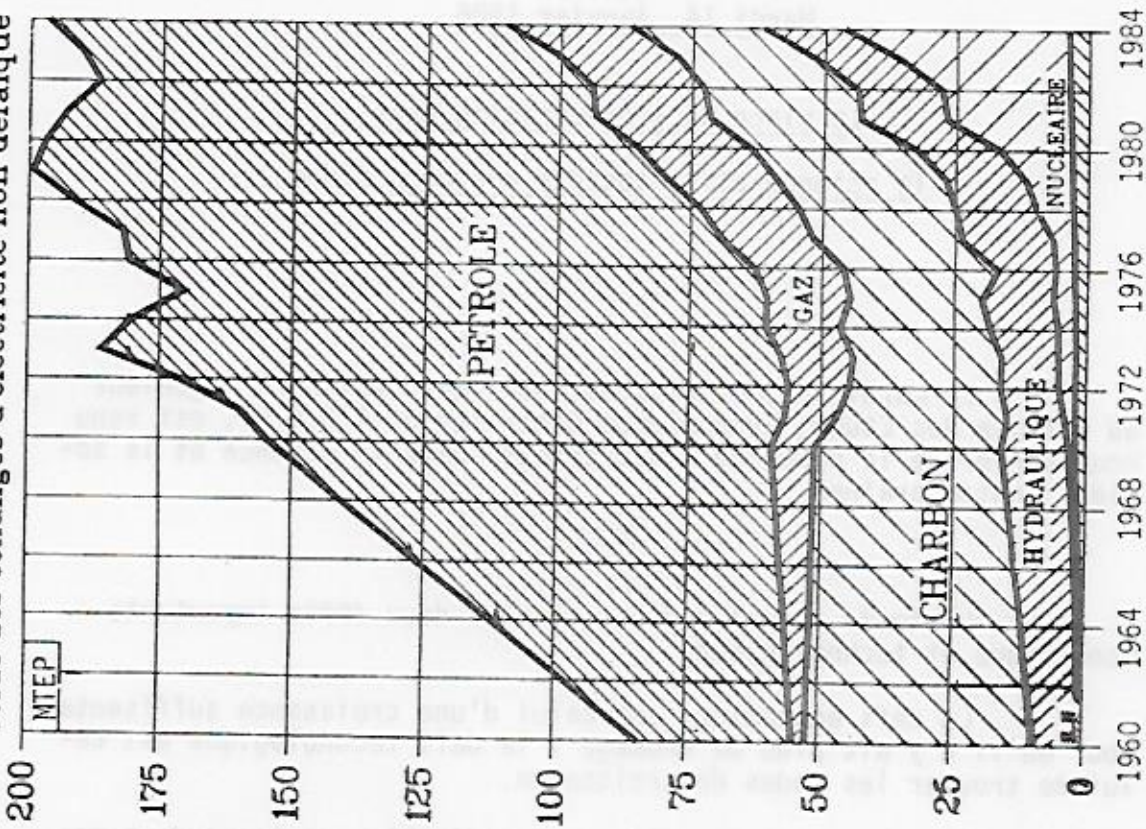


Schéma 2

EVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ENERGIE PRIMAIRE EN FRANCE

