

Octobre
2010

Chiffres clés de l'énergie Édition 2010



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



Liberté • Égalité • Fraternité
REPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Écologie,
de l'Énergie,
du Développement
durable
et de la Mer

Service de l'observation et des statistiques

Présent
pour
l'avenir

Chiffres clés de l'énergie

Édition 2010

Un choix de statistiques énergétiques

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. 35/36
Adresses	p. 37

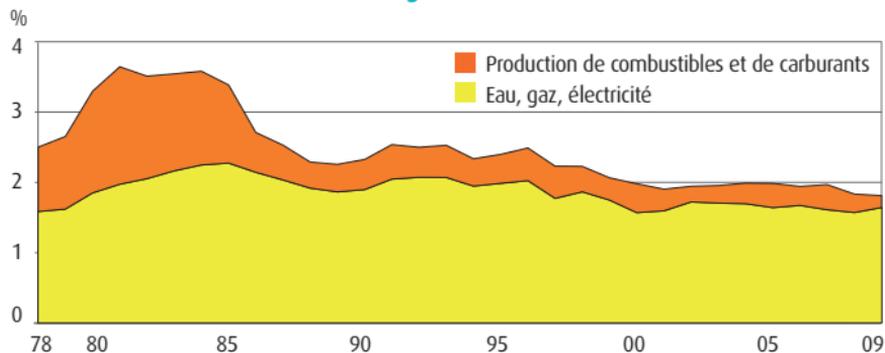
Chiffres arrêtés au 30 juin 2010.

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

L'industrie de l'énergie en France, c'est en 2009 :

- 1,8 % de la valeur ajoutée ;
- 25 % des investissements de l'industrie ;
- 2,7 % des investissements totaux ;
- 192 000 emplois (en équivalent temps plein), 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. Le périmètre de la branche énergie a été modifié lors du changement de nomenclature. Les données ont été reconstituées dans le nouveau périmètre.

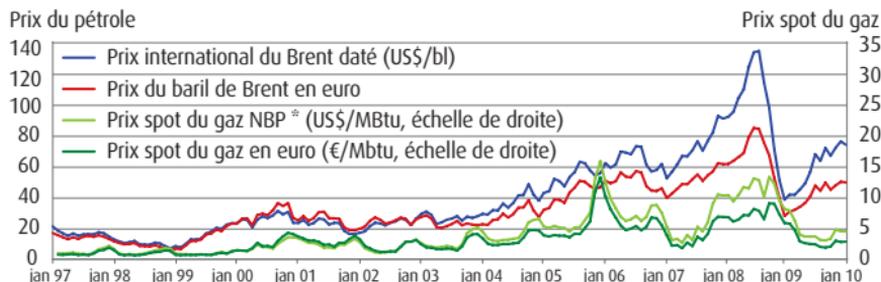
Source : SOeS, d'après Insee – Comptes annuels base 2000, valeur ajoutée brute à prix courant

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 à 138 Mtep en 2008, avant un repli à 130 Mtep en 2009.

La production nucléaire est passée dans l'intervalle de 4 Mtep à 115 Mtep, alors que l'extraction d'hydrocarbures (gaz naturel, pétrole) poursuit son déclin et que celle du charbon s'arrête définitivement en avril 2004. Les énergies renouvelables ont longtemps stagné avant de connaître ces dernières années un développement significatif.

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

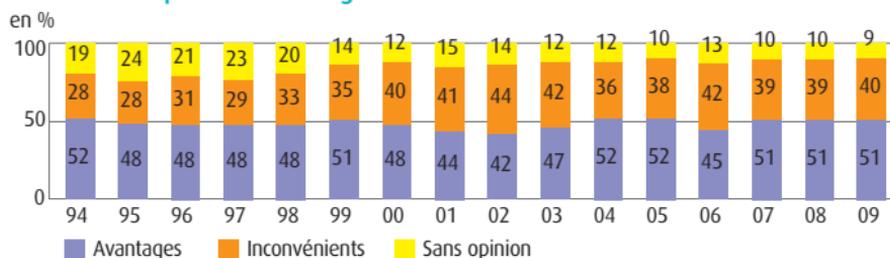


Moyennes annuelles

	1980	1985	1990	1995	2005	2007	2008	2009
Prix moyen annuel du Brent (en US\$/bl)	37,8	28,0	23,7	17,0	54,4	72,4	97,0	61,5
Prix moyen annuel du Brent (en €/bl)	23,0	37,7	19,4	13,0	43,9	52,9	65,0	44,1
Prix spot du gaz (en US\$/MBtu)					7,5	6,1	11,4	5,8
Prix spot du gaz (en €/MBtu)					6,0	4,5	7,8	3,6

