

Décembre
2009

Chiffres clés de l'énergie Édition 2009



Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir



Service de l'observation et des statistiques

Chiffres clés de l'énergie

Édition 2009

L'énergie dans l'économie	p. 2
Ensemble des énergies	p. 3/11
Charbon	p. 12/14
Pétrole	p. 15/18
Gaz	p. 19/21
Électricité	p. 22/26
Énergies renouvelables	p. 27/29
Réseaux de chaleur	p. 30
Utilisation rationnelle de l'énergie	p. 31
Prix	p. 32/33
Énergie et environnement	p. 34
Méthodologie-définitions	p. 35
Adresses	p. 36

Chiffres arrêtés au 30 juin 2009.

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

L'industrie de l'énergie en France en 2008 c'est :

2,1 % de la valeur ajoutée

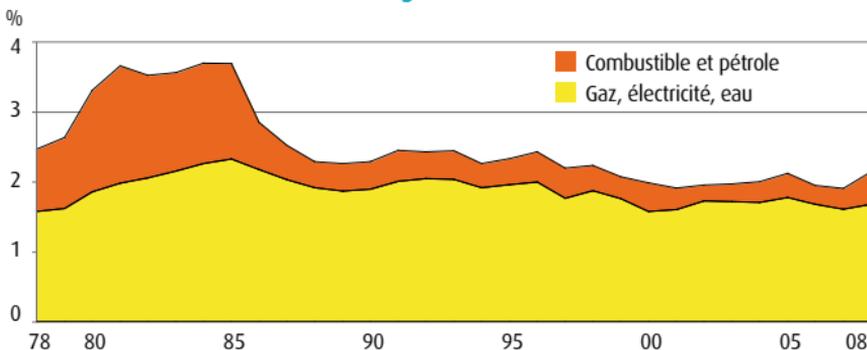
25 % des investissements de l'industrie

2,8 % des investissements totaux

2,5 % des dépenses de recherche et développement, 3,3 % de celles du secteur industriel

194 000 emplois, soit 0,8 % de la population active

Contribution des industries de l'énergie¹ au PIB



¹ Branche énergie au sens de l'Insee, incluant les activités de captage, traitement et distribution d'eau.

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

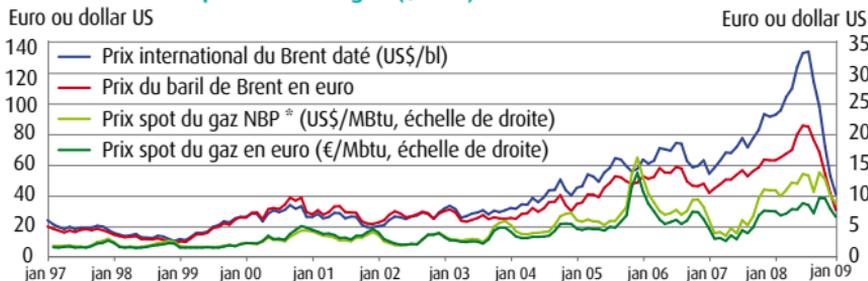
Entre 1973 et la fin des années 1980, les hausses de prix des chocs pétroliers remettent en cause les choix énergétiques, en incitant à maîtriser les consommations et à les orienter vers d'autres sources. Ainsi, la mise en place du programme nucléaire permet-elle un accroissement substantiel de la production nationale d'énergie primaire, passée de 44 Mtep en 1973 (dont 9 % nucléaire) à 137 Mtep en 2008 (dont 84 % nucléaire), alors même que l'extraction d'hydrocarbures (gaz naturel, pétrole) poursuit son déclin et que celle du charbon s'arrête définitivement en avril 2004.

Parallèlement, des efforts de maîtrise de l'énergie ont été entrepris dès le premier choc pétrolier ; ralentis avec le « contre-choc » pétrolier de 1986, ils ont pris une nouvelle vigueur depuis 1999, avant d'être encore renforcés ces dernières années.

Source : SOeS d'après Insee - Comptes annuels base 2000, valeur ajoutée brute à prix courant.

Prix mensuels du pétrole et du gaz (\$ et €)

Euro ou dollar US



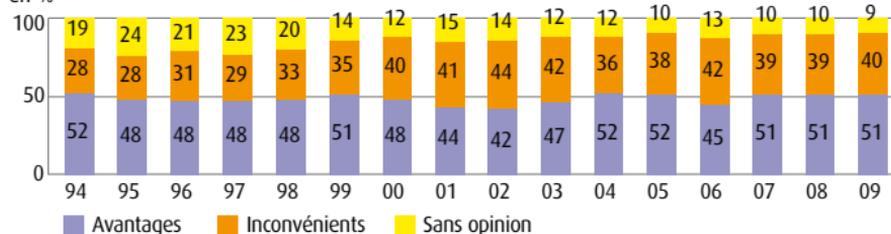
Moyennes annuelles

	1980	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Prix moyen annuel du Brent (en US\$/bl)	37,8	23,7	17,0	28,5	54,6	65,1	72,4	97,0
Prix moyen annuel du Brent (en €/bl)	23,0	19,6	13,0	31,0	43,9	51,9	52,9	66,0
Prix spot du gaz (en US\$/Mbtu)				2,9	7,5	8,4	6,1	11,4
Prix spot du gaz (en €/Mbtu)				3,1	6,0	6,7	4,5	7,8

Source : DGEC.

Baromètre d'opinion sur l'énergie

en %

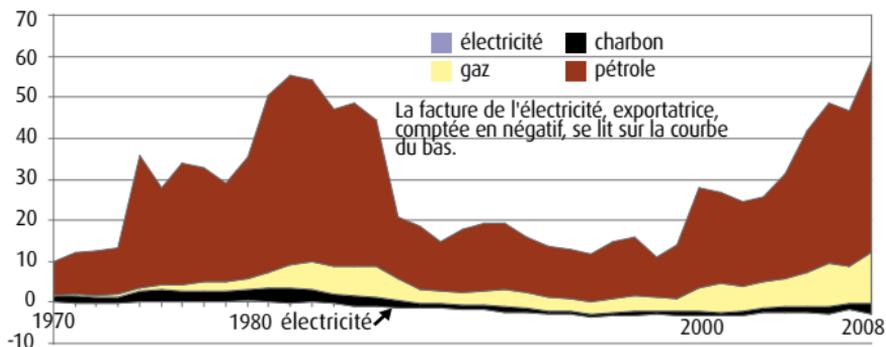


Une question est posée tous les ans en janvier auprès d'un échantillon représentatif de 2 000 personnes de 18 ans et plus : « Le choix du nucléaire pour produire les trois quarts de l'électricité en France présente-t-il plutôt des avantages ou plutôt des inconvénients ? ».

Sources : SOeS, Credoc.

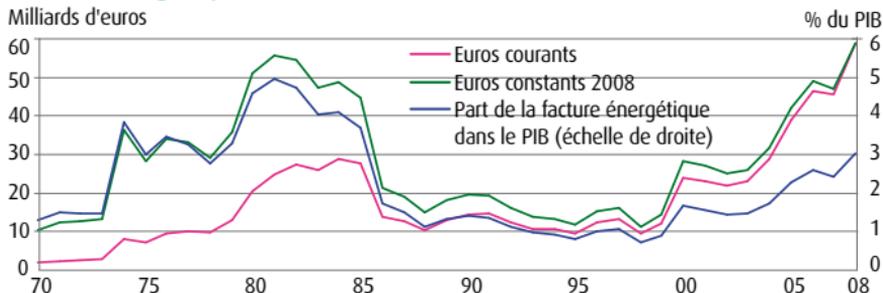
Facture énergétique par type d'énergie

Milliards d'euros constants 2008



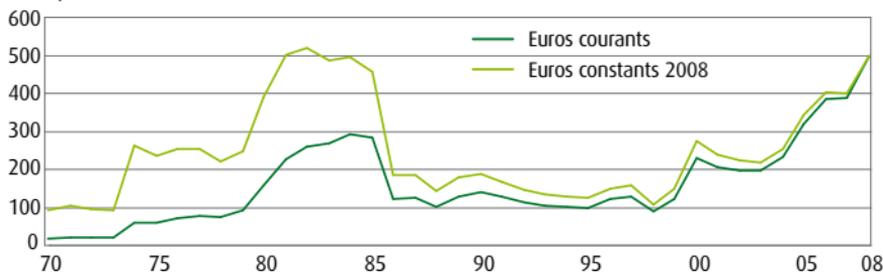
Facture énergétique

Milliards d'euros



Prix du pétrole brut importé

Euros par tonne



Sources : SOeS, d'après Douanes (DGDDI/département des statistiques et des études économiques).

Ensemble des énergies

Bilan de l'énergie 2008* (chiffres au 01/01/09)

- 13 raffineries, d'une capacité totale de distillation de 98 Mt
- Arrêt de l'extraction du charbon en avril 2004
- 59 tranches nucléaires, sur 21 sites, soit 63,3 GW :
 - 4 REP¹ N4 de 1 450 MW
 - 20 REP de 1 300 MW
 - 34 REP de 900 MW
 - 1 PNR² de 130 MW (Phénix)
- 0,01 % des réserves fossiles mondiales, au 01-01-2008 :
 - 13,83 Mt de pétrole brut
 - 0,142 Mt de produits pétroliers extraits du gaz naturel
 - 5,6 milliards de m³ de gaz naturel commercialisable
- Production nationale d'énergie primaire (2008) : 137 Mtep
 - 1,2 % de la production primaire mondiale (en 2006)
 - 16 % de la production primaire de l'UE (en 2006)
- Consommation nationale d'énergie primaire (2008-corrigée du climat) : 274 Mtep
 - 2,3 % de la consommation primaire mondiale (en 2006)
 - 15 % de la consommation primaire de l'UE (en 2006)
- Émissions de CO₂ dues à l'énergie (en 2006, selon AIE/OCDE) : 377 MtCO₂
 - 1,3 % des émissions mondiales
 - 9,5 % des émissions de l'UE

Millions de tep	Charbon		Pétrole		Gaz		Électricité		ENRT ³ et déchets	Total ⁴
	Houille, Lignite, PR ¹	Coke, Agglomérés	Brut	Raffiné	Naturel	Industriels	Production ⁴	Consommation		
Approvisionnement										
Total disponibilités	12,1	-	84,2	4,2	39,7	-	116,8	-	14,6	271,5
Production d'énergie primaire	0,1	-	1,0	0,1	0,8	-	121,0	-	14,2	137,1
Importations	13,2	1,0	83,2	33,1	39,9	-	0,9	-	0,4	171,6
Exportations	-0,1	-0,7	0,0	-26,7	-1,1	-	-5,1	-	-	-33,7
Stocks (+ : déstockage ; - : stockage)	-1,4	0,0	0,0	0,3	0,1	-	-	-	-	-1,1
Soutes maritimes internationales	-	-	-	-2,5	-	-	-	-	-	-2,5
Emplois										
Consommation branche énergie (A)	8,7	-3,2	84,2	-77,3	3,7	0,4	-5,2	84,3	2,8	98,4
Raffinage	-	-	84,3	-78,9	0,5	-	-0,1	0,4	-	6,2
Production d'électricité thermique	5,2	-	-	1,3	2,6	0,8	-5,1	0,0	1,7	6,4
Usages internes	3,7	-3,1	-	0,2	0,5	-0,3	-	4,3	0,2	5,5
Pertes et ajustements	-0,2	-0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	-	79,5	0,9	80,3
Consommation finale énergétique (Corrigée du climat) (B)	3,2	3,4	-	68,4	35,4	-0,4	-	38,0	12,0	160,0
Sidérurgie	1,6	2,9	-	0,0	0,6	-0,4	-	1,0	-	5,7
Industrie (hors sidérurgie)	1,2	0,4	-	5,1	11,8	-	-	10,4	1,5	30,5
Résidentiel-tertiaire	0,3	0,1	-	13,4	22,7	-	-	24,9	8,0	69,4
Agriculture	-	-	-	3,3	0,3	-	-	0,6	0,1	4,3
Transports ⁷	-	-	-	46,6	0,1	-	-	1,1	2,4	50,2
Consommation finale non énergétique (C)	-	0,1	-	13,6	1,6	-	-	-	-	15,3
Consommation totale d'énergie primaire (Corrigée du climat) (a+b+c)	12,1	-	88,9	-	40,7	-	-	117,1	14,9	273,6

Indice de rigueur climatique = 0,941

Source : SOEs, bilan de l'énergie.

