

l'énergie en France



Edition 2005

Contacter

I'Observatoire de l'Énergie

Charbon : sami.louati@industrie.gouv.fr

Pétrole : louis.meuric@industrie.gouv.fr

Gaz : veronique.paquel@industrie.gouv.fr

Électricité : sylvie.scherrer@industrie.gouv.fr

ENR : helene.thienard@industrie.gouv.fr

Prix : dominique.billard@industrie.gouv.fr

UN CHOIX DE STATISTIQUES ÉNERGÉTIQUES

Chiffres arrêtés au 31/05/2005

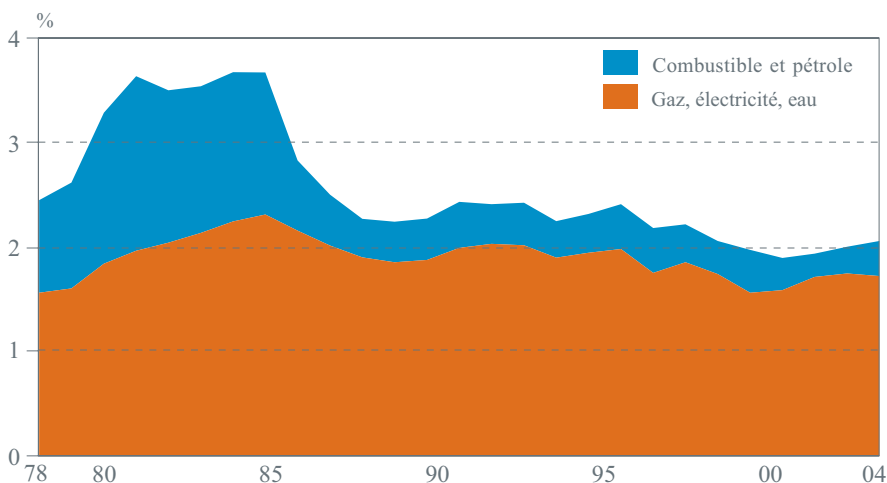
L'arrondi de la somme n'est pas toujours la somme des arrondis

L'énergie dans l'économie	2/3
Ensemble des énergies	4/11
Pétrole	12/15
Gaz	16/18
Charbon	19/21
Électricité	22/25
Énergies renouvelables	26/28
Réseaux de chaleur	29
Utilisation rationnelle de l'énergie	30
Prix	31/32
Énergie et environnement	33
Méthodologie - Définitions	34
Adresses	35

L'énergie en France en 2004 c'est :

- 2,5 % du PIB
- 19 % des investissements industriels
- 5 % des investissements totaux
- 2 % des dépenses de recherche et développement des secteurs industriels et commerciaux
- 230 000 emplois (directs et indirects) soit 6 % de l'industrie et 1 % de la population active

Contribution des industries de l'énergie au PIB

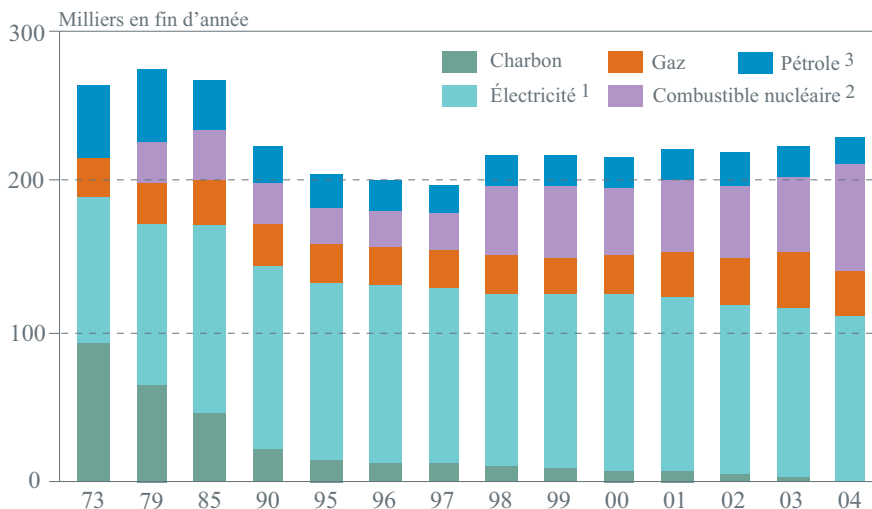


Au cours de la période 1960-1973, la croissance de la demande d'énergie apparaît étroitement liée à la croissance économique. Le pétrole, alors en plein essor, permet de faire face à la fois au développement industriel et au déclin du charbon auquel il se substitue.

Entre 1973 et la fin des années 1980, la hausse des prix du pétrole a conduit à faire des choix sur les sources d'énergie et le système productif, ainsi qu'à maîtriser les consommations. Ainsi, la mise en place du programme nucléaire a permis un accroissement substantiel de la production nationale d'énergie primaire, passée de 44 Mtep en 1973 (dont 9 % nucléaire) à 138 Mtep en 2004 (dont 84 % nucléaire), alors même que la production de gaz naturel poursuit son déclin et que celle du charbon s'est définitivement arrêtée en avril 2004. Parallèlement, les efforts de maîtrise de l'énergie ont permis d'économiser chaque année environ 30 Mtep par rapport à la situation de 1973. Néanmoins, depuis le "contre-choc" pétrolier de 1986, ces efforts de maîtrise de l'énergie s'étaient ralentis et retrouvent une nouvelle vigueur aujourd'hui.

Source : Observatoire de l'Énergie d'après INSEE - Comptes annuels base 1995, valeur ajoutée brute à prix courant.

Emplois dans les industries énergétiques

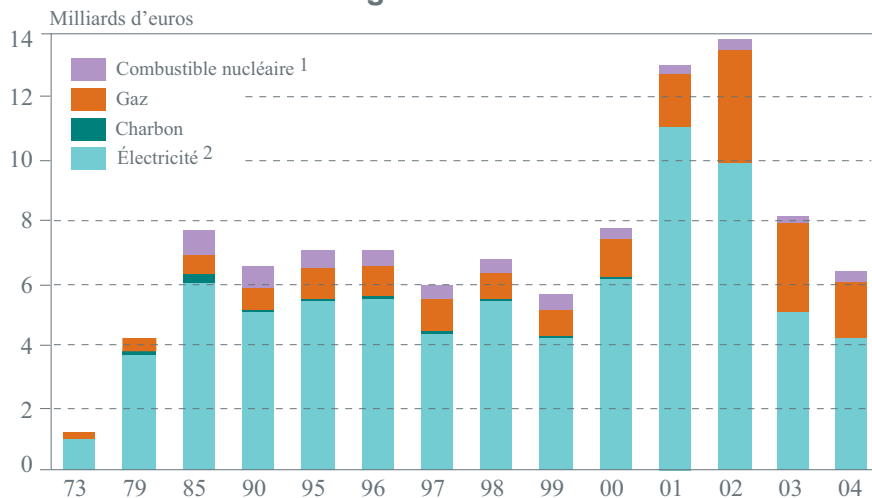


1 : EDF maison mère.

2 : Comprend CEA, COGEMA et, depuis 1999, les effectifs de Framatome ANP. À partir de 2002, les effectifs de COGEMA et de Framatome ANP sont intégrés dans les comptes consolidés d'AREVA.

3 : Adhérents de l'UFIP, hors chimie et gaz.

Investissements des entreprises publiques dans le secteur de l'énergie

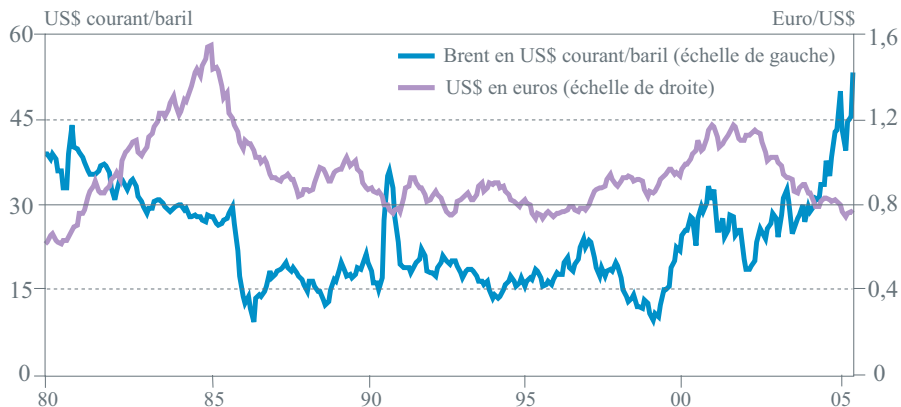


1 : Comprend COGEMA et, depuis 1999, les investissements de Framatome ANP eux-mêmes intégrés dans les investissements d'AREVA depuis 2002.

2 : Y compris électrification rurale et renouvellement des installations.

Sources : Observatoire de l'Énergie, DIREM, DIDEME.

Prix moyen mensuel du pétrole brut (Brent Mer du Nord) et cours du dollar

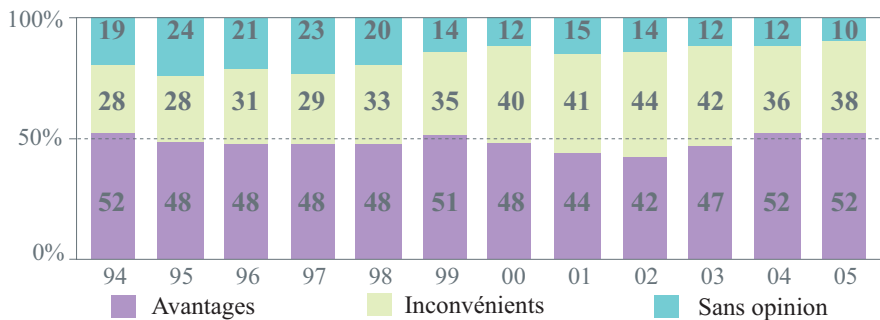


Moyennes annuelles

	1980	1985	1990	1995	2002	2003	2004
Prix moyen annuel du Brent (en US\$/bl)	37,8	28,0	22,4	17,3	24,9	28,9	45,0
Cours du US\$ (en euro)	0,64	1,37	0,83	0,76	1,06	0,88	0,76

Source : DIREM.

Baromètre d'opinion sur l'énergie



Une question est posée tous les ans en janvier auprès d'un échantillon représentatif de 2000 personnes de 18 ans et plus : " Le choix du nucléaire pour produire les trois quarts de l'électricité en France présente-t-il des avantages ou des inconvénients ? ".

Sources : Observatoire de l'Énergie, CREDOC.

Ensemble des énergies

Bilan de l'énergie 2004 *

Chiffres arrêtés au 24/03/2005

- 13 raffineries d'une capacité totale de 98Mt
- Arrêt de l'extraction du charbon en avril 2004
- 59 tranches nucléaires, sur 21 sites, soit 63,4 GW :
 - 4 REP¹ N4 de 1 450 MW
 - 20 REP de 1 300 MW
 - 34 REP de 900 MW
 - 1 RNR² de 230 MW (Phénix)
- 0,01 % des réserves fossiles mondiales, au 01-01-2005:
 - 22 Mt de pétrole brut
 - 0,4 Mt de produits pétroliers extraits du gaz naturel
 - 7 milliards de m3 de gaz naturel commercialisable
- Production nationale d'énergie primaire (2004) : 138Mtep/an
 - 1,3 % de la production primaire mondiale
 - 17% de la production primaire de l'UE (à 15)
- Consommation nationale d'énergie primaire (2004) : 276 Mtep/an
 - 2,6 % de la consommation primaire mondiale
 - 18 % de la consommation primaire de l'UE (à 15)
- Émissions de CO₂ dues à l'énergie (2002, selon AIE/OCDE) : 103 MtC/an
 - 1,5 % des émissions mondiales
 - 12 % des émissions de l'UE (à 15)

Millions de tep	CHARBON		PÉTROLE		GAZ		ÉLECTRICITÉ		ENR: TOTAL	
	Houille, Lignite, PR 3	Coke, Agglomérés	Brut	Raffiné	Naturel	Industriels	Production 4	Consommation	5	6
APPROVISIONNEMENT										
Total disponibilités	13,1		86,7	5,9	40,0		- 117,2		12,5	275,3
Production d'énergie primaire.....	0,4		1,1	0,3	1,1		122,5		12,7	138,1
Importations	12,2	0,9	85,2	29,6	38,8		0,6			167,3
Exportations	-0,1	-0,6		-21,3	-0,4		-5,9		-0,1	-28,3
Stocks (+ : déstockage ; - : stockage) ..	0,2	0,1	0,4	0,2	0,4				-0,1	1,2
Soutes maritimes internationales.				-3,0						-3,0
EMPLOIS										
Consommation										
branche énergie (A)	9,9	-3,3	86,7	-80,3	2,5	0,4	-5,0	86,2	2,3	99,4
Raffinage			86,8	-81,8			-0,1	0,3		5,2
Production d'électricité thermique.....	5,5	-		1,4	2,0	0,8	-4,9		1,3	6,1
Usages internes.....	3,8	-3,2	-	0,1	0,5	-0,3		4,8	0,2	6,0
Pertes et ajustements	0,6		-0,2	0,1	-0,1	-		81,0	0,8	82,2
Consommation finale énergétique										
(corrignée du climat) (B)	2,8	3,5		73,2	35,6	-0,4		36,1	10,4	161,2
Sidérurgie	1,6	3,0		0,1	0,6	-0,4		1,0	-	5,8
Industrie	0,9	0,5		6,1	12,2	-		11,0	1,3	31,9
Résidentiel-Tertiaire.....	0,3	0,1		15,4	22,5	-		22,8	8,7	69,8
Agriculture	-	-		2,3	0,3	-		0,3	0,1	2,9
Transports ⁷	-	-		49,4		-		1,0	0,4	50,8
Consommation finale non énergétique (C)										
	-	0,1		13,2	2,2	-				15,6
Consommation totale d'énergie primaire (corrignée du climat) (A+B+C) ..										
	13,1		92,8		40,3		117,3		12,7	276,2

