



HAL
open science

L'énergie en Bretagne : bilans 1975-1980, perspectives à l'horizon 1990

Maurice Baslé, Jean-Pierre Boude, A.F. Dayon, G. Darlot, C. Le Calonnec, F. de Oliveira, . Groupe d'Études Des Systèmes Industriels

► To cite this version:

Maurice Baslé, Jean-Pierre Boude, A.F. Dayon, G. Darlot, C. Le Calonnec, et al.. L'énergie en Bretagne : bilans 1975-1980, perspectives à l'horizon 1990. [Contrat] 1982. hal-02857781

HAL Id: hal-02857781

<https://hal.inrae.fr/hal-02857781>

Submitted on 8 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

UNIVERSITÉ
DE RENNES I
GROUPE D'ÉTUDES DES
SYSTÈMES INDUSTRIELS

Rédaction non définitive

L'ENERGIE EN BRETAGNE

Bilans 1975-1980

Perspectives à l'horizon 1990

Etude réalisée par
M. BASLE, J.P. BOUDE,
A.F. DAYON, J.M. RIVALLAND.

avec la participation de
G. DARLOT, C. LE CALONNEC,
F. de OLIVEIRA

Rapport réalisé pour le
Ministère de l'Energie (RÉSUMÉ)

FEVRIER 1982

INTRODUCTION GÉNÉRALE.

Le présent rapport est le résultat d'une étude courte réalisée à la demande de Monsieur le Ministre de l'Energie sur le **bilan et les perspectives de l'énergie en Bretagne**. (1).

Les bilans énergétiques régionaux font appel à une méthodologie et des sources qui sont fiables mais qui demandent encore à être améliorés(2).

Les perspectives à l'horizon 1990 relèvent d'un travail plus complexe, faisant intervenir, non seulement une meilleure connaissance du présent, mais aussi une appréciation des **potentiels énergétiques disponibles dans des domaines nouveaux** et une explicitation des variables de commande susceptibles d'influencer, d'infléchir ou de transformer les données énergétiques sur un horizon d'une dizaine d'années (3). Ce travail ne peut donner lieu, par exemple, à une détermination unique de la consommation finale énergétique en 1990. Seule, une **exploration du champ des possibles** est justifiée qui conduit à la construction de variantes. Ces variantes sont, ici, définies de manière particulière : l'environnement économique et social régional en 1990 n'a pu être défini avec précision ; le travail a consisté à manipuler de manière précise les instruments de la politique économique susceptibles d'influencer la consommation finale énergétique : politique plus ou moins active d'économies d'énergie ; politique de révélation et d'utilisation des potentiels d'énergies nouvelles et renouvelables, politique de substitutions entre énergies classiques (produits pétroliers en régression le plus souvent, charbon, électricité et gaz).

Dans une première partie du rapport, nous présentons une rétrospective de la consommation énergétique au cours des cinq dernières années (1975-1980) pour la Bretagne à quatre départements, mais aussi pour la Bretagne à cinq départements, en prenant en considération la Loire Atlantique. Cette double rétrospective, outre son intérêt propre, a le mérite de conduire à une interrogation sur le concept d'autonomie énergétique régionale (pourquoi considérer les choses au niveau des régions administratives et pourquoi ne pas envisager également un espace économiquement mieux défini -qui resterait à définir- et éventuellement plus large, comme le grand Ouest).

(1) Nous remercions tout particulièrement ici toutes les personnes qui nous ont aidé à recueillir l'information et à réaliser cette étude dans un délai aussi bref. Au niveau matériel, nous avons particulièrement apprécié la collaboration de Mlle TAILPIED, de M.F. LEGRAND, M. LAVOLEE et de M. QUELME.

(2) cf Méthodologie de la construction des bilans énergétiques et des tableaux de ventilation des consommations (annexe 1). Sur les statistiques énergétiques régionales, voir la bibliographie et la note sur les problèmes statistiques rencontrés (annexe 1).

(3) Sur les modèles pré-existants pour l'évaluation de la demande future d'énergie, il faut se reporter aux travaux des chercheurs de l'I.E.J.E. (institut économique et juridique de l'énergie) à GRENOBLE, et en particulier au modèle MEDEE qui n'a pas été utilisé ici.

PLAN du RAPPORT FINAL

I. Introduction Générale

II. Première Partie :

Bilan énergétique en Bretagne : 1975 - 1980

1. La production énergétique régionale
2. La consommation énergétique finale de la Bretagne : analyse globale.
3. Confrontation des ressources en énergie et des utilisations au niveau global et par produit
4. Analyse de la structure et de l'évolution de la structure de la consommation énergétique finale.
5. Analyse de la consommation énergétique selon les secteurs utilisateurs.
6. Analyse croisée de la consommation énergétique selon les secteurs utilisateurs et les produits.
7. Conclusion de la première partie.

III Deuxième Partie :

Perspectives de consommation énergétique finale en Bretagne à l'horizon 1990.

1. Une analyse des besoins selon les secteurs.
2. La construction des variantes
3. La superposition de variantes sectorielles compatibles et les résultats obtenus pour les variantes globales.

IV. Conclusion générale.

V. Annexes

ANNEXE 1.

1. statistiques et bilans énergétiques régionaux
2. Eléments de méthodologie pour les bilans
3. Note relative aux difficultés d'ordre statistique

ANNEXE 2.

1. méthodologie par secteurs
2. Résultats par secteurs
3. Les contraintes
4. Superposition des points extrêmes obtenus avec les différentes variantes.

Première Partie

LE BILAN ENERGETIQUE REGIONAL

I. La PRODUCTION d'ENERGIE en BRETAGNE :
Production primaire et production dérivée.

1.1. DEFINITIONS RETENUES

Quatre productions d'énergie sont facilement recensables :

- ◇ les combustibles minéraux solides (charbons, dérivés);
- ◇ les produits pétroliers, y compris le gaz de pétrole liquifié,
- ◇ le gaz,
- ◇ l'électricité.

Tableau n°1 Evaluation de la production primaire et dérivée

Unité K.TEP

	1975		1980	
	Bretagne à 4 départe- ments	Bretagne à 5 départe- ments.	Bretagne à 4 départ.	Bretagne à 5 départ.
CMS	47	-	-	-
Produits pétroliers	1 082	6 660	0	6 877
Gaz	85	86,2	7	82
Total combustibles	1 214	-	-	-
Electricité	237,5	1 600,5	241,1	2 500,5
TOTAL GENERAL	1 451,5	8 346,7 *	248,1	9 385,7 *

* Produits pétroliers + gaz + électricité.

SOURCE : Tableaux 1 et 2 de l'Année statistique.

On remarque immédiatement que le traitement des autres productions d'énergie ne peut être identique. Ne sont pas recensées de manière précise les productions d'énergie provenant du bois, de la récupération des ordures ménagères, de la Biomasse, des micro-centrales exploitées par des particuliers, ... Certains éléments peuvent apparaître ici comme négligeables, mais pas tous. Le bois et la récupération des ordures ménagères, par exemple, nécessiteraient un investaire plus méticuleux pour établir le bilan et encore plus pour tracer des perspectives.

Pour le recensement des micro-centrales exploitées par des particuliers, on peut consulter l'étude de l'Etablissement Public Régional de Bretagne publiée en octobre 1981.

Par ailleurs, on définit la production d'énergie, en Bretagne, comme la somme des productions primaires de diverses natures et des productions dérivées. Sont considérées comme productions primaires :

- ◊ les productions directement issues de gisements (charbon ou gaz ou pétrole extraits). Elles sont nulles en Bretagne de 1975 à 1980.
- ◊ La production d'électricité à partir d'énergie hydro-électrique ou marémotrice qui existe en Bretagne.
- ◊ La production d'électricité à partir d'uranium français ou importé qui est considérée dans toutes les statistiques comme une production primaire et non comme une production dérivée à partir d'une production nationale ou d'une importation d'uranium. Est ainsi comptée en production primaire, la production de la centrale de BRENNILIS.

Sont considérées comme production dérivées :

- ◊ la production d'agglomérés à partir du charbon,
- ◊ la production de fuel lourd, de fuel domestique, de fuel léger et autres (carburants) à partir du pétrole brut dans des installations de raffinage.
- ◊ La production de gaz dans les cokeries, ou à partir d'hydrocarbures liquides ou à partir de gaz naturel.

Ce sont des activités qui, elles, sont présentes en Bretagne, même si leur champ a pu varier considérablement (voir ci-dessous).

Enfin, on s'intéresse ici à la production effectivement réalisée au cours des différentes années et non au potentiel de production. Les diverses capacités de production installées pour les diverses énergies ont été utilisées de manière variable dans le temps et pendant une durée également variable, en fonction des besoins et des choix économiques (coûts retenus pour chacune des productions primaires et dérivées, ...etc) et des disponibilités techniques.

On retiendra seulement ici les données pour 1979 et pour la Bretagne à quatre départements :

• puissance installée	120 MW
• puissance garantie	96 MW
• production	1 086 MW'

12. Caractères généraux de la production énergétique bretonne recensée de 1975 à 1980

La production énergétique totale ainsi définie représente 1 451 K.TEP en 1975 et 248 K.TEP en 1980 dans la Bretagne à quatre départements (1) ; 8 436 K.TEP en 1975 et 9 385 K.TEP en 1980 (non compris les combustibles minéraux solides) pour la Bretagne à cinq départements. Deux caractères spécifiques attirent l'attention :

a. Elle est plutôt régressive et instable sur la période 1975-1980. Les taux de croissance annuels pour la Bretagne à quatre départements passent de 0.5 % en 1975/76 à +3.1 % de 1976 à 1977 et surtout à 35.2 % en 1977/78 et - 51.2 % de 1978 à 1979, tandis qu'intervient une chute brutale pendant l'année 1980 (cf tableaux N°s 1 et 2).

Pour la Bretagne à quatre départements, cette instabilité s'explique par la fermeture de la raffinerie de VERN sur SEICHE (35) et l'arrêt de la production de gaz consécutif aux efforts de développement du réseau du gaz naturel.

Elle ne résulte pas de la fermeture de gisements, puisque ceux-ci sont inexistantes, mais de la substitution programmée entre ressources différentes. L'aggloméré produit (production dérivée) est en régression de 1975 à 1978, le pétrole produit (production dérivée) chute en 1979, en même temps que la production de gaz (production dérivée).

Ces mouvements ont pour contrepartie un appel inégal et variable aux ressources extérieures aux quatre départements (appel mesuré à partir des définitions déjà données des notions de production primaire et de la production dérivée ; cf annexe : tableaux des bilans) :

. **Importations en provenance de l'étranger.** En réalité, la Bretagne à quatre départements n'utilise pas ces importations de manière croissante de 1975 à 1978. Elles sont de plus en plus réduites pour le charbon et les produits pétroliers (3 037 K.TEP en 1975, 2 855 K.TEP en 1978 et 2 000 K.TEP en 1980.).

. **Solde des échanges avec les autres régions.** C'est à ce niveau que s'opèrent les compensations. Les entrées nettes repérées positivement dans les bilans énergétiques (alors qu'il s'agit de déficits) diminuent pour les produits pétroliers entre 1977 et 1978 puis s'envolent après la fermeture de la raffinerie de VERN sur SEICHE, en 1979 et 1980, (705 K.TEP en 1977, 2 200 en 1980). Les entrées nettes de gaz croissent assez vivement avec le remplacement de la production dérivée sur place par le gaz naturel. Elles passent de 94 K.TEP en 1975 à 167 en 1978 et 297 en 1980. Les entrées nettes d'électricité, importantes en niveau pour la Bretagne à quatre départements, croissent à un rythme moins rapide que les entrées nettes de gaz. Elles représentent 831 K.TEP en 1975, 1 210 en 1978 et 1 384 en 1980 et sont donc inférieures aux

(1) On ne comprend pas ici les nouvelles installations de 1981, en particulier les turbines à gaz de BRENNILIS et KIRINON (29).

importations françaises de charbon ou pétrole à destination des quatre départements bretons (2 200 K.TEP en 1980) ou entrées nettes de pétrole en provenance des autres régions (2 200 K.TEP en 1980).

b. La production énergétique de la Bretagne a un niveau, une évolution et une structure complètement opposés si l'on considère la Bretagne à cinq départements. (Cf tableaux n° 1 et 2 et l'annexe : tableaux des bilans).

La production globale (non compris les combustibles minéraux solides) est de 8 346 K.TEP en 1975 et de 9.385 K.TEP en 1980 (+1 039 K.TEP et +2.4 % en taux annuel de croissance moyen). La croissance de cette production est forte en 1975/76 et instable ensuite + 4.7 % sur 1976/77, -5.9 % sur 1977/78, +12.6 % sur 1978/79, -15.8 % sur 1979/80. Cette instabilité qui est moins forte que pour la Bretagne à quatre départements s'explique par les choix opérés pour ceux-ci. (Voir plus haut). La Loire Atlantique subit en 1976, 1978 et 1979, des mouvements accélérés puis freinés de la production et a une production (primaire et dérivée) plus stable pour les autres années.

Cette différence fondamentale, au niveau des récapitulatifs de la production primaire et dérivée, pour les quatre et les cinq départements, pose la question du cadre à retenir pour établir les bilans régionaux. Les espaces administratifs ne sont pas en eux-mêmes pertinents pour les questions énergétiques. Les bilans énergétiques régionaux devraient plutôt être établis à une échelle plus large correspondant à un véritable sous-ensemble humain, économique et social (cf l'étude "Energie et Régions. Production et consommation : perspectives 1985-2000" du SESAME pour la DATAR, publiée en 1980 dans la collection "Travaux et Recherches de prospective", N°79, de la Documentation Française. Le découpage retenu comporte 9 grandes régions ; l'Ouest regroupe la Bretagne, les Pays de Loire et le Poitou-Charentes. Le bilan énergétique obtenu avec ce nouveau découpage est très différent).

II. La CONSOMMATION ENERGETIQUE FINALE en BRETAGNE, Une analyse globale.

En niveau, cette consommation représente 4 300 K.TEP en 1975 et 5 214 K.TEP en 1980, pour la Bretagne à 4 départements (6 218 et 7 761 K.TEP pour la Bretagne à cinq départements).

En conséquence, entre 1975 et 1980, la consommation finale énergétique en Bretagne a augmenté suivant un **taux de croissance annuel moyen de 3.92 %**. Si l'on ajoute la Loire Atlantique, ce taux de croissance est alors de 4.5 % (voir tableau n°2).