¹ REP : réacteur à eau ordinaire sous pression.

² RNR : réacteur à neutrons rapides.

³ PR : Produits de récupération.

⁴ Dont : hydraulique, éolien et photovoltaïque : 6,4 Mtep ; nucléaire : 114,5 Mtep.

⁵ ENRT : énergies renouvelables thermiques (bois, déchets de bois, solaire thermique...), pompes à chaleurs et biocarburants.

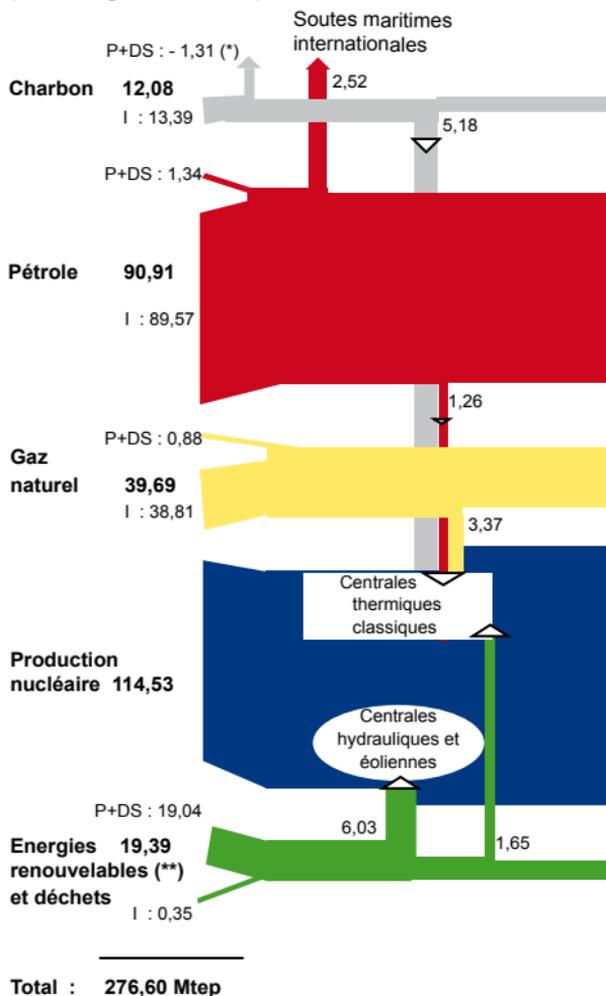
⁶ Du fait d'arrondis, des écarts peuvent être constatés sur certains totaux.

⁷ Hors soutes maritimes internationales.

* Méthodologie : voir page 35.

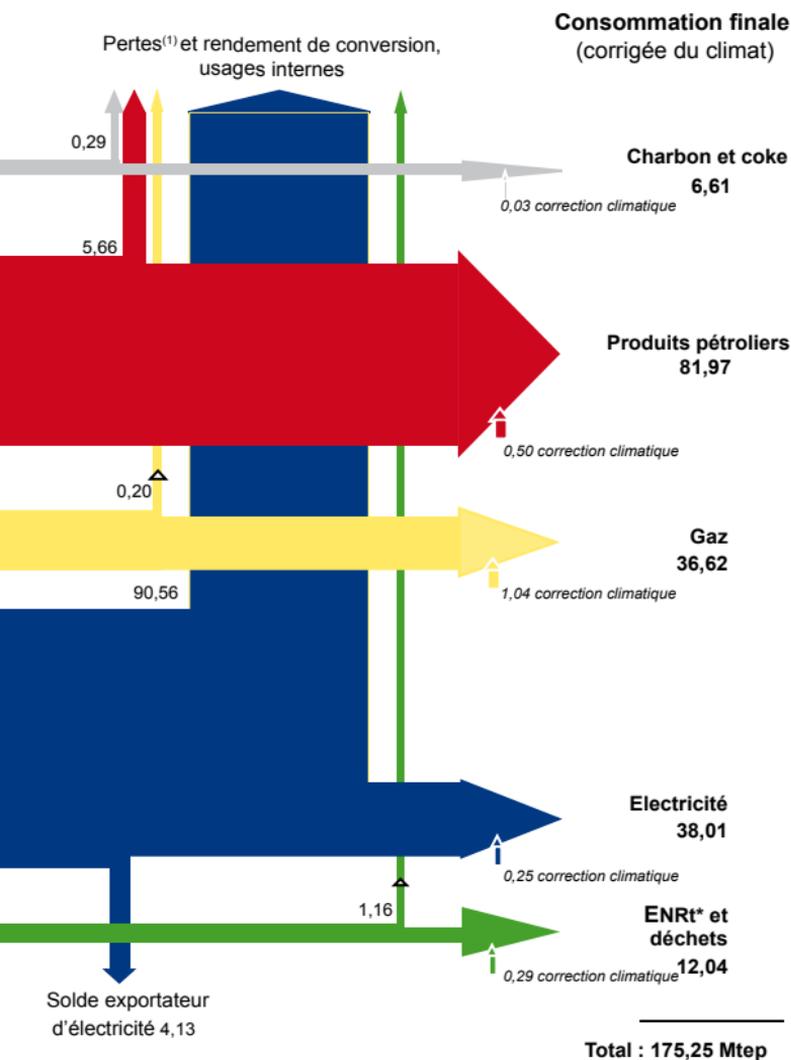
Ensemble des énergies – Bilan énergétique de la France en 2008 (Mtep)

Ressources primaires (non corrigées du climat)



¹ L'importance des pertes dans le domaine de l'électricité tient à la convention internationale qui veut que l'électricité d'origine nucléaire soit comptabilisée pour la chaleur produite par la réaction, chaleur dont les deux tiers sont perdus lors de la conversion en énergie électrique.

Source : SOeS - bilan de l'énergie.

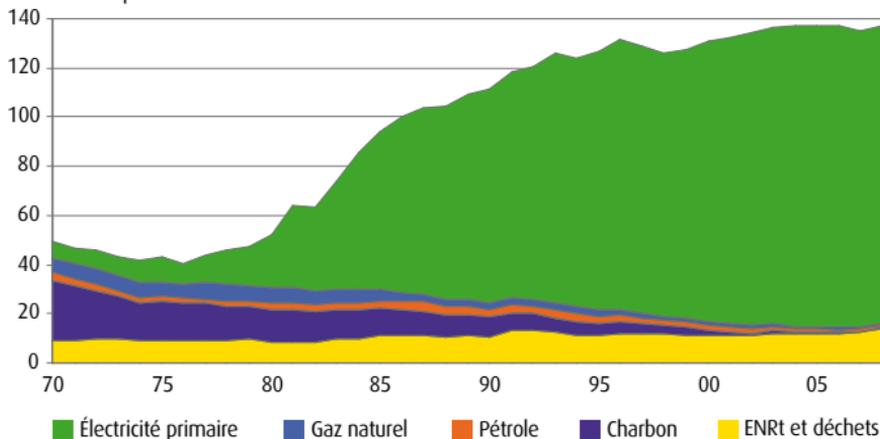


P : production nationale d'énergie primaire
DS : déstockage
I : solde importateur
()* : contribution positive aux stocks

*(**)* : y compris hydraulique, éolien et photovoltaïque
*ENR** : énergies renouvelables thermiques (bois, déchets de bois, solaire thermique, biogarburants,...) et pompes à chaleur

Production d'énergie primaire par énergie

Millions de tep



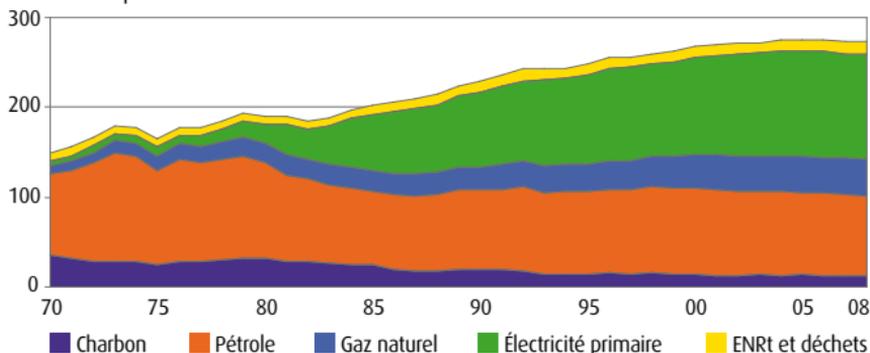
Millions de tep

	1973	1979	1985	1990	2000	2006	2007	2008
Charbon	17	13	11	8	2	-	-	-
Pétrole	2	2	3	3	2	1	1	1
Gaz naturel	6	6	5	3	2	1	1	1
Électricité primaire dont :	8	16	64	87	114	123	120	121
- nucléaire	4	10	58	82	108	117	115	115
- hydraulique et éolien	4	6	6	5	6	6	6	6
ENRT et déchets	10	10	11	11	11	12	13	14
Total	44	48	94	111	131	137	135	137

Source : SOeS, bilan de l'énergie.

Consommation d'énergie primaire (corrigée du climat) par énergie

Millions de tep



Millions de tep

	1973	1979	1985	1990	2000	2006	2007	2008
Charbon	28	32	24	19	14	12	13	12
Pétrole	121	114	82	88	95	92	90	89
Gaz naturel	13	21	23	26	38	40	41	41
Électricité primaire	8	17	62	83	109	118	116	117
ENRT et déchets	9	9	10	11	12	12	14	15
Total	180	193	202	228	268	275	274	274

dont usages non énergétiques :

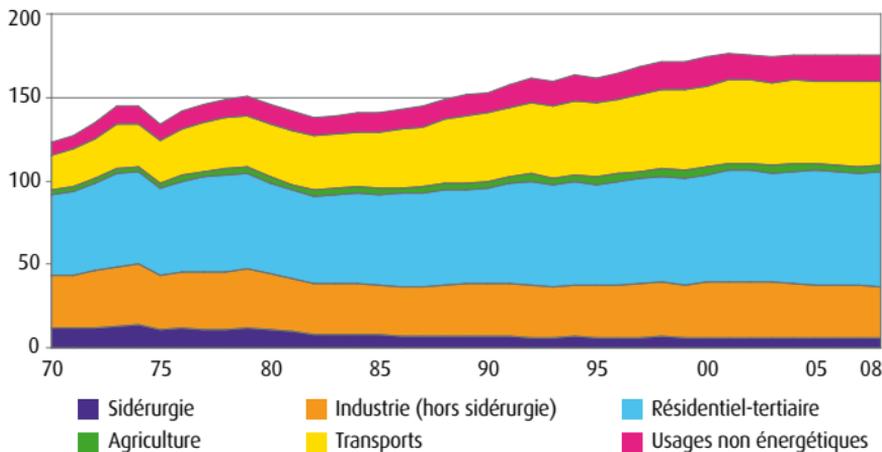
Charbon	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Pétrole	9,1	9,5	9,1	10,3	14,9	13,8	14,3	13,6
Gaz naturel	1,7	2,4	2,5	1,9	2,3	1,6	1,7	1,6
Total	10,9	12,0	11,7	12,4	17,4	15,5	16,1	15,3

Au cours de la période 1973 - 2008, la structure de la consommation a fortement évolué. La part du charbon (et autres combustibles minéraux solides) est passée de 15 % à 4 %, celle du pétrole de 68 % à 32 %, alors que la part du gaz était multipliée par 2 (7 % à 15 %), et celle de l'électricité par 10 (4 % à 43 %).