Indice de rigueur climatique = 0,98

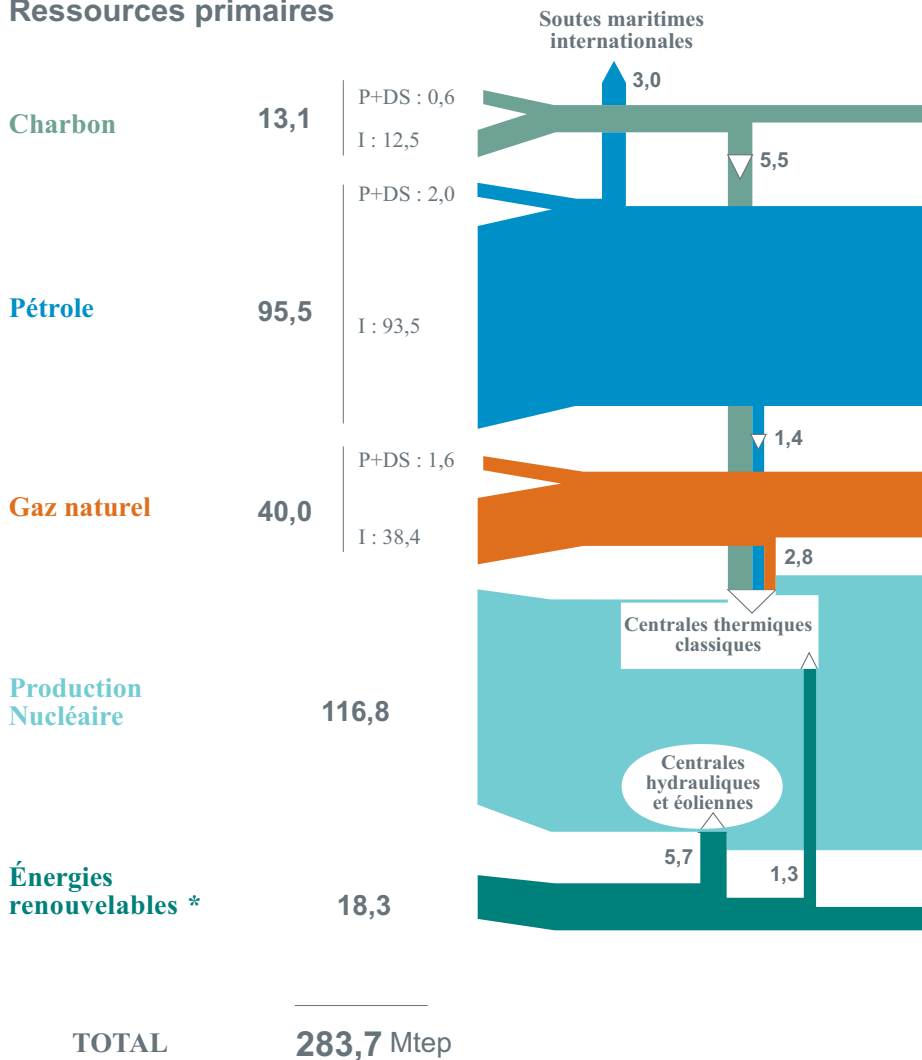
- (1) REP : Réacteur à eau ordinaire sous pression
- (2) RNR : Réacteur à neutrons rapides
- (3) PR : Produits de récupération
- (4) Dont : - hydraulique et éolien : 5,68 Mtep
- nucléaire : 116,81 Mtep

- (5) ENR thermiques : énergies renouvelables autres que hydraulique, éolien et photovoltaïque
- (6) Du fait d'arrondis, des écarts peuvent être constatés sur certains totaux.
- (7) Hors soutes maritimes internationales.

* Méthodologie : p 34.

Bilan énergétique de

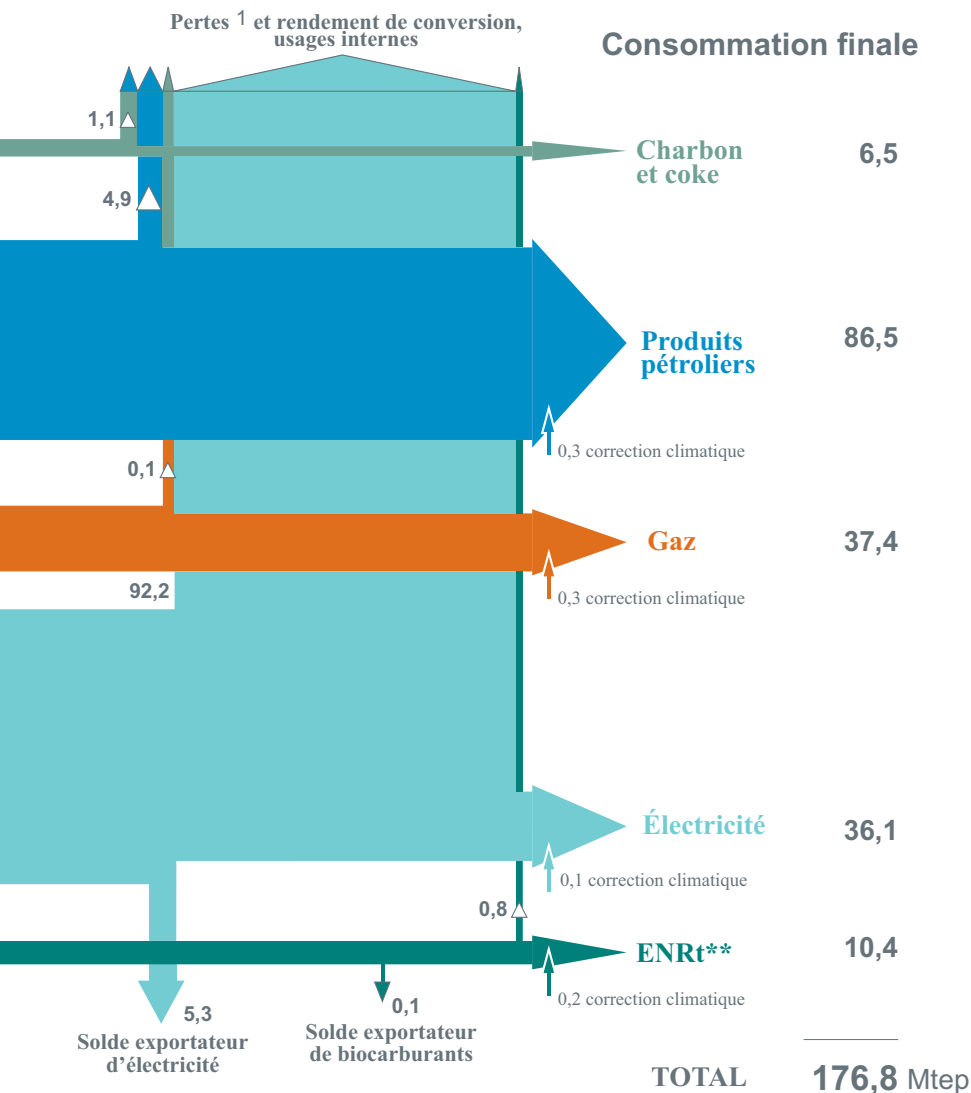
Ressources primaires



P : production nationale d'énergie primaire
 DS : déstockage
 I : solde importateur

* : Y compris hydraulique, éolien et photovoltaïque

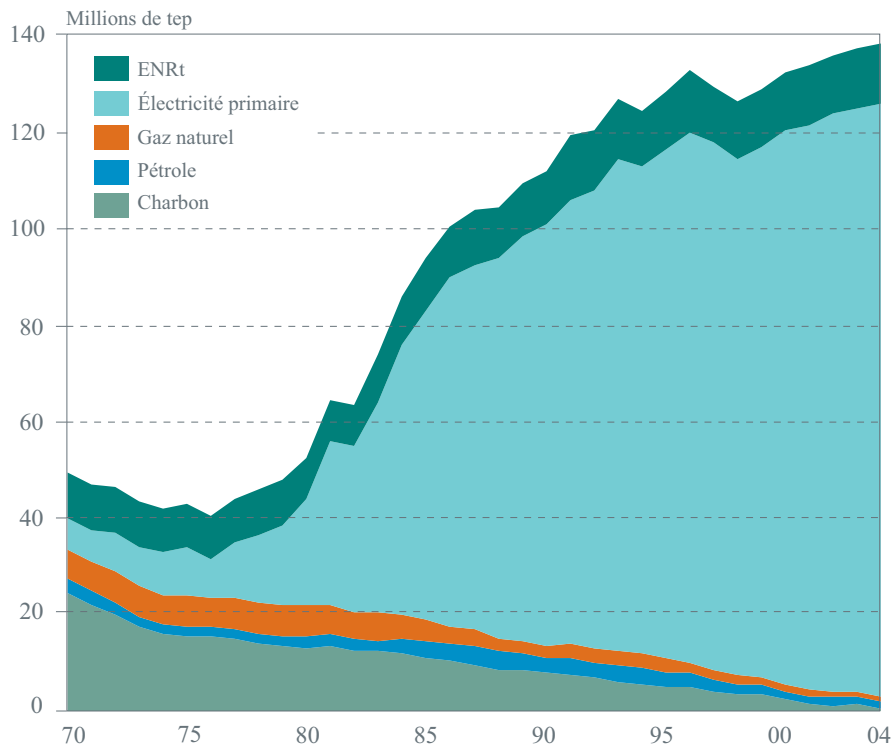
la France en 2004 (Mtep)



** ENRt : énergies renouvelables thermiques

1 : l'importance des pertes dans le domaine de l'électricité tient largement au mode de calcul adopté depuis 2002 par l'Observatoire de l'Énergie : l'électricité d'origine nucléaire est comptabilisée, au niveau de la production, en termes de chaleur, dont les deux tiers sont perdus lors de la conversion en énergie électrique.

Production d'énergie primaire par énergie

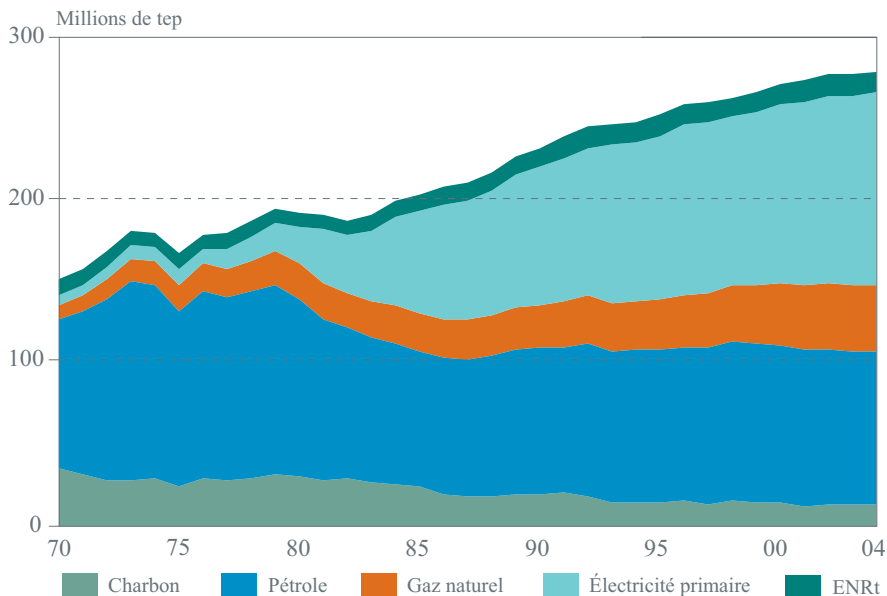


Millions de tep

	1973	1979	1985	1990	2000	2002	2003	2004
Charbon	17	13	11	8	2	1	1	-
Pétrole	2	2	3	3	2	2	2	1
Gaz naturel	6	6	5	3	2	1	1	1
Électricité primaire	8	16	64	87	114	120	121	122
dont : nucléaire	4	10	58	82	108	114	115	117
hydraulique	4	6	6	5	6	6	6	6
ENRt	10	10	11	11	12	12	12	13
TOTAL	44	48	94	112	132	135	137	138

Source : Observatoire de l'Énergie.

Consommation d'énergie primaire ¹ par énergie



1 : Corrigée du climat.