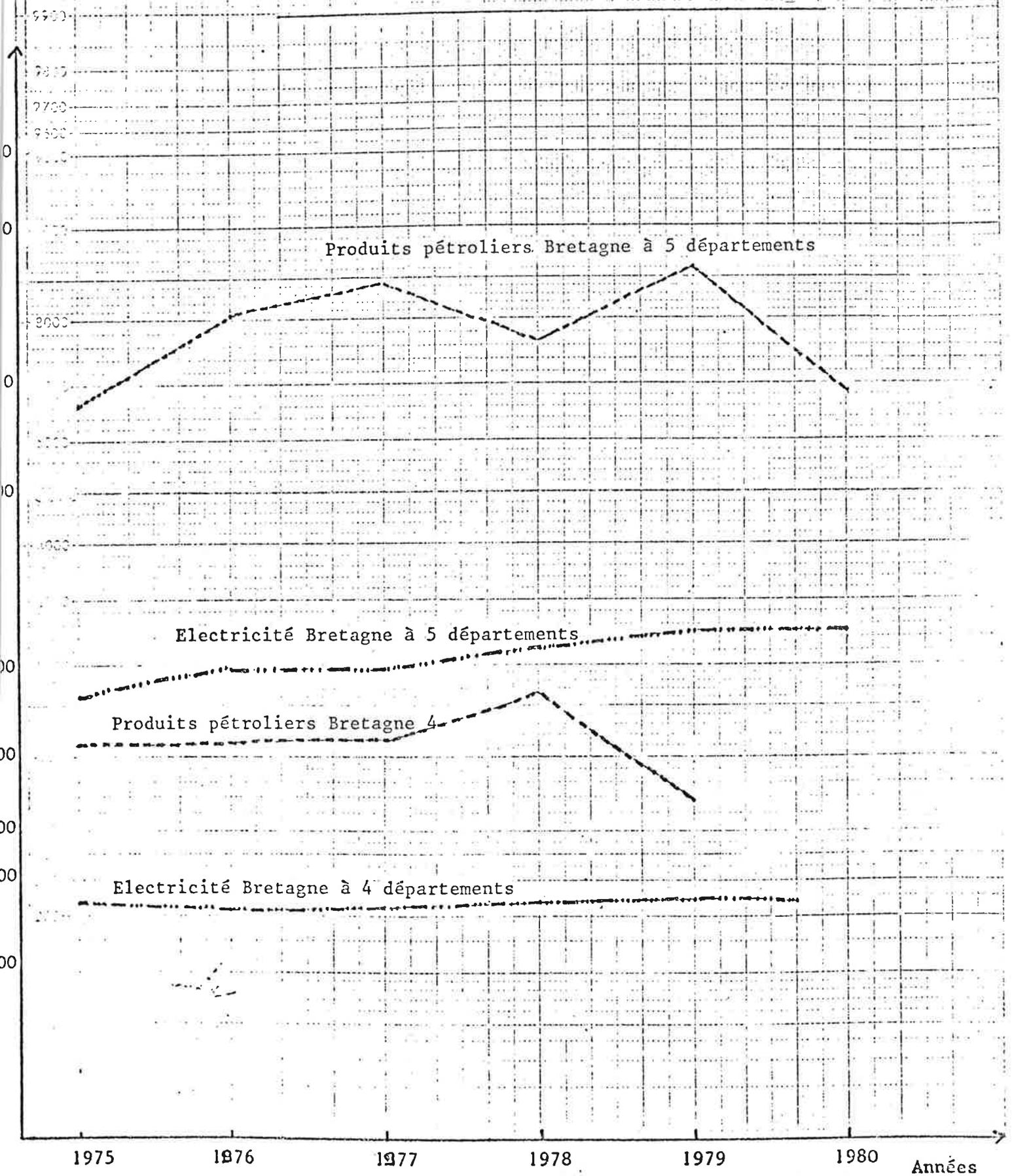
On note immédiatement que, sur l'ensemble de la période, la part de la Bretagne dans la consommation énergétique finale nationale n'a que très légèrement augmenté, passant de **2.6 % de la consommation française en 1975 à 2.7 % en 1980**. (Par contre, avec la Loire Atlantique, la consommation régionale dans la consommation nationale passe alors de 3.7 à 4.1 %). Ceci est en accord avec les données sur le faible poids de l'industrie en Bretagne et la faible importance des industries utilisatrices d'énergie dans le total de l'industrie.

Ceci dit, une observation plus fine de l'évolution de la consommation finale globale montre que celle-ci n'a pas été régulière sur l'ensemble de la période. Il est, en effet, possible de faire apparaître **une première sous période qui va de 1975 à 1978**, au cours de laquelle la consommation finale énergétique a augmenté très rapidement (+ 5.96 % en taux de croissance annuel moyen en Bretagne à quatre départements, 5.34 % en Bretagne à cinq départements si l'on prend en considération la Loire Atlantique, cf tableau n°2), et **une deuxième sous période qui connaît une quasi stagnation en 1978-1979** (au moins en Bretagne à quatre départements) : **au cours de cette deuxième sous période**, le taux de croissance annuel moyen n'est plus que de 0.93 % contre 2.6 % , si l'on ajoute la Loire Atlantique.

Ce ralentissement de la croissance de la consommation énergétique finale s'est surtout produit entre 1978 et 1980. En effet, le tableau n°3 montre qu'en Bretagne, le taux de décroissance de la consommation énergétique finale entre 1978 et 1979 est de 3.8 %. Par contre, entre 1979 et 1980, il y a un net ralentissement de la consommation, celle-ci passant de 5 314 K.TEP à 5 214 K.TEP, soit un taux de croissance négatif de 1.9 %. Diminution qui ne se retrouve pas en Bretagne à cinq départements, où l'on observe simplement un ralentissement

GRAPHIQUE N°1

EVOLUTION COMPAREE DE LA PRODUCTION ENERGETIQUE
 EN BRETAGNE A 4 DEPARTEMENTS ET EN BRETAGNE A 5 DEPARTEMENTS



de la croissance, la consommation finale énergétique passant de 7 364 à 7 761,5 K.TEP de 1979 à 1980, soit un taux de croissance de 1.4 %

En résumé, après avoir connu un taux de croissance assez élevé, jusqu'en 1978, et à un rythme comparable pour la Bretagne à quatre comme à cinq départements, la consommation finale énergétique a décliné de 1978 à 1980, ce déclin étant plus marqué pour la Bretagne à quatre départements que pour la Bretagne à cinq départements. A noter que ce déclin peut recouvrir plusieurs phénomènes : la croissance économique ralentie ..., ou le rythme plus élevé des économies d'énergie dans les divers secteurs... Des facteurs explicatifs de cette diminution en valeur absolue de la consommation énergétique finale peuvent se trouver dans les fermetures de plus en plus nombreuses, dans cette région, d'établissements industriels; elle peut donc être plus ou moins transitoire.

EVOLUTION COMPAREE 1975-1980 DE LA CONSOMMATION

GRAPHIQUE N°2

FINALE ENERGETIQUE EN BRETAGNE A 4 ET 5 DEPARTEMENTS

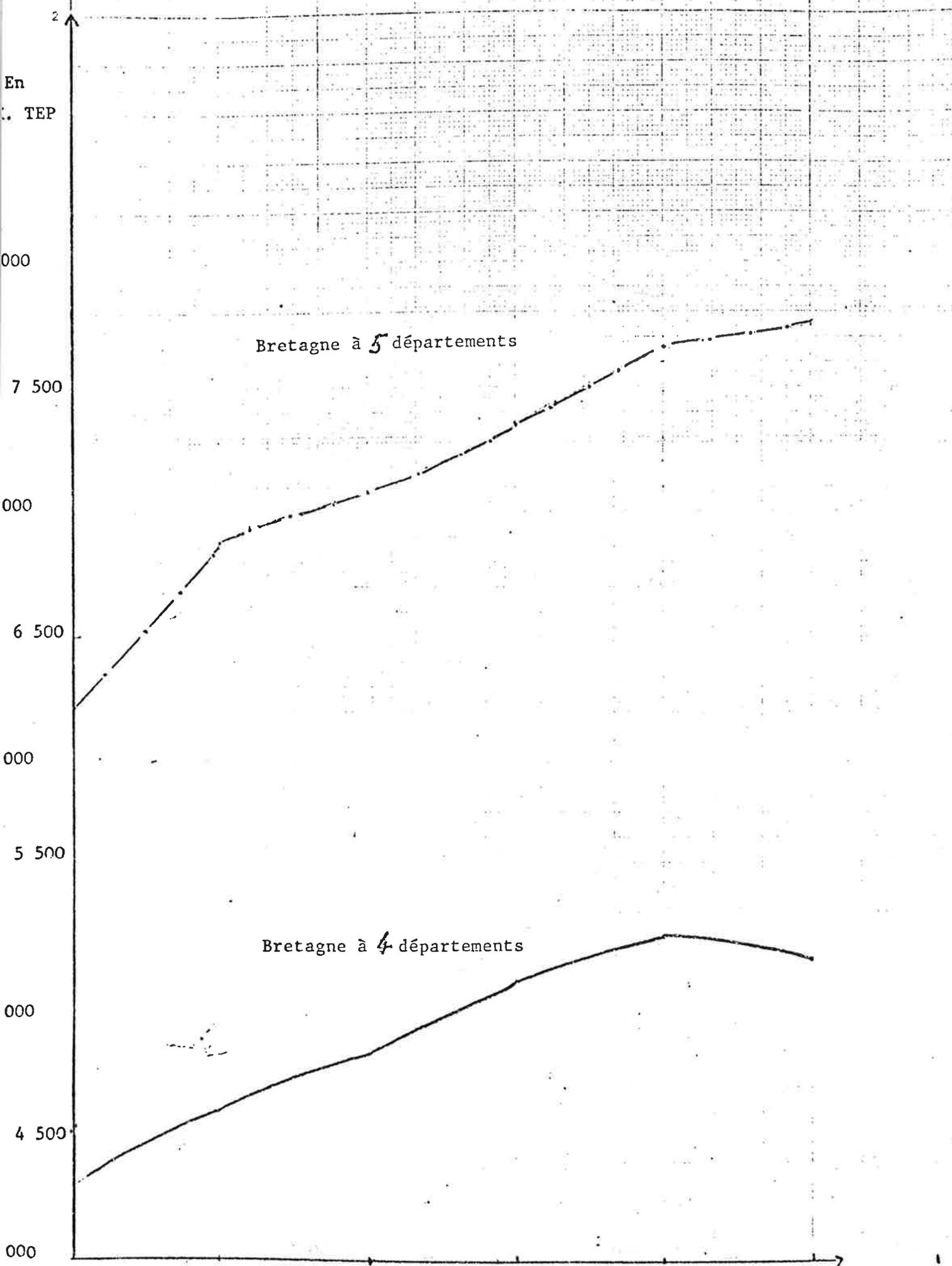


TABLEAU N°2 : RECAPITULATIF DE L'EVOLUTION DE LA CONSOMMATION TOTALE D'ENERGIE (1975-1980)

	Bretagne à 4 départements		Bretagne à 5 départements	
	Valeur en KTEP de la consommation finale énergétique	Croissance par rapport à l'année précédente	Valeur en KTEP de la consommation finale énergétique	Croissance par rapport à l'année précédente
	1975	4 301		6 211
1976	4 600	+ 7 %	6 877	+ 10,7 %
1977	4 835	+ 5,1 %	7 084	+ 3,0 %
1978	5 118	+ 5,9 %	7 364	+ 4,0 %
1979	5 314	+ 3,8 %	7 656	+ 3,9 %
1980	5 214	- 1,9 %	7.761,5	+ 1,4 %
Taux de croissance annuel moyen				
1975-1978		+ 5,96 %		+ 5,84 %
1978-1980		+ 0,93 %		+ 2,6 %
1975-1980		+ 3,92 %		+ 4,5 %

Source : G.E.S.I

III. La CONFRONTATION des RESSOURCES et des UTILISATIONS au niveau global et par produit.

Après avoir procédé séparément à une analyse des ressources de diverses natures et de la consommation énergétique régionale, nous allons maintenant rapprocher ces deux composantes d'un bilan énergétique, ce qui va nous permettre de poser le problème du degré d'autonomie énergétique de la Bretagne à quatre et à cinq départements.

La notion de degré d'autonomie énergétique -comme nous l'avons déjà indiqué plus haut- est tout à fait contestable. Elle peut être approchée en effectuant le rapport production sur consommation, autrement dit, en calculant le taux de couverture. A quatre départements, ce taux est calculé sur une zone définie de manière administrative et non sur une zone définie selon des critères d'éloignement géographique par exemple. ⁽¹⁾ Dans le cas de la Bretagne à 5 départements on a effectivement affaire à une zone plus pertinente de ce point de vue : un cercle dont le centre est placé au centre de la Bretagne intérieure et ayant un rayon de 150 km englobe en gros ces 5 départements.

3.1. LA NOTION D'AUTONOMIE au NIVEAU GLOBAL

Au niveau global, nous mesurons le degré d'autonomie en effectuant le rapport production globale (primaire + dérivée) sur consommation finale énergétique.

tableau n°3 : Evolution du taux de couverture de la Bretagne à 4 et 5 départements.

	1975	1976	1977	1978	1979	1980
% à 4 dépt.	33.7	31.7	31.1	39.7	18.7	4.8
à 5 dépt.	143.3	155.8	157.7	143.7	157.3	131.3

(1) Le critère de l'éloignement géographique n'est évidemment pas suffisant.

En ce qui concerne la région Bretagne à quatre départements, il apparaît que les besoins énergétiques sont loin d'être satisfaits par la production régionale. Le tableau 4 montre que la Bretagne ne produit plus, en 1979, que 18.7 % de sa consommation finale énergétique. Sur l'ensemble de la période, le taux de couverture est passé de 33.7 % pour 1975 à 18.7 % pour 1979. Cette forte chute s'explique par le ralentissement de l'activité de la raffinerie de VERN en 1979. En effet, le rapport production-consommation a brusquement chuté en 1978 et 1979, passant de 39.7 à 18.7 %. Ce ralentissement de la raffinerie de VERN, qui trouve son aboutissement dans la fermeture définitive en 1980, met la Bretagne à quatre départements dans l'obligation d'importer des autres régions la totalité des produits pétroliers qui lui sont nécessaires. Quoi qu'il en soit, la région Bretagne à quatre départements est effectivement déficitaire sur le plan énergétique si l'on se limite à la prise en compte des productions aux quatre sources d'énergie classiques, lesquelles sont les plus couramment utilisées jusqu'à ce jour.

Il faut néanmoins signaler que ce constat d'une situation passée ne laisse absolument pas présumer qu'il s'agit là d'une situation irréversible ; selon les choix de développement économique futurs, (énergie marémotrice, biomasse, solaire, économies d'énergie, ...etc), la Bretagne à quatre départements peut se trouver en mesure d'améliorer son degré d'autonomie énergétique.