Source : SOeS, bilan de l'énergie.

Consommation d'énergie finale par secteur

Millions de tep



Millions de tep

	1973	1979	1985	1990	2000	2006	2007	2008
Sidérurgie	13	11	8	7	6	6	6	6
Industrie (hors sidérurgie)	35	36	30	31	33	31	31	30
Résidentiel-tertiaire	56	57	54	58	64	68	68	69
Agriculture	4	4	4	4	4	4	4	4
Transports (hors soutes)	26	31	33	41	49	50	51	50
Total final énergétique	134	139	129	141	157	160	160	160
Usages non énergétiques	11	12	12	12	17	16	16	15
Branche énergie	35	42	61	75	94	99	98	98
Total énergie primaire	180	193	202	228	268	275	274	274

Au cours de la période 1973 - 2008, 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 des transports a crû de 19 % à 31 %.

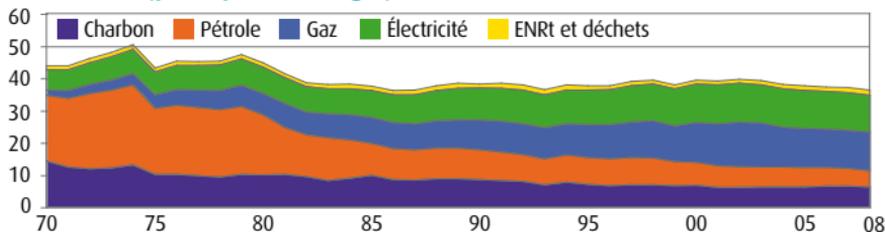
Source : SOeS, bilan de l'énergie.

Ensemble des énergies

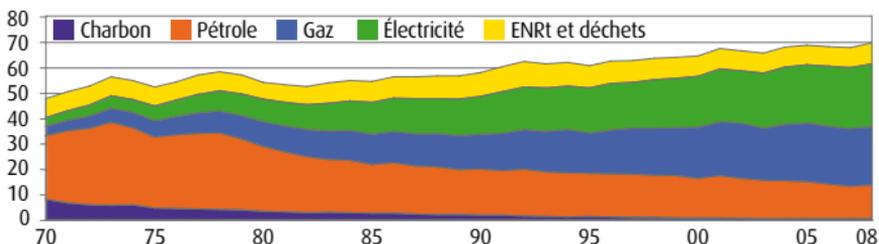
Consommation d'énergie finale par secteur et par énergie

Millions de tep

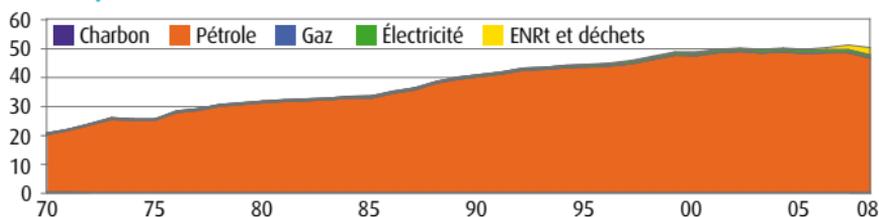
1. Industrie (y compris sidérurgie)



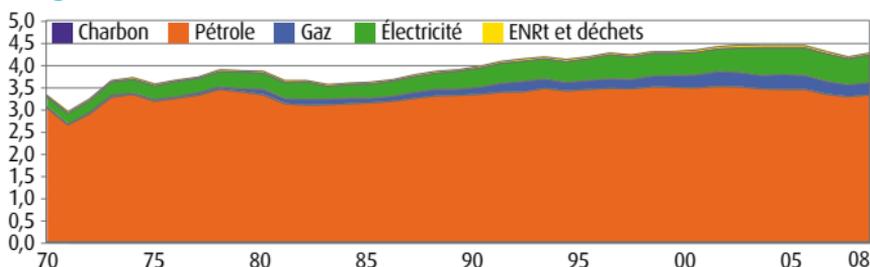
2. Résidentiel-tertiaire



3. Transports



4. Agriculture



Source : SOeS, bilan de l'énergie.

Production de charbon¹

Millions de tonnes

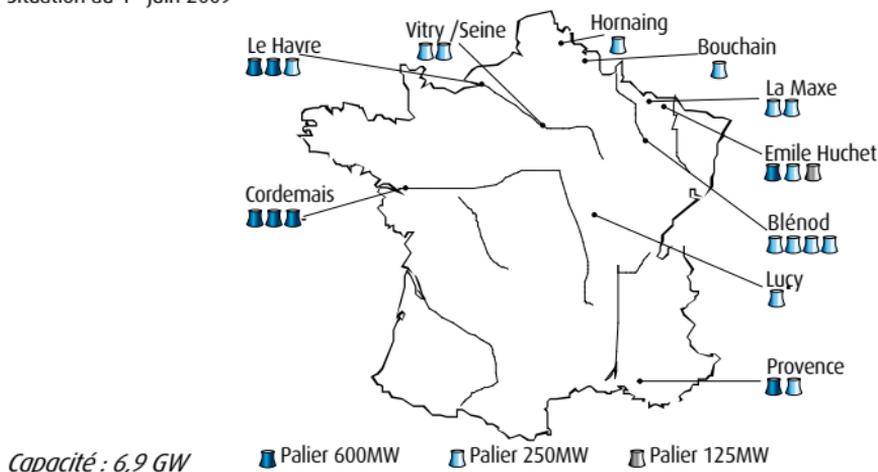
	1973	1979	1985	1990	2000	2006	2007	2008
Houille	25,7	18,6	15,1	10,5	3,2	-	-	-
Lignite	2,8	2,5	1,8	2,3	0,3	-	-	-
Produits de récupération	0,7	2,0	2,0	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
Total	29,1	23,1	18,9	13,5	4,1	0,5	0,4	0,3

¹ Houille, lignite et produits de récupération.

La production nationale de charbon (houille, lignite et produits récupérés) qui culminait à environ 60 Mt en 1958 a régulièrement diminué jusqu'au premier choc pétrolier de 1973, avec 29,1 Mt. Après une stabilisation à 26 Mt jusqu'en 1977, le déclin reprend en s'accroissant à partir de 1984, la production tombant sous la barre des 10 Mt en 1994. Les mines françaises n'étant plus compétitives, les pouvoirs publics mettent en place un programme d'arrêt progressif de l'extraction charbonnière (signature du pacte charbonnier en 1994). Avec la fermeture du dernier puits lorrain de La Houve en avril 2004, la production se limite désormais aux seuls produits de récupération (0,3 Mt en 2008) issus des terrils du Nord-Pas-de-Calais et des schlamms du Bassin lorrain et valorisés dans les centrales thermiques.

Les centrales thermiques au charbon en France

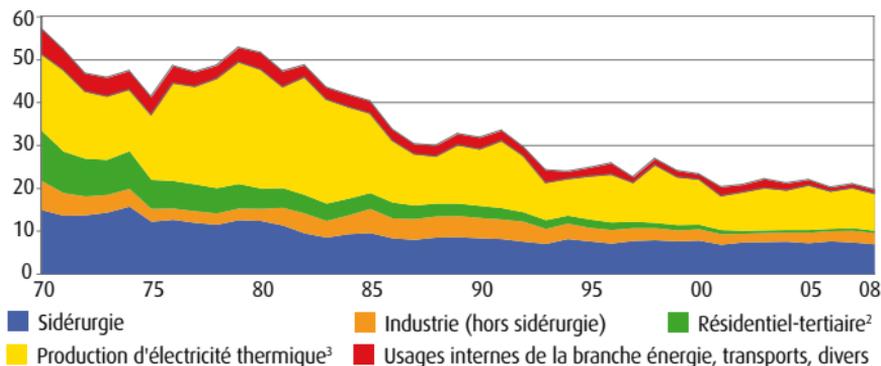
Situation au 1^{er} juin 2009



Source : SOeS, d'après EDF (Électricité de France) et SNET (Société Nationale d'Électricité et de Thermique).

Consommation de charbon¹ par secteur

Millions de tonnes



Millions de tonnes

	1973	1979	1985	1990	2000	2006	2007	2008
Sidérurgie	14,3	12,6	9,6	8,4	7,8	7,6	7,4	6,9
Industrie (hors sidérurgie)	4,1	2,7	5,6	4,7	2,7	2,4	2,7	2,6
Résidentiel-tertiaire ²	8,2	5,7	3,7	2,8	1,1	0,6	0,6	0,6
Production d'électricité thermique ³	14,7	28,3	18,5	13,1	10,4	8,6	9,3	8,5
Usages internes de la branche énergie, transports, divers	4,4	3,5	2,8	2,8	1,3	1,0	0,9	0,9
Consommation primaire totale	45,7	52,8	40,3	31,8	23,3	20,2	20,9	19,6

¹ Houille, lignite, produits de récupération, coke et agglomérés.

² Corrigée du climat.

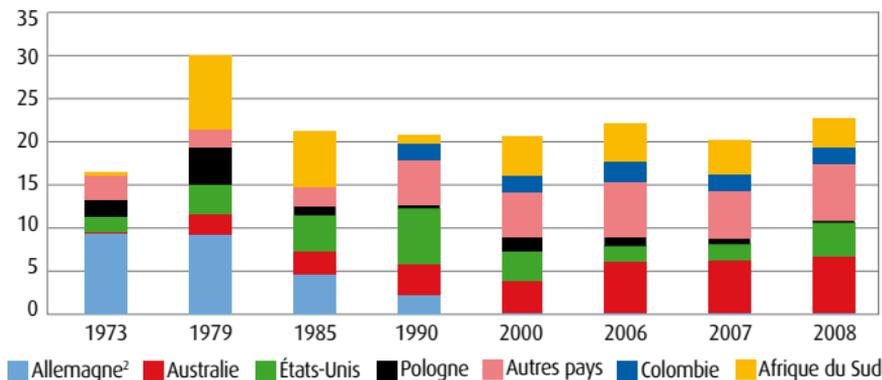
³ Y compris centrales industrielles.

La consommation de charbon a connu un déclin constant depuis 1960 (70 Mt) et atteint son minimum historique en 2008 (19,6 Mt). La sidérurgie, qui a connu de profondes restructurations, a réduit de plus de la moitié sa consommation depuis le début des années 70. Pour le résidentiel-tertiaire, la chute est encore plus nette, avec une consommation désormais marginale (moins de 600 000 tonnes, contre plus de 8 millions en 1973), principalement tournée vers les réseaux de chaleur. Le profil de la consommation totale est désormais largement défini par la consommation des centrales électriques.

Source : SOeS, bilan de l'énergie.