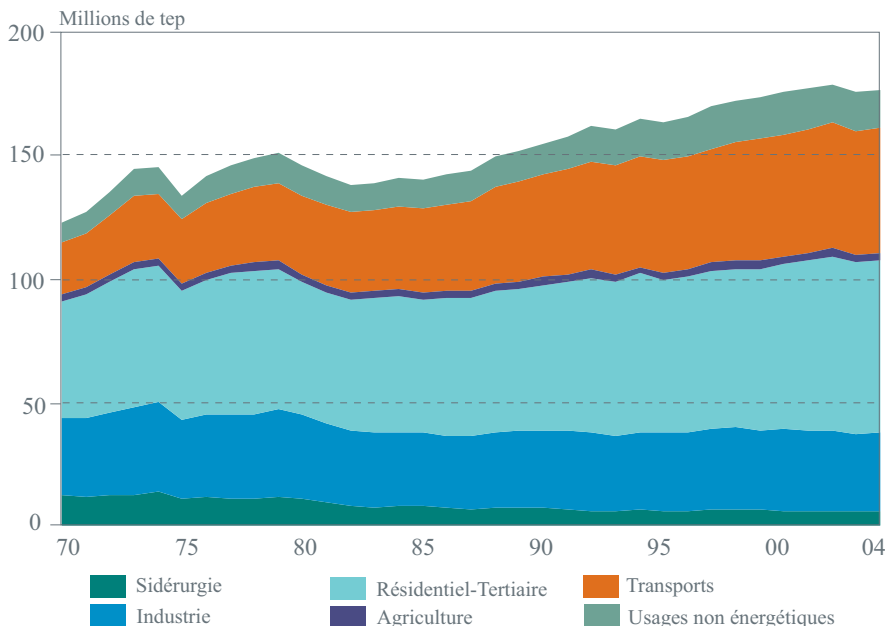
Millions de tep

	1973	1979	1985	1990	2000	2002	2003	2004
Charbon	28	32	24	19	14	13	14	13
Pétrole	121	114	82	89	96	94	93	93
Gaz naturel	13	21	23	26	37	40	40	40
Électricité primaire	8	17	62	83	109	114	115	117
ENRt	9	9	10	12	13	13	13	13
TOTAL	180	193	201	230	269	275	274	276
<i>dont usages non énergétiques :</i>								
CMS	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1
Pétrole	9,1	9,5	9,1	10,3	13,0	13,2	13,4	13,2
Gaz naturel	1,7	2,4	2,5	1,9	2,2	2,2	2,2	2,2
TOTAL	10,9	12,0	11,7	12,4	15,4	15,6	15,8	15,6

Au cours de la période 1973-2004, la structure de la consommation a fortement évolué ; la part du charbon est passée de 15 % à 5 %, celle du pétrole de 67 % à 34 %, alors que la part du gaz était multipliée par 2 (7 % à 15 %) et celle de l'électricité par 10 (4 % à 42 %), du fait de la disponibilité de l'énergie nucléaire.

Source : Observatoire de l'Énergie.

Consommation d'énergie finale par secteur



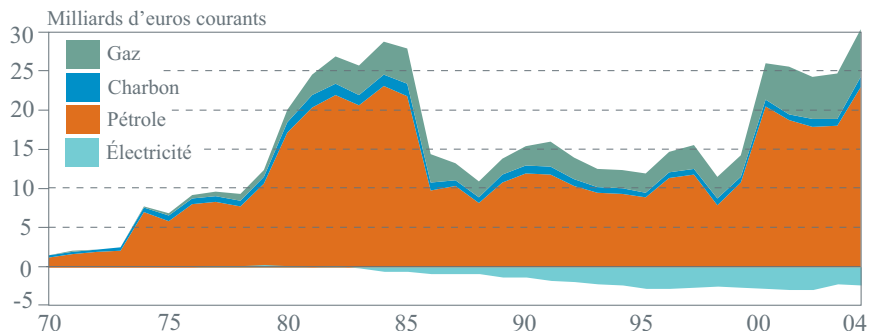
Millions de tep

	1973	1979	1985	1990	2000	2002	2003	2004
Sidérurgie	13	11	8	7	6	6	6	6
Industrie	35	36	30	32	33	33	32	32
Résidentiel-Tertiaire	56	57	54	59	67	71	70	70
Agriculture	3	3	3	3	3	3	3	3
Transports (hors soutes)	26	32	34	42	49	51	50	51
TOTAL FINAL ÉNERGÉTIQUE	134	139	128	143	159	163	160	161
Usages non énergétiques	11	12	12	12	17	16	16	16
Branche énergie	35	42	61	75	93	96	98	99
TOTAL ÉNERGIE PRIMAIRE	180	193	201	230	269	275	274	276

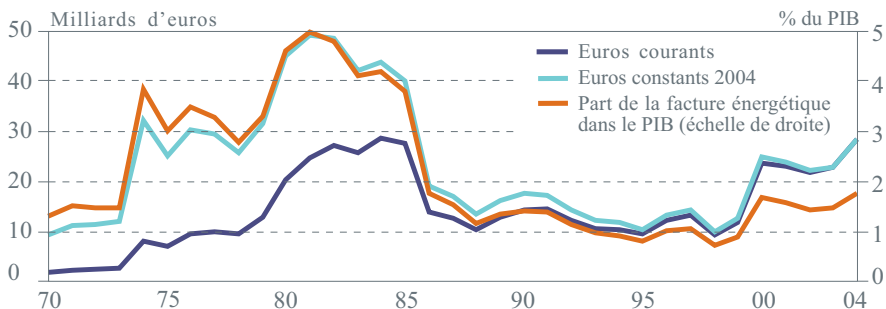
Au cours de la période 1973-2004, la part de l'industrie (y compris sidérurgie) a fortement diminué (36 % à 23 %), celle du secteur Résidentiel-Tertiaire est restée stable (42% à 43%), alors que le secteur Transports passe de 20 % à 31 %.

Source : Observatoire de l'Énergie.

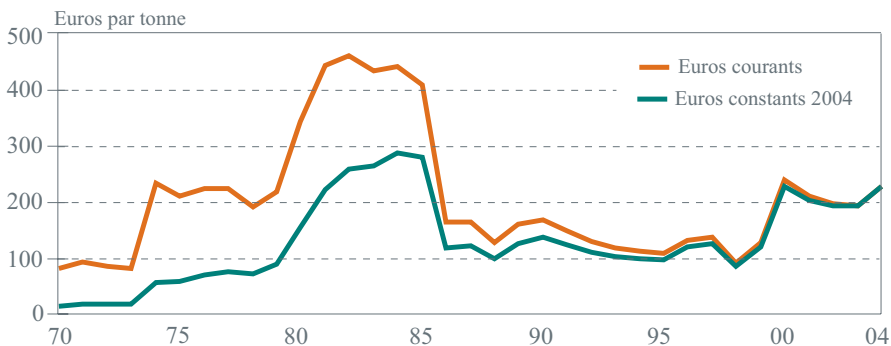
Facture énergétique par énergie



Facture énergétique

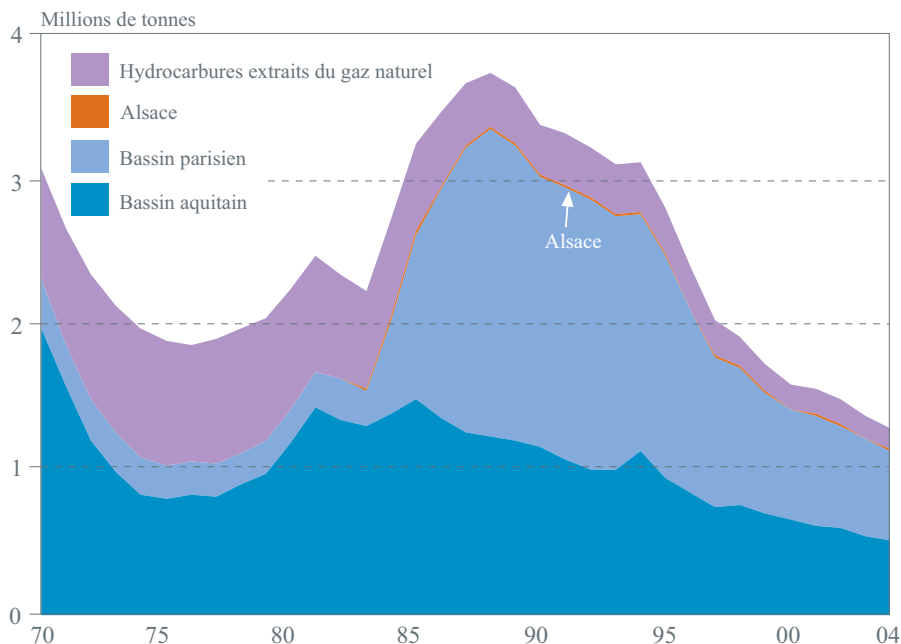


Prix du pétrole brut importé



Sources : Observatoire de l'Énergie, Douanes (DGDDI/ département des statistiques et des études économiques).

Production primaire totale de pétrole



Milliers de tonnes

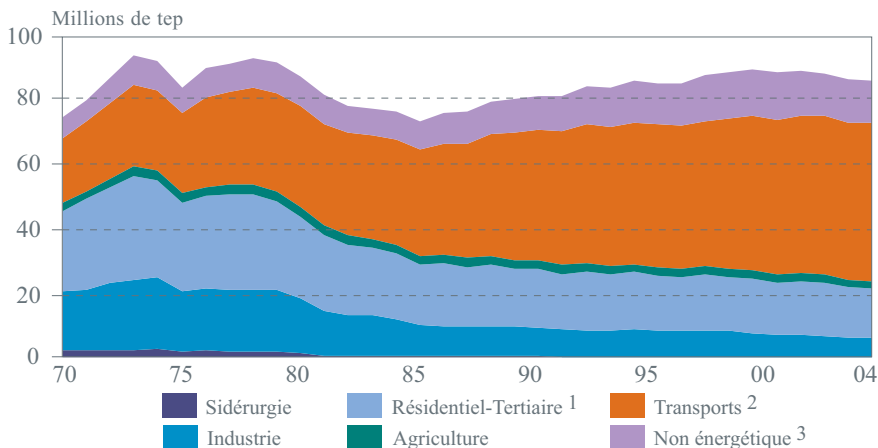
	1950	1965	1973	1979	1990	2000	2002	2003	2004
Pétrole brut	150	2 987	1 254	1 197	3 023	1 417	1 317	1 219	1 219
Bassin aquitain	ND	2 442	981	975	1 157	663	603	542	513
Bassin parisien	ND	521	273	220	1 854	747	701	667	616
Alsace	ND	24	0	0	12	8	10	10	8
Hydrocarbures extraits du gaz naturel	22	569	873	848	352	173	177	159	150
TOTAL	172	3 556	2 127	2 045	3 375	1 590	1 494	1 378	1 369

Au 1er janvier 2005 les réserves de pétrole brut (22 Mt) et d'hydrocarbures extraits du gaz naturel (Lacq, 0,4 Mt) représentent 19 ans d'exploitation au rythme actuel et un peu moins de 2 mois de la consommation nationale.

La production nationale de pétrole représente environ 1 % de la consommation nationale.

Source : Observatoire de l'Énergie.

Consommation finale ^{1,2} de produits pétroliers raffinés par secteur



1 : Corrigée du climat. 2 : Soutes exclues.
3 : Non énergétique = usage en tant que matière première, notamment dans le secteur de la pétrochimie.

Millions de tep

	1973	1979	1985	1990	2000	2002	2003	2004
Sidérurgie	2,3	1,7	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
Industrie	21,8	19,3	9,6	9,1	7,1	6,5	6,2	6,1
Résidentiel-Tertiaire ¹	32,5	27,6	18,9	18,1	16,2	16,8	15,8	15,4
Agriculture	2,9	2,9	2,7	2,7	2,4	2,4	2,2	2,3
Transports ²	25,7	31,0	33,1	41,0	48,2	49,6	49,0	49,4
Total énergétique (a)	85,2	82,5	64,7	71,3	73,9	75,3	73,4	73,2
Non énergétique (b) ³	9,1	9,5	9,1	10,3	14,9	13,2	13,4	13,2
Total (a+b) ^{1,2}	94,3	92,0	73,8	81,5	88,9	88,5	86,8	86,5
Centrales thermiques	14,8	11,3	1,3	1,5	1,6	1,3	1,4	1,4

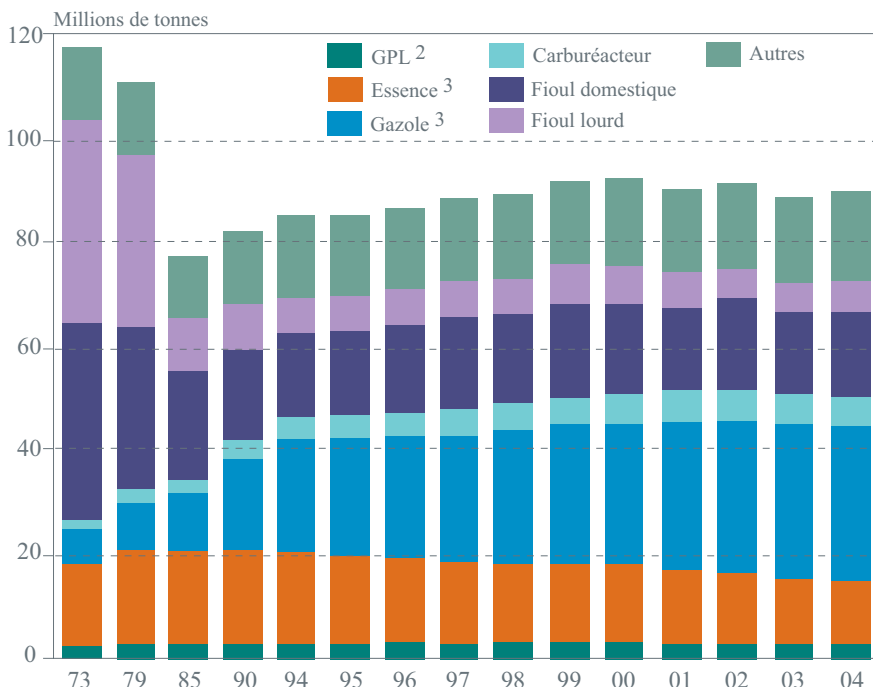
Entre 1973 et 1985, une substitution massive du pétrole se produit, d'abord du fait de l'apport de l'énergie nucléaire dans la production d'électricité, ce qui entraîne une baisse de la demande de pétrole (15 Mtep en 1973 à 1,3 Mtep en 1985) ; ensuite, au niveau de la consommation finale, où le gaz et l'électricité concurrencent le pétrole dans l'industrie (sa part chute de 62 % en 1973 à moins de 32 % en 1985) et dans le Résidentiel-Tertiaire (58 % en 1973; 35% en 1985).