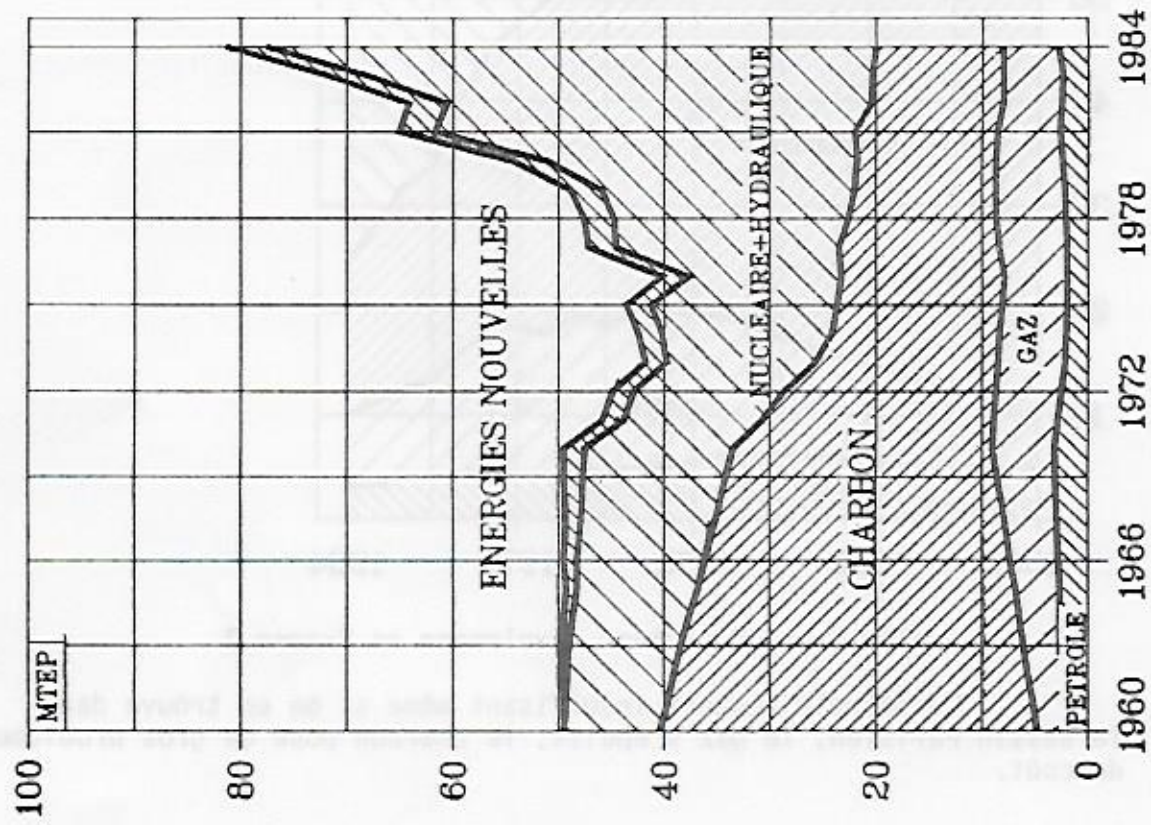


Schéma 3

EVOLUTION DE LA FACTURE ENERGETIQUE FRANCAISE a monnaie constante de 1984

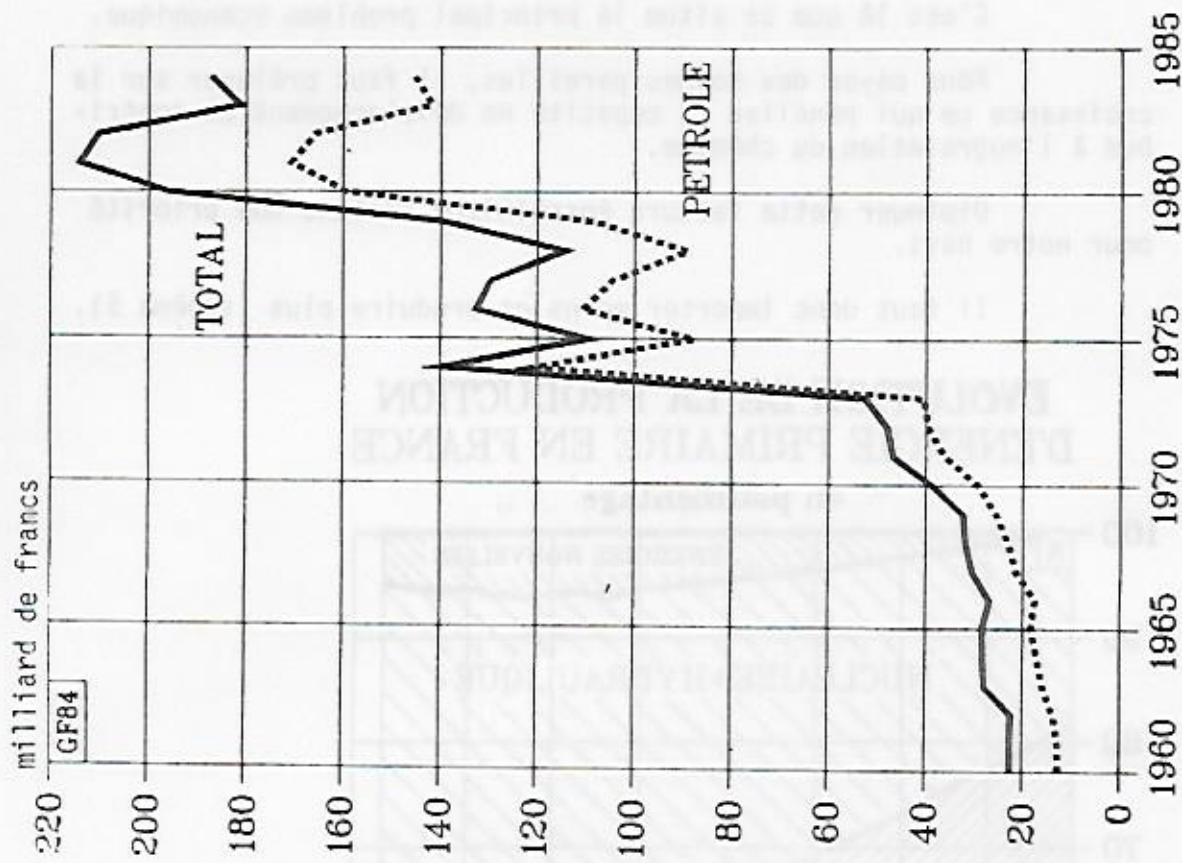


Schéma 4

C'est là que se situe le principal problème économique.

Pour payer des sommes pareilles, il faut prélever sur la croissance ce qui pénalise la capacité de développement et contribue à l'aggravation du chômage.