Importations de charbon¹ par pays d'origine

Millions de tonnes



Millions de tonnes

	1973	1979	1985	1990	2000	2006	2007	2008
Afrique du Sud	0,5	8,4	6,4	0,9	4,5	4,2	4,0	3,3
Allemagne ²	9,4	9,2	4,6	2,2	0,2	0,3	0,2	0,3
Australie	0,1	2,4	2,8	3,6	3,8	5,7	6,1	6,3
Colombie	-	-	0,0	2,0	1,9	2,3	1,8	2,0
États-Unis	1,8	3,4	4,0	6,6	3,4	2,0	1,9	4,1
Pologne	2,0	4,5	1,1	0,4	1,6	1,0	0,5	0,3
Autres pays	2,7	2,1	2,4	5,1	5,1	6,5	5,8	6,6
Total	16,5	30,0	21,3	20,7	20,6	22,0	20,2	22,8
<i>dont coke</i>	<i>3,6</i>	<i>2,3</i>	<i>2,3</i>	<i>1,1</i>	<i>1,5</i>	<i>1,5</i>	<i>1,1</i>	<i>1,3</i>

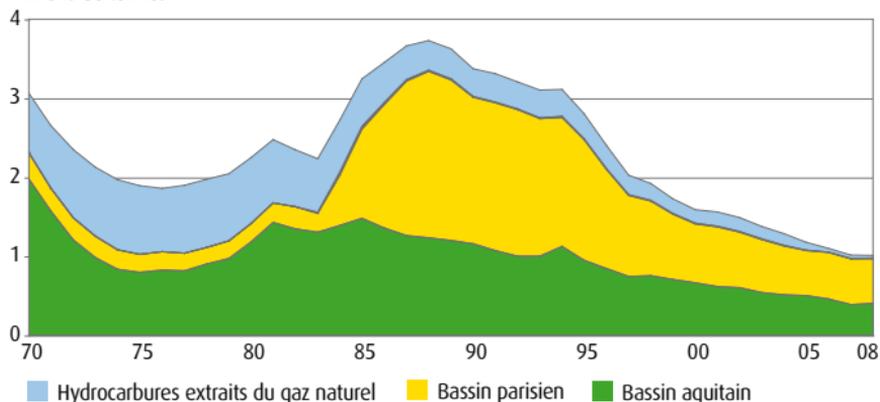
¹ Houille, lignite, coke et agglomérés.

² Y compris ex-RDA depuis 1991.

Source : SOeS.

Production primaire totale de pétrole

Millions de tonnes



Milliers de tonnes

	1950	1965	1973	1979	1990	2000	2006	2007	2008
Pétrole brut :	150	2 987	1 254	1 197	3 023	1 417	1 055	974	975
- Bassin aquitain	ND	2 442	981	975	1 157	663	460	387	404
- Bassin parisien	ND	521	273	220	1 854	747	588	580	564
- Alsace	ND	24	-	-	12	8	7	7	7
Hydrocarbures extraits du gaz naturel	22	569	873	848	352	173	45	39	35
Total	172	3 556	2 127	2 045	3 375	1 590	1 100	1 013	1 010

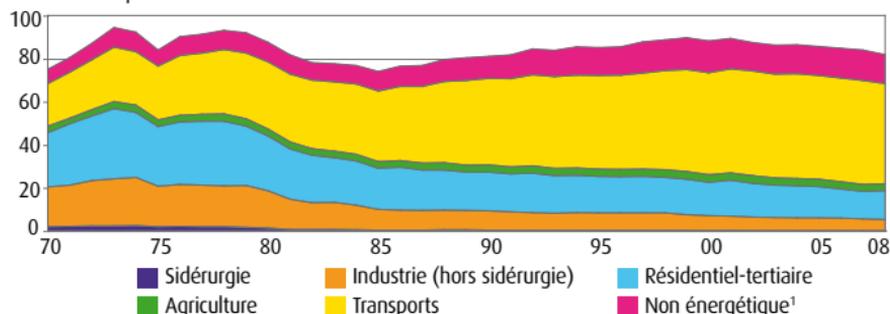
Au 1^{er} janvier 2008, les réserves de pétrole brut (13,83 Mt) et d'hydrocarbures extraits du gaz naturel (Lacq, 0,14 Mt) représentent quinze ans d'exploitation au rythme actuel et un peu moins de deux mois de la consommation nationale.

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

Source : DGECC.

Consommation finale de produits pétroliers raffinés par secteur

Millions de tep



Consommation corrigée du climat, soutes maritimes internationales exclues.

Millions de tep

	1973	1979	1985	1990	2000	2006	2007	2008
Sidérurgie	2,3	1,7	0,4	0,3	0,1	-	-	-
Industrie (hors sidérurgie)	21,8	19,3	9,6	9,0	7,0	5,8	5,5	5,1
Résidentiel-tertiaire	32,7	27,7	19,1	18,0	15,6	13,6	12,7	13,4
Agriculture	3,3	3,4	3,1	3,3	3,5	3,3	3,3	3,3
Transports	25,3	30,5	32,7	40,1	47,3	48,3	48,3	46,6
Total énergétique (a)	85,4	82,6	64,9	70,8	73,4	71,0	69,8	68,4
Non énergétique (b) ¹	9,1	9,5	9,1	10,3	14,9	13,8	14,3	13,6
Total (a) + (b)	94,5	92,0	74,0	81,0	88,3	84,8	84,1	82,0
Centrales thermiques	14,8	11,3	1,3	1,5	1,6	1,5	1,2	1,3

¹ Non énergétique = usage en tant que matière première, notamment dans le secteur de la pétrochimie.

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 61 % en 1973 à 32 % en 1985 et 17 % en 2008) et dans le résidentiel-tertiaire (58 % en 1973 ; 35 % en 1985 ; 17 % en 2008).

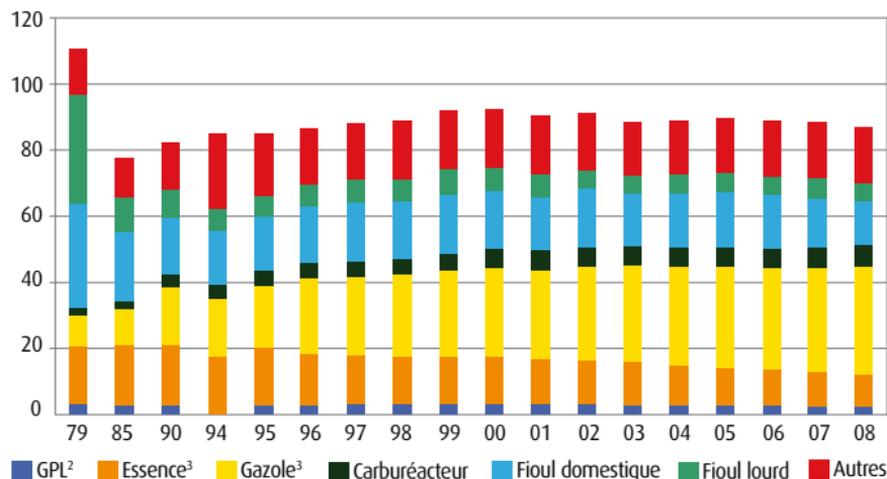
En revanche, la demande de pétrole poursuit sa croissance dans le secteur des transports de sorte que ce dernier représente, en 2008, 57 % de la consommation finale totale de pétrole contre 27 % en 1973.

Au total, la contribution du pétrole dans la consommation d'énergie primaire chute de 68 % en 1973 à 32 % en 2008.

Source : SOeS, bilan de l'énergie.

Consommation totale¹ de produits pétroliers raffinés par type de produit

Millions de tonnes



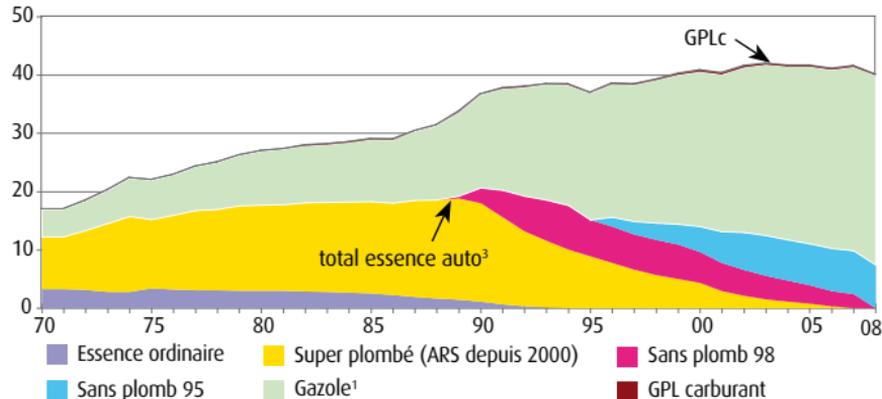
¹ Non corrigée du climat, sources incluses.

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

³ Biocarburants inclus.

Évolution des ventes de carburants routiers (biocarburants inclus)

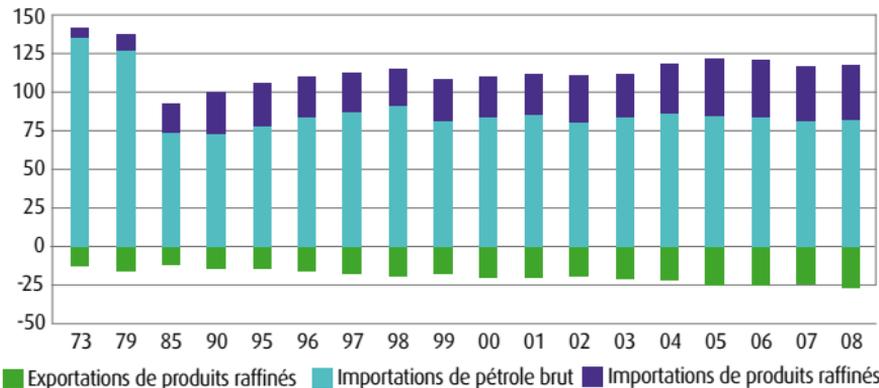
Millions de tonnes



Source : SOEs d'après CPDP.

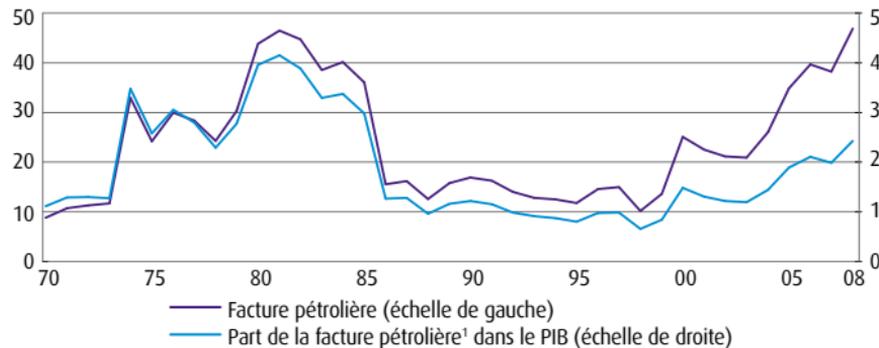
Importations et exportations de produits pétroliers

Millions de tonnes



Facture pétrolière

Milliards d'euros constants 2008

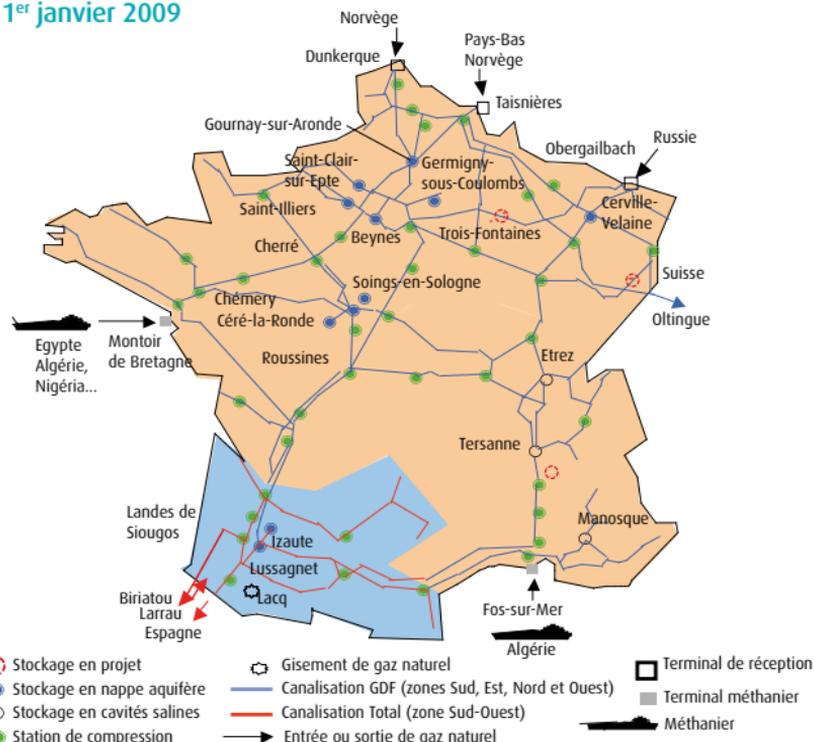


¹ Import CAF (coût assurance fret) - Export FAB.