En revanche, la demande de pétrole poursuit sa croissance dans le secteur des Transports de sorte que ce dernier représente, en 2004, 57 % de la consommation totale de pétrole contre 27 % en 1973.

Au total, la contribution du pétrole dans la consommation d'énergie primaire chute de 68% en 1973 à 34 % en 2004.

Source : Observatoire de l'Énergie.

Consommation totale ¹ de produits pétroliers raffinés par type de produits

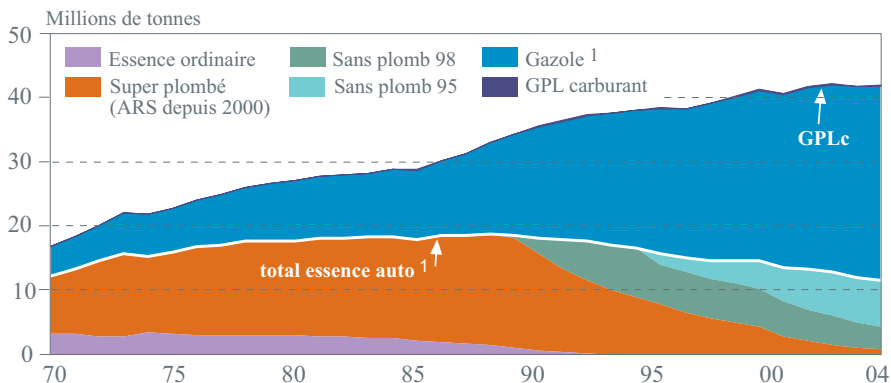


1 : Non corrigée du climat, soutes incluses.

2 : GPL = gaz de pétrole liquéfié = butane + propane, y compris GPLc, hors pétrochimie.

3 : Biocarburants inclus.

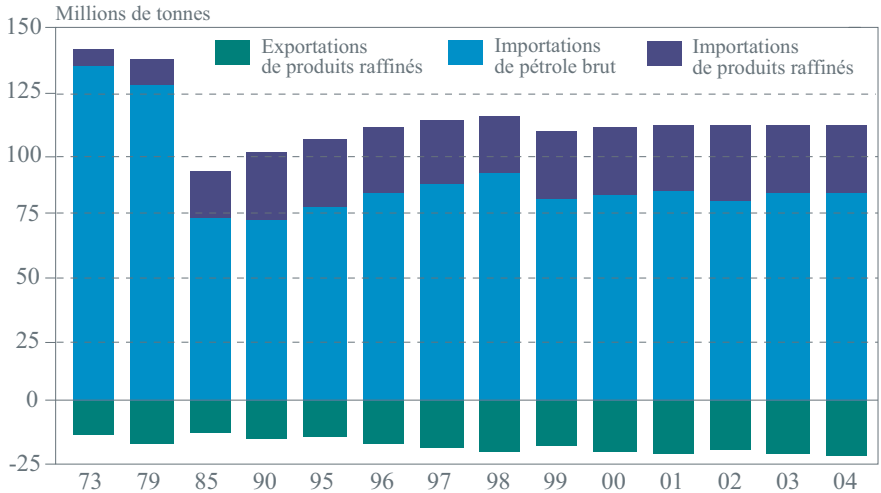
Évolution de la demande de carburants routiers



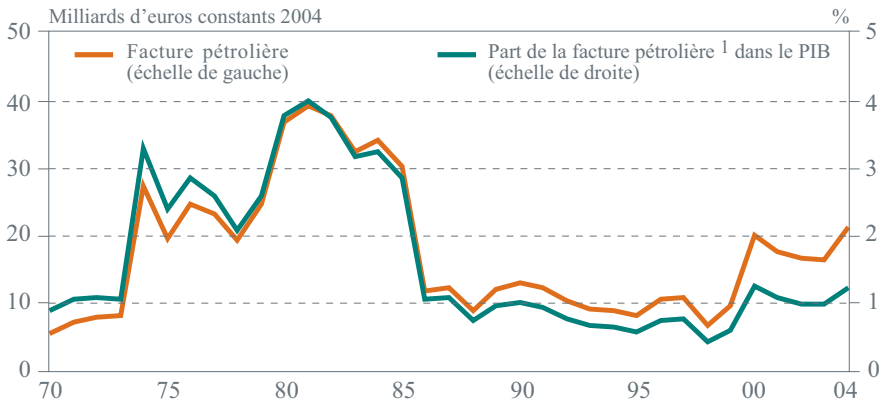
1 : Biocarburants inclus.

Source : Observatoire de l'Énergie d'après CPDP.

Importations et exportations de produits pétroliers



Facture pétrolière

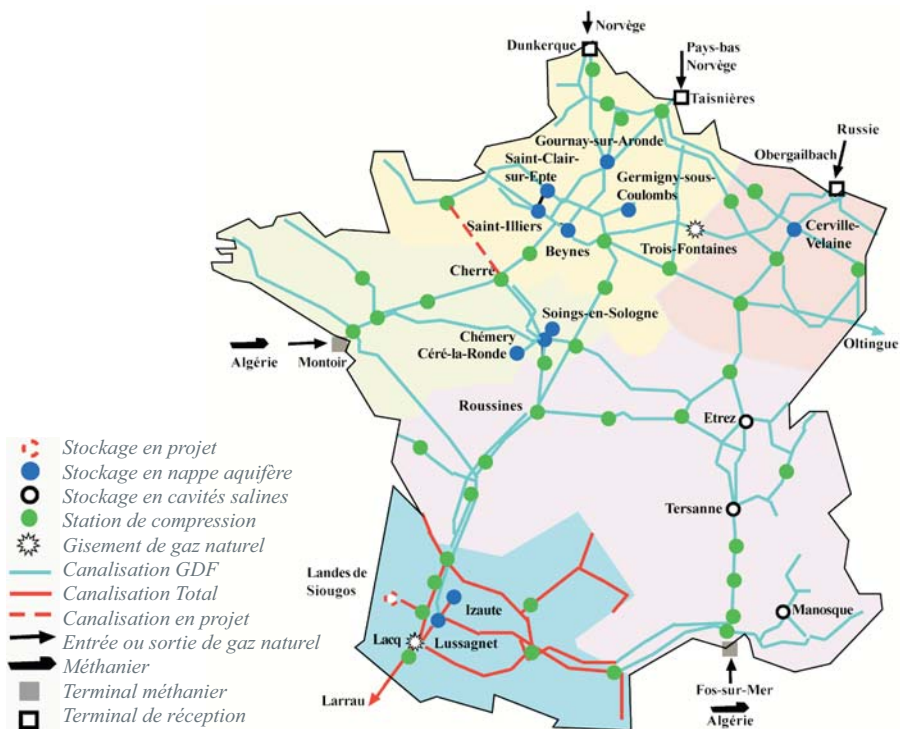


1 : Import CAF (coût, assurance, fret, y compris matériel militaire)-Export FAB.

De 1973 à 1985, on assiste à une sensible diversification géographique des importations de pétrole brut, avec la très forte diminution de la part du Proche-Orient (71 % en 1973 ; 27% en 2004), l'apparition de la Mer du Nord (0 % en 1973 ; 30 % en 2004) et les contributions accrues de l'Afrique Noire (7 %) et de la CEI (22 %).

Source : Observatoire de l'Énergie d'après DGDDI (département des statistiques et des études économiques).

Réseaux de transport, de stockage, compression et production de gaz naturel au 1er janvier 2005



Source : Observatoire de l'Énergie d'après GDF.

Production totale de gaz naturel

TWh PCS¹

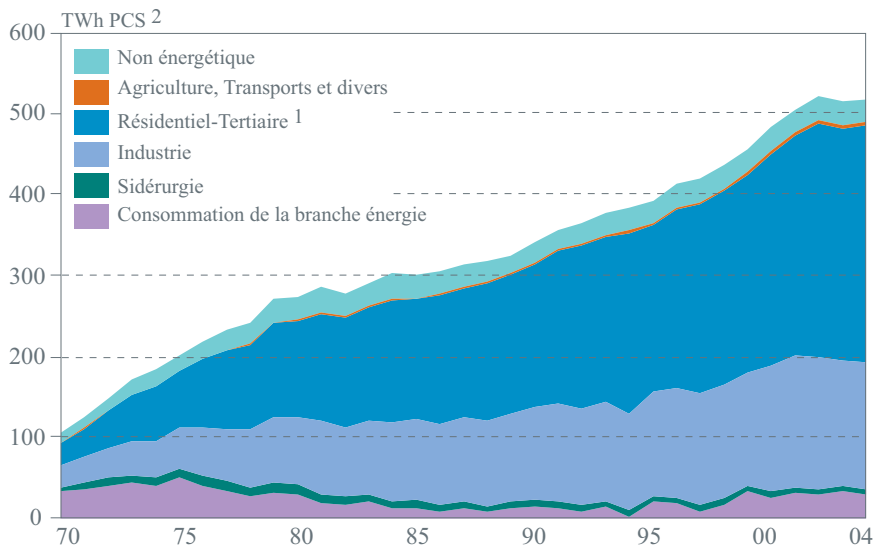
	1960	1973	1979	1985	1990	2000	2002	2003	2004
Production totale	32,4	81,3	84,1	58,6	32,5	19,4	18,7	16,1	14,5
dont grisou	0,6	1,3	1,6	1,4	1,2	2,0	1,5	1,5	1,4

1 : 1 TWh PCS = 1 milliard de kWh pouvoir calorifique supérieur, voir Définitions p 34.

Au 1er janvier 2005, les réserves de gaz naturel sont d'environ 10 milliards de m³ ou 100TWh, soit 5 ans de production ou 3 mois de consommation nationale. Dans les années 1970, la France produisait 1/3 de sa consommation ; en 2004, sa dépendance est presque totale (97 % du gaz consommé est importé) en raison de la forte croissance de la demande et du déclin de la production nationale.

Source : Observatoire de l'Énergie.

Consommation ¹ de gaz naturel par secteur

TWh PCS ¹

	1973	1979	1985	1990	2000	2002	2003	2004
Branche énergie	44	31	14	14	26	29	34	29
Sidérurgie	9	13	9	9	8	7	7	8
Industrie	43	82	100	115	156	164	155	158
Résidentiel-Tertiaire ¹	57	117	149	178	261	288	287	293
Agriculture, Transports et divers	1	1	1	2	4	5	4	4
Total (a)	153	243	273	317	455	494	488	492
Usage non énergétique (b)	19	29	30	25	30	29	28	28
TOTAL (a + b)	172	273	303	342	485	523	516	520

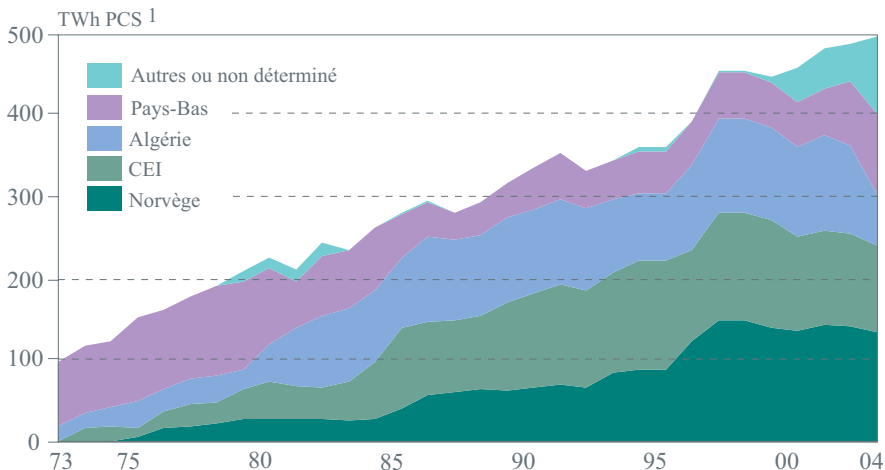
1 : Consommation, corrigée du climat.

2 : 1 TWh PCS = 1 milliard de kWh en pouvoir calorifique supérieur, voir Définitions p 34.

En 2004, le gaz représente 22 % de la consommation finale énergétique, 34 % de la demande d'énergie de l'industrie (y compris sidérurgie) et 32 % de celle du Résidentiel-Tertiaire. Le gaz occupe dans ce dernier secteur une place moins importante que dans la plupart des autres pays européens. En effet, le développement du gaz sur le marché du Résidentiel-Tertiaire s'est heurté à la concurrence du chauffage électrique, mais aussi au problème de la rentabilité des réseaux, en raison notamment d'une densité de population relativement faible. Mais il connaît une croissance particulièrement rapide (3,5 % en moyenne annuelle depuis 1995, contre 1,3 % pour l'ensemble des énergies).

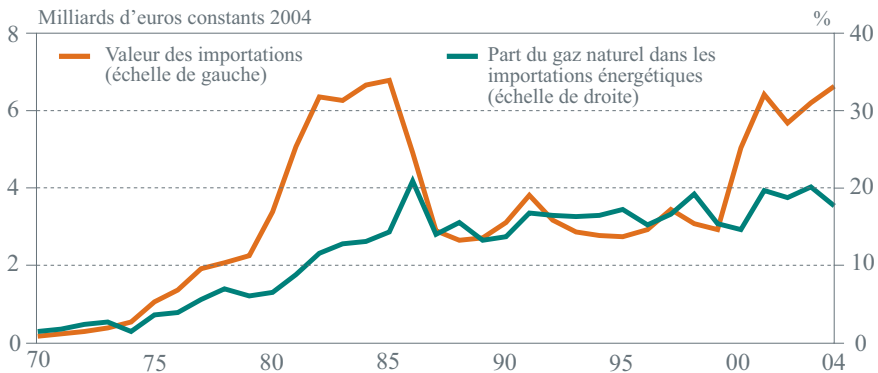
Source : Observatoire de l'Énergie.