Diminuer cette facture énergétique devient une priorité pour notre pays.

Il faut donc importer moins et produire plus (schéma 5).

EVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ENERGIE PRIMAIRE EN FRANCE

en pourcentage

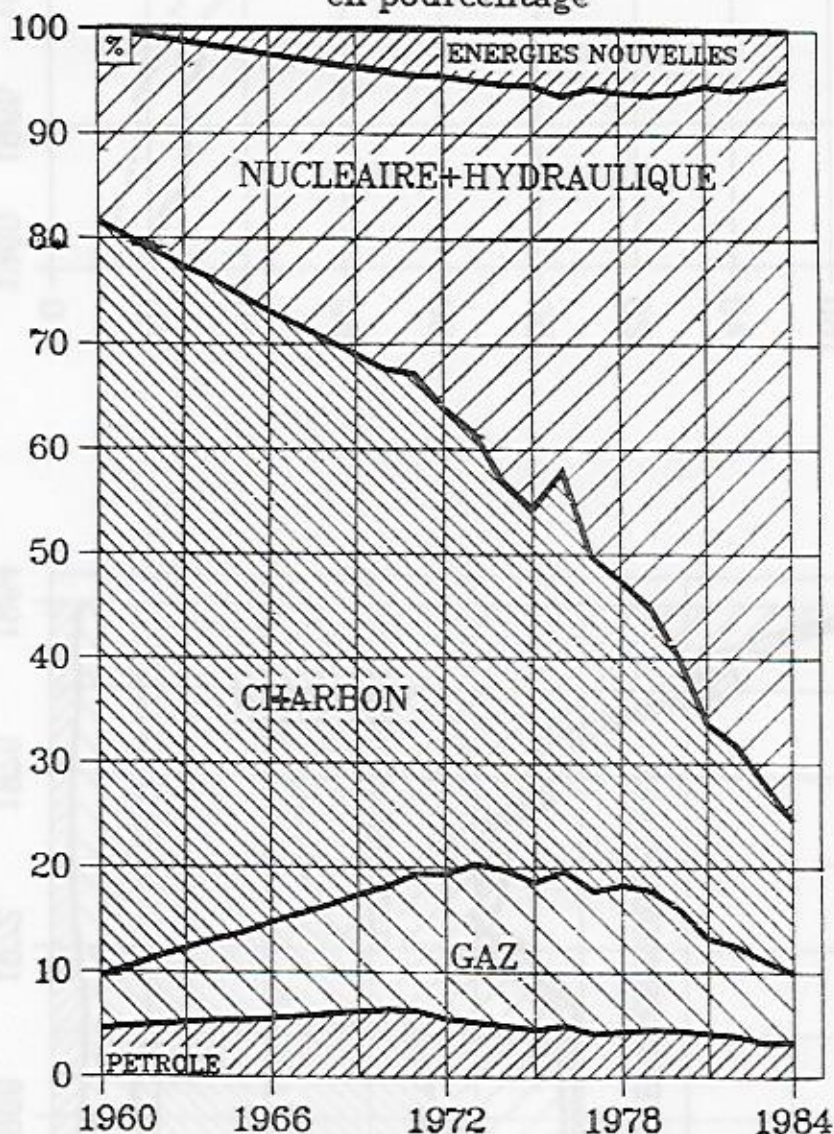


Schéma 5

Quelle énergie peut-on développer en France ?