Depuis 1973, 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 ; 22 % en 2008), l'apparition de la mer du Nord (0 % en 1973 ; 20 % en 2008) et les contributions accrues de l'Afrique Noire (16 %) et des pays de l'ex-URSS (29 %).

Source : SOEs d'après DGDDI (département des statistiques et des études économiques).

Réseaux de transport, de stockage, compression et production de gaz naturel au 1^{er} janvier 2009



Production totale de gaz naturel

TWh PCS¹

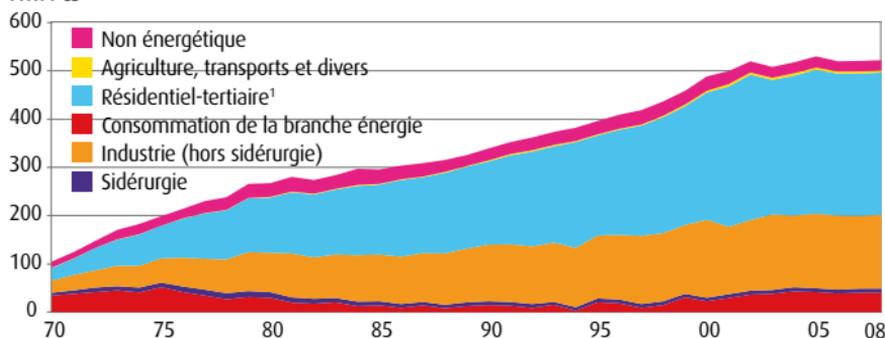
	1960	1973	1979	1985	1990	2000	2005	2006	2007	2008
Production totale	32,4	81,3	84,1	58,6	32,5	19,4	11,7	13,7	11,8	10,5
dont : grisou	0,6	1,3	1,6	1,4	1,2	2,0	1,4	1,1	0,7	0,4

¹ 1 TWh PCS = 1 milliard de kWh en pouvoir calorifique supérieur, voir Définitions page 35.

Au 1^{er} janvier 2008, les réserves françaises de gaz naturel sont d'environ 5,6 milliards de m³ ou 60 TWh, soit 5 à 6 ans de production ou 1 à 2 mois de consommation.

Dans les années 1970, la France produisait un tiers de sa consommation. En 2008, sa dépendance est presque totale (98 % du gaz consommé est importé) en raison de la forte croissance de la demande et du déclin de la production nationale.

Source : SOEs.

Consommation¹ de gaz naturel par secteurTWh PCS²TWh PCS¹

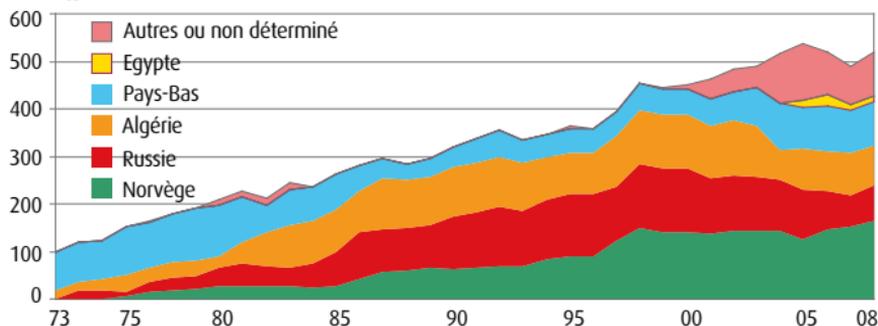
	1973	1979	1985	1990	2000	2006	2007	2008
Branche énergie	45	31	14	14	22	39	40	41
Sidérurgie	9	13	9	9	8	8	9	8
Industrie (hors sidérurgie)	42	80	97	117	162	153	151	153
Résidentiel-tertiaire ¹	55	112	145	173	263	294	295	295
Agriculture, transports et divers	1	1	1	2	4	5	4	5
Total (a)	151	237	266	315	459	499	499	501
Usage non énergétique (b)	19	29	30	25	30	21	22	21
Total (a+b)	170	266	296	339	489	520	521	522

¹ Consommation corrigée du climat.² 1 TWh PCS = 1 milliard de kWh en pouvoir calorifique supérieur, voir Définitions page 35.

En 2008, le gaz représente 22 % de la consommation finale énergétique, 34 % de la demande d'énergie de l'industrie (y compris sidérurgie) et 33 % 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, compte tenu d'une densité de population relativement faible. Il a connu une croissance particulièrement rapide (+ 3,7 % en moyenne annuelle de 1980 à 2000). Depuis 2002, après correction climatique, la tendance est à la stabilisation.

Source : SOeS, bilan de l'énergie.

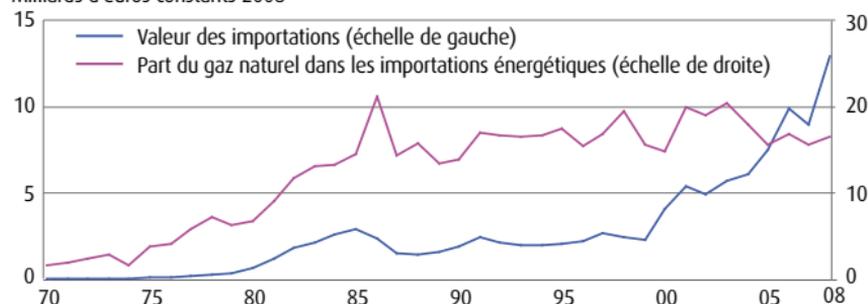
Importations de gaz naturel en quantité, par pays d'origine

TWh PCS¹

¹ 1 TWh PCS = 1 milliard de kWh PCS (pouvoir calorifique supérieur), voir Définitions page 35.

Importations de gaz naturel en valeur

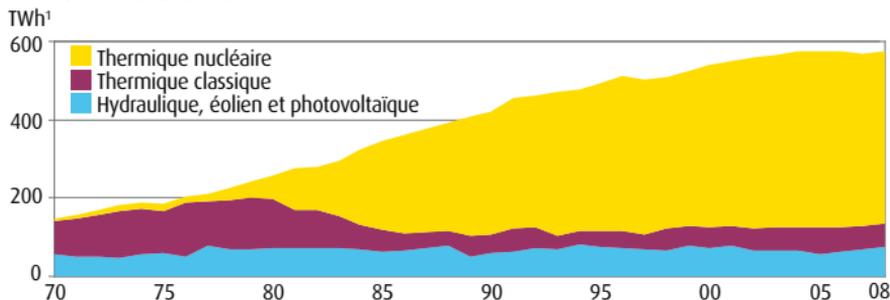
Milliards d'euros constants 2008



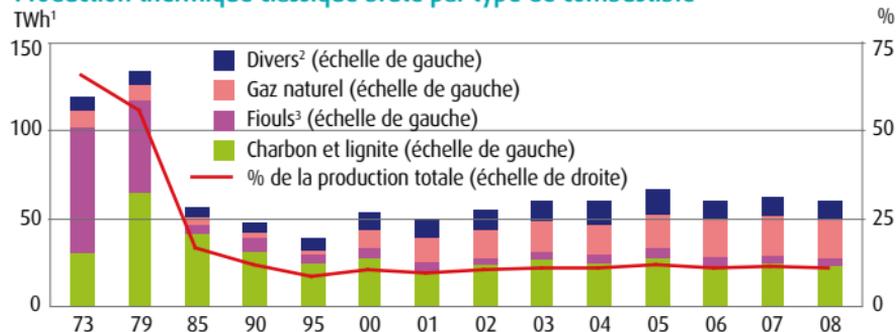
La politique d'approvisionnement se caractérise par une grande diversification des provenances dès le début des années 1980. Elle se caractérise également par des contrats de long terme (25 ans en moyenne), qui assurent la sécurité des échanges. En 2008, 33 % du gaz importé par la France arrive de Norvège, 15 % de Russie, 17 % d'Algérie et 18 % des Pays-Bas. Avec l'ouverture du marché du gaz, des importations par des nouveaux fournisseurs souvent étrangers se développent ; des origines nouvelles pour le gaz importé apparaissent telles que l'Égypte (avec 2 %) le Nigéria ou le Qatar par exemple ; enfin les achats de court terme représentent 8 % des entrées de gaz en France. Avec 12,8 milliards d'euros en 2008, le gaz représente 16,4 % des importations d'énergie en valeur.

Source : SOeS d'après DGDDI (département des statistiques et des études économiques).

Production brute d'électricité



Production thermique classique brute par type de combustible



Bilan simplifié de l'électricité

TWh ¹	1973	1979	1985	1990	2000	2006	2007	2008
Production brute	182	242	344	420	540	575	570	575
Hydraulique, éolien et photovoltaïque	48	68	64	58	72	64	68	75
Thermique nucléaire	15	40	224	314	415	450	440	439
Thermique classique	119	134	56	48	53	60	62	60
Solde des échanges	-3	6	-23	-46	-69	-63	-57	-48
Importations	5	16	6	7	4	9	11	11
Exportations	-8	-11	-29	-52	-73	-72	-68	-59
Pompages	-	-1	-2	-5	-7	-7	-8	-6
Consommation des auxiliaires	-8	-10	-16	-20	-24	-26	-25	-25
Consommation ⁴	171	236	303	350	441	478	480	495

¹ 1 TWh = 1 milliard de kWh.

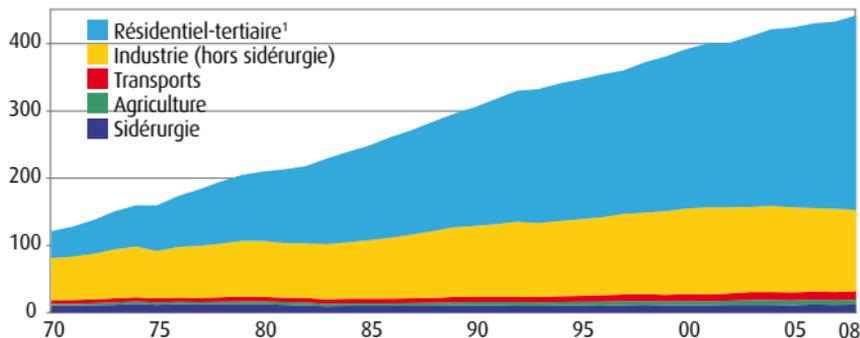
² Gaz de hauts fourneaux, de raffineries, déchets ménagers, résidus industriels, bois, etc.