Cette situation nouvelle est d'autant plus trompeuse pour une projection sur le futur, que, si l'on analyse le degré d'autonomie énergétique d'une Bretagne comprenant la Loire Atlantique, les résultats sont totalement différents. Et ceci, même en ne considérant que les sources d'énergie classiques. La Bretagne à cinq départements présente, en effet, un taux de couverture et donc un degré d'autonomie énergétique, très favorable et ce dès 1980. En 1980, la Bretagne à cinq départements couvrait 131,3 % de ses besoins énergétiques. (Voir le tableau 5). Et encore s'agit-il là d'un chiffre qui prend en compte la fermeture définitive de la raffinerie de VERN. En 1978, le taux de couverture était de 157,3%. Le degré d'autonomie s'était même sensiblement amélioré, puisqu'il était de 143.3 % en 1975. La prise en compte de la Loire Atlantique fait donc de la Bretagne une région excédentaire en matière énergétique. Au total, cette constatation pose clairement le problème déjà posé du cadre géographique retenu pour l'établissement des bilans énergétiques régionaux. La Bretagne à quatre départements est une région déficitaire en énergie, alors que la Loire Atlantique, qui est elle-même une grosse consommatrice d'énergie, contribue à elle seule à rendre la région largement excédentaire.

32. La NOTION d'AUTONOMIE ETUDIEE SELON LES SOURCES d'ENERGIE.

Les produits pétroliers et l'électricité constituent les deux principales sources d'énergie utilisées en Bretagne (cf point 5). La région Bretagne à quatre départements est largement déficitaire au niveau de ces deux types de ressources énergétiques, couvrant moins de 20 % des besoins en électricité et totalement dépendante des autres régions pour ses approvisionnements en produits pétroliers et dérivés (cf tableau 3 de l'annexe statistique).

Par contre, la Loire Atlantique à elle-seule rend la Bretagne entière très largement autosuffisante en matière de produits pétroliers comme en matière d'électricité (cf tableau 4 de l'annexe statistique).

En effet, la Bretagne à cinq départements couvre 120 % de ses besoins en électricité et 136 % de ses besoins en hydrocarbures. (169 % en 1979, avant la fermeture définitive de la raffinerie de VERN).

IV. EVOLUTION de la STRUCTURE DE LA CONSOMMATION FINALE ENERGETIQUE PAR PRODUIT

Quelle est la part de chacun des produits énergétiques considérés dans la consommation finale énergétique et quelle a été l'évolution sur la période de la consommation régionale de chacun de ces produits énergétiques recensés à savoir :

- les combustibles minéraux solides,
- les produits pétroliers,
- le gaz,
- l'électricité.

4.1. Les COMBUSTIBLES MINERAUX SOLIDES :

Une part faible et décroissante.

On regroupe ici l'ensemble de la consommation de houille de coke et d'agglomérés de charbon.

De 1975 à 1980, la consommation de CMS a fortement diminué passant de 98 à 66 K.TEP, en Bretagne à quatre départements.

	CONSOMMATION EN 1 000 T.E.P.		PART DANS LA CONSOMMATION ENERGETIQUE FINALE (%)	
	4 départements	5 départements	4 départements	5 départements
1975	98	137	2,3	2,2
1978	71	101	1,4	1,4
1980	66	93,5	1,2	1,2

Source : Tableaux 5 et 6 de l'annexe statistique.

Si l'on inclut la Loire Atlantique, on remarque la même baisse très importante de la consommation de combustibles minéraux solides (CMS). En Bretagne à quatre comme à cinq départements, la part des CMS dans la consommation finale énergétique a globalement diminué, puisqu'elle ne représente qu'un peu plus de 1 % du total en 1980, contre plus de 2 % en 1975.

En 1979, on peut toutefois observer une reprise de la consommation CMS cette légère remontée sans lendemain s'expliquant, probablement, par une tentative avortée de substitution d'une énergie à une autre.

Cette augmentation de la consommation CMS, en 1979, a pour effet de faire apparaître au sein de la période 1975-1980, deux sous périodes. La première, de 1975 à 1978, au cours de laquelle la baisse de la consommation est très forte -taux de croissance annuel de -11,34 % en région Bretagne et de -11,20 % avec la Loire Atlantique (cf tableau 4).

Au cours de la seconde période (1978- 1980), on enregistre un ralentissement de la baisse de la consommation de CMS, le taux de croissance annuel étant alors de -3,7 % pour la Bretagne à quatre départements, de -3,9 % pour la Bretagne à cinq départements (cf tableau 4).

En résumé, il apparaît que les CMS⁵ représentent une part très faible de la consommation finale énergétique en Bretagne, part qui n'a pas cessé de décroître sur l'ensemble de la période, en Bretagne à quatre comme à cinq départements.

4.2. Les PRODUITS PETROLIERS :
Une part importante mais décroissante.

Sont regroupés ici les produits suivants :

fuel lourd,
fuel domestique et fuel léger,
carburants,
gaz de pétrole liquifié.

a. L'évolution de la consommation globale de produits pétroliers.

(i) La consommation de produits pétroliers en Bretagne à quatre départements est passée de 3 076 K.TEP en 1975 à 3 500 en 1980, soit un taux de croissance annuel moyen de 1.9 % pour l'ensemble de la période (tableau 4).

Il faut noter que la consommation globale des produits pétroliers a connu un fléchissement à partir de 1978. En effet, de 1975 à 1978, le taux de croissance annuel moyen est de 4.6 %, alors qu'il devient négatif sur la période 1978-80. Ce ralentissement puis cette chute traduisent sans doute aussi bien les résultats de la mise en oeuvre d'une politique d'économies d'énergie, que d'une politique de substitution ou que les effets d'un ralentissement marqué de l'activité économique dans une conjoncture régionale plutôt défavorable.

	CONSOMMATION EN 1 000 T.E.P		PART DANS LA CONSOMMATION ENERGETIQUE FINALE (%)	
	4	5	4	5
1975	3 076	4 364	71,5	70,3
1978	3 520	4 995	68,8	67,3
1980	3 381	5 064	64,8	65,2

Sources : tableaux n°5
et 6 de
l'annexe statistique.

(ii) En ce qui concerne la Bretagne à cinq départements, la consommation de produits pétroliers est passée de 4 364 à 5064 K.TEP de 1975 à 1980, soit, sur la période, un taux de croissance annuel moyen de 3 % (cf tableau 4).

Contrairement à ce que l'on a pu observer pour la Bretagne à quatre départements, il n'y a pas eu de diminution en valeur absolue de la consommation mais seulement une stabilisation, la consommation de 1980 étant identique à celle de 1979; c'est d'ailleurs sur la période 1975-1978 que le taux de croissance de la consommation a été le plus élevé, + 4.7 % en taux de croissance annuel moyen.

La part des produits pétroliers dans la consommation énergétique finale de la Bretagne à cinq départements n'a pas cessé de décroître, passant de 70.3 % en 1975 à 65.2 % . La diminution de la consommation de produits pétroliers a donc été moins forte que dans la région Bretagne.

Qu'en est-il pour l'évolution des divers composants de la consommation de produits pétroliers ?

b. L'évolution des divers éléments de la consommation de produits pétroliers.

Parmi les différents produits qui composent le poste des produits pétroliers, ce sont le fuel domestique et les carburants qui occupent la plus grande place. (Respectivement 41 et 46 % de la consommation de produits pétroliers en 1980).

En région Bretagne, la consommation de fuel domestique est passée de 1 228 à 1 246,7 K.TEP de 1975 à 1980 (1), soit un taux de croissance annuel moyen sur l'ensemble de la période, de 0.3 %. En fait, le taux de croissance a été assez rapide sur la période 1975-78, (+5.1 %) et fortement négatif au cours des années 1978, 79, 80, -7.3 % taux de croissance annuel moyen. Au cours de ces trois dernières années, la consommation de fuel domestique a, en effet, fortement diminué.

En Bretagne à cinq départements, la consommation de fuel domestique a également diminué à partir de 1978, après avoir régulièrement augmenté jusqu'à cette date. Sur l'ensemble de la période 1975/80, on enregistre, néanmoins, un taux de croissance annuel moyen positif de +1.2 %, alors que celui-ci est négatif en Bretagne à quatre départements (-0.19 %).

(1) En 1980, sont comptabilisées les consommations de fuel domestique et léger, la consommation de ce dernier est devenue pratiquement négligeable.

	CONSOMMATION EN 1 000 T.E.P		PART DANS LA CONSOMMATION FINALE ENERGETIQUE (%)	
	4 Départements	5	4 Départements	5
<u>Fuel domestique</u> <u>et</u> <u>Fuel léger</u>				
- 1975.....	1 258	1 855	29,3	29,8
- 1978.....	1 435	2 093	28,1	28,3
- 1980.....	1 246.7	1 974.2	23.9	25.4
<u>Fuel lourd</u>				
- 1975.....	381	553	8,9	8.9
- 1978.....	419	645	8.2	8.8
- 1980	378	674	7.2	8.7
<u>Carburants</u>				
- 1975.....	1 292	1 767	30.0	28.4
- 1978.....	1 488	2 030	29.0	27.6
- 1980.....	1 551.1	2 157	29,7	27.8
<u>G.P.L</u>				
- 1975.....	145	189	3,4	3.0
- 1978.....	178	227	3.5	3.1
- 1980;.....	205	259	3.9	3.3

SOURCES : Tableaux n° 5 et n° 6
de l'ANNEXE STATISTIQUE.

Cette réduction de la consommation de fuel domestique, -réduction qui se retrouve au niveau national-, s'explique à la fois par les effets de campagnes en faveur d'économies d'énergie et par la substitution d'autres énergies, électricité, gaz, au fuel domestique.

Pour les carburants, autre poste important de la consommation de produits pétroliers, on observe un ralentissement de la croissance de consommation en Bretagne à quatre départements, comme en Bretagne à cinq départements. Ce ralentissement date, là aussi, de 1978, la consommation s'étant maintenue en 1980 au niveau de 1979.

Notons que le taux de croissance annuel moyen de la consommation de carburants est légèrement plus élevé pour la Bretagne à quatre que pour la Bretagne à cinq départements, respectivement 4 et 3.7 %.

Par ailleurs, la place des carburants dans la consommation finale énergétique est relativement stable, 30 % en 1975, 29,7 % en 1980, en région Bretagne ; 28.4 à 27.8 en Bretagne à cinq départements.

Cette stabilisation de la consommation de carburants traduit partiellement la poursuite des efforts en matière d'économie d'énergie dans le secteur des transports et reflète la situation au niveau national, où l'on enregistre également un ralentissement de la consommation d'énergie dans le secteur des transports.

♦ **La consommation de gaz de pétrole liquifié (propane, butane)**
Elle a régulièrement augmenté sur l'ensemble de la période passant, en région Bretagne, de 145 à 205 K.TEP de 1975 à 1980, ce qui représente un taux de croissance annuel de 7.2 % . Contrairement à ce que l'on a pu remarquer pour les autres produits, on n'observe pas de cassure de rythme pour le gaz de pétrole liquifié à partir de 1978. La croissance de la consommation est régulière. Néanmoins, la part du gaz de pétrole liquifié dans la consommation finale énergétique reste très faible et n'a que très légèrement augmenté, 3.4 % en 1975, 3.9 % en 1980.

En Bretagne à cinq départements, la consommation de gaz de pétrole liquifié est passée de 189 à 259 K.TEP de 1975 à 1980, soit un taux de croissance annuel moyen de 6.5 % sur la période. Ce taux est légèrement inférieur à celui enregistré en Région Bretagne (7.2 %). Comme pour cette dernière, il n'y a pas eu de cassure de rythme en 1978.

Dans l'ensemble des produits pétroliers, le gaz de pétrole liquifié est le produit dont la consommation a été la plus forte sur l'ensemble de la période (tableau 4). Il n'en demeure pas moins qu'il ne représente toujours qu'une part faible de la consommation finale énergétique (3.3 % en 1980, pour la région Bretagne).

◊ La consommation de fuel lourd

Elle a fortement diminué en région Bretagne sur l'ensemble de la période 1975-80, puisque le taux de croissance annuel moyen est négatif, -0.16 % (cf tableau 4), passant de 381 K.TEP en 1975 à 419 en 1978. En 1979, la consommation stagne à 413 K.TEP, en 1980 elle tombe à 378 K.TEP. Soit un taux de croissance annuel moyen négatif de -7.3 %.

On observe la même évolution de ce produit en Bretagne à cinq départements, la chute de consommation étant tout de même inférieure, puisque de 1978 à 1980, le taux de croissance annuel moyen négatif est de - 2.9 %. Si l'on considère que le fuel lourd est une consommation industrielle, il semble peu plausible que cette chute soit le résultat d'une politique massive d'économie d'énergie, mais bien plutôt la manifestation d'un ralentissement net de l'activité économique au cours des années 1979 et 1980, et ce, surtout en région Bretagne. En outre, des substitutions entre produits peuvent avoir eu lieu.

Il convient enfin de signaler que la consommation de fuel lourd représente une part non négligeable de la consommation finale énergétique quoiqu'en diminution ; elle représente encore, en 1980, 7.2 % de la consommation finale énergétique en région Bretagne et 8.7 % si l'on inclut la Loire Atlantique, ce qui représente dans les deux cas une consommation énergétique supérieure à celle du gaz.

◊ La consommation de gaz naturel, dans la région Bretagne, est passée de 159 à 284 K.TEP entre 1975 et 1980, soit un taux de croissance annuel moyen de 12.3 % sur l'ensemble de la période. Non seulement, il n'y a pas eu de ralentissement de la consommation en 1978 mais, au contraire, on note une accélération. Sur la période 1978-1980, le taux de croissance annuel moyen est en effet de 13 % (tableau 4) contre 11.8 % pour la période 1975-1978.

Cet accroissement très fort de la consommation de gaz naturel s'explique selon l'Etablissement Public Régional (1) par l'extension de la desserte ainsi que par le raccordement, en 1979 et 1980, de nombreux clients industriels. Ainsi le nombre d'abonnés industriels est passé de 131 à 174 de 1979 à 1980. (2)

(1) Voir à ce sujet "l'approvisionnement de la Bretagne en énergie". Octobre 1981 Etablissement public régional.

(2) Source : statistiques de Gaz de France sur 1979 et 1980.

Malgré cette augmentation très forte de la consommation de gaz naturel, ce dernier ne représente encore que 5.4 % de la consommation finale énergétique.

	CONSOMMATION EN 1 000 T.E.P		POURCENTAGE DANS LA CONSOMMATION FINALE ENER- GETIQUE	
	4 Départements	5 Départements	4 Départements	5 Départements
1975	159	308	3.7	4.9
1978	222	424	4.3	5.8
1980	284	526	5.4	6.7

Source : tableaux 5 et 6 de l'annexe statistique.