Importations de gaz naturel en quantité, par pays d'origine



1 : 1 TWh PCS = 1 milliard de kWh PCS (Pouvoir Calorique Supérieur), voir Définitions p 34.

Importations de gaz naturel en valeur

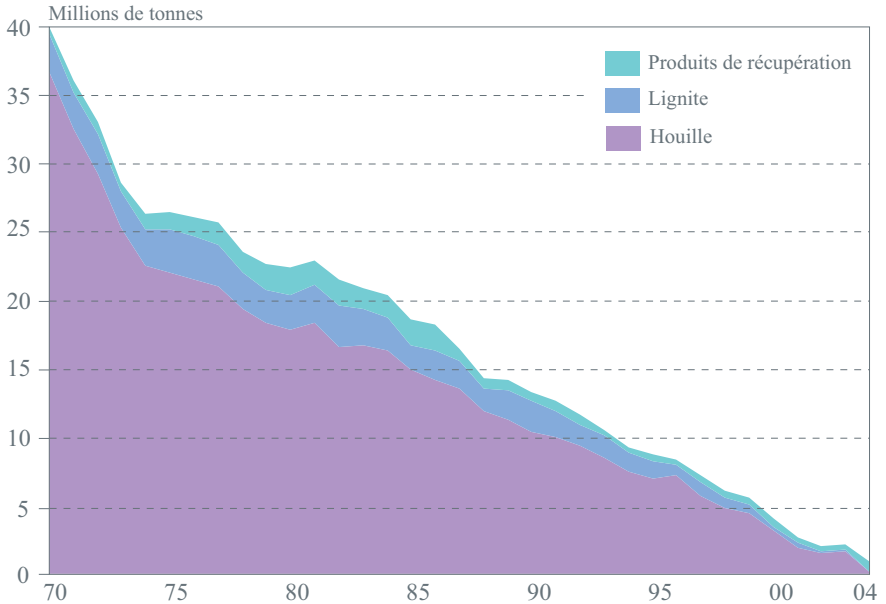


La politique d'approvisionnement se caractérise par une grande *diversification des provenances* dès le début des années 1980. Elle se caractérise également par des *contrats de long terme* (25 ans en moyenne), qui assurent la sécurité des échanges. En 2004, 27 % du gaz importé par la France arrive de Norvège, 21 % de Russie, 12 % d'Algérie, 20 % des Pays-Bas.

Par ailleurs, avec l'ouverture du marché du gaz, des *importations par des nouveaux fournisseurs souvent étrangers* se développent. Avec 6,6 milliards d'euros en 2004, le gaz représente 18 % des importations d'énergie.

Source : Observatoire de l'Énergie d'après DGDDI (département des statistiques et des études économiques).

Production de charbon ¹



Millions de tonnes

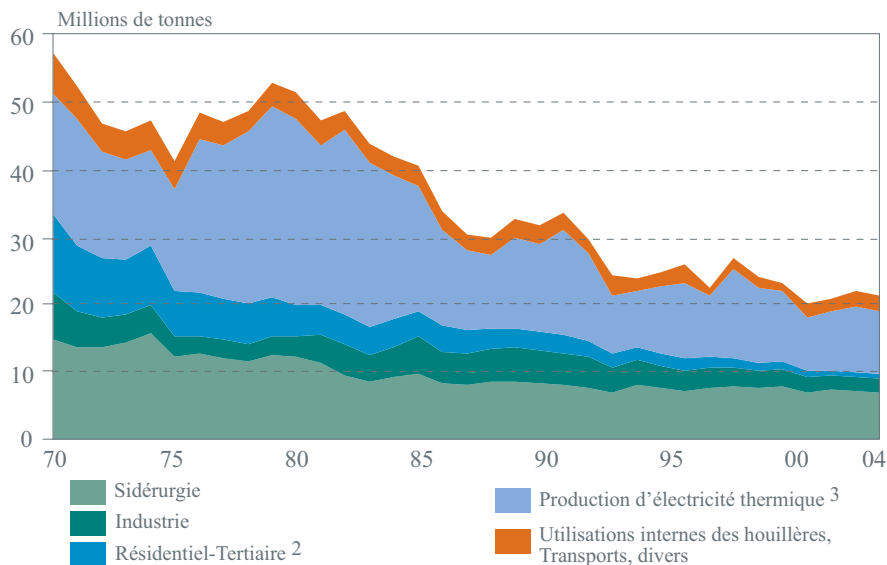
	1973	1979	1985	1990	2000	2002	2003	2004
Houille	25,7	18,6	15,1	10,5	3,2	1,5	1,7	0,2
Lignite	2,8	2,5	1,8	2,3	0,3	0,1	-	-
Produits de récupération	0,7	2,0	2,0	0,7	0,6	0,4	0,5	0,7
TOTAL	29,1	23,1	18,9	13,5	8,9	2,1	2,2	0,9

La production nationale de charbon qui culminait à environ 60 Mt en 1958 a régulièrement diminué depuis. Après un fort déclin jusqu'au premier choc pétrolier et une quasi-stabilisation à 26 Mt jusqu'en 1977, le mouvement reprend, en s'accroissant à partir de 1984, la production tombant à 0,9 Mt en 2004 (essentiellement des produits de récupération). Cette chute est le résultat de la fermeture progressive des mines en application du pacte charbonnier de 1994. La fermeture, au mois d'avril 2004, de la dernière mine (La Houve) située à Creutzwald dans le Bassin Lorrain marque la fin de l'extraction du charbon dans l'hexagone.

1 : Houille, lignite et produits de récupération.

Source : Observatoire de l'Énergie.

Consommation de charbon ¹ par secteur



Millions de tonnes

	1973	1979	1985	1990	2000	2002	2003	2004
Sidérurgie	14,3	12,6	9,6	8,4	7,8	7,4	7,1	7,0
Industrie	4,1	2,7	5,6	4,7	2,7	2,0	2,1	2,1
Résidentiel-Tertiaire ²	8,2	5,7	3,9	2,8	1,1	0,8	0,7	0,6
Production d'électricité thermique ³	14,7	28,3	18,5	13,1	10,4	8,8	9,7	9,2
Utilisations internes des houillères, Transports, divers	4,4	3,5	2,8	2,8	1,3	1,8	2,5	2,4
CONSUMMATION PRIMAIRE TOTALE	45,7	52,8	40,4	31,8	23,3	20,8	22,1	21,4

1 : Houille, lignite, coke et agglomérés.

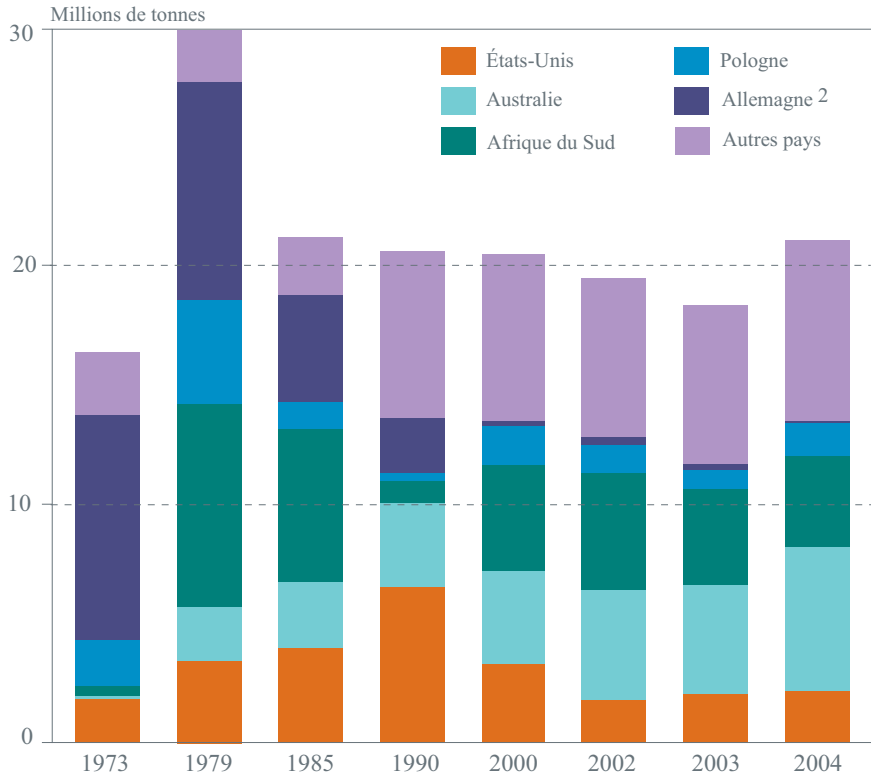
2 : Corrigée du climat.

3 : Centrales EDF, CDF et industrielles.

La consommation de charbon a connu un déclin constant depuis 1960 (de 70 Mt à 21 Mt en 2004). La sidérurgie, qui a connu de profondes restructurations, a réduit de 50 % sa consommation en 30 ans. Pour le Résidentiel-Tertiaire, principalement dans les réseaux de chaleur, la chute est encore plus nette, avec une réduction de l'ordre de 90 % en 30 ans. Les crises pétrolières de la décennie 1970 ont toutefois contribué à un regain d'intérêt pour le charbon. Le profil de la consommation totale est désormais largement défini par la consommation des centrales électriques.

Source : Observatoire de l'Énergie.

Importations de charbon ¹ par pays d'origine



Millions de tonnes

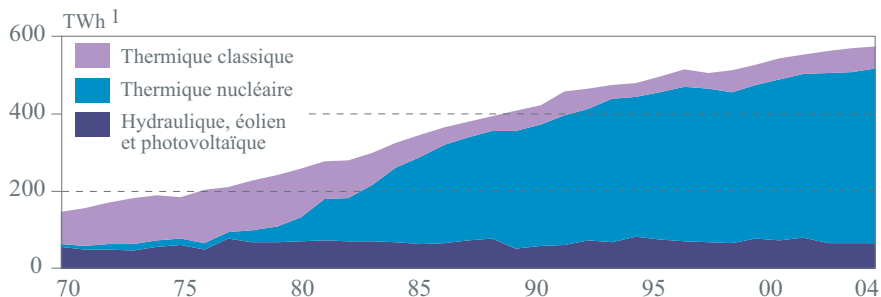
	1973	1979	1985	1990	2000	2002	2003	2004
États-Unis	1,8	3,4	4,0	6,6	3,4	1,9	2,1	2,2
Australie	0,1	2,4	2,8	3,6	3,8	4,6	4,5	6,0
Afrique du Sud	0,5	8,4	6,4	0,9	4,5	4,9	4,0	3,8
Pologne	2,0	4,5	1,1	0,4	1,6	1,1	0,9	1,4
Allemagne 2	9,4	9,2	4,6	2,2	0,2	0,4	0,2	0,2
Autres pays	2,7	2,1	2,4	7,1	7,1	6,7	6,7	7,5
TOTAL	16,5	30,0	21,3	20,7	20,6	19,6	18,4	21,1
dont coke	3,6	2,3	2,3	1,1	1,5	1,3	1,5	1,3

1 : Houille, lignite, coke et agglomérés.

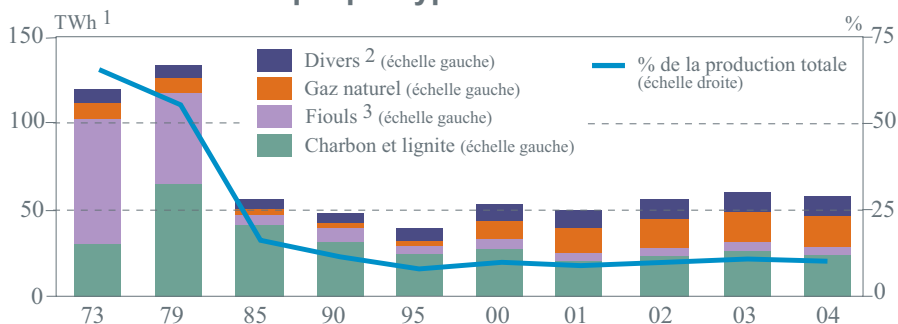
2 : Y compris ex-RDA depuis 1991.

Source : Observatoire de l'Énergie.

Production brute d'électricité



Production thermique par type de combustible



Bilan simplifié de l'électricité

TWh ¹	1973	1979	1985	1990	2000	2002	2003	2004
Production nationale	182	241	344	420	541	559	567	572
Hydraulique, éolien et photovoltaïque	48	68	64	58	72	67	65	66
Thermique nucléaire	15	40	224	314	415	437	441	448
Thermique classique	119	134	56	48	53	56	61	58
Solde des échanges	-3	6	-23	-46	-69	-77	-66	-62
Importations	5	16	6	7	4	4	7	7
Exportations	-8	-11	-29	-52	-73	-81	-73	-69
Pompages	0	-1	-2	-5	-7	-7	-7	-7
Consommation des auxiliaires	-8	-10	-16	-20	-24	-24	-25	-25
Consommation ⁴	171	236	303	350	441	450	469	478

1 : 1 TWh = 1 milliard de kWh.