³ Fioul lourd, fioul domestique et coke de pétrole.

⁴ Consommation intérieure ou énergie appelée, non corrigée du climat. Source : SOEs, bilan de l'énergie.

Consommation finale¹ d'électricité par secteur (corrégée du climat)

TWh²



TWh²

	1973	1979	1985	1990	2000	2006	2007	2008
Sidérurgie	12	13	10	11	11	12	12	12
Industrie (hors sidérurgie)	72	83	87	105	127	124	124	121
Résidentiel-tertiaire ¹	57	99	141	177	237	275	279	289
Agriculture	3	4	4	5	6	7	7	7
Transports urbains et ferroviaires	6	7	7	8	10	12	12	13
Total¹	151	205	248	305	392	430	433	442

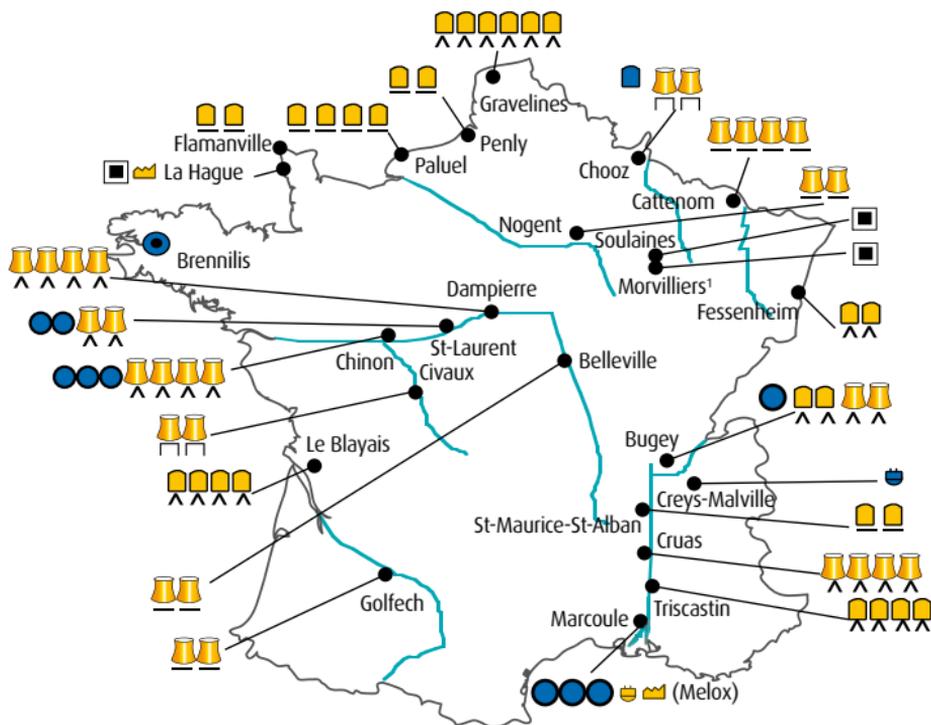
¹ Corrégée du climat.

² 1 TWh = 1 milliard de kWh.

Entre 1973, année du premier choc pétrolier, et 2008, la consommation intérieure d'électricité s'est développée deux fois plus vite que l'ensemble de la consommation d'énergie et a été presque triplée au cours de la période pour atteindre 495 TWh en 2008. 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 439 TWh en 2008) s'est donc accompagnée d'une réduction de la production thermique classique. Celle-ci n'atteint que 60 TWh en 2008, soit environ 50 % de son niveau de 1973 : le charbon a longtemps constitué le combustible majoritaire, première place maintenant disputée par le gaz naturel.

Source : SOeS, bilan de l'énergie.

Les sites nucléaires en France : situation au 1^{er} janvier 2009



- Réacteur Gaz - eau lourde
- ☐ Réacteur à neutrons rapides
- 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

■ 59 unités, 63 260 MWélectrique

■ déclassées : 12 unités, 3 853 MWe

Palier REP standardisé

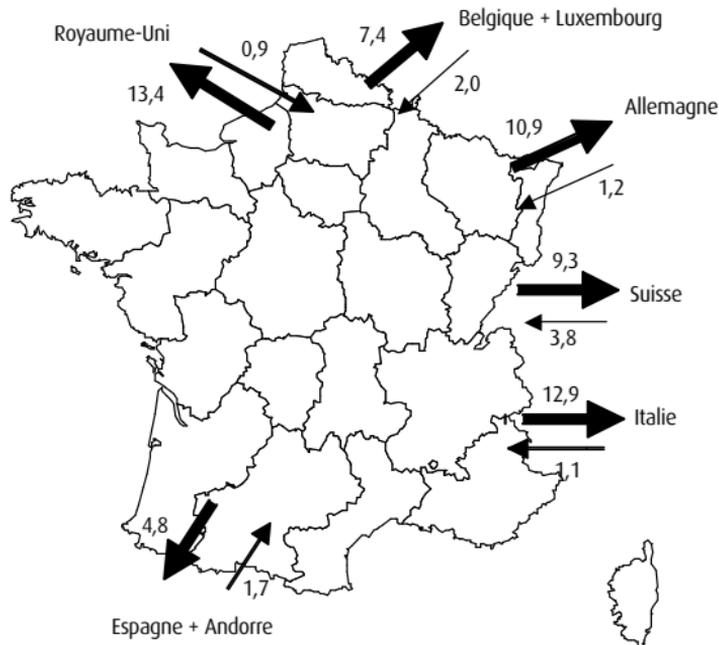
▲ palier REP 900 MWe (34 tranches)

— palier REP 1 300 MWe (20 tranches)

□ palier N4 1 450 MWe (4 tranches)

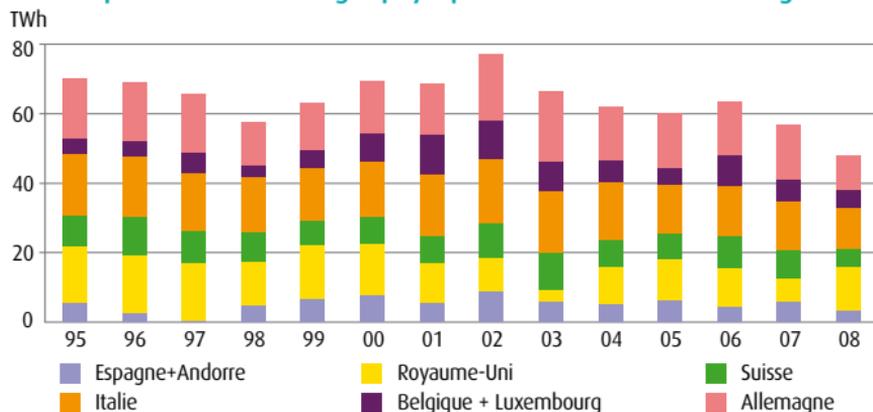
Source : SOeS.

Échanges physiques d'électricité avec l'étranger en 2008 (TWh)*



* 1 TWh = 1 milliard de kWh

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



Source : SOeS.

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 suivants¹ :

thermonucléaire	9/10 ^e 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> <tr> <td>biomasse</td> <td>16 millions de tonnes de bois</td> </tr> <tr> <td>charbon</td> <td>3,5 millions de tonnes</td> </tr> <tr> <td>pétrole</td> <td>2,2 millions de tonnes</td> </tr> <tr> <td>gaz</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

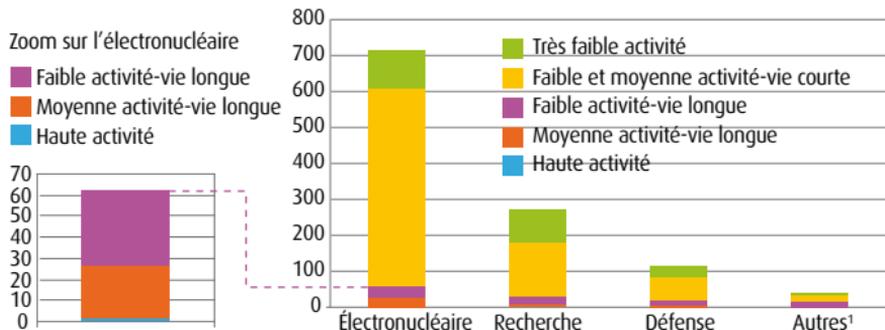
¹ Les comparaisons entre filières de production d'électricité sont délicates car leur utilisation relève de logiques différentes suivant leur rôle dans le bouclage de l'équilibre offre-demande (base/semi-base/pointe) ; les grandeurs présentées ici sont donc des estimations, reposant sur des moyennes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

² Éoliennes fonctionnant 2 500 heures équivalent pleine puissance par an, avec un vent d'une vitesse moyenne de 7 m/s.

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

Volume de déchets radioactifs à fin 2007 par secteur d'activité économique

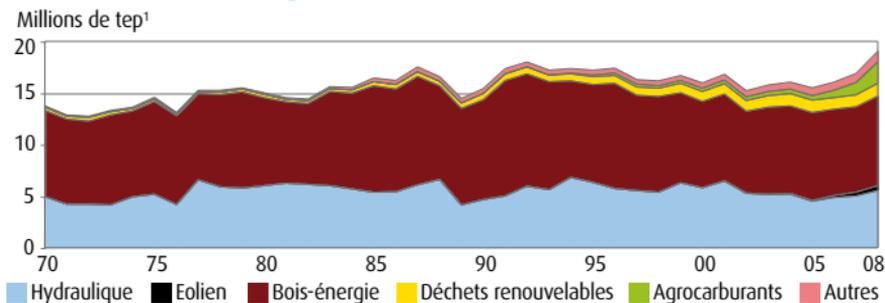
Milliers de m³ équivalent conditionné



¹ Autres : industries non électronucléaires + médical.

Sources : SOeS, ANDRA (Inventaire national des déchets radioactifs et de matières valorisables).

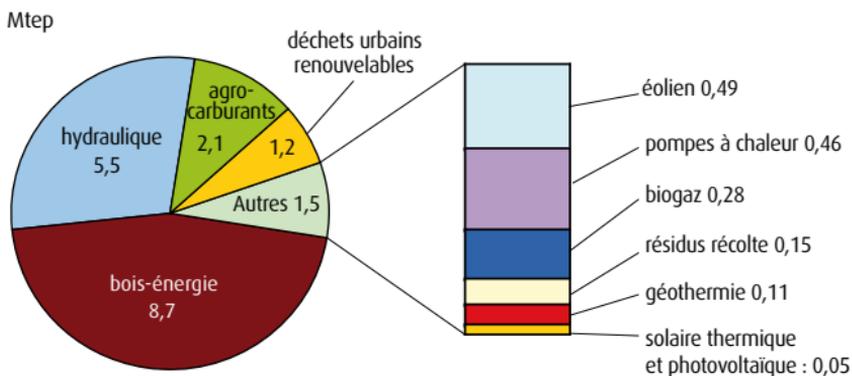
Production totale d'énergies renouvelables



La France est riche en ressources énergétiques renouvelables ; avec la première forêt d'Europe occidentale et un fort potentiel hydraulique, éolien et géothermique, elle est en 2007 le second producteur et le second 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.