Source : DGEC

Baromètre d'opinion sur l'énergie

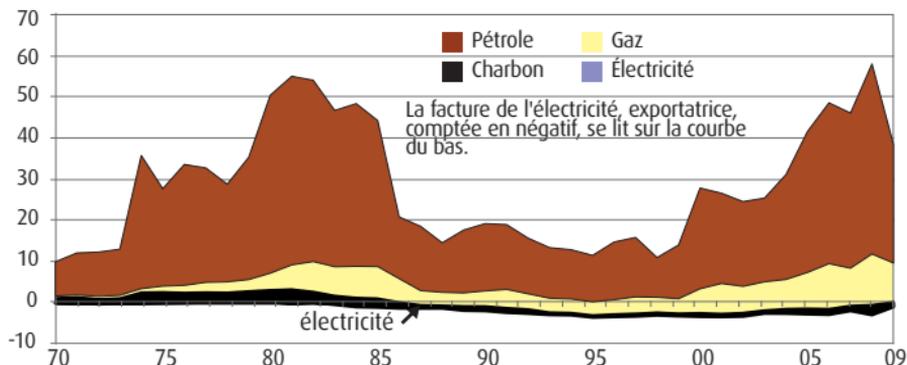


Sources : SOeS, Credoc

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 ? » (série corrigée, la formulation de la question ayant été parfois légèrement modifiée).

Facture énergétique par type d'énergie

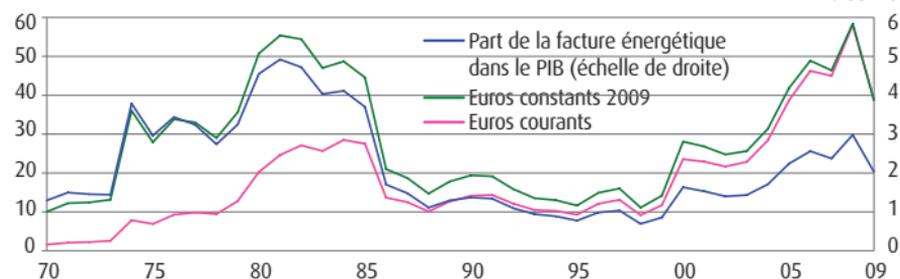
Milliards d'euros 2009



Facture énergétique

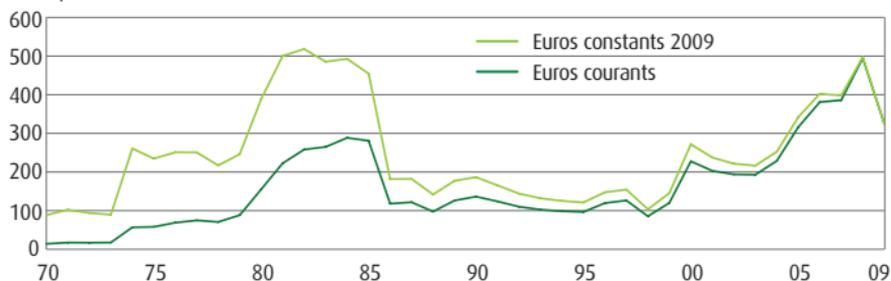
Milliards d'euros

% du PIB



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 2009* (chiffres au 01/01/10)

- 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 de 1 450 MW
 - 20 REP de 1 300 MW
 - 34 REP de 900 MW
 - 1 RNR² de 130 MW (Phénix)
- 0,01 % des réserves fossiles mondiales, au 01/01/2010 :
 - 12,52 Mt de pétrole brut
 - 0,128 Mt de produits pétroliers extraits du gaz naturel
 - 6,81 milliards de m³ de gaz naturel commercialisable
- Production nationale d'énergie primaire (2009) : 130 Mtep
 - 1,1 % de la production primaire mondiale (en 2007)
 - 15,7 % de la production primaire de l'UE (en 2007)
- Consommation nationale d'énergie primaire (2009-corrigée des variations climatiques) : 259 Mtep
 - 2,2 % de la consommation primaire mondiale (en 2007)
 - 15 % de la consommation primaire de l'UE (en 2007)
- Émissions de CO₂ dues à l'énergie (en 2007, selon AIE/OCDE) : 369 MtCO₂
 - 1,3 % des émissions mondiales
 - 9,4 % des émissions de l'UE