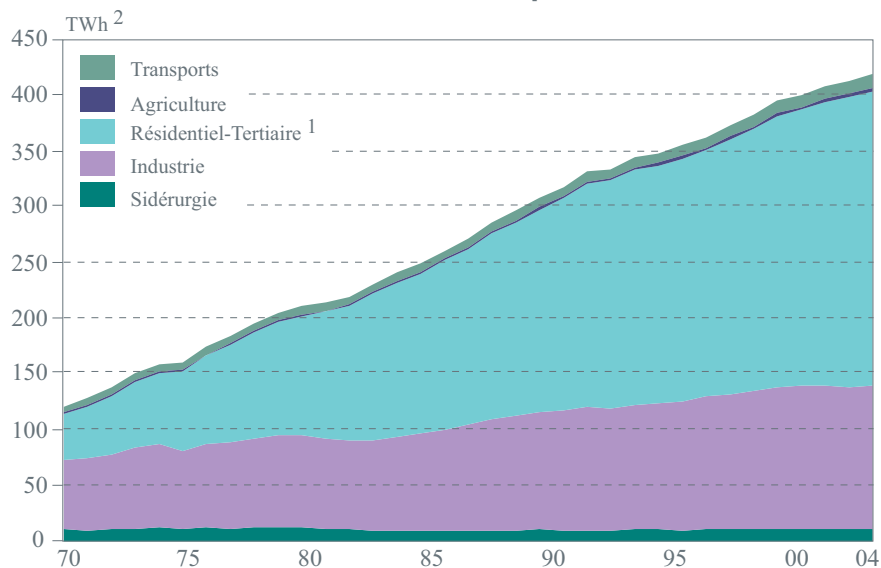
2 : Gaz de haut fourneaux, de raffineries, déchets ménagers, résidus industriels, bois, etc...

3 : Fioul lourd, fioul domestique et coke de pétrole.

4 : Consommation intérieure ou énergie appelée, non corrigée du climat.

Source : Observatoire de l'Énergie.

Consommation finale ¹ d'électricité par secteur



TWh ²

	1973	1979	1985	1990	2000	2002	2003	2004
Sidérurgie	12	13	10	11	11	11	12	12
Industrie	72	83	87	105	127	128	126	128
Résidentiel-Tertiaire ¹	59	102	144	182	244	256	261	265
Agriculture	1	2	1	2	3	3	3	3
Transports urbains et ferroviaires	6	7	7	8	10	11	12	12
TOTAL ¹	151	206	249	308	395	409	414	420

1 : Corrigée du climat.

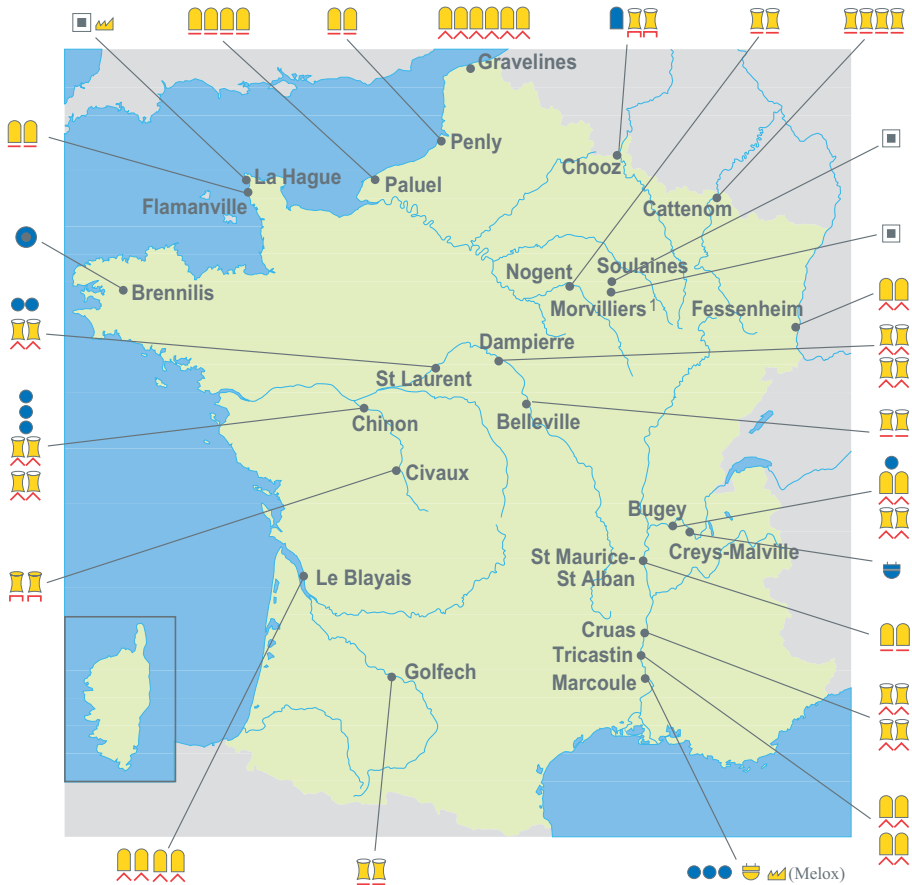
2 : 1 TWh = 1 milliard de kWh.

Entre 1973, année du premier choc pétrolier, et 2004, la consommation intérieure d'électricité s'est développée deux fois plus vite que l'ensemble de la consommation d'énergie et a plus que doublé au cours de la période pour atteindre 478 TWh en 2004.

La mise en place du programme électro-nucléaire, à partir de 1974, a permis une substitution massive de l'énergie nucléaire au fioul pour la production d'électricité. La montée en puissance de la production nucléaire (de 15 TWh en 1973 à 448 TWh en 2004) s'est donc accompagnée d'une réduction de la production thermique classique. Celle-ci n'atteint que 58 TWh en 2004, soit moins de 50 % de son niveau de 1973 et repose majoritairement sur des centrales au charbon.

Source : Observatoire de l'Énergie.

Les sites nucléaires en France : situation au 1er janvier 2005



- Réacteur uranium naturel et graphite-gaz
- Réacteur gaz-eau lourde
- ☺ Réacteur à neutrons rapides (RNR)
- Réacteur à eau ordinaire sous pression (REP) refroidissement circuit ouvert
- ▣ Réacteur à eau ordinaire sous pression (REP) refroidissement circuit fermé, tours
- ⚙ Usine de retraitement
- Stockage de déchets

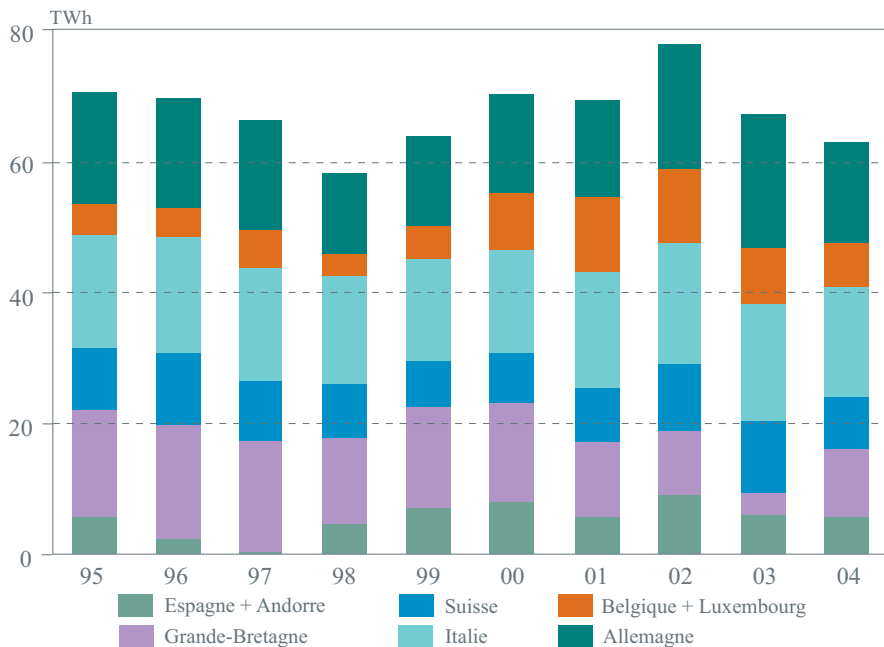
Situation des unités :

- installées : 59 unités, 63 363 MWe
 - palier REP 900 MWe (34 tranches)
 - palier REP 1 300 MWe (20 tranches)
 - palier N4 1 450 MWe (4 tranches)
- déclassées : 12 unités, 3 853 MWe

1 : Le centre de Morvilliers est une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE).

Source : Observatoire de l'Énergie.

Solde exportateur des échanges physiques d'électricité avec l'étranger



Quelques ordres de grandeur pour la production d'électricité

Une production moyenne de 10 TWh * sur une année peut être obtenue avec l'un des moyens de production suivants 1 :

thermonucléaire	:	9/10èmes d'un réacteur REP 1 450 MW (type Chooz ou Civaux)											
éolien	:	2 000 éoliennes d'une puissance de 2 MW ²											
photovoltaïque	:	10 millions d'installations de 10 m ² , d'une puissance de 1 kW pour 10 m ² ³											
thermique à flamme	{ <table border="0"> <tr><td>biomasse</td><td>:</td><td>16 millions de tonnes de bois</td></tr> <tr><td>charbon</td><td>:</td><td>3,5 millions de tonnes</td></tr> <tr><td>pétrole</td><td>:</td><td>2,2 millions de tonnes</td></tr> <tr><td>gaz</td><td>:</td><td>1,6 milliard de m³</td></tr> </table>	biomasse	:	16 millions de tonnes de bois	charbon	:	3,5 millions de tonnes	pétrole	:	2,2 millions de tonnes	gaz	:	1,6 milliard de m ³
		biomasse	:	16 millions de tonnes de bois									
		charbon	:	3,5 millions de tonnes									
		pétrole	:	2,2 millions de tonnes									
gaz	:	1,6 milliard de m ³											

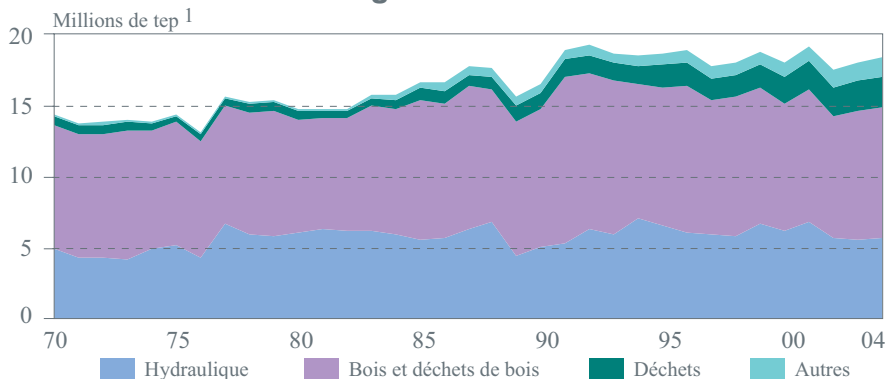
* : 1 TWh = 1 milliard de kWh.

1 : Les comparaisons entre filières de production d'électricité sont délicates car leur utilisation relève de logiques différentes suivant leur rôle dans le bouclage de l'équilibre offre-demande (base/semi-base/pointe) ; les grandeurs présentées ici sont donc des estimations, reposant sur des moyennes de rendements et de durées d'utilisation.

2 : Fonctionnant 2 500 heures équivalent pleine puissance par an, pour un vent dont la vitesse moyenne est de 7 m/s.

3 : Pour un rendement annuel moyen de 1 MWh/10 m².

Production totale d'énergies renouvelables



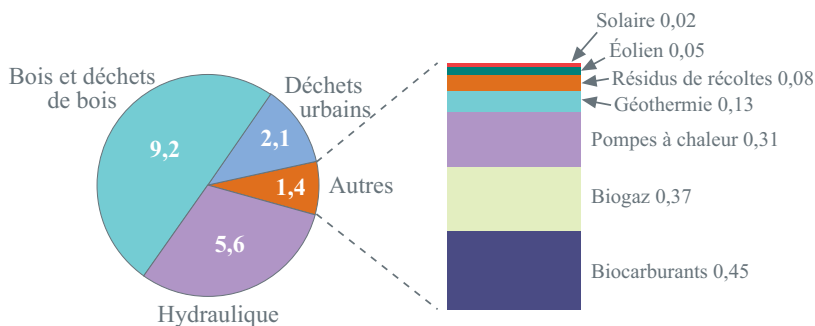
La France est riche en ressources énergétiques renouvelables ; avec la première forêt d'Europe occidentale, le deuxième "gisement" éolien et un fort potentiel hydraulique et géothermique, elle est le premier producteur et le premier consommateur d'énergies renouvelables d'Europe.

1 : Équivalences pour l'électricité : 0,86 tep/MWh pour la géothermie et 0,086 tep/MWh pour les autres origines.

Sources : Observatoire de l'Énergie, ADEME, CEREN, Observ'ER.

Production d'énergies renouvelables par filière en 2004

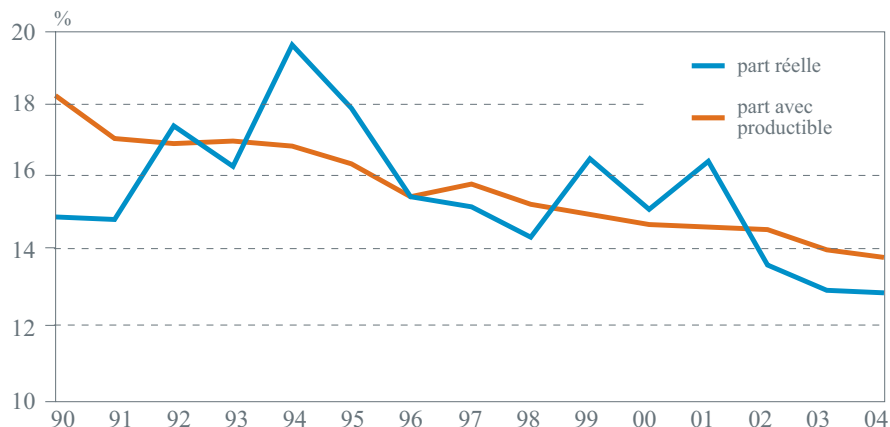
(Mtep)



En 2004, avec 18,3 Mtep comptabilisés en production primaire (soit 13,2 % de la production nationale énergétique) pour l'ensemble des énergies de sources renouvelables (y compris la production d'électricité), l'hydraulique en représente 31 %, le bois et les déchets de bois 50 %, les déchets urbains solides 12 % et toutes les autres filières totalisent les 7 % restants.