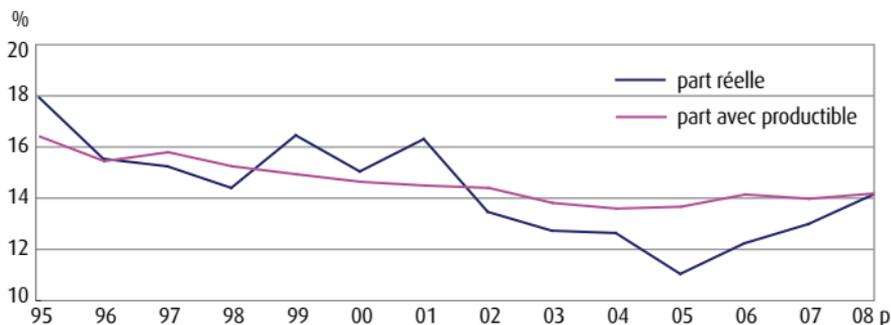
Production d'énergies renouvelables (ENR) par filière en 2008



En 2008, la production primaire de l'ensemble des énergies renouvelables (électriques et thermiques) s'élève à 19 Mtep, soit 13,9 % de la production nationale énergétique. L'hydraulique en représente 29 %, le bois-énergie 46 %, les agrocarburants 11 %, les déchets urbains renouvelables 6 %. Les autres filières totalisent les 8 % restant. Elle progresse de 2 Mtep en 2008, grâce surtout aux agrocarburants (+ 0,9 Mtep), à l'hydraulique (+ 0,5) et au bois (+ 0,4).

Source : SOeS, bilan de l'énergie.

Part de l'électricité d'origine renouvelable dans la consommation d'électricité (hors DOM)



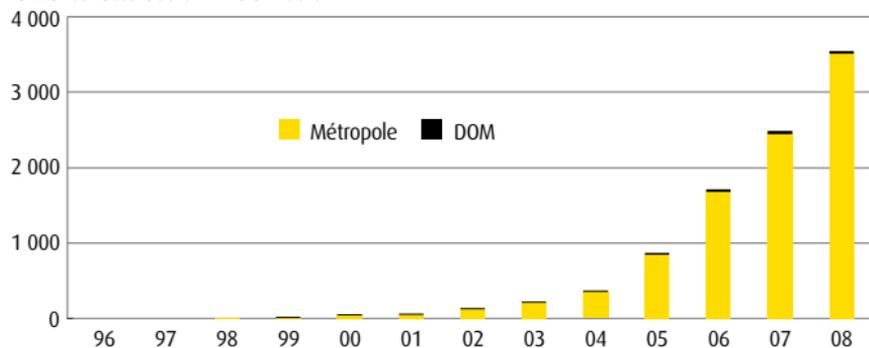
La part de l'électricité d'origine renouvelable, calculée selon la méthodologie définie par la directive européenne du 27 septembre 2001 et reprise par Eurostat, s'élève à 14,1 % en 2008 en France métropolitaine (hors DOM).

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 14,2 %.

Source : SOeS.

Énergie éolienne raccordée au réseau électrique

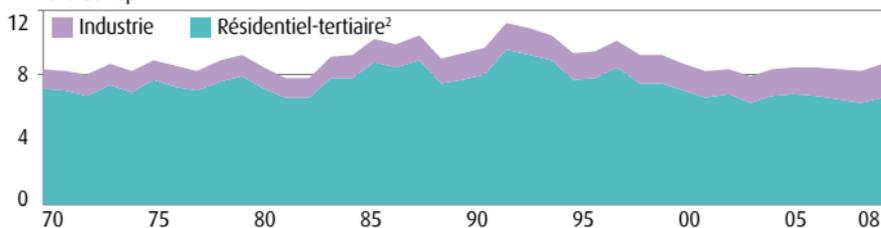
Puissance raccordée en fin d'année en MW



Source : SOeS d'après ERDF, RTE.

Consommation finale de bois

Millions de tep¹



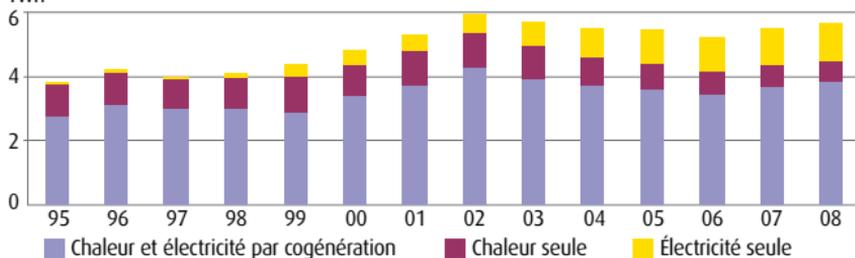
¹ Avec 0,147 tep par stère.

² Non corrigé du climat.

Source : SOeS.

Production d'énergie à partir de déchets urbains renouvelables

TWh¹



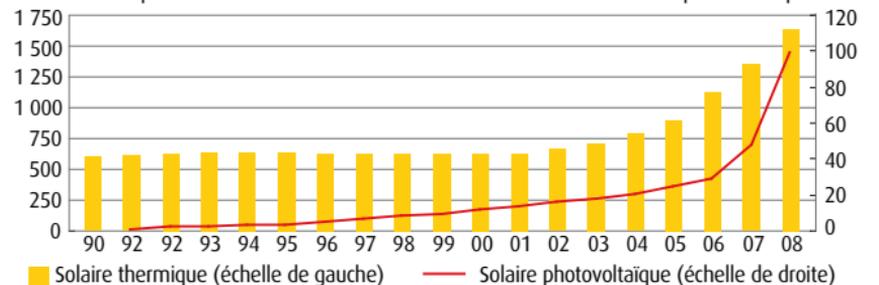
¹ 1 TWh = 1 milliard de kWh.

En conformité avec les règles européennes, la production d'énergie (électrique ou thermique) à partir des déchets urbains est comptabilisée pour moitié comme renouvelable.

Parc solaire thermique et photovoltaïque¹

Surface thermique en milliers de m²

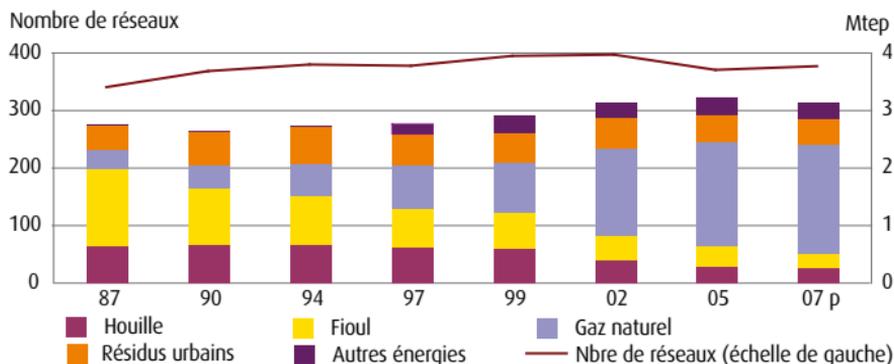
Puissance photovoltaïque en MW



¹ Métropole + DOM.

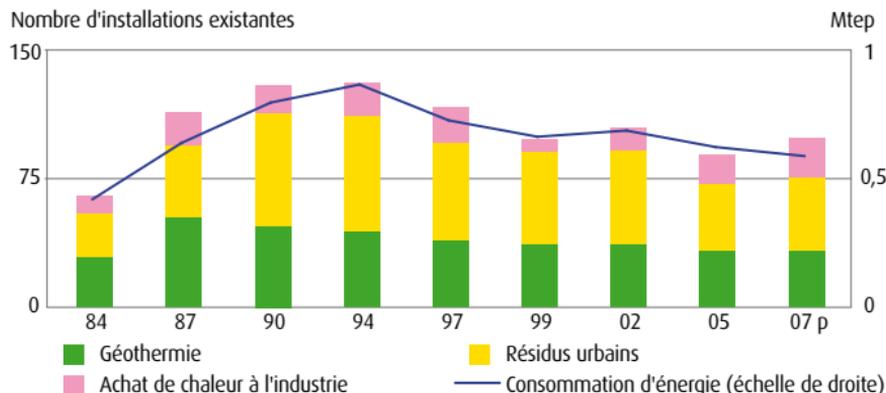
Source : SOeS d'après Observ'ER et ERDF.

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



p : provisoire.

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

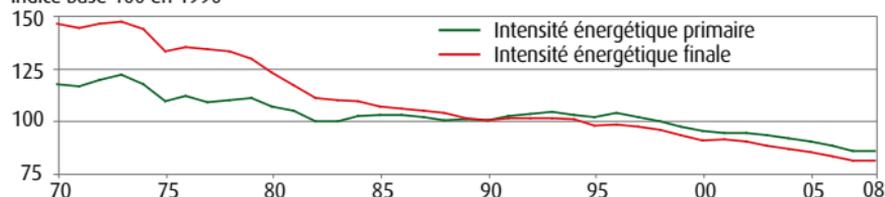


Selon les premiers résultats de l'enquête 2007, les réseaux de chauffage urbain et de climatisation urbaine d'une puissance supérieure ou égale à 3,5 MW sont au nombre de 374 pour une puissance installée (hors cogénération) de 17 378 MW de chaleur, avec une quantité d'énergie consommée de 3 134 ktep. Parmi ces réseaux certains sont alimentés par des sources d'énergie non conventionnelles.

Source : SOeS 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

%	73-85	85-95	95-00	00-05	05-08	2006	2007	2008
PIB (prix de 2000)	+2,4	+2,2	+2,9	+1,7	+1,7	+2,2	+2,3	+0,4
Consommation d'énergie primaire ¹	+1,0	+2,1	+1,5	+0,6	-0,2	-0,4	-0,3	-0,0
Consommation d'énergie finale ¹	-0,3	+1,3	+1,3	+0,4	-0,0	-0,2	+0,0	+0,2
Intensité énergétique primaire ²	-1,4	-0,1	-1,3	-1,1	-1,9	-2,5	-2,6	-0,5
Intensité énergétique finale ³	-2,7	-0,9	-1,5	-1,2	-1,6	-2,4	-2,2	-0,2

¹ Corrigée du climat.

² Ratio de la consommation d'énergie primaire (corrigée du climat) sur le PIB en volume (prix de 2000).

Source : SOeS et Insee.

Évolutions des consommations conventionnelles moyennes des voitures neuves françaises et étrangères selon le type de carburant

unité : l/100km	1975	1979	1985	1990	2000	2004	2006	2007	2008
Voitures à essence	8,5	8,0	6,9	6,8	7,0	6,8	6,5	6,4	6,0
Voitures diesel	8,6	7,8	6,0	5,9	5,8	5,6	5,6	5,6	5,3
Immatriculations totales	8,6	8,0	6,7	6,5	6,4	6,0	5,9	5,8	5,4

La consommation moyenne est calculée à partir des données de l'Union technique de l'automobile, du motocycle et du cycle (UTAC), retraitées par l'Ademe. Cycle normalisé MVEG à partir de 2000.

Source : Ademe.

Évolutions des émissions moyennes de CO₂ des voitures particulières neuves immatriculées dans l'année

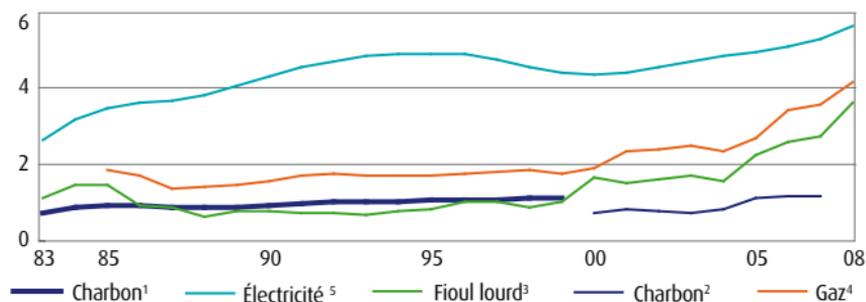
unité : g/km	1995	2000	2004	2006	2007	2008
Supercarburant	177	168	162	155	153	141
Gazole	175	155	149	147	148	139
Tous carburants	176	162	153	149	149	140

L'engagement de l'Association des constructeurs automobiles européens (ACEA) de juillet 1998 visait un niveau moyen d'émission de 140 g/km en 2008.