Le pétrole restera insuffisant même si on en trouve dans le Bassin Parisien, le gaz s'épuise, le charbon pose de gros problèmes de coût.

Il reste donc l'énergie nucléaire et hydraulique.

En ce qui concerne l'énergie hydraulique, les gros efforts ont été effectués dans les années 1960. L'essentiel a été réalisé et il ne reste plus de perspective de développement importante, les fleuves comme les sites favorables étant équipés et exploités dans la quasi totalité.

La croissance de la production française d'énergie peut être assurée de façon massive uniquement par le développement du nucléaire.

De plus l'électricité aujourd'hui bénéficie d'atouts techniques et économiques pour les utilisateurs.

Les schémas 6 et 7 montrent l'évolution des prix des différentes énergies.

PRIX MOYENS DE VENTE DES ENERGIES SECTEUR INDUSTRIEL

indices a francs constants - base 100 en 1973

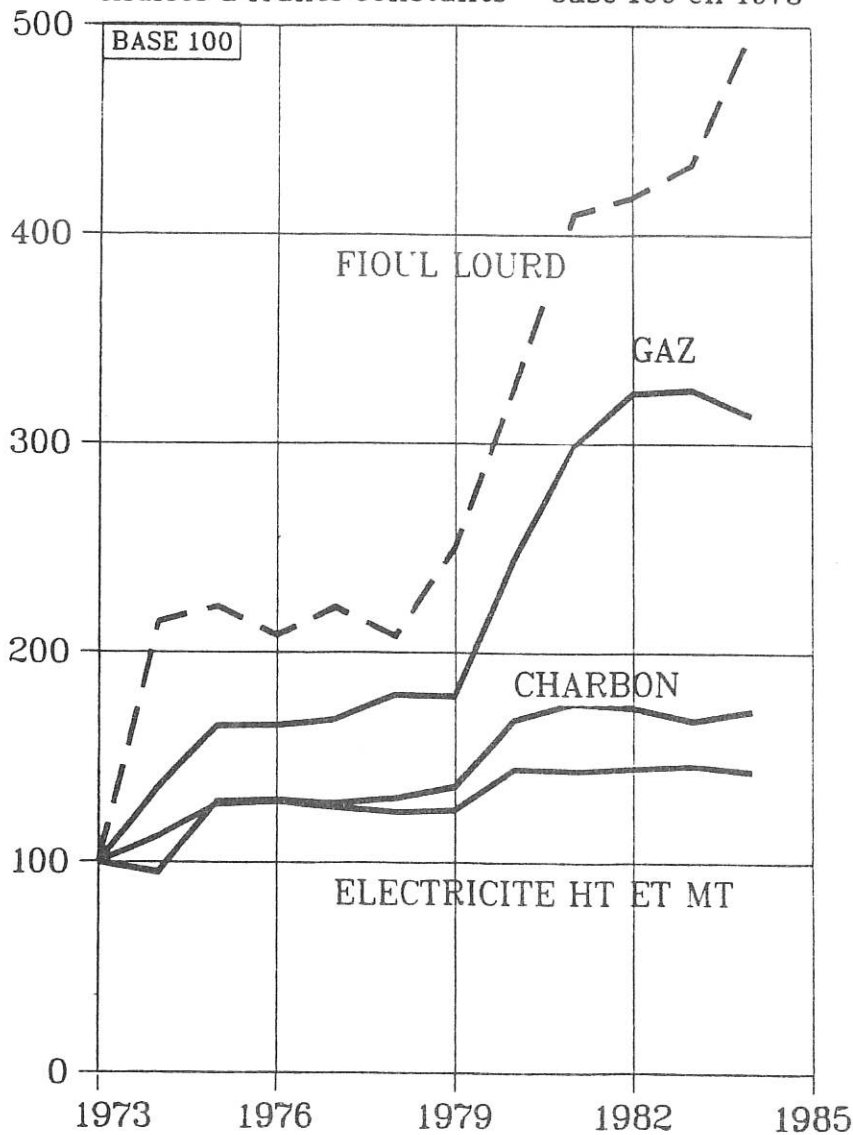


Schéma 6

PRIX MOYENS DE VENTE DES ENERGIES SECTEUR DOMESTIQUE

indices a francs constants-base 100 en 1973

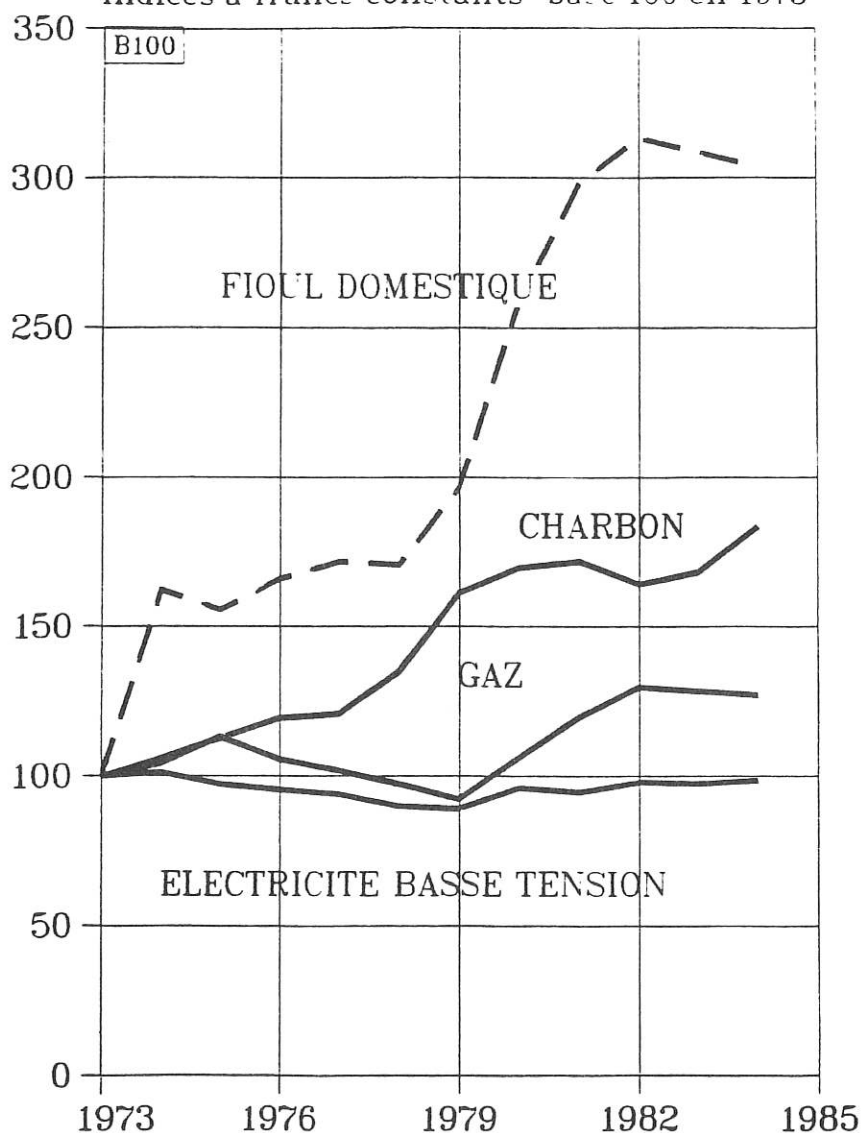


Schéma 7

On voit très nettement les 2 chocs pétroliers de 1974 et 1979.

Actuellement on paye 4 fois et demie plus cher le fioul lourd dans l'industrie qu'en 1973.

Le gaz est un produit pétrolier. Il suit donc une évolution parallèle à celle du pétrole.

Le prix de l'électricité évolue de façon neutre, ce qui lui donne une force considérable.

Pour le secteur domestique, les chiffres sont encore plus significatifs.