En Bretagne à cinq départements, la consommation de gaz naturel passe de 308 à 526 K.TEP, soit un taux de croissance annuel moyen de 11.3 % pour l'ensemble de la période. Contrairement à ce que l'on a pu observer en région Bretagne, il n'y a pas eu accélération de la consommation en 1979 et 1980. Cela s'explique, très probablement, par le fait que le réseau de distribution du gaz naturel était à l'origine plus développé en Loire Atlantique que dans les quatre départements qui constituent la région Bretagne.

On peut en effet observer que la part du gaz naturel dans la consommation finale énergétique est supérieure dans la Bretagne à cinq départements (6.7 % contre 5.4 % en région Bretagne, en 1980).

4.4. L'ELECTRICITE CONSTITUE la SECONDE SOURCE D'ENERGIE
par ordre d'importance après les produits pétroliers.

Dans la région Bretagne, la consommation finale énergétique d'électricité est passée de 968 K.TEP en 1975 à 1 483 en 1980, ce qui représente un taux annuel moyen de croissance de 8.9 % pour la période considérée (tableau 4).

On observe un ralentissement de la consommation d'électricité à partir de 1978. De 1975 à 1978, le taux de croissance annuel moyen est de 10.5 %, alors qu'il n'est plus que de 6.6 % de 1978 à 1980. De 1979 à 1980, le taux de croissance n'est que de 4 %. Le ralentissement de la croissance est donc très net.

Ceci dit, comme la consommation énergétique finale avait elle-même diminué entre 1979 et 1980, la part de l'électricité dans la consommation finale énergétique a continué à croître, passant de 22.5 % à 28 % de 1975 à 1980.

	CONSUMATION FINALE ENERGETIQUE D'ELECTRICITE 1000 T.E.P		POURCENTAGE DANS LA CONSOMMATION FINALE ENERGETIQUE (%)	
	4 Départements	5 Départements	4 départements	5 départements
1975	968	1 402	22,5	22,6
1978	1 305	1 843	25,5	25,0
1980	1 483	2 078	28,0	26,7

Source : tableaux 5 et 6 de l'annexe statistique.

Dans la Bretagne à cinq départements, la consommation d'électricité est passée de 1 402 K.TEP en 1975 à 2 078 en 1980, soit un taux de croissance annuel moyen de 8.1 %, moins rapide que dans la région Bretagne. Ici, encore, on observe le ralentissement de la croissance à partir de 1978 avec un taux de croissance annuel moyen de 5.9% de 1978 à 1980 contre 9.5 % entre 1975 et 1978. (Tableau 4.).

En 1975, la consommation d'électricité représentait dans les deux cas, un peu plus de 22 % de la consommation énergétique finale, alors qu'en 1980, l'électricité représente 26.7 % de la consommation finale énergétique dans la Bretagne à cinq départements contre 28 % dans la Région Bretagne.

Cet écart trouve en partie son explication dans le fait que la consommation finale énergétique a diminué en Bretagne entre 1979 et 1980, alors qu'elle a continué à croître en Bretagne à cinq départements.

En conclusion de ce point sur l'évolution de la consommation finale énergétique par produit, il apparaît que les produits pétroliers et l'électricité constituent les deux principales consommations énergétiques de la Bretagne.

Les combustibles minéraux solides ont subi une réduction considérable de leur part, alors que le gaz naturel, au contraire, est une source d'énergie dont la consommation a presque doublé entre 1975 et 1978.

La croissance de la consommation d'électricité, un peu plus vive dans la Bretagne à quatre départements, marque un net ralentissement à partir de 1979 ; quant aux produits pétroliers, leur consommation a même diminué pour la Région Bretagne à cinq départements ; cette diminution et ce ralentissement étant essentiellement dus à une très forte baisse de la consommation de fuel domestique et de fuel lourd.

TABLEAU N° 4

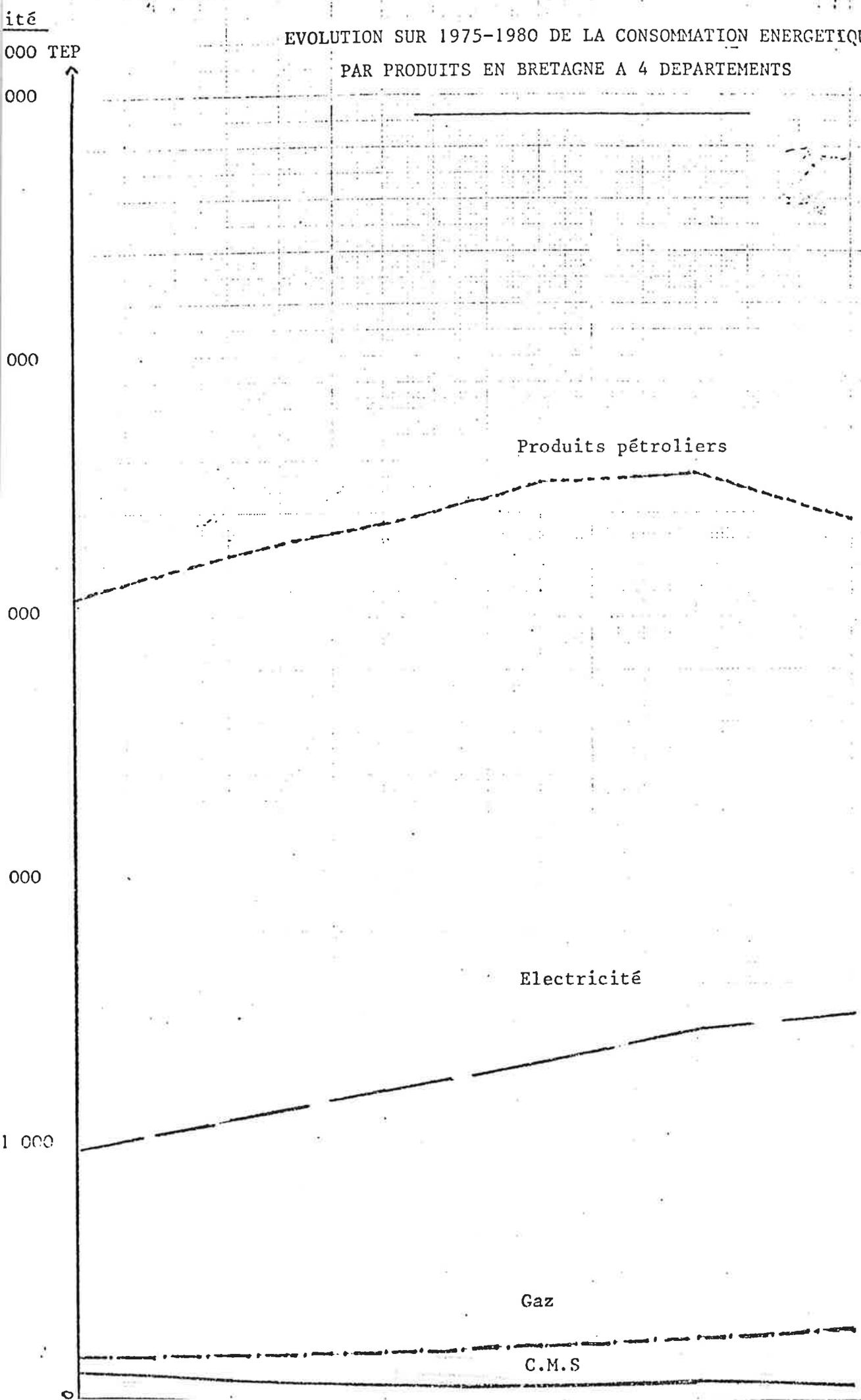
TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN DE LA CONSOMMATION DES DIVERS
 PRODUITS ENERGETIQUES EN BRETAGNE A 4 et 5
 DEPARTEMENTS (en %)

Périodes	75-78		78-80		75-80	
	4	5	4	5	4	5
CMS	-11,34	-11,2	-3,7	-3,9	-7,6	-7,4
Fuel lourd	3,2	5,3	-5,3	2,2	-0,16	4
Fuel domestique	5,1	4,9	} -7,3	-2,9	-0,19	1,2
Fuel léger	-64	-28,5				
Autres	4,8	4,7	2,1	3,1	3,7	4
GPL	7,1	6,3	7,3	6,8	7,2	6,5
Total produits pétroliers	4,6	4,7	-2	0,7	1,9	3
gaz	11,8	11,2	13	11,4	12,3	11,3
Total combustibles	4,6	4,7	-1,1	1,5	2,3	3,4
Electricité	10,5	9,5	6,6	5,9	8,9	8,1
Total général	5,9	5,8	0,9	2,6	3,9	4,6

Source : GESI

GRAPHIQUE N°3

EVOLUTION SUR 1975-1980 DE LA CONSOMMATION ENERGETIQUE
PAR PRODUITS EN BRETAGNE A 4 DEPARTEMENTS



GRAPHIQUE N°4

EVOLUTION SUR 1975-1980 DE LA CONSOMMATION ENERGETIQUE

PAR PRODUITS EN BRETAGNE A 5 DEPARTEMENTS

ITE :

000 TEP

000

000

000

000

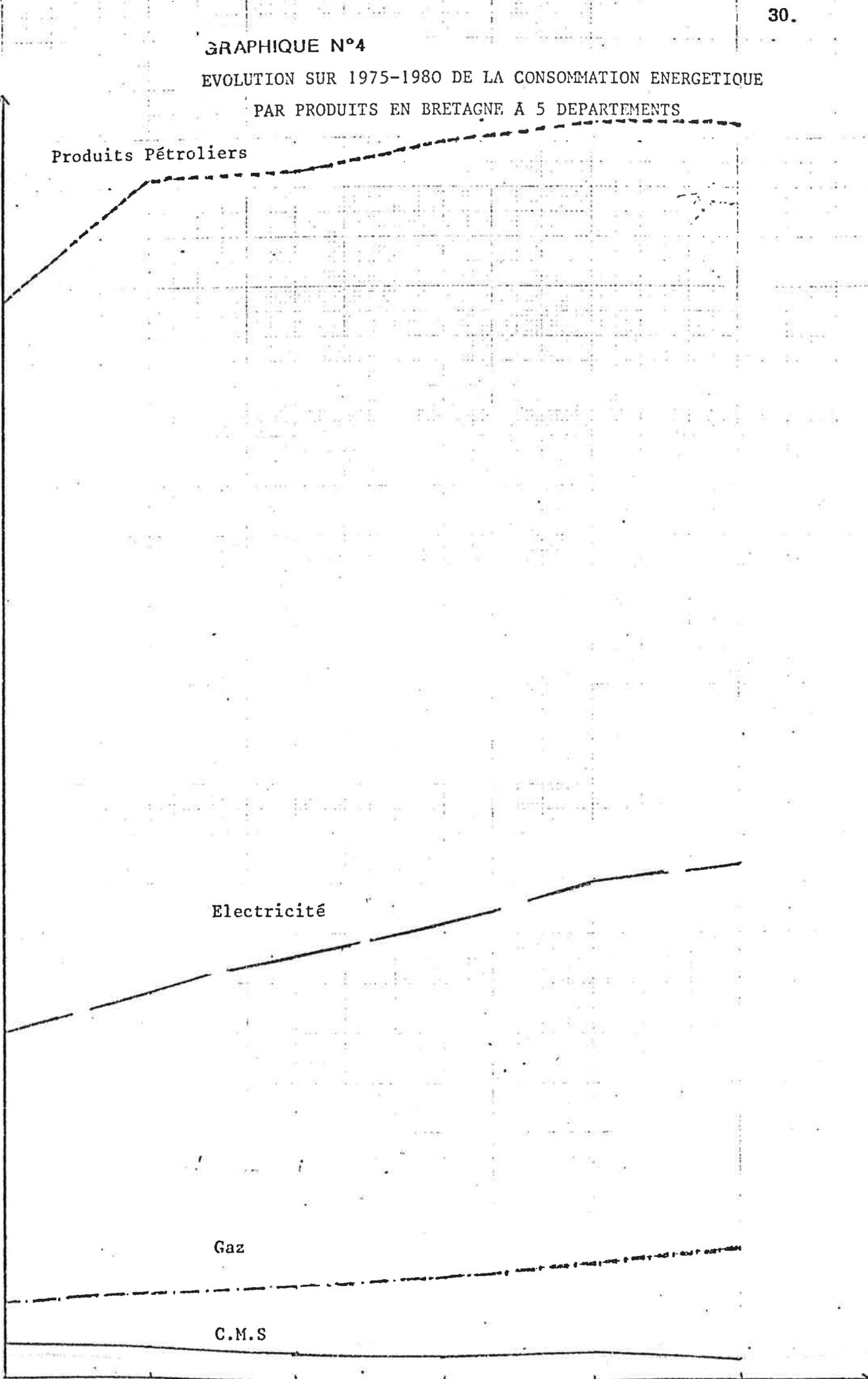
000

Produits Pétroliers

Electricité

Gaz

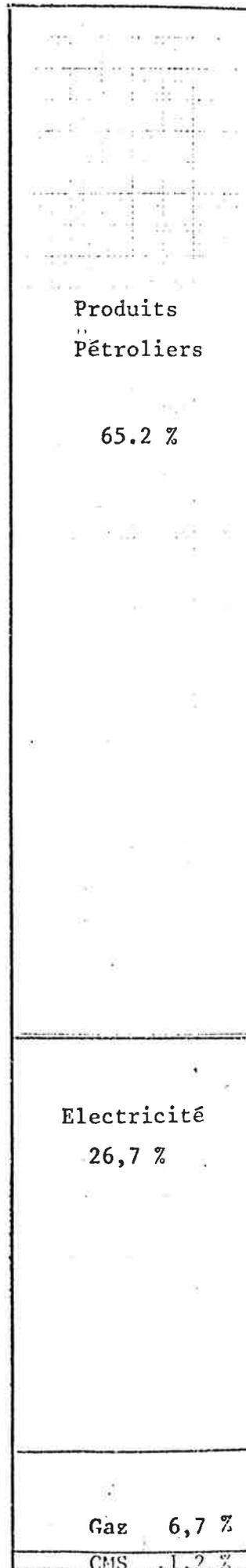
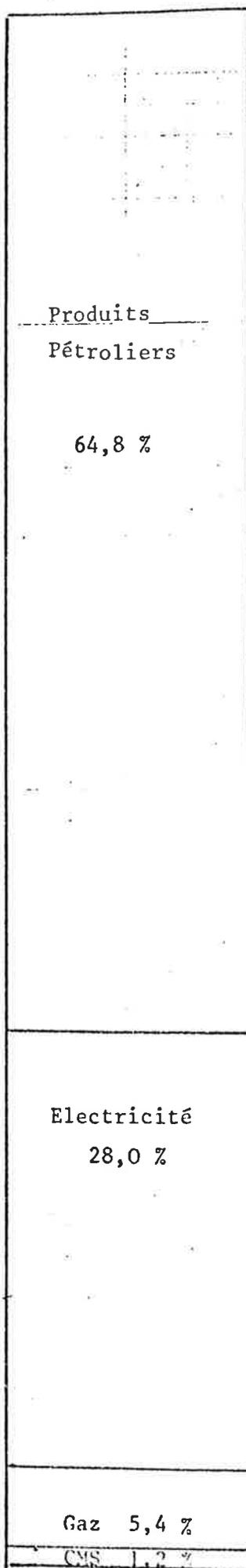
C.M.S



STRUCTURE DE LA CONSOMMATION FINALE ENERGETIQUE
EN 1980

Bretagne à 4
départements

Bretagne à 5
départements



V. ANALYSE SELON LES SECTEURS UTILISATEURS.

Nous avons retenu les cinq secteurs suivants :

Industrie,
transports,
BTP,
résidentiel tertiaire,
agriculture.¹/₂

5.1. STRUCTURE SECTORIELLE de la CONSOMMATION FINALE ENERGETIQUE

tableau n°5

Part de chaque secteur dans la C.E.F.