Source : Ademe.

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

Euros constants 2008



¹ Houille de Lorraine = Flambant gras A : fines lavées 0/6 (PCI 7,76 kWh/kg) jusqu'en 1999.

² Prix d'achat de la houille dans l'industrie d'après l'enquête EACEI du Sessi (PCI 7,6 kWh/kg) à partir de 2000.

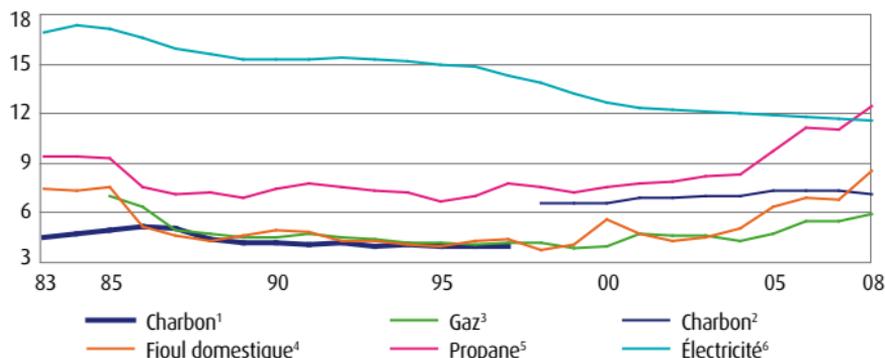
³ Fioul lourd à haute teneur en soufre > 2 % (HTS) jusqu'en 1995. Fioul lourd à très basse teneur en soufre < 1 % (TBTS) à partir de 1996 (PCI 11,08 kWh/kg).

⁴ Tarif B2S (depuis février 1984) : consommation de 1 163 000 kWh PCS dont 60 % hiver (novembre à mars).

⁵ Tarif longues utilisations : 60/90 kV, 10 000 kW pendant 6 000 heures.

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

Euros constants 2008



¹ Houille de Lorraine = Charbon grain 6/10 livraison <= 2 t jusqu'en 1997.

² Charbon Anthracite noir 30/50 livraison <= 2 t à partir de 1998 (houille importée).

³ Gaz tarif B2I, consommation annuelle 34 890 kWh PCS, 3 usages.

⁴ Fioul domestique livraison 2 000 à 5 000 litres.

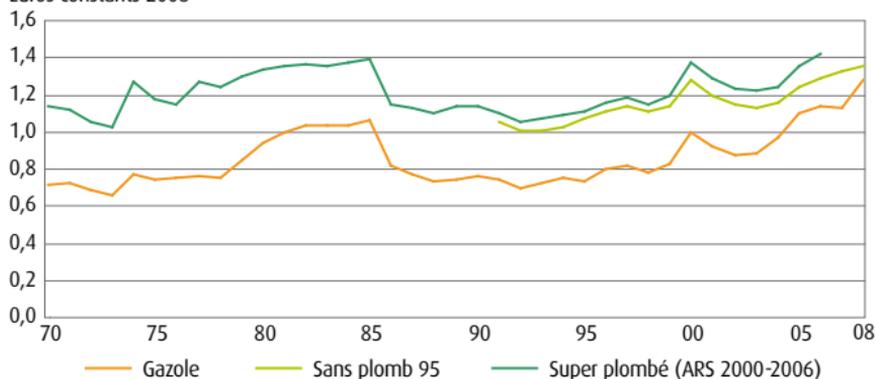
⁵ Propane : livraison en vrac < 2 tonnes.

⁶ Électricité double tarif, consommation annuelle 13 000 kWh.

Source : SOeS d'après CDF, COCIC, GDF, EDF et DGEC.

Prix au litre des carburants à la pompe (TTC)

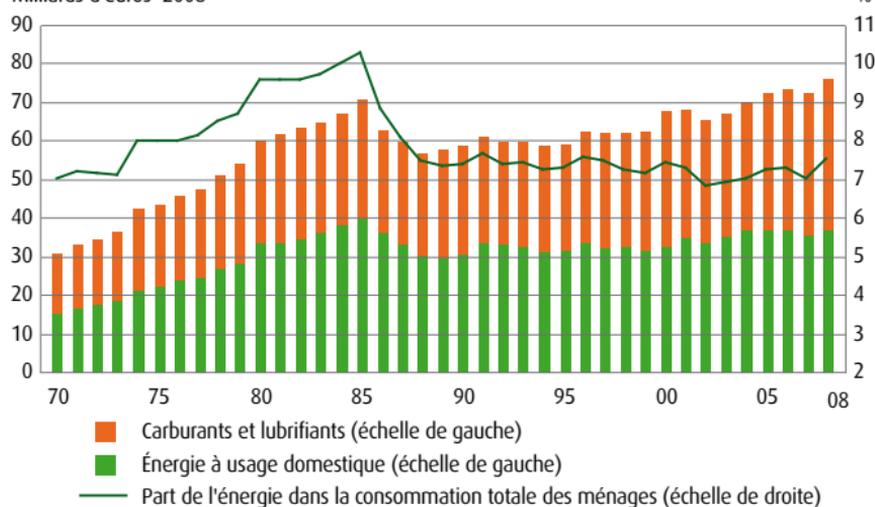
Euros constants 2008



Source : DGECC.

Dépenses d'énergie des ménages et part de l'énergie dans la consommation

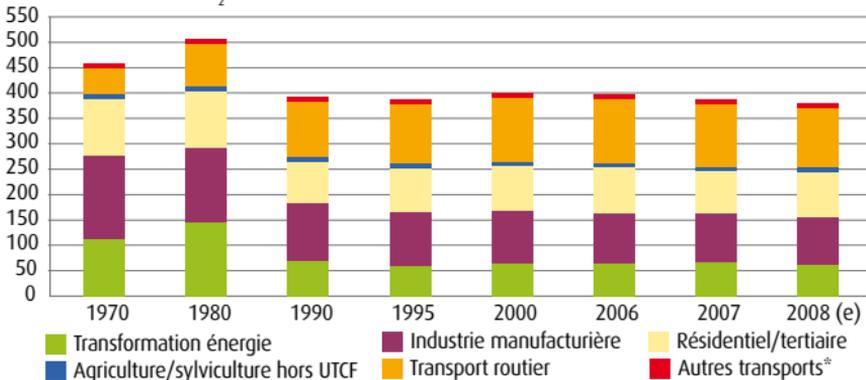
Milliards d'euros 2008



Source : Insee.

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

Millions de tonnes de CO₂



Millions de tonnes de CO₂

	1970	1980	1990	1995	2000	2006	2007	2008 (e)
Transformation énergie	113	147	69	60	65	65	66	61
Industrie manufacturière	164	144	113	106	104	99	97	95
Résidentiel/tertiaire	113	112	83	87	88	92	84	89
Agriculture/sylviculture hors UTCF	8	9	9	9	9	8	8	8
Transport routier	52	85	109	117	125	126	124	118
Autres transports*	8	8	8	8	8	8	8	8
Total hors UTCF**	458	506	391	387	398	398	388	380

e : Estimation.

* : Selon les définitions de l'UNFCCC les émissions maritimes et aériennes internationales ne sont pas incluses.

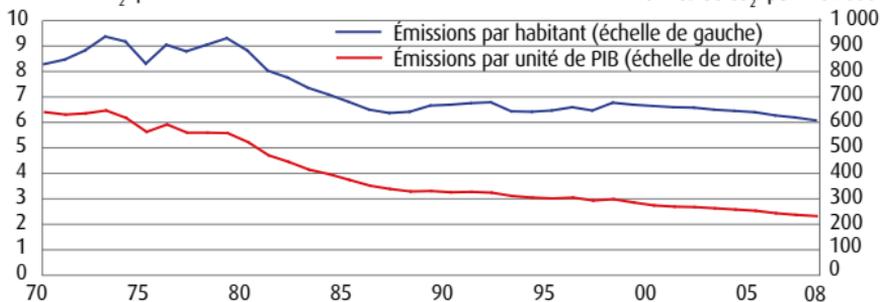
** : Utilisation des terres, leur changement et la forêt.

Source : Citepa/Coralie format Secten, avril 2009.

Émissions de CO₂ liées à la combustion d'énergie¹ en France métropolitaine

Tonnes de CO₂ par habitant

Tonnes de CO₂ par M€ 2000



¹ Estimation, avec corrections climatiques, selon une méthode simple du SOeS.

Source : SOeS.

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	$0,086/0,33=0,260606$
Production d'origine géothermique	1 MWh	3,6	$0,086/0,10=0,86$
Autres 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 $0,086/0,33 = 0,260606... \text{ tep/MWh}$;
 - 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.

Conversion 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 ENRt les énergies renouvelables thermiques que sont le bois de chauffage, commercialisé ou non, les déchets urbains renouvelables, la géothermie valorisée sous forme de chaleur, le solaire thermique, les résidus de bois et de récoltes, le biogaz, les biocarburants et les pompes à chaleur. Sont exclus les déchets urbains non renouvelables qui sont comptabilisés dans la colonne « ENRt et déchets » du bilan.

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) n'inclut pas cette chaleur de condensation. Pour le gaz naturel, la différence entre PCS et PCI est de l'ordre de 10 %.

Ce document a été réalisé par le SOeS avec, en particulier, l'aide ou les données des organismes suivants :

Ademe	27, rue Louis-Vicat, 75737 Paris cedex 15, http://www.ademe.fr
CEA	Saclay Direction de l'énergie nucléaire bâtiment 460, 91191 Gif-sur-Yvette, http://www.cea.fr
Ceren	10, rue du Faubourg Montmartre, 75440 Paris cedex 09, http://www.ceren.fr
CFBP	Tour Arago, 5, rue Bellini, 92806 Puteaux cedex, http://www.cfbp.fr
Citepa	10, rue du Faubourg Poissonnière, 75010 Paris, http://www.citepa.org
CPDP	212, avenue Paul Doumer BP 282, 92508 Rueil Malmaison cedex, http://www.cdpd.org
Credoc	142, rue du Chevaleret, 75013 Paris, http://www.credoc.fr
DGEC	Grande Arche, Paroi nord, 92055 La Défense cedex, http://www.developpement-durable.gouv.fr
EDF-Groupe	22-30, avenue de Wagram, 75008 Paris cedex 08, http://www.edf.fr
GDF Suez	22, rue du Docteur Lancereaux, 75392 Paris cedex 08, http://www.gazdefrance.fr
Insee	18, boulevard Adolphe-Pinard, 75675 Paris cedex 14, http://www.insee.fr
RTE	1, Terrasse Bellini, TSA, 41000, 92919 La Défense cedex, http://www.rte-france.fr
SNCU	28, rue de la Pépinière, 75008 PARIS, http://www.fg3e.fr

Accès direct pour en savoir plus :

http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=452

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent pour l'avenir

Commissariat général
au développement durable – SOeS
Sous-direction
de l'observation de l'énergie
et des matières premières
Tour Voltaire
92055 La Défense cedex
mél : diffusion.soes.cgdd@developpement-
durable.gouv.fr
Fax : 33 (0) 1 40 81 73 99