Donc, du point de vue économique, l'énergie fait peser de lourdes contraintes sur notre pays. L'électricité apparaît capable

de diminuer les importations de pétrole et demeure un produit compétitif pour l'utilisateur.

C'est pour cela qu'un programme nucléaire a été lancé dans les années 1970 et que le développement de l'électricité à l'occasion du IXe plan en 1982 a été approuvé par le gouvernement.

Les projets.-

Le schéma 8 montre le développement de la consommation d'énergie en l'an 2000 en France. Tous les planificateurs attendent une crois-

FRANCE : ENERGIES NATIONALES ET IMPORTEES

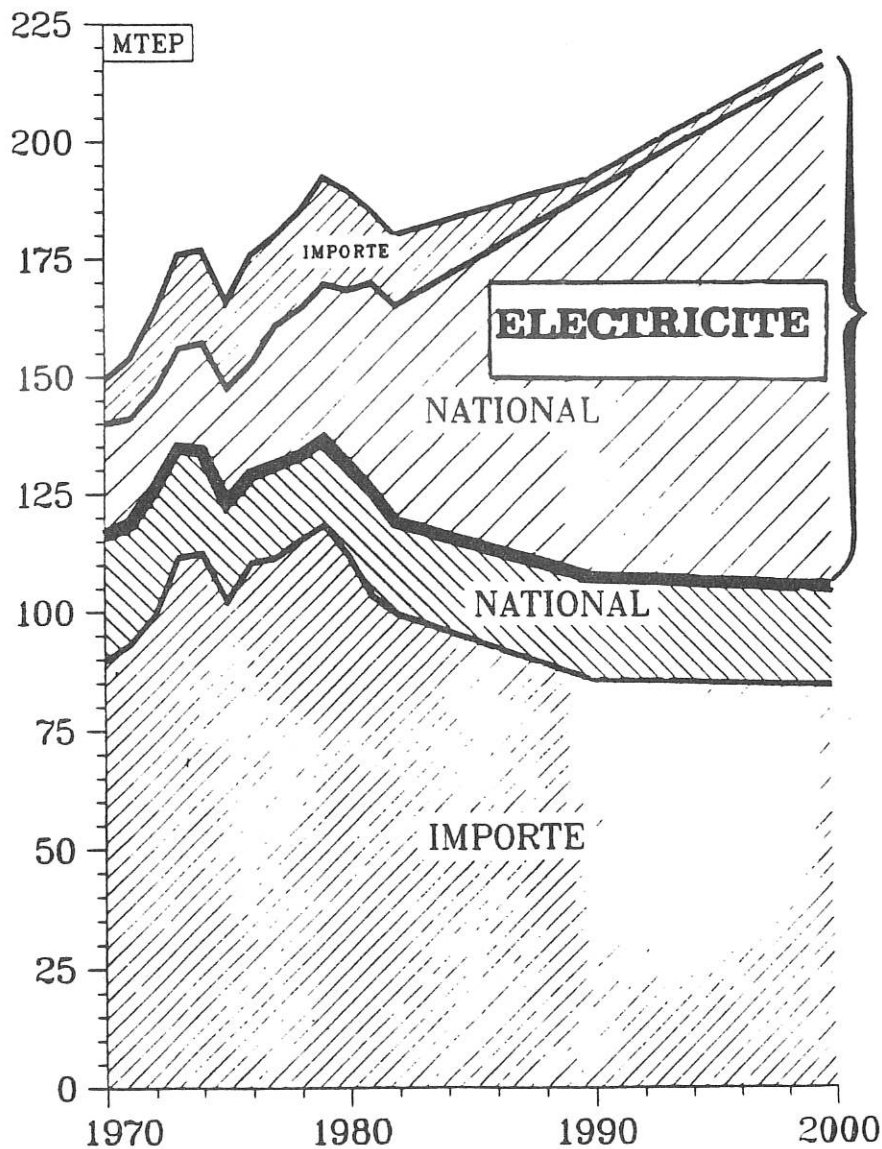


Schéma 8

sance de l'énergie.

La consommation ne pourra être satisfaite que par des énergies importées et nationales. Au-dessus du gros trait noir sont représentées les énergies qui serviront à fabriquer de l'électricité. L'électricité sera essentiellement d'origine nucléaire.