Millions de tep	Charbon		Pétrole		Gaz		Électricité		ENRT ³ et déchets	Total ⁶
	Houille, lignite, PR ³	Coke, agglomérés	Brut	Raffiné	Naturel	Indus-triels	Produc-tion ⁴	Consom-mation		
Approvisionnement										
Total disponibilités	10,8		72,6	9,7	38,3	-	110,6	-	15,8	257,8
Production d'énergie primaire	0,1	-	0,9	0,1	0,8	-	121,0	-	15,6	130,2
Importations	9,6	0,8	71,7	36,9	40,5	-	1,7	-	0,4	161,5
Exportations	-0,1	-0,4	0,0	-24,2	-1,9	-	-3,9	-	-	-30,6
Stocks (+ : déstockage ; - : stockage)	0,5	0,3	0,0	-0,5	-1,1	-	-	-	-	-0,8
Soutes maritimes internationales	-	-	-	-2,5	-	-	-	-	-	-2,5
Emplois										
Consommation branche énergie (A)	7,9	-2,2	72,6	-68,1	4,0	0,3	-5,3	79,1	2,4	90,5
Raffinage	-	-	72,5	-69,1	0,7	-	-0,1	0,4	-	4,4
Production d'électricité thermique	5,0	-	-	0,9	2,6	0,6	-5,2	0,0	1,6	5,3
Usages internes	2,7	-2,1	-	0,2	0,6	-0,2	-	4,3	0,4	5,8
Pertes et ajustements	0,2	-0,1	0,1	0,0	0,1	-0,1	-	74,4	0,4	75,1
Consommation finale énergétique (Corrigée du climat) (B)	2,2	2,8	-	66,6	33,9	-0,3	-	37,0	13,7	155,9
Sidérurgie	0,8	2,4	-	0,0	0,5	-0,4	-	0,8	-	4,2
Industrie (hors sidérurgie)	1,1	0,4	-	4,7	11,3	-	-	9,4	2,4	29,1
Résidentiel-tertiaire	0,3	0,0	-	12,5	21,8	-	-	25,3	8,7	68,7
Agriculture	-	-	-	3,3	0,2	-	-	0,6	0,1	4,1
Transports ⁷	-	-	-	46,2	0,1	-	-	1,1	2,5	49,8
Consommation finale non énergétique (C)	-	0,1	-	11,6	1,2	-	-	-	-	12,8
Consommation totale d'énergie primaire (Corrigée du climat) (A + B + C)	10,8		82,7		39,0		110,8		16,0	259,2

Indice de rigueur climatique 2009 = 0,959

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.

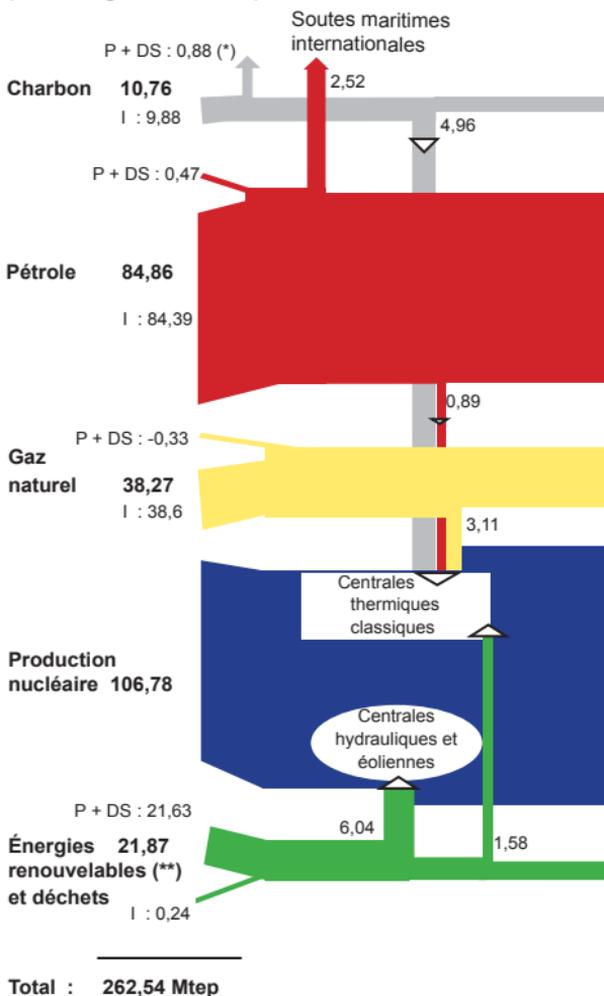
⁷ Hors soutes maritimes internationales.