Source : Observatoire de l'Énergie.

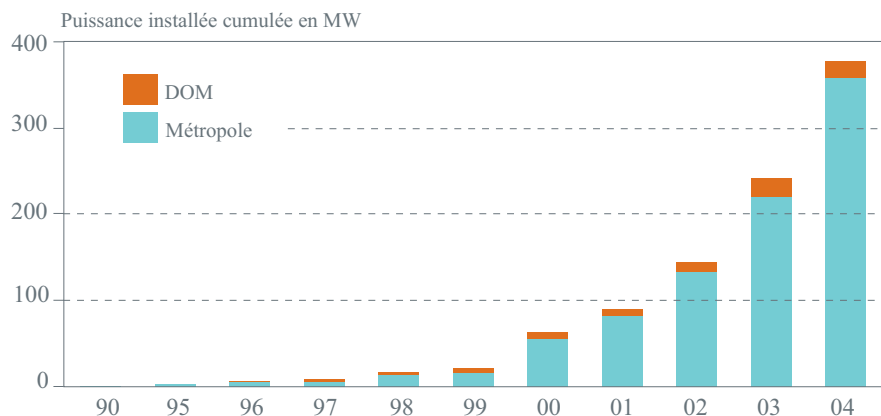
Part de l'électricité d'origine renouvelable dans la consommation d'électricité



La part de l'électricité d'origine renouvelable, calculée selon la méthode définie par la directive européenne du 27 septembre 2001 et reprise par EUROSTAT, s'élève à 12,9 % en 2004 en France métropolitaine (hors DOM). Si pour l'hydraulique on substitue la notion de productible (moyenne des productions potentielles du parc des centrales hydrauliques) aux données réelles, cette part s'établit alors à 13,9 % en 2004.

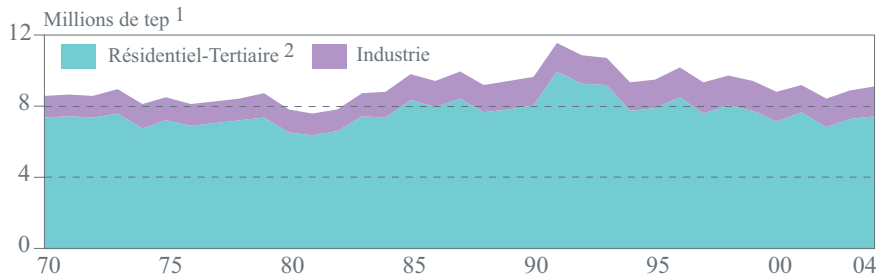
Source : Observatoire de l'Énergie.

Énergie éolienne raccordée au réseau électrique



Source : ADEME.

Consommation finale de bois

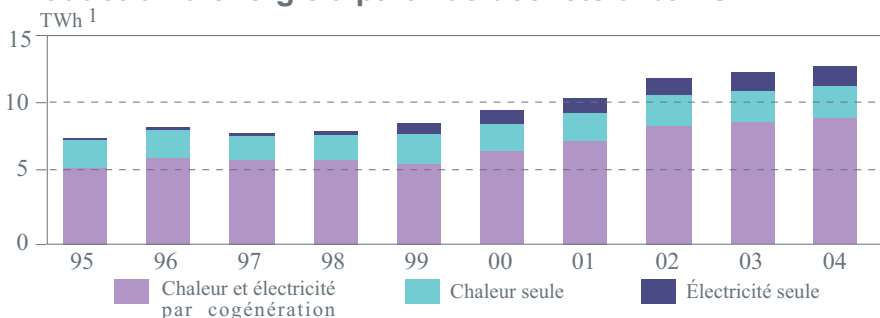


1 : Avec 0,147 tep par stère.

2 : Non corrigé du climat.

Source : Observatoire de l'Énergie d'après CEREN.

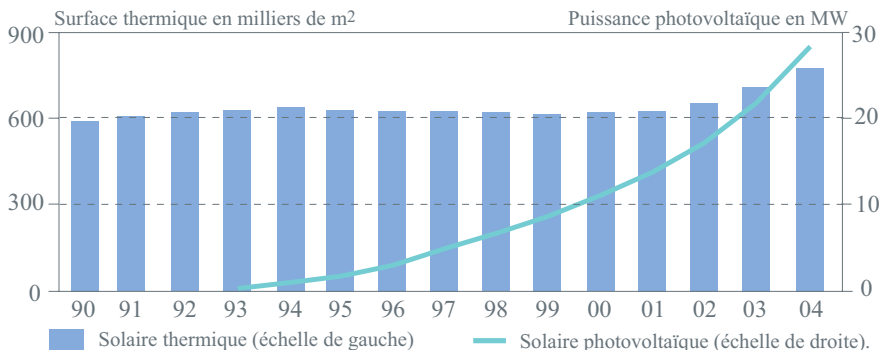
Production d'énergie à partir de déchets urbains



1 : 1 TWh = 1 milliard de kWh.

Source : ADEME d'après inventaire ITOM.

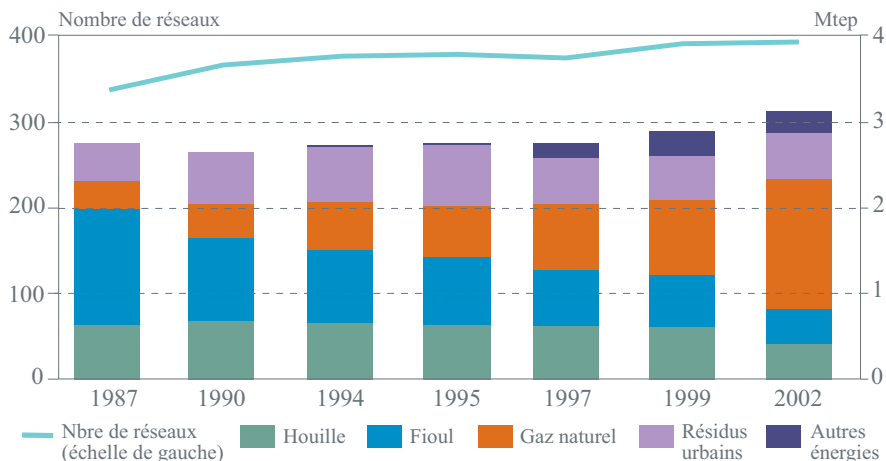
Énergie solaire thermique et photovoltaïque¹



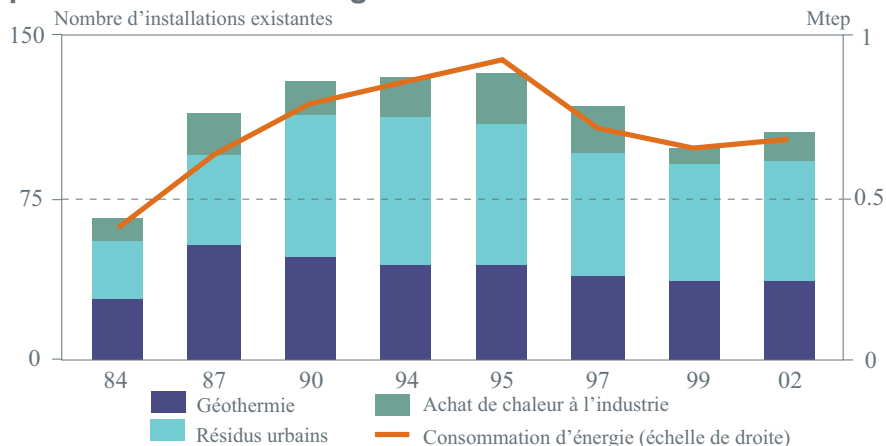
1 : Métropole + DOM.

Sources : ADEME/Observ'ER.

Consommation d'énergie primaire par type d'énergie dans les réseaux de chauffage urbain



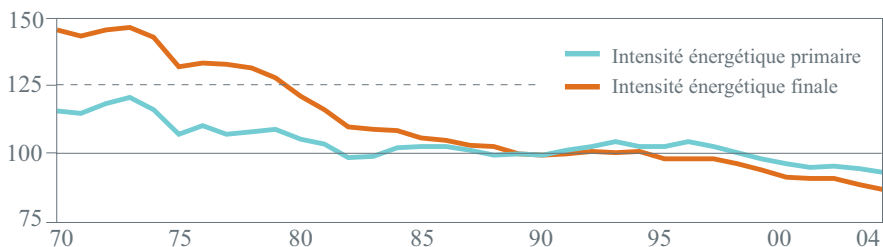
Réseaux de chauffage urbain alimentés par des sources d'énergie non conventionnelles



En 2002, les réseaux de chauffage urbain et de climatisation sont au nombre de 394 pour une puissance installée (hors cogénération) de 18 847 MW de chaleur, avec une quantité d'énergie consommée de 3 128 ktep. Parmi ces réseaux certains sont alimentés par des sources d'énergie non conventionnelle.

Source : Observatoire de l'Énergie d'après SNCU.

Intensité énergétique (Indice base 100 en 1990)



Évolutions comparées du produit intérieur brut et de la consommation d'énergie

Taux de croissance annuel en volume

%	1960	1973	1979	1985	1990	2000	2002	2003	2004
PIB total (prix de 1995)	+7,6	+5,4	+3,3	+1,5	+2,6	+3,8	+1,2	+0,5	+2,3
Consommation d'énergie primaire ¹	ND	+7,6	+4,3	+2,0	+2,2	+2,1	+1,6	-0,1	+0,7
Consommation d'énergie finale ¹	ND	+6,2	+0,9	-1,0	+2,4	-1,2	+1,4	-1,8	+0,6
Intensité énergétique primaire ²	ND	+2,1	+1,0	+0,6	-0,4	-1,6	+0,4	-0,6	-1,6
Intensité énergétique finale ³	ND	+0,7	-2,3	-2,4	-0,2	-2,5	+0,2	-2,3	-1,7

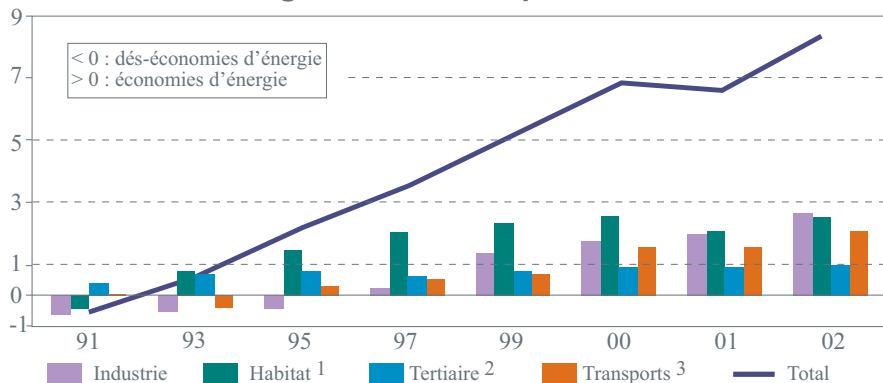
1 : Corrigée du climat.

2 : Ratio de la consommation d'énergie primaire (corrigée du climat) sur le PIB en volume (prix de 1995).

3 : Ratio de la consommation d'énergie finale (corrigée du climat) sur le PIB en volume (prix de 1995).

Source : Observatoire de l'Énergie.

Économies d'énergie cumulées depuis 1990 (Millions de tep)



1 : Usage chauffage central.

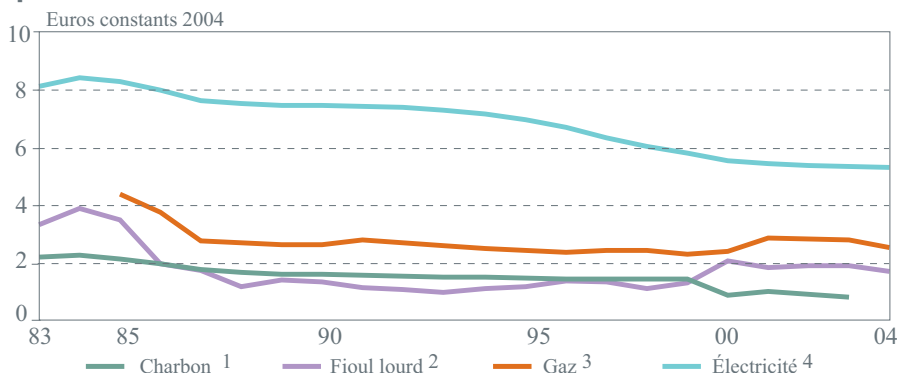
2 : Consommation de combustibles.

3 : Transports routiers.

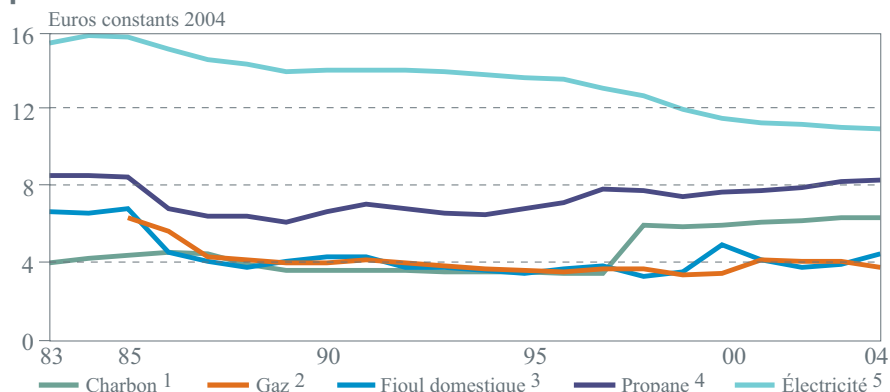
Ce graphique indique, en fin de chaque année et pour chacun des secteurs, le cumul des économies d'énergie réalisées entre l'année de référence, 1990, et l'année sélectionnée.