Monsieur SAUVADET, durant son exposé, nous a montré l'importance considérable du point de vue économique que prend l'électricité dans le monde moderne. Le film nous a présenté les utilisations plus précises faites de l'électricité dans le secteur industriel.

Monsieur SAUVADET a répondu ensuite à de nombreuses questions dont voici quelques aspects.

Quel est l'avenir des supergénérateurs ?

Le programme de centrale nucléaire français a été choisi selon les critères économiques. La filière surgénératrice dépendra également de ces mêmes critères.

Aujourd'hui, le surgénérateur est une très haute technologie. C'est une solution qui permet de multiplier par 20, 30, 40, les réserves d'uranium qui sont en quantité suffisante mais dont le coût reste pour l'instant trop élevé.

Superphénix n'est qu'un prototype et les recherches continuent.

Que pensez-vous des usines marémotrices ?

Elles sont là, il faut donc les utiliser, mais en construire de nouvelles coûterait trop cher. C'est le problème de toutes les énergies dites nouvelles qui sont à priori disponibles mais qui posent le problème de leur captation qui coûte très cher.

L'électricité est-elle difficilement stockable ?

En effet et c'est un problème pour E.D.F. qui doit adapter sa production à la demande qui varie dans la journée et selon les saisons.

Par souci d'économie, elle fait fonctionner tout d'abord les centrales les moins chères. Ce sont, par ordre croissant de coût :

- Centrales au fil de l'eau,
- Centrales nucléaires,
- Centrales au charbon,
- Centrales au fioul,
- Barrages.

Quelles sont les charges d'E.D.F. ?

L'électricité est à 86% de production nationale. Les frais se répartissent de la façon suivante :

- Charges : 128
- Frais de personnel : 25
- Frais financiers : 32

Certaines compagnies, à leurs débuts, faisaient de l'installation gratuite pour vendre l'électricité. Est-ce vrai ?

Vers 1920, nous dit Monsieur PENOTET, les installations d'électricité ont été faites gratuitement.

Madame LOHNER nous le confirme également en racontant que les premières lampes clignotaient.

L'uranium utilisé est-il français ?

Y a-t-il un marché international soumis à des fluctuations comme celui du pétrole ?

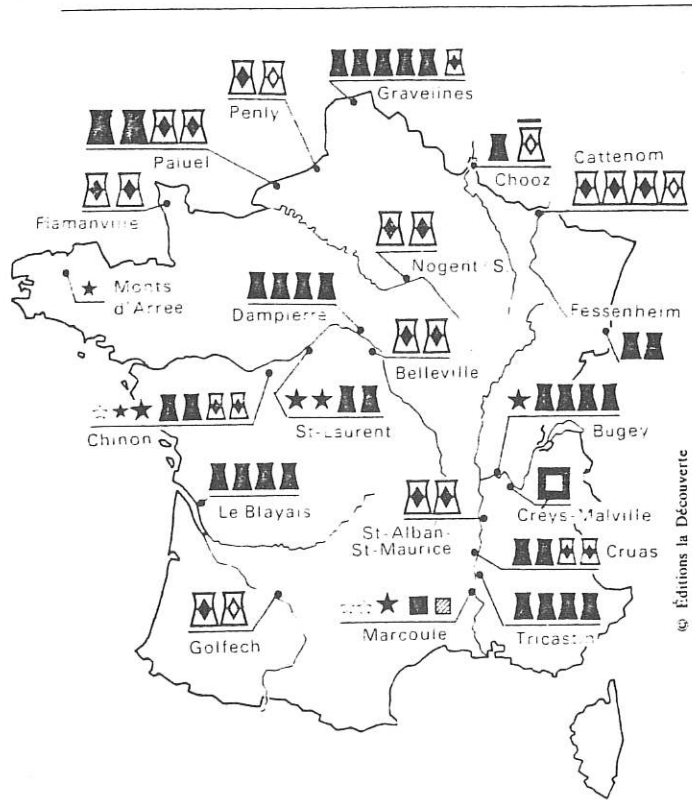
Les 2/3 de l'uranium consommé sont importés.

On le considère quand même comme une énergie nationale car dans les 23 centimes que coûte 1 kwh nucléaire, le coût de l'uranium est de moins de 2 centimes.