	1975		1980	
	Bret.4	Bret. 5	Bret 4.	Bret. 5
Industrie	17.4	19.7	18.2	20.1
BTP	2.0	2.0	1.6	1.7
Résidentiel tertiaire	45.9	46	45.2	46.4
Agriculture	4.3	3.5	4.9	3.6
Transports	30.4	28.8	30.2	28.1

Source : tableau n°11 de l'annexe statistique.

Le poids du résidentiel tertiaire est très important (2 355 K.TEP en 1980, en Bretagne à quatre départements et 3 602 avec la Loire Atlantique), dans la structure de la consommation. En effet, environ 45 % de l'énergie sont consommés par ce secteur, ce qui indique l'importance d'une meilleure production énergétique ou d'économie d'énergie dans ce secteur(1).

Le deuxième secteur fortement consommateur est le secteur des transports qui représente 30 % de la consommation énergétique en Bretagne à quatre départements (28 % en Bretagne à cinq départements).

(1) Voir rapport ARENE, étude pour le COMES, Op.cit.

Le secteur industriel ne représente que 20 % de l'ensemble de la consommation d'énergie (ce pourcentage est légèrement plus faible dans la Bretagne à quatre départements).

La consommation des secteurs BTP et agriculture est relativement faible (moins de 2 % pour le BTP et environ 4 % pour l'agriculture).

Les différences entre Bretagne à quatre et à cinq départements dans la structure sectorielle de la consommation énergétique résident dans le poids plus important de l'industrie et dans une moindre mesure, du résidentiel tertiaire dans la Bretagne à cinq départements ; par contre, dans un poids plus faible de l'agriculture et des transports.

5. 2. EVOLUTION DE LA CONSOMMATION FINALE ENERGETIQUE DES SECTEURS UTILISATEURS.

tableau n°6.

Taux de croissance annuel moyen de la consommation finale énergétique par secteur utilisateur (en pourcentage).

	1975-1978		1978-1980		1975-1980	
	4	5	4	5	4	5
	Départements		Départements		Départements	
Industrie.....	8.1	6.3	0.4	3.1	4.9	5.0
B.T.P.....	2.2	4.4	- 6.3	- 3.6	- 1.3	1.1
Résidentiel Tertiaire.....	5.3	6.2	1.1	2.6	3.6	4.7
Agriculture...	13.4	8.5	- 2.8	- 0.6	6.6	4.8
Transports.....	4.8	4.8	2.2	3.1	3.8	4.1
CONSUMPTION FINALE ENERGE- TIQUE.....	6.0	5.8	0.9	2.7	3.9	4.5

Source : tableaux 7 et 9 de l'annexe statistique.

La rupture observée dans la consommation énergétique pour l'ensemble de l'économie entre les deux sous périodes 1975/78 et 1978/80, se retrouve également dans l'ensemble des secteurs utilisateurs et rend nécessaire la distinction entre les deux périodes.

Période 1975 - 1978

+ 6 % de croissance observée surtout dans l'agriculture, plus faiblement dans l'industrie.

Au niveau global, la consommation énergétique évolue à un rythme moyen de 6 % par an (en Bretagne à quatre et cinq départements), supérieur au rythme moyen observé à l'échelle nationale. Le secteur agricole se distingue par une croissance relativement forte (en Bretagne à quatre départements, cette croissance représente plus du double de celle qui est observée pour la consommation globale 13.4 %), ce qui pose le problème du développement des énergies renouvelables (biomasse) et des économies d'énergie propres au secteur. La croissance de la consommation des secteurs industriels est également assez soutenue et supérieure à l'ensemble de l'économie (8 % en Bretagne à quatre et 6.3 % à cinq départements). Par contre, le secteur BTP subit une croissance assez faible de la consommation d'énergie (ceci est beaucoup plus marqué en Bretagne à quatre départements, 2.2%). Le secteur BTP a été durement touché par la crise, le ralentissement d'activité se retrouve ainsi dans ce faible taux de croissance.

Période 1978 - 1980

Cette période se caractérise par un ralentissement marqué de la consommation énergétique, qui n'épargne aucun secteur utilisateur.

Dans les cas du BTP et de l'agriculture, nous observons même une évolution négative de la consommation d'énergie. Pour le BTP, cette évolution se comprend assez facilement d'après le ralentissement d'activité. Par contre, dans l'agriculture, cette croissance négative établit une rupture dans l'évolution de la consommation. Dans ce secteur, la période précédente semble avoir été plutôt une période de rattrapage. Mais l'introduction de l'électricité à plus grande échelle a également pesé sur cette évolution.

Le ralentissement est également très important dans l'industrie mais surtout pour la Bretagne à quatre départements, (le taux de croissance devient quasi nul sur la période considérée).

Le secteur résidentiel tertiaire comme à la période précédente, suit assez bien les évolutions observées au niveau de l'économie globale, ce qui souligne l'importance des incitations à l'économie d'énergie à développer dans ce secteur.

En conclusion, deux remarques importantes sont à faire sur l'évolution de la consommation d'énergie :

- . Rupture en 1978, plus marquée pour la Bretagne à quatre départements ;
- . au niveau sectoriel, les secteurs les plus "dynamiques", entre 1975 et 1978 (industrie et agriculture), sont fortement touchés par le ralentissement de la consommation énergétique, ce qui peut faire penser qu'il faut infléchir les hypothèses de croissance vers le bas pour les années futures. Cette remarque sera évidemment d'autant plus fondée qu'une politique différente de consommation énergétique sera menée dans le futur.

VI. ANALYSE CROISEE SELON LES SECTEURS et SELON LES PRODUITS

6.1. STRUCTURE de la CONSOMMATION par PRODUIT pour CHAQUE SECTEUR UTILISATEUR.

Cf tableaux numéros 12 à 18 de l'annexe statistique.

a. La consommation industrielle est surtout une consommation pétrolière et électrique. Les produits pétroliers consommés par l'industrie représentent environ 54 % du total en 1980 ; l'électricité, 43 % en Bretagne à quatre départements. En outre, on constate que l'électricité a tendance à se substituer progressivement aux produits pétroliers. Cette modification de structure apparaît dès les années 1977 et 1978 en Bretagne à cinq départements, mais seulement en 1978 et 1979 pour la Bretagne à quatre départements.

La consommation de gaz par l'industrie est quasi inexistante en 1975 (1.5 %, Bretagne à 4 départements), mais augmente rapidement en région Bretagne, à partir de 1979, avec le raccordements de nombreux clients industriels, principalement autour de Brest et Rennes.

b. BTP et pétrole. Ce secteur consomme essentiellement des produits pétroliers (95 %).

PART DE CHAQUE SECTEUR DANS LA CONSOMMATION
FINALE ENERGETIQUE EN 1980

GRAPHIQUE N°6

Bretagne à
4 départements

Bretagne à 5
départements

<p>Résidentiel Tertiaire 45.2 %</p>	<p>Résidentiel Tertiaire 46.4 %</p>
<p>Transports 30.2 %</p>	<p>Transports 28.1 %</p>
<p>Industrie 18.2 %</p>	<p>Industrie 20.1 %</p>
<p>Agriculture 4.9%</p>	<p>Agriculture 3.6 %</p>
<p>B.T.P. 1.6 %</p>	<p>B.T.P. 1.7 %</p>

c. Le résidentiel tertiaire consomme essentiellement du pétrole et de l'électricité (pétrole : principalement fuel domestique ; 55 % en Bretagne à quatre départements et cinq départements, en 1975) ; mais une substitution programmée et volontaire s'opère très nettement au profit de l'énergie électrique et conduit à rendre la consommation de ces deux produits équivalente en Bretagne à quatre départements (pétrole et électricité).

Structure de la consommation du secteur résidentiel tertiaire en 1980 : 4 départements

Produits pétroliers	43.8 %
Electricité	42.7 %

Par contre en Bretagne à cinq départements, malgré une augmentation de la part de la consommation d'énergie électrique, les produits pétroliers restent prédominants en 1980.

Structure de la consommation du secteur résidentiel tertiaire en 1980 : 5 départements

Produits pétroliers	46.9 %
Electricité	37.6 %

Entre la Bretagne à quatre et celle à cinq départements, il faut noter également une différence de structure, à savoir la part plus importante de gaz consommée par le secteur résidentiel tertiaire en Bretagne à cinq départements (13.1 % contre 10.8 %).

d. Agriculture; pétrole et de plus en plus électricité. Ce sont les produits pétroliers qui sont prédominants mais nous retrouvons la même constatation que précédemment, en ce qui concerne la part croissante de l'énergie électrique.

en %	1975		1980	
	Bret.4	Bret. 5.	Bret.4	Bret. 5
part de l'électricité dans la CEF du secteur	9.9	9	16.7	16.2

e. **Transports et pétrole.** Les produits pétroliers (carburants) représentent plus de 90 % de la consommation énergétique de ce secteur.

En conclusion, la place croissante de l'énergie électrique dans la consommation finale énergétique est principalement due à son utilisation croissante par le résidentiel ^{tertiaire} et l'agriculture.

6. 2. La PART DES SECTEURS dans la CONSOMMATION de CHAQUE PRODUIT ENERGETIQUE, cf tableaux 17 à 21 de l'annexe statistique.

C'est l'étude complémentaire à l'étude de la consommation par produit pour chaque secteur.

a. **le gaz :** pour le résidentiel tertiaire d'abord. Il est essentiellement consommé par le résidentiel tertiaire mais la part consommée par l'industrie augmente sensiblement de 1975 à 1980.

Part de l'industrie dans la consommation de
G A Z %

1975		1980	
4 départements	5 départements	4 départements	5 départements
2.4	5.1	10	10.3

Source : tableau n°19 de l'annexe statistique.

b. **Combustibles minéraux solides :** cette consommation est principalement le fait du secteur résidentiel tertiaire (plus de 90 % de la consommation totale de combustibles minéraux solides).

La part consommée par le secteur industriel est légèrement plus importante en Bretagne à cinq départements (10.5 % contre 6.7 % seulement en région Bretagne) -cf tableau n°20.

c. **Produits pétroliers** : surtout les **transports**. La consommation principale de produits pétroliers est assurée par le secteur des transports 45, 8 % en Bretagne à quatre départements, en 1980 ; ce pourcentage a augmenté constamment de 1975 à 1980.

Le secteur résidentiel tertiaire est le second secteur utilisateur de ce type de produits énergétiques, mais sa part baisse sur la période considérée.

Part de la consommation du secteur résidentiel tertiaire dans celle des produits pétroliers en %

1975		1980	
4 départements	5 départements	4 départements	5 départements
35.2	36.1	30.5	33.4

Source : tableau n°18 de l'annexe statistique.

Le secteur industriel consomme 15 à 16 % environ de l'ensemble des produits pétroliers. En Bretagne à cinq départements, la consommation de produits pétroliers par les secteur industriel et résidentiel tertiaire apparaît plus élevée que dans le cas de la Bretagne à quatre départements.

d. **Electricité** : de plus en plus pour le **résidentiel tertiaire**.

Nous observons l'importance croissante du résidentiel tertiaire dans la consommation d'électricité (le pourcentage d'électricité consommée par ce secteur est plus élevé en Bretagne à quatre départements).

Part du secteur résidentiel tertiaire
dans la consommation d'électricité %

1975		1980	
4 départements	5 départements	4 départements	5 départements
66.6	61.7	67.9	65.2

Source : tableau n°21 de l'annexe statistique.

Dans l'industrie, nous retrouvons une évolution inverse, c'est à dire
baisse de la part d'électricité consommée par le secteur industriel,
pourcentage de la consommation d'électricité de ce secteur plus
élevé en Bretagne à cinq départements.

Part de l'industrie dans la consommation
d'électricité.

1975		1980	
4 départements	5 départements	4 départements	5 départements
29.5	34.9	27.5	31.0

Source : tableau n° 21 de l'annexe statistique.

En ce qui concerne l'agriculture, nous notons un poids encore faible
de la consommation d'énergie électrique mais en augmentation.

CONCLUSION de la Première Partie

I. EVOLUTION GLOBALE de la CONSOMMATION ENERGETIQUE FINALE.

En 1980, la consommation finale énergétique en Bretagne à quatre départements représentait en niveau 5 214 KTEP, contre 4 300 en 1975, soit un taux de croissance annuel moyen de 3,92 %.

Si l'on inclut la Loire Atlantique, le taux de croissance annuel moyen, sur la période 1975-1980, est alors de 4,5 %, la consommation passant en niveau de 6 218 KTEP à 7 761 KTEP.

En 1980, la consommation finale énergétique de la région Bretagne (quatre départements) a représenté 2,7 % de la consommation finale énergétique française, laquelle a augmenté, entre 1975 et 1980, selon un taux de croissance annuel moyen de 2.67 % (1).

La croissance de la consommation finale énergétique a donc été plus forte au niveau régional qu'au niveau national.

II. TAUX de COUVERTURE

En ce qui concerne la production énergétique, on constate qu'en Région Bretagne (quatre départements), celle-ci est loin de répondre aux besoins qui se sont manifestés au cours des six années étudiées. Le bilan énergétique de la Bretagne montre que celle-ci est importatrice nette de ressources énergétiques. En effet, la Bretagne à quatre départements couvrirait à peine plus du tiers de ses besoins en 1978 et moins de 5% en 1980,

(1) Part de la consommation régionale de chaque ressource énergétique dans la consommation nationale (quatre départements).

Sources CPDP "pétrole 1980" et GESI

%	CMS	GAZ	PRODUITS PETROLIERS	ELECTRICITE
1975	0.36	0.9	3.0	5.5
1980	0.2	1.2	3.3	5.1

à la suite de la fermeture définitive de la raffinerie de VERN SUR SEICHE (1).

Par contre, si l'on inclut la Loire Atlantique, il apparaît que la Bretagne (à cinq départements) est exportatrice nette de produits énergétiques puisqu'elle couvrait en 1980, plus de 130 % de ses besoins énergétiques (2).