Source : ADEME.

Prix des énergies dans l'industrie (hors TVA) pour 100 kWh PCI *



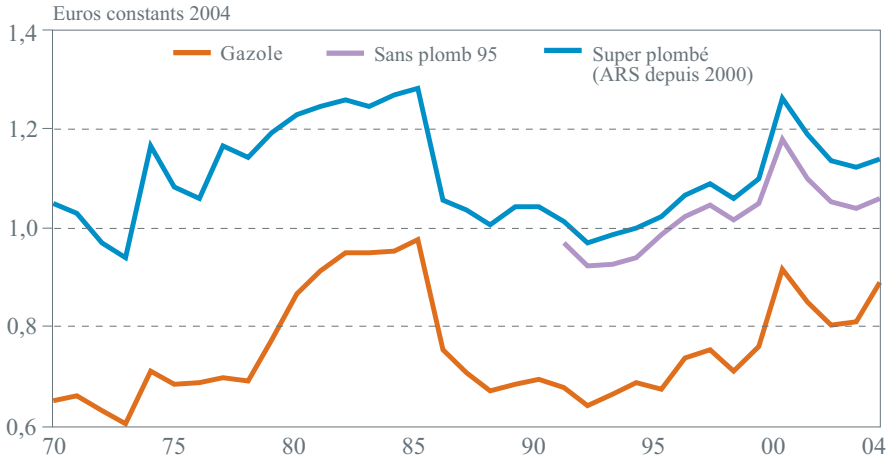
Prix des énergies à usage domestique (TVA incluse) pour 100 kWh PCI *



*PCI : pouvoir calorifique inférieur, voir Définitions p 34.

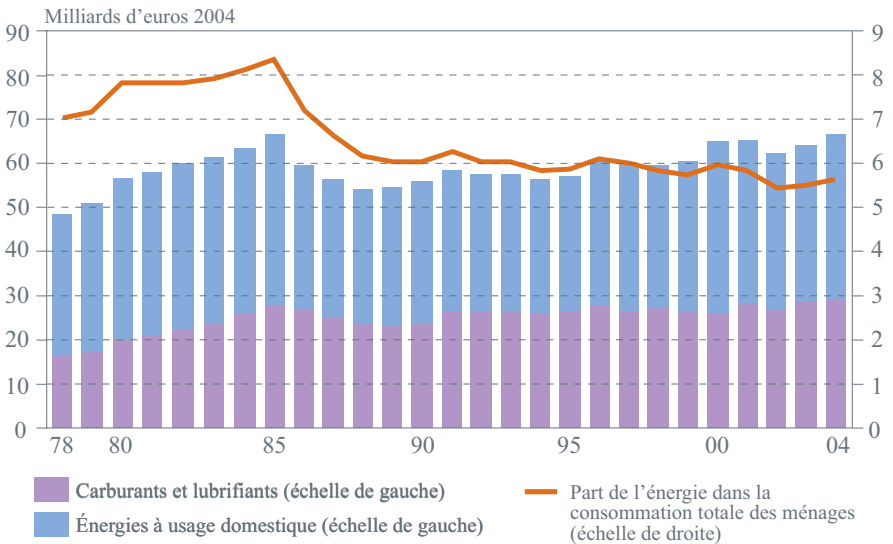
Source : Observatoire de l'Énergie d'après CDF, COCIC, GDF, EDF et DIREM.

Prix au litre des carburants à la pompe



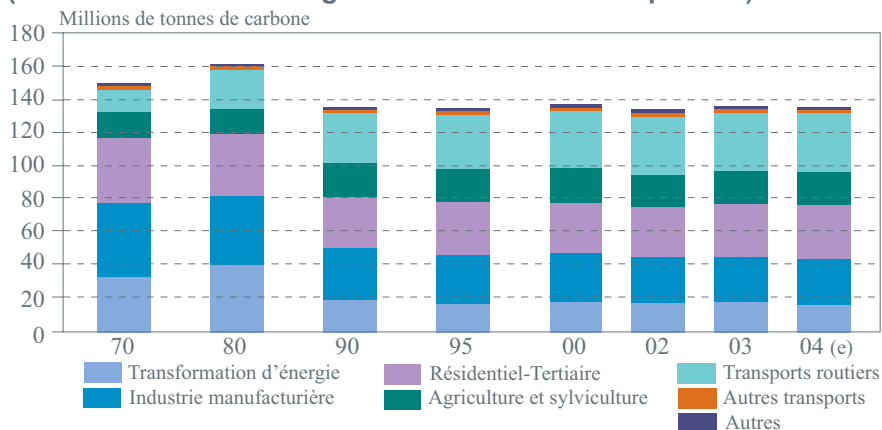
Sources : Observatoire de l'Énergie, DIREM.

Consommation d'énergie et part dans la consommation totale des ménages



Sources : Observatoire de l'Énergie et INSEE.

Émissions de CO₂ dans l'air, par secteur, en France métropolitaine, toutes origines confondues (dont l'utilisation d'énergies fossiles mais hors "puits"¹)



Millions de tonnes de carbone

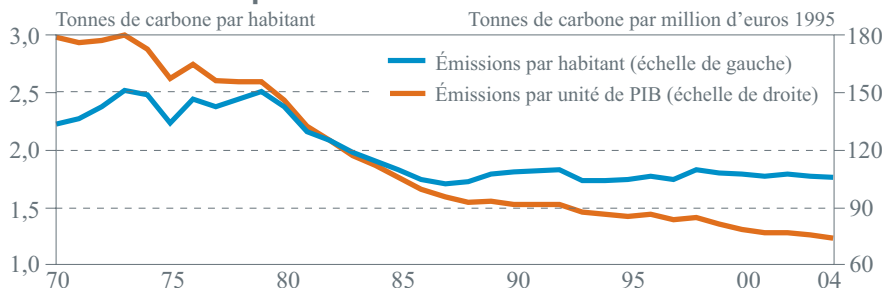
	1970	1980	1990	1995	2000	2002	2003	2004 (e)
Transformation d'énergie	33,4	41,0	19,6	16,9	18,5	18,0	18,5	17,2
Industrie manufacturière	45,2	41,2	31,4	30,0	28,9	27,5	27,0	27,0
Résidentiel-Tertiaire	38,6	37,6	31,2	31,8	31,1	30,3	32,5	33,0
Agriculture et sylviculture	15,5	15,5	20,2	20,5	20,7	18,8	19,4	19,4
Transports routiers	13,6	23,1	29,7	32,2	34,3	35,6	35,2	35,5
Autres transports	2,3	2,2	2,1	2,2	2,3	2,3	2,2	2,2
Autres	1,1	1,3	1,7	1,7	1,8	1,7	1,6	1,6
TOTAL (hors "puits"¹)	149,7	161,9	135,8	135,3	137,7	134,3	136,6	135,8

1 : Puits = par exemple forêts, sols forestiers et agricoles.

(e) : estimation

Source : CITEPA/CORALIE format SECTEN.

Émissions nettes de CO₂¹ dues à l'énergie en France métropolitaine



1 : Estimation, avec corrections climatiques, selon une méthode simple de l'Observatoire de l'Énergie.

Source : Observatoire de l'Énergie.

Méthodologie de comptabilité énergétique

Les coefficients d'équivalence entre unité propre et tonne d'équivalent pétrole (tep) sont précisés ci-après:

Énergie	Unité physique	Gigajoules (GJ) (PCI)	tep (PCI)
Charbon			
Houille	1 t	26	26/42 = 0,619
Coke de houille	1 t	28	28/42 = 0,667
Agglomérés et briquettes de lignite	1 t	32	32/42 = 0,762
Lignite et produits de récupération	1 t	17	17/42 = 0,405
Produits pétroliers			
Pétrole brut, gazole/fioul domestique, produits à usages non énergétiques	1 t	42	1
GPL	1 t	46	46/42 = 1,095
Essence moteur et carburéacteur	1 t	44	44/42 = 1,048
Fioul lourd	1 t	40	40/42 = 0,952
Coke de pétrole	1 t	32	32/42 = 0,762
Électricité			
Production d'origine nucléaire	1 MWh	3,6	0,086/0,33 = 0,2606...
Production d'origine géothermique	1 MWh	3,6	0,086/0,10 = 0,86
Autre type de production, échanges avec l'étranger, consommation	1 MWh	3,6	3,6/42 = 0,086
Bois	1 stère	6,17	6,17/42 = 0,147
Gaz naturel et industriel	1 MWh PCS	3,24	3,24/42 = 0,077

● Pour l'électricité, trois cas doivent être distingués :

- l'électricité produite par une centrale nucléaire est comptabilisée selon la méthode de l'équivalent primaire à la production, avec un rendement théorique de conversion des installations égal à 33%; le coefficient de substitution est donc $0,086/0,33 = 0,2606... \text{ tep/MWh}$;

- l'électricité produite par une centrale à géothermie est aussi comptabilisée selon la méthode de l'équivalent primaire à la production, mais avec un rendement théorique de conversion des installations égal à 10 % ; le coefficient de substitution est donc $0,086/0,10 = 0,86 \text{ tep/MWh}$;

- toutes les autres formes d'électricité (production par une centrale thermique classique, hydraulique, éolienne, marémotrice, photovoltaïque, etc.), échanges avec l'étranger, consommation) sont comptabilisées selon la méthode du contenu énergétique, avec le coefficient $0,086 \text{ tep/MWh}$.

● Les soutes maritimes internationales sont exclues à la fois des ressources et des emplois.

Mesure des quantités d'énergie

Vers :	TJ	Gcal	MBtu	GWh
De :	multiplier par :			
TJ	1	238,8	947,8	0,2778
Gcal	$4,1868 \times 10^{-3}$	1	3,968	$1,163 \times 10^{-3}$
MBtu	$1,0551 \times 10^{-3}$	0,252	1	$2,931 \times 10^{-4}$
GWh	3,6	860	3 412	1

ENRt : par convention on appelle ENR thermiques les énergies renouvelables que sont le bois de chauffage ramassé ou "vendu au noir", les déchets urbains ou industriels, la géothermie valorisée sous forme de chaleur, le solaire thermique actif, les résidus de bois et de récoltes, le biogaz, les biocarburants et les pompes à chaleur. L'électricité d'origine hydraulique, éolienne, solaire photovoltaïque et géothermique, bien que "renouvelable", est classée dans "électricité".

PCI et PCS : Le PCS (Pouvoir Calorifique Supérieur) donne le dégagement maximal théorique de chaleur pendant la combustion, y compris la chaleur de condensation de la vapeur d'eau produite pendant cette combustion. Le PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur) exclut cette chaleur de condensation. Pour le gaz naturel, la différence entre PCS et PCI est de l'ordre de 10 %.

Source : Observatoire de l'Énergie.

Adresses utiles

Ce document a été réalisé par l'Observatoire de l'Énergie avec, en particulier, la participation des organismes suivants :

ADEME	27, rue Louis-Vicat - 75737 PARIS Cedex 15 Tél. : 01.47.65.20.00 - Fax : 01.46.45.52.36
CEA	31-33, rue de la Fédération - 75752 PARIS Cedex 15 Tél. : 01.40.56.10.00
CEREN	10, rue du faubourg Montmartre - 75440 PARIS Cedex 09 Tél. : 01.53.81.82.20 - Fax : 01.45.72.68.30
CFBP	Tour Arago, 5, rue Bellini - 92806 PUTEAUX Cedex Tél. : 01.41.97.02.80 - Fax : 01.41.97.02.89
CITEPA	10, rue du faubourg Poissonnière - 75010 PARIS Tél. : 01.44.83.68.83 - Fax : 01.40.22.04.83
CPDP	212, avenue Paul Doumer - 92508 RUEIL MALMAISON Cedex Tél. : 01.47.16.94.60 - Fax : 01.47.08.10.57
CREDOC	142, rue du Chevaleret - 75013 PARIS Tél. : 01.40.77.85.04 - Fax : 01.40.77.85.09
EDF Groupe	22-30, avenue de Wagram - 75008 PARIS Cedex 08 Tél. : 01.40.42.22.22
EDF-RTE	1, terrasse Bellini, TSA 41000 - 92918 PARIS LA DÉFENSE Cedex Tél. : 01.41.02.10.00 - Fax : 01.41.02.26.93
GDF	23, rue Philibert-Delorme - 75840 PARIS Cedex 17 Tél. : 01.47.54.20.20
INSEE	18, boulevard Adolphe-Pinard - 75675 PARIS Cedex 14 Tél. : 01.41.17.66.11 - Fax : 01.41.17.66.66
SESSI	10, rue Auguste Blanqui - 93186 MONTREUIL Cedex Tél. : 01.41.63.58.01 - Fax : 01.41.63.58.00
SNCU	28, rue de la Pépinière - 75008 PARIS Tél. : 01.44.70.63.90 - Fax : 01.44.70.63.99

Dotted lines for writing notes.

Retrouver les données
Compléter l'information
Commander les ouvrages



www.industrie.gouv.fr/energie

Direction Générale de l'Énergie
et des Matières Premières
Observatoire de l'Énergie

61, bd Vincent Auriol
Télédoc 162
75703 Paris CEDEX 13
Télécopie : 01 44 97 09 69