Faire de l'électricité avec un morceau d'uranium représente tout un savoir faire. L'essentiel n'est pas le minerai acheté à l'extérieur mais toute la chaîne d'opérations, la technologie.

Il existe un marché international de l'uranium. Il est complètement libre. Il est proche du marché du charbon.

ANNEXE 1



© Editions la Découverte

L'ÉTAT DE LA FRANCE
ENTRE LA SOCIÉTÉ ET L'ÉTAT

TRANCHES NUCLÉAIRES (fin 1984)

puissance en MWe

Programme Type	en projet		en construction		installées		autres
	engagement autor. fr.				< 250	250	
à eau gravite eau lourde UNGG					★	★	★
à eau ordinaire sans pression REP	1300	1400	900	1300	900	1300	
sur générateurs				1200	250		

ANNEXE 2

PANNE DE COURANT AUX ETATS-UNIS

Le 9 novembre 1965, à 17 heures 17 précises, le courant électrique cessa de parvenir dans tout le nord-est des Etats-Unis. En certains endroits, il ne fut rétabli que treize heures plus tard. Le territoire touché était considérable : une superficie égale à la moitié de la France, et surtout, cette panne frappait une agglomération gigantesque de 30 millions d'habitants : New York.

Cette panne d'électricité, la plus importante de l'histoire de l'électricité, démontra de façon éclatante la dépendance de notre civilisation technique par rapport à la production et à la distribution de l'énergie.

Dans les rues, la circulation, toujours intense à cette heure de pointe, se figea totalement. Les feux des carrefours s'étaient éteints. Il en résulta un chaos.

Les liaisons téléphoniques alimentées en courant par le secteur touché cessèrent totalement, les autres se trouvèrent surchargées.

Il n'était plus possible d'appeler ni la police ni les pompiers.

L'arrêt des stations de pompage perturba la distribution de l'eau et l'assainissement.

Il en fut de même pour le gaz. La circulation ferroviaire cessa complètement dans l'Etat de New York. Les trains électriques n'avaient plus de courant et les autres étaient bloqués car les signaux ne fonctionnaient plus. Plus de six cent mille voyageurs se trouvèrent emprisonnés dans les trains et on eut les plus grandes difficultés pour les libérer, surtout dans les tunnels du métro.

On évalue à 300 millions de francs la perte qui en résulta pour l'économie.

Les plus favorisés furent ceux qui se trouvaient chez eux au moment de la panne. Ils pouvaient s'éclairer à la bougie, mais la cuisinière ne fonctionnant pas, durent se résigner à manger froid. Le chauffage central, les radiateurs à huile et tous les appareils de chauffage électriques firent défaut et l'on était en novembre.

Que s'était-il donc produit ?

Comment un territoire aussi vaste a-t-il pu être totalement privé de courant pendant aussi longtemps ?

La commission chargée de découvrir les causes de la panne se trouvait devant une énigme. Il lui fallut six jours pour découvrir la cause initiale.

Il s'agissait d'un petit dispositif de sécurité de la grande centrale du Niagara qui devait, ainsi que quatre autres, protéger les lignes à haute tension de la surcharge. Ces cinq lignes se dirigeaient

d'ailleurs vers le Canada, et ne desservait pas le territoire qui fut touché. Ce dispositif de sécurité était plus sensible qu'il n'était nécessaire et aux heures de pointe, alors que la consommation était au maximum, il déclenchait un disjoncteur, coupant le courant dans la ligne à haute tension et la mettant à l'abri de toute surcharge.

Le 9 novembre 1965, à 17 heures, 16 minutes, 11 secondes et 2/10e exactement, le dispositif avait rempli sa fonction mais provoqué par là même une réaction en chaîne. A la suite de la défaillance d'une des lignes, le courant qui lui était destiné se transporta dans les quatre autres. Elles furent donc surchargées et en l'espace de 2,6 secondes, elles furent à leur tour débranchées par le dispositif de sécurité.

Cette défaillance du réseau électrique a démontré à quel point nous sommes désormais dépendants, de façon inquiétante, de la distribution de courant électrique et de force motrice. L'électricité est devenue aussi importante sur notre planète que la nourriture, la boisson et l'air que l'on respire. Sans énergie électrique, aucune grande ville ne saurait survivre.