III. Les PRODUITS ENERGETIQUES

En 1980, les produits pétroliers ont représenté en Région Bretagne (quatre départements), 64,8 % de la consommation finale énergétique, soit près des deux tiers du total, malgré une chute en valeur absolue entre 1979 et 1980.

Les carburants, utilisés essentiellement par le secteur "transport" (y compris la pêche), constituent avec le fuel domestique, (utilisé surtout par le secteur résidentiel tertiaire), (environ 50 % de la consommation finale énergétique en produits pétroliers dans le résidentiel tertiaire), l'essentiel de la consommation régionale de produits pétroliers (plus de 80 % ; le reste de la consommation étant réparti entre le fuel lourd et le G.P.L.). La consommation de carburants a légèrement augmenté sur la période, avec un ralentissement à partir de 1978, alors que la consommation de fuel domestique a diminué entre 1975 et 1980 (-0.19% de taux de croissance annuel moyen), cette consommation trouvant son point de départ en 1978. (Moins 7,3 % de taux de croissance annuel moyen entre 1978 et 1980). (3).

Cette chute de la consommation de fuel domestique s'explique à la fois par le résultat des campagnes en faveur des économies d'énergie (isolation,...) et par la substitution à ce produit

(1) On rappelle que la production dérivée est considérée comme une production régionale au même titre que la production primaire.

(2) la production nationale couvrait, en 1980, 29 % des besoins énergétiques du pays.

(3) Cette chute est moins sensible si l'on inclut la Loire Atlantique. Le taux de croissance annuel moyen de la consommation de fuel domestique est alors de + 1.2% de 1975 à 1980 et de - 2.9% entre 1978 et 1980.

du gaz et de l'électricité, le coût croît plus lentement que celui des divers produits dérivés du pétrole.

Le fuel lourd, utilisé principalement par l'industrie, ne représentait que 7,2 % de la consommation finale énergétique régionale, (quatre départements), en 1980, et 8.7 % si l'on prend en considération la Loire Atlantique (1). La consommation de ce produit a diminué presque aussi fortement que celle du fuel domestique en Bretagne à quatre départements, alors qu'elle a continué à augmenter en Bretagne à cinq départements, quoique plus lentement à partir de 1978 (1). Cette chute et ce ralentissement de la consommation trouvent leur origine dans la conjugaison de trois facteurs, et il est difficile de savoir lequel a joué le plus fortement :

- * résultats d'une politique d'économies d'énergie
- * mise en place d'énergies de substitution
- * fermeture d'établissements industriels.

L'électricité apparaît comme la seconde source d'énergie, représentant, en 1980, 28 % de la consommation finale énergétique pour la Bretagne à cinq départements. Cette source d'énergie a connu un taux de croissance annuel moyen respectivement de 8.9 % et 8.1 % . Pour ce produit également, le taux de croissance de la consommation finale énergétique s'est ralenti à partir de 1978, puisque sur la période 1978-1980, il n'est plus que de 6.6 % en Bretagne à 4 départements (10,5 % de 1975 à 1978) et de 5.9 % par an en Bretagne à cinq départements. Le ralentissement du rythme de consommation est donc très marqué à partir de 1978, et ceci malgré une substitution en faveur de ce produit notamment dans le secteur résidentiel tertiaire. Ce secteur consommait d'ailleurs, en 1980, près de 68 % de la consommation totale d'électricité en Bretagne à quatre départements. (62.5 % en Bretagne à cinq départements). Le rapport s'inverse pour l'industrie, celle-ci consommait 27.5 % de l'électricité consommée en Bretagne à quatre départements en 1980 pour 31 % en Bretagne à cinq départements (2).

(1) Ce qui se conçoit bien si l'on considère le poids de l'industrie en Bretagne à quatre départements, région faiblement industrialisée, comparativement au poids de l'industrie en Bretagne à cinq départements, avec tout le pays nantais et notamment la Basse Loire, où sont implantées des industries fortement consommatrices d'énergie.

(2) On retrouve le poids plus important de l'industrie dans la Loire Atlantique. De plus, de nombreuses unités industrielles étant relativement récentes, elles ont été directement équipées pour consommer de l'énergie électrique.

Néanmoins, il faut souligner que la part de l'électricité dans la consommation finale énergétique n'a pas cessé d'augmenter entre 1975 et 1980. Cette dernière couvrait 22.5 % des besoins en 1975, pour arriver à 28 % en 1980, en Bretagne à quatre départements. Avec la Loire Atlantique, ces chiffres sont respectivement de 22.6 % et 26.7 %.

Le gaz est la ressource énergétique qui a connu le plus fort taux de croissance annuel moyen entre 1975 et 1980 : + 12.3 % pour la Bretagne à quatre départements et + 11.3 % pour la Bretagne à cinq départements. Contrairement à ce qui est observé pour les autres produits, il n'y a pas de ralentissement en 1978, mais au contraire accélération de la consommation.

Ceci dit, il s'agit d'un produit qui ne représente qu'une faible part de la consommation finale énergétique régionale : 5.4 % de la consommation finale énergétique en Bretagne à quatre départements et 6.7 % en Bretagne à cinq départements, en 1980.

La consommation de gaz est essentiellement le fait du secteur résidentiel tertiaire (90 % de la consommation en 1980). A noter le fort accroissement de la consommation industrielle de gaz entre 1979 et 1980, en Bretagne à quatre départements. Cette croissance très rapide (doublement de la consommation industrielle entre 1979 et 1981) est impulsée par une extension considérable du réseau, ce qui a eu un effet très favorable sur la tarification.

En résumé, il apparaît que les deux sources d'énergie principalement utilisées connaissent sur la période 1975-80 des évolutions opposées.

* La consommation de produits pétroliers qui est surtout le fait du secteur transport et résidentiel tertiaire a diminué entre 1978 et 1980 ;

- * la consommation d'électricité, qui joue le rôle d'énergie de substitution aux produits pétroliers, a vu sa part dans la consommation finale énergétique croître entre 1975 et 1980 ; néanmoins, le taux de croissance connaît un ralentissement à partir de 1978. Le secteur résidentiel tertiaire est le principal utilisateur (les deux tiers) suivi, de loin, par l'industrie (27.5 %).
- * Le gaz, encore faiblement utilisé; progresse très rapidement, notamment dans l'industrie.

IV. . Les SECTEURS UTILISATEURS

Au niveau des secteurs utilisateurs, il apparaît très clairement que le secteur résidentiel est le plus gros consommateur d'énergie en Bretagne à quatre départements, comme en Bretagne à cinq départements. Vient ensuite le secteur des transports, suivi de loin par l'industrie.

Les constatations que nous avons pu faire sur le degré d'autonomie de la région (1), nous amènent très naturellement à nous poser le problème du cadre géographique à retenir pour l'établissement des bilans énergétiques régionaux. En d'autres termes, les cadres administratifs régionaux sont-ils compatibles et cohérents avec ceux

(1) Notion approchée par le calcul du taux de couverture.

que nous pouvons retenir pour une analyse économique régionale ? Autrement dit, dans le cas qui nous occupe ici, est-il plus raisonnable, plus logique, d'intégrer le pays nantais et la Basse Loire avec le Maine et Loire et la Vendée, plutôt qu'avec l'Ille et Vilaine et le Morbihan ? Une analyse plus spécifique concernant, par exemple, les flux d'échanges interrégionaux, l'intégration ou la complémentarité interrégionale, ..., permettrait d'apporter des éléments de réponse plus précis.

Mais, a priori, rien ne permet de penser que le découpage administratif actuel soit le cadre idéal à retenir pour mener une politique de développement économique ou énergétique régional.

On le voit bien au niveau énergétique ; en effet, il suffit d'intégrer la Loire Atlantique à la Région Bretagne pour que celle-ci devienne fortement excédentaire, avec un taux de couverture largement supérieur à un, pour infirmer tous les discours couramment entendus sur une Bretagne dont le développement serait freiné par un trop énorme déficit énergétique. Ce n'est qu'une question de frontières, en tout état de cause, les délimitations administratives résultent de l'histoire politique et absolument pas ~~de~~ critères plus rigoureux tels qu'ils pourraient, par exemple, surgir d'études approfondies d'économie régionale.

◊*◊*◊*◊*◊*◊

Nous savons par ailleurs que le secteur résidentiel tertiaire est le plus gros consommateur énergétique en Bretagne, puisqu'à lui seul, il consomme plus de 45 % du total, principalement du fuel et de l'électricité.

La part de ce secteur dans la consommation finale énergétique est la même en 1980 qu'en 1979, ainsi que pour le secteur transport, qui arrive en seconde position avec 30.2 % de la consommation énergétique totale.

Ceci dit, dans une perspective régionale, la consommation de ces deux secteurs est de nature très différente.

En effet, il apparaît très difficile d'agir au niveau régional pour réduire la consommation énergétique du secteur transport. Il s'agit là d'un problème qui concerne davantage les constructeurs automobiles (par exemple), ceux-ci étant à même de proposer des véhicules de moins en moins gourmands ou, encore, mais là encore il s'agit de décisions difficilement envisageables au niveau régional; il serait possible d'envisager une tarification des transports par voie ferrée telle que celle-ci inciterait les entreprises à faire circuler les marchandises par rail plutôt que par route.

Mais il s'agit là de modifications de comportements de même que celles qui pourraient résulter dans les agglomérations d'une politique de transports en commun gratuits, par exemple, et sans modifications de structure.

Mais ce sont ces dernières qu'il convient d'examiner. Ces réformes de structure sont tout à fait envisageables dans le secteur résidentiel tertiaire (1). Dans ce secteur, il est tout à fait possible de mener simultanément une politique systématique d'économie d'énergie (primes diverses à l'isolation, encouragement aux chauffages collectifs, ...etc) et une politique de substitution aux énergies renouvelables, qui existent abondamment en Bretagne (cf. suite du rapport) (2)(1).

L'agriculture, quant à elle, représente près de 5 % de la consommation finale énergétique régionale. En soi, c'est peu, mais l'accélération de la consommation est notable et l'utilisateur souvent dispersé. En conséquence, dans l'agriculture bretonne, où les petites unités de production sont nombreuses, il est tout à fait raisonnable d'envisager l'utilisation accrue des énergies renouvelables (Biomasse, énergie solaire pour les serres, bois, ...etc).

(1) voir à ce sujet les études du COMES.

(2) cf ALIER.

Au total, c'est donc sur 50 % de la consommation finale énergétique régionale qu'il est possible d'agir rapidement, (et de manière absolument pas utopique), pour réduire la consommation des énergies traditionnelles : pétrole importé et électricité, pour la production massive de laquelle on avait pensé généraliser le nucléaire.

Réduire la consommation des énergies traditionnelles n'implique pas davantage une réduction du nombre de TEP consommées (mais le développement de la consommation de TEP d'origines plus diversifiées, si possible moins polluantes renouvelables) qu'une réduction de l'activité économique.

On verra, au contraire, que le développement de ces sources d'énergies nouvelles, d'énergies douces peut être compatible avec le développement d'activités nouvelles en Bretagne (voir deuxième partie : perspectives à l'horizon 1990).

Quant à l'industrie, qui représentait en 1980, 18.2 % de la consommation finale énergétique en Bretagne à quatre départements et 20.1% de cette même consommation finale énergétique en Bretagne à cinq départements, il s'agit d'un secteur où il est également possible d'envisager simultanément une économie d'énergie et une politique de substitution au profit d'énergies nouvelles. Si l'on descend au niveau des branches, on voit qu'en Bretagne à quatre départements, les IAA sont, avec les industries mécaniques et électriques, les principales branches industrielles consommatrices d'énergies (plus de 50 % de la consommation énergétique de l'industrie à elles deux).

Au total, c'est donc sur près de 70 % de la consommation finale énergétique en Bretagne (quatre départements), qu'il est possible, sur la base du bilan 1975-1980, d'envisager des mesures précises en production d'énergies NR, en économie d'énergie et en substitution d'énergies classiques.

Deuxième Partie

Les PERSPECTIVES de
CONSOMMATION ENERGETIQUE FINALE
à l'HORIZON 1990

DEUXIEME PARTIE Les PERSPECTIVES de
CONSOMMATION ENERGETIQUE FINALE à
l'HORIZON 1990

PLAN

1. Une analyse des besoins selon les secteurs
2. La construction des variantes
3. La superposition de variantes sectorielles compatibles et les résultats obtenus pour les variantes globales.
 - 3.1. La croissance soutenue de l'activité économique peut conduire à un taux annuel moyen de croissance de 3.3 % pour la consommation finale énergétique (variante globale 1.)
 - 3.2. Une croissance économique modérée et le respect des propositions définies par le VIII ème Plan (variante globale 2).
 - 3.3. Une croissance économique plus faible (2% par an) et une politique active d'utilisation rationnelle de l'énergie (exemple variante globale 3).
4. CONCLUSION de la seconde partie.

Les bilans énergétiques de la Bretagne à quatre et cinq départements pour la période 1975-1980 regroupent donc les consommations et les productions régionales et permettent d'établir une confrontation entre demande et offre, importations en provenance d'autres régions, ...

Il est tentant d'établir à partir des données ainsi recueillies, des perspectives à moyen ou à long terme, 1990 par exemple. L'étude des perspectives d'offre à l'horizon 1990 relève des décideurs, puisqu'il s'agit de proposer l'implantation de telle ou telle capacité pour tel ou tel type d'énergie. Par contre, l'étude des perspectives de consommation à l'horizon 1990 relève, au départ, du travail classique de prévision : on peut ainsi proposer d'éclairer les choix précédents des décideurs en matière d'offre d'énergie en procédant à une estimation des besoins en 1990.

Cette estimation ne peut en aucun cas être unique et être la simple projection d'un chiffre de consommation énergétique de 1980 au moyen d'un seul taux annuel moyen de croissance, celui observé sur telle ou telle période du passé. En outre, on ne doit pas établir seulement une prévision globale mais descendre jusqu'au niveau des produits (diverses formes d'énergie) et des secteurs ... Enfin, on doit tenir compte du fait que les choix politiques de toutes sortes qui seront effectués pendant la période 1980-1990, [en matière d'implantation et d'offre énergétique, en matière de politiques d'incitations fiscales ou de subventions, en matière de campagnes d'information, etc..., et en matière de politique économique au niveau local (urbanisation, par exemple) ou au niveau régional (politique d'industrialisation) ou au niveau national (relance par exemple ou réformes de structures)], conditionneront l'évolution de la consommation et qu'un grand nombre de situations sont possibles (on ne sait pas a priori si elles sont ou non éloignées les unes des autres).

La prévision doit incorporer ce fait majeur et doit consister alors en une exploration du champ des possibles.

Dans un premier point, nous justifierons notre démarche, qui a constitué en une prévision de la demande énergétique sectorielle ; dans un second point, nous présenterons quelques exemples plausibles de développement des besoins énergétiques à l'horizon 1990.

I. Une ANALYSE des BESOINS selon les SECTEURS.

Le travail d'exploration pouvait s'envisager selon deux angles opposés

*Soit on établissait des prévisions concernant la production énergétique potentielle à l'horizon 1990 avec tel ou tel schéma d'implantation de capacités, sans se préoccuper, dans un premier temps, des besoins futurs à satisfaire. On parlait alors de l'offre d'énergie. De nombreuses études traitant des problèmes énergétiques de la Bretagne (rapports DESOUCHES, PEUZIAT, Ministère de L'Industrie...) exposent de tels schémas.

*Soit, au contraire, on tentait d'évaluer le champ des besoins énergétiques à l'horizon 1990. Cette prévision de la demande énergétique est établie au niveau des secteurs consommateurs (industrie, résidentiel tertiaire, transports, agriculture). Ce n'est alors que dans un second temps que l'on s'interroge sur la quantité "d'énergie" à offrir (selon les types d'énergie) pour couvrir les besoins sectoriels ; on boucle enfin en déterminant les moyens de production.

Il nous est apparu plus intéressant de privilégier cette seconde approche, en particulier parce qu'elle conduit, si l'on peut faire une étude plus lourde ensuite, à s'interroger sur des hypothèses de développement économique régional à partir duquel les consommations énergétiques (en volume et qualité) sont induites.

Cette approche par les besoins débouche sur la construction de variantes pour la consommation finale énergétique à l'horizon 1990.

II. La CONSTRUCTION des VARIANTES.

L'exploration du champ des possibles à l'horizon 1990, pour chaque énergie et pour la consommation finale totale, se fait en plusieurs étapes (1), conduisant à des variantes globales. Précisons, au préalable, que derrière chaque variante construite ici, implicitement, on a tel ou tel avenir économique de la région : celui-ci peut être traduit en termes de taux de croissance économique et pourrait être transposé, ensuite, (et pas au moyen d'élasticités simples de l'énergie au PIB), en termes de taux de croissance annuel moyen de la consommation finale énergétique. Nous n'avons pu partir de cette base : un tel travail nécessite la construction

(1) L'exploration a été conduite au GESI, indépendamment. On peut rapprocher néanmoins la démarche suivie de celle qui est présentée dans un document de l'Agence Régionale de l'Énergie de Provence-Côte d'Azur, "Document préparatoire au débat sur l'énergie des assemblées régionales", ARENE. 15.01.1982, page 63.

d'un bloc socio-économique pour la région et pour 1975-1980 et l'on ne peut le réaliser aujourd'hui, faute de statistiques économiques régionales suffisantes et très récentes (1). Par ailleurs, même l'application du modèle MEDEE (2) n'a pu encore être réalisée pour la Bretagne. On a donc, simplement, en fin de course, confronté les résultats avec le respect de telle ou telle hypothèse de croissance économique, une croissance économique plus ou moins forte (4.4 % par an, 3.6 % par an et enfin, 2 % par an), cachant des déformations de structure multiples (y compris pour un même taux de croissance). Ces taux de croissance économique se traduisent ensuite en taux de croissance de la consommation énergétique finale (par exemple, respectivement 3.3 %, 2.7 % et 1.5 %).

Ici, plutôt que de commencer par définir le bloc socio-économique et d'imaginer une projection globale, nous avons raisonné au niveau des secteurs utilisateurs et tenté ensuite de superposer les résultats obtenus pour tous les secteurs. Trois étapes se succèdent alors.

La première étape est alors la construction de variantes sectorielles* à partir de la détermination d'un certain nombre d'hypothèses sur l'évolution de la consommation finale énergétique. L'hypothèse la plus basse étant celle du Plan ALTER Breton et l'hypothèse maximale étant celle de la poursuite (sans politique d'infléchissement) de la tendance observée entre 1975 et 1980. Nous avons également retenu l'hypothèse qui avait été établie dans la préparation du VIIIème Plan comme hypothèse de référence.

Les hypothèses retenues sont nécessairement différentes pour chaque secteur consommateur.

La deuxième étape de la démarche a été d'envisager différents scénarios sur la part que seraient susceptibles d'occuper les énergies nouvelles et renouvelables dans chaque secteur en 1990.

Enfin, la troisième étape a abouti aux variantes, qui ont donné lieu à diverses substitutions entre produits énergétiques classiques (pétrole, gaz, électricité, charbon).

*le détail de la construction de ces variantes est explicité dans l'annexe 2.

(1) Voir les efforts réalisés en ce domaine par R.COURBIS et C.POMMIER. Un tableau d'échanges interindustriels et interrégionaux de l'économie française en 1970. Déc.74 (Modèle REGINA), publié aussi chez Economica, 1979.

(2) cf F.GARCIA et L.GOUMEIDANE : "Le modèle MEDEE 2", DEA 1980. pages 1 et 2 pour le degré d'agrégation, et l'annexe 2 pour les données économiques régionales nécessaires.

schéma de la démarche par secteur

Secteur K

CEF 1980

Hi i%

CEF 1990

1. Hypothèses sur la croissance énergétique et sur les économies d'énergie déjà contenues et à développer.

2. Scénarios

X % ENR

CEF 90

Y % ENR

CEF 90

3. Variantes

X % ENR

X % ENR

Y % ENR

Y % ENR

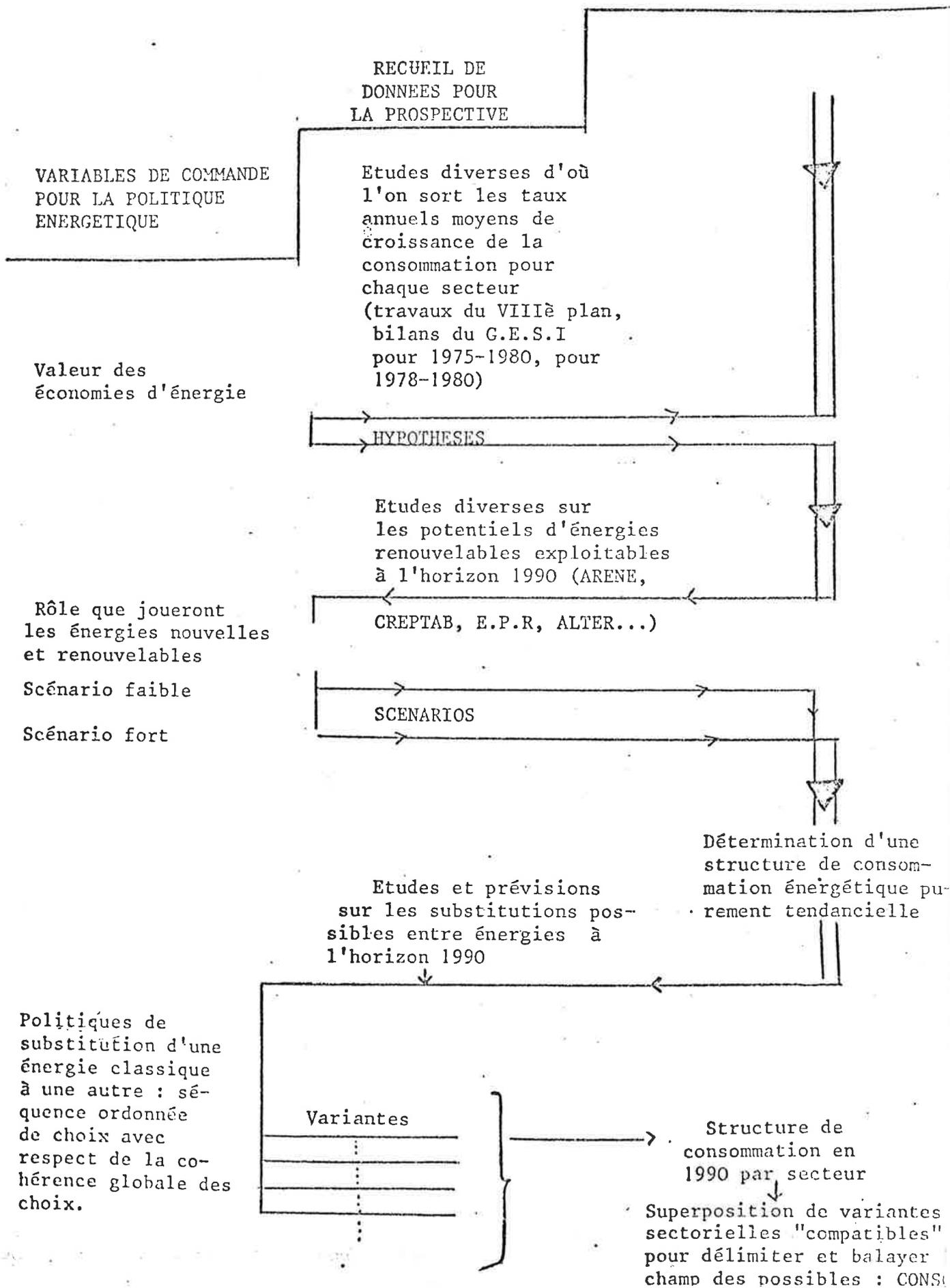
Substitutions entre produits énergétiques classiques

Nous avons pu établir ainsi "n" variantes sectorielles, mais selon les secteurs envisagés, nous avons dû tenir compte de contraintes dans les substitutions de produits dues au fait qu'il existe des usages spécifiques de certains types d'énergie. (cf annexe 2.).

POUR LA CONSOMMATION ENERGETIQUE EN 1990.

BASE DE DEPART :

CONSOMMATION ENERGETIQUE DE
CHAQUE SECTEUR EN 1980



Pour évaluer la consommation globale de la Bretagne à quatre départements (1) à l'horizon 1990, il nous suffit de superposer les variantes sectorielles (variantes cohérentes et compatibles entre elles).

Pour mesurer cette compatibilité entre les variantes, il est nécessaire de prendre des choix comparables au niveau global concernant :

- ° le taux de croissance économique,
- ° une politique plus ou moins volontariste d'économies d'énergie et d'énergies nouvelles,
- ° la politique de substitution de produits énergétiques.

III. La SUPERPOSITION de VARIANTES SECTORIELLES COMPATIBLES et les RESULTATS OBTENUS pour les VARIANTES GLOBALES.

Les résultats obtenus au niveau des secteurs utilisateurs sont présentés dans l'annexe 2 (point 2). On a construit ainsi plusieurs dizaines de variantes.

On ne présente ici que quelques variantes globales obtenues par superposition de variantes sectorielles et réunies du point de vue socio-économique, par leur compatibilité avec les taux de croissance de la PIB, égaux respectivement à 4.4 % par an, puis 3.6 % puis 2 %. Les choix de superposition sont limités ici à trois. Il est possible d'en construire un plus grand nombre.

3.1. LA CROISSANCE SOUTENUE de l'ACTIVITE ECONOMIQUE PEUT CONDUIRE à un TAUX ANNUEL MOYEN de CROISSANCE de 3.3 % pour la CONSOMMATION FINALE ENERGETIQUE (variante globale 1).

Cette variante globale se situe dans le cadre d'une **relance de l'activité économique** (PIB + 4.4 % par an), qui peut, (sans que cela soit obligatoire), supposer une **croissance forte de la consommation énergétique**. On ajoute néanmoins pour infléchir les tendances du passé, une politique d'économie d'énergie et d'incitation à la mise en place de nouveaux types d'énergie. C'est donc une variante globale de croissance énergétique liée à la relance de l'activité économique mais favorisant les efforts possibles dans le domaine des économies d'énergie. Au niveau de la substitution entre énergies classiques, nous avons également introduit un souci d'indépendance nationale, et de **diversification** des sources d'énergie en jouant sur la **régression du rôle du pétrole**.

(1) Les variantes ont été construites dans le cas de la Bretagne à quatre et cinq départements (voir annexe 2.) mais l'analyse de la consommation globale a été réalisée uniquement dans le cas de la Bretagne à quatre départements.

Ce scénario aboutit à une consommation de 7 231 K.TEP en 1990, soit un taux de croissance annuel moyen pour 1980-90 de 3.3 %.

La structure sectorielle apparaît quelque peu modifiée par rapport à 1980. On a une place plus importante occupée par le secteur industriel au détriment des transports. (On note en dernière colonne le numéro des variantes que l'on superpose. Pour des explications plus détaillées, voir en annexe 2).

SECTEUR	hypothèses (1)	% ENR	taux de croissance des produits pétroliers	variantes sectorielles
Secteur résidentiel	H3(3.6% par an)	12%	- 8 %	V 12
INDUSTRIE	H3	2%	- 7.5%	V 80
TRANSPORTS	H'3 (3.8%/an)	2%	+ 2.3%	V 66
AGRICULTURE	H'3	25%	- 4.2%	V 44

(1) Les chiffres donnés entre parenthèses sont les taux de croissance annuels moyens de la consommation énergétique finale.

RESULTATS GLOBAUX

Par produit, en 1990

	CMS	Electricité	gaz	produits pétroliers	ENR	consommation finale
K TEP	74.1	3 074	755	2 766,5	545	7 231
taux de croissance 1980-90	+1.2%	+7.6%	+10.3%	- 2 %	-	+3.3%
% dans la consomma- tion fi- nale éner- gétique	1 %	42.5%	10.4%	38.3%	7.5%	100 %
Rappel de la CFE 1980 en K.TEP	66	1 483	284	3 381	-	5 214

Par secteur, en 1990

	résidentiel tertiaire	INDUSTRIE (dont BTP)	TRANSPORTS	AGRICULTURE	TOTAL
K.TEP consommation finale	3 354	1 558	2 035	284	7 231
% dans la CFE totale	46.4 %	21.6 %	28.1 %	3.9 %	100 %
Rappel CFE en 1980 en K.TEP	2 355	1 029	1 573	257	5 214

La structure par produit se trouve également modifiée par le choix qui a été fait au départ d'une régression de la part des produits pétroliers, dont la consommation diminue de 2 % par an sur la période, et représentant ainsi 38 % de la consommation finale énergétique. Par contre, la croissance de l'électricité est assez vive (+ 7.6 % par an), ce qui conduit à une part de 42.5 % de la CFE. Les énergies nouvelles et renouvelables occupent 7.5 % de la consommation finale énergétique (soit 545 K.TEP). (1).

Ce premier type de variante globale conduit, en outre, à une croissance de la part du secteur industriel.

3.2. Une CROISSANCE ECONOMIQUE MODEREE et le RESPECT des PROPOSITIONS DEFINIES par le VIIIème PLAN (variante globale 2.)

La croissance économique s'effectue au taux annuel moyen de 3.6 % par an entre 1980 et 1990. La consommation énergétique finale réelle en 1990 est alors de l'ordre de 6 795 K.TEP (son taux de croissance annuel moyen est de 2.7 % par an).

Ce résultat peut être obtenu de différentes manières en combinant différentes politiques économiques. Pour rester un peu dans la logique de la variante globale 1, présentée comme premier exemple, on conserve ici une politique volontariste d'économies d'énergie et en matière d'énergies nouvelles et renouvelables. On renforce, en outre, l'indépendance à l'égard des produits pétroliers (cf tableau ci-dessous).

VARIANTE GLOBALE 2				
Secteur	hypothèses	% ENR	taux croissance prod.pétroliers	variantes sectorielles
résidentiel tertiaire	H3 (1.6%/an)	12%	- 8 %	V 12
Industrie	H2	2%	- 10 %	V 72
Transports	H2 (2.3%/an)	2%	+ 2 %	V 48
Agriculture	H'3	25%	- 4,2%	V 44

RESULTATS GLOBAUX

. par produit

	CMS	ELECTRICITE	GAZ	Produits pétroliers	ENR	Consommation finale
K.TEP CFE	67.4	2 796	724	2 655	536	6 795
TAUX croissance 1980-90	+0.20%	+6.5%	+9.8%	-2.4%		+2.7%
% dans CFE	1 %	41.1%	10.7%	39.1%	7.9%	100%
Rappel CFE 80 en K.TEP	66	1 483	284	3 381	-	5 214

Par secteur

	résidentiel tertiaire	INDUSTRIE	TRANSPORTS	AGRICULTURE	T O T A L
consommation finale	3 354	1 181	1 976	284	6 795
% CFE	49.4%	17.4%	29.1%	4.2%	100%
Rappel CFE 80 en K.TEP	2 355	1 029	1 573	257	5 214

La superposition de ces variantes sectorielles nous conduit, au niveau global, à des modifications sectorielles : la part du résidentiel tertiaire est fortement augmentée (49.4 % en 1990), au détriment de l'industrie qui régresse légèrement (17.4 %)

Au niveau de la structure par produit, la régression du pétrole est significative : les produits pétroliers ne représentent plus que 39 % de la consommation finale énergétique. Par contre, la part du gaz et celle de l'électricité ont sensiblement augmenté (respectivement 10.7 et 39 %). Une politique sévère de régression du pétrole conduit ici à une croissance forte du gaz (+ 9.8 % par an) et de l'électricité (+6.5 % par an) avec une part assez importante d'ENR (8 %) et d'économies d'énergie.

3.3. Une CROISSANCE ECONOMIQUE PLUS FAIBLE (2% par an) et une POLITIQUE ACTIVE d'UTILISATION RATIONNELLE de l'ENERGIE (exemple variante globale 3).

La consommation énergétique finale réelle n'est plus dans cet exemple que de 6 077 K TEP en 1990 pour la Bretagne à quatre départements (soit 1.5 % par an). Les économies d'énergie supposées sont fortes, la part des énergies nouvelles et renouvelables étant du même ordre que dans les deux variantes globales présentées ci-avant.

Le gaz occupe une place importante en 1990 (10 % de la CFE) et l'électricité croît au taux annuel moyen de 5.2 % par an. Les produits pétroliers régressent fortement.

VARIANTE GLOBALE 3				
	hypothèses	% ENR	taux croissance prod.pétroliers	variantes sectorielles
Résidentiel tertiaire	H'2(+1.56% l'an)	12 %	- 9.80 %	V 8
INDUSTRIE	H2	2 %	-10 %	V72
TRANSPORTS	H'2 5(+1.7%)	2 %	+ 1.4 %	V54
AGRICULTURE	H'3 (+1%)	25 %	- 4.2 %	V 44

RESULTATS GLOBAUX du SCENARIO 3

par produit

	CMS	ELECTRICITE	GAZ	Produits pétroliers	ENR	Consommation finale
consommation	57.1	2 467	611	2 467	-	6 077
taux crois- sance 80- 1990	-1.4%	+ 5.2%	+7.90%	-3.1%	-	+ 1.5%
% CFE	10%	40.6%	10 %	40.6%	7.6%	100 %
Rappel CFE EN 80 en K.TEP	66	1 483	284	3 381	-	5 214

par secteur

	résidentiel tertiaire	INDUSTRIE	TRANSPORTS	AGRICULTURE	T O T A L
Consommation finale	2 749	1 181	1 863	284	6 077
% CFE	45.2 %	19.4 %	30.7 %	4.7 %	100 %
Rappel CFE 80 enKTEP	2 355	1 029	1 573	257	5 214

En ce qui concerne la structure sectorielle, il n'apparaît pas de modification sensible de la part de chaque secteur par rapport à 1980.

IV. CONCLUSION DE LA SECONDE PARTIE

Ces trois types de variantes que nous venons de présenter avaient pour critère de différenciation le taux de croissance économique que l'on s'était imposé; nous avons adopté dans les trois cas une part importante d'ENR et une régression des produits pétroliers. Mais il existe de nombreuses possibilités de substitution de produits énergétiques (régression plus faible des produits pétroliers pour une croissance plus faible de l'électricité, relance du charbon, extension du réseau de gaz, ...etc). Seuls les choix politiques tenant compte des contraintes, problème des usages spécifiques, volonté d'indépendance nationale, volonté de diversification des sources d'énergie, ..., permettent d'effectuer un choix parmi l'ensemble des possibilités de superposition de variantes. Il apparaît simplement ici que le choix est assez ouvert puisque pour les exemples ci-dessus, on montre à l'horizon 1990, une différence de l'ordre de 1 100 K.TEP, soit environ 20 % de la consommation actuelle (1).

(1) Sur la superposition des points extrêmes obtenus avec les différentes variantes.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Au cours de cette étude sur l'énergie en Bretagne, nous avons, dans une première partie, établi les bilans énergétiques régionaux sur cinq années (1975-1980). Ce qui nous a conduits à explorer, dans une seconde partie, un certain nombre de variantes concernant la consommation énergétique finale en Bretagne, à l'horizon 1990 (au niveau global, par produit et du point de vue des secteurs utilisateurs).

Dégré d'autonomie énergétique régionale et espace régional.

La présentation retenue pour les bilans énergétiques intègre systématiquement les comparaisons point par point entre une Bretagne à quatre départements et une Bretagne à cinq départements.

On constate alors que selon le découpage géographique retenu pour l'étude et l'analyse des bilans énergétiques bretons, on obtient des résultats bien différents, notamment en ce qui concerne la **production énergétique régionale**.

Il est courant d'entendre dire que la Bretagne est une région fortement déficitaire en énergie. De fait, celle-ci ne couvrait, en 1980, que moins de 5 % de ses besoins (contre près de 34 % en 1975) ; cette forte chute s'explique par la fermeture définitive de la raffinerie de VERN sur SEICHE, près de RENNES, en 1973 (1).

Par contre, si l'on intègre la Loire Atlantique, l'analyse de ces bilans énergétiques régionaux fait apparaître, alors, pour la Bretagne un taux de couverture nettement supérieur à 100 (130 % en 1980).

Au plan de la production d'énergie, la différence due à l'inclusion d'un seul département est vraiment trop importante pour ne pas s'interroger sur la notion d'autonomie énergétique régionale : cette notion est très étroitement conditionnée par l'espace géographique retenu pour l'analyse. La question se pose alors de savoir si les découpages administratifs régionaux actuels sont les meilleurs à retenir pour mener une analyse énergétique -et, plus largement, une analyse économique- régionale. Il semble plus utile de comparer des résultats obtenus à plusieurs niveaux région à quatre, région à cinq départements, grand Ouest, ...

(1) La production de cette raffinerie constituait une **production dérivée** que nous avons considérée comme une production énergétique régionale, au même titre que la production primaire.

"Le pétrole : source d' énergie en déclin mais largement prédominante", utilisée dans les transports et le résidentiel tertiaire, principaux secteurs consommateurs d'énergie.

En 1980, la consommation énergétique finale en Bretagne à quatre départements représentait, en niveau, 5 214 K.TEP contre 4 300 K.TEP en 1975, soit un taux de croissance annuel moyen de 3.9 %.

Avec la Loire Atlantique, le taux de croissance annuel moyen de la consommation énergétique finale est alors, pour la même période, de 4.5 pour 100, celle-ci passant en niveau de 6 218 à 7 761 K.TEP (1)

La consommation énergétique finale a donc augmenté plus rapidement en Bretagne à cinq départements qu'en Bretagne à quatre départements. Cette différence sensible de rythme étant le reflet des différences de structures de la consommation par secteur utilisateur.

Il faut toutefois souligner que le taux de croissance annuel moyen de la consommation énergétique finale a été plus fort au niveau régional qu'au niveau national (+2.7 % par an entre 1975 et 1980).

Néanmoins, nous avons pu observer au plan régional comme au plan national, une baisse en niveau de la consommation énergétique finale à partir de 1978, cette baisse traduisant aussi bien les effets d'une réduction de l'activité économique que les résultats de campagnes en faveur des économies d'énergie.

Malgré cette réduction de la consommation énergétique finale à partir de 1978, réduction qui a surtout touché les produits pétroliers, ceux-ci représentent encore, en 1980, près de 65 % de la consommation énergétique finale, en Bretagne à quatre départements comme en Bretagne à cinq départements. Le fuel domestique, utilisé dans le secteur résidentiel tertiaire et les carburants consommés dans le secteur des transports constituaient l'essentiel de la consommation de produits pétroliers.

L'électricité apparaît alors comme la seconde source d'énergie régionale (28 % de la CEF en 1980, pour la Bretagne à quatre départements, 26,7 pour la Bretagne à cinq départements). Là encore, le secteur résidentiel tertiaire est le principal utilisateur de cette source d'énergie : en 1980, près de 68 % de la consommation totale d'électricité était le fait de ce secteur. Sur la période 1975-1980, nous avons pu observer dans ce secteur un processus régulier de substitution en faveur de ce produit,

(1) part de la consommation énergétique régionale dans la consommation nationale (Bretagne à 4 et 5 départements) en pourcentages.

	CMS		GAZ		Prod Pétol.		Electricité		TOTAL	
	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
1975	0.36	0.49	0.90	1.76	3.0	4.25	5.5	7.93	2.6	3.7
1980	0.20	0.27	1.20	2.22	3.3	4.95	5.1	8.53	2.7	4.1

substitution encouragée par de nombreuses campagnes d'E.D.F. en faveur de cette source d'énergie pour le résidentiel tertiaire.

Le taux de croissance annuel moyen de la consommation finale d'électricité, très élevé entre 1975 et 1978 (+10.5 %) a été fortement réduit entre 1978 et 1980 (+ 6.6 %), ce qui traduit un ralentissement marqué de la consommation de ce produit à partir de 1978.

Le gaz naturel, quoique faiblement utilisé en Bretagne (5.4 % de la CEF en 1980 pour la Bretagne à quatre départements, 6.7 % pour la Bretagne à cinq départements), est la source d'énergie pour laquelle le taux de croissance annuel moyen a été le plus fort sur l'ensemble de la période étudiée : + 12.3 % pour la Bretagne à quatre départements et + 11.3 % pour la Bretagne à cinq départements. Il est remarquable que le secteur résidentiel tertiaire utilise, à lui seul, 90 % de l'ensemble du gaz naturel consommé dans la région.

La consommation énergétique régionale entre 1975 et 1980 présente donc quatre caractéristiques principales :

- ◇ ralentissement du taux de croissance annuel moyen de la consommation à partir de 1978 ;
- ◇ rôle dominant mais régressif des produits pétroliers dans la consommation finale (près de 65 % du total) ;
- ◇ ralentissement de la croissance de la consommation d'électricité à partir de 1978, malgré les substitutions opérées à son profit (au détriment essentiellement du charbon et des produits pétroliers)
- ◇ Place largement prédominante du secteur résidentiel tertiaire dans la consommation énergétique finale (plus de 45 % du total) indiquant la priorité qui pourrait être accordée à ce secteur en Bretagne en matière d'utilisation rationnelle des énergies.

Sur la base de ces premiers résultats obtenus au vu de l'analyse des bilans énergétiques régionaux, l'évaluation prospective des besoins régionaux en énergie à l'horizon 1990 a pu être réalisée.

Dans un premier temps, il est utile de rappeler que nous avons choisi, pour établir les variantes globales de consommation énergétique à l'horizon 1990, de partir de l'analyse des besoins, plutôt que d'une estimation de l'offre potentielle. Cette analyse en termes de demande nous a conduits à travailler au niveau de chaque secteur consommateur, plutôt que de procéder à une évaluation globale de la consommation

énergétique finale (1).

Trois variantes globales concernant la consommation énergétique finale à l'horizon 1990 ont pu ainsi être construites, variantes qui présentent trois cas de figures plausibles de la structure par produit énergétique et par secteur utilisateur de cette consommation énergétique finale.

Naturellement, ces variantes globales accordent une place variable aux économies et aux énergies nouvelles et renouvelables (ENR), indiquant seulement les points extrêmes du champ d'action de telle ou telle politique énergétique.

Quel que soit le taux de croissance retenu de l'activité économique, le montant de la consommation énergétique finale en 1990 sera en particulier fonction des économies d'énergie qui auront été réalisées sur la période 1980-1990 et de l'exploitation des énergies nouvelles et renouvelables.

La marge d'action des pouvoirs publics est beaucoup plus forte qu'on aurait pu le croire a priori et se situe, selon nous, à environ 1 100 K.TEP, soit environ 25 % de la consommation énergétique finale réelle de 1990.

Indiquons enfin, qu'un bilan énergétique régional établi pour cinq années et une estimation des besoins qu'il faudra satisfaire en 1990, ne peuvent constituer que la première étape d'une recherche plus vaste intégrant les aspects énergétiques dans le cadre plus étendu d'une véritable étude d'économie régionale et tentant de réaliser des scénarios d'offre et d'implantation de capacités de production de telle ou telle énergie.

Pour le seul aspect énergétique, il conviendrait de procéder à une recherche approfondie dans le domaine des ENR applicables en Bretagne. Une telle recherche pouvant parfaitement s'harmoniser avec une recherche en économie régionale qui s'interrogerait sur les possibilités de production régionales d'équipements industriels liés à ces E.N.R., ainsi, d'ailleurs, qu'aux équipements économiseurs d'énergie ou permettant d'utiliser rationnellement l'énergie. Une telle étude est susceptible de déboucher sur la question plus vaste des liens "énergie et emploi", en Bretagne, à l'horizon 1990.

Croissance, emploi, développement économique au plan régional, ne peuvent plus être étudiés en faisant l'impasse sur les questions énergétiques. A l'inverse, l'énergie, son volume, sa nature conditionnent la croissance, le développement industriel, l'emploi et le bien être des utilisateurs.

(1) Nous avons néanmoins, dans notre démarche prospective, confronté sur des exemples, les résultats obtenus avec des hypothèses plausibles de croissance de l'activité économique.