* Méthodologie : voir page 35.

Source : SOEs, bilan de l'énergie

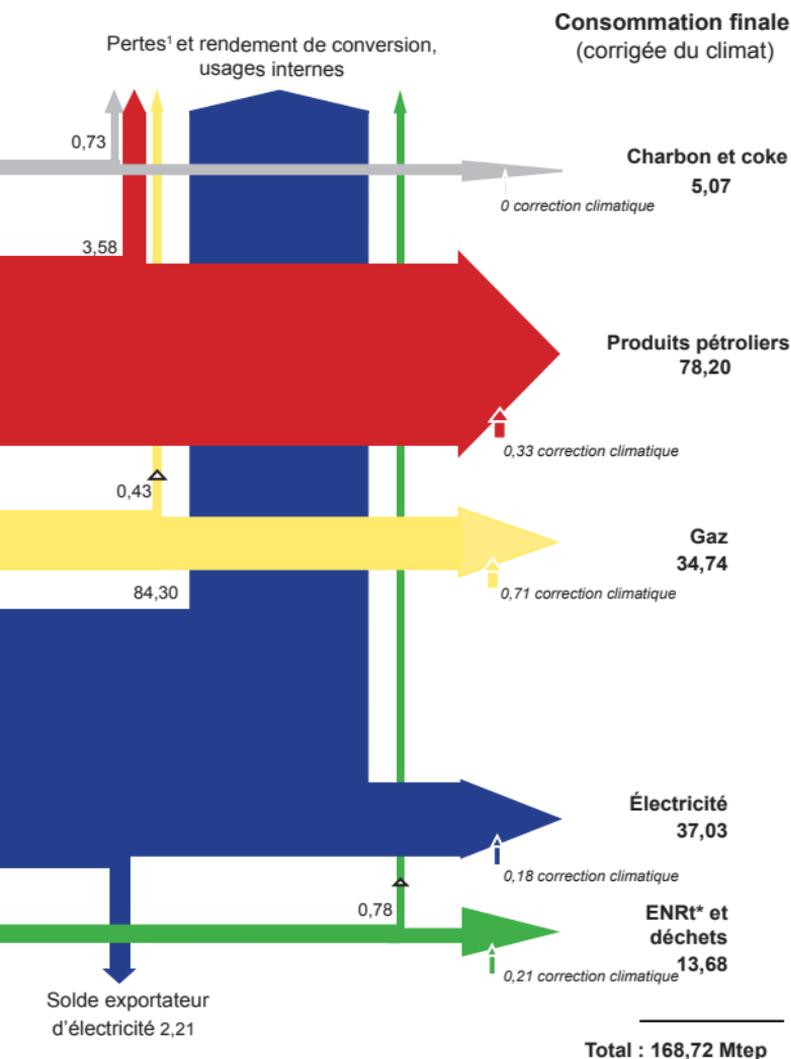
Ensemble des énergies – Bilan énergétique de la France en 2009 (Mtep)

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

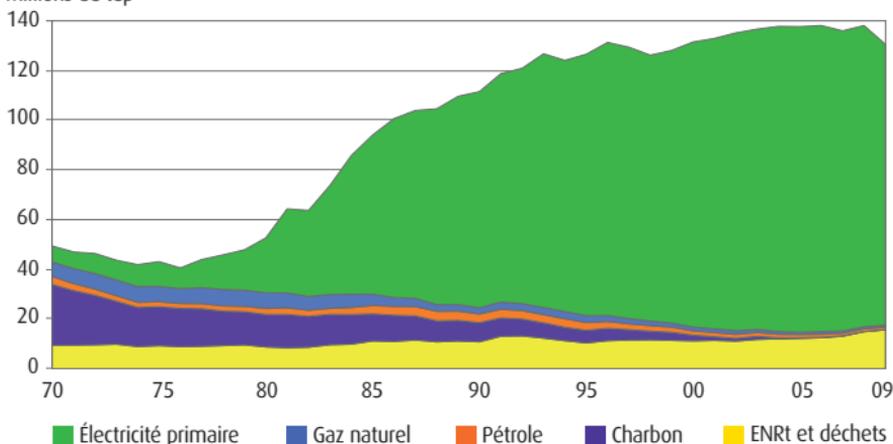


P : production nationale d'énergie primaire
DS : déstockage
I : solde importateur
()* : contribution positive aux stocks

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

Production d'énergie primaire par énergie

Millions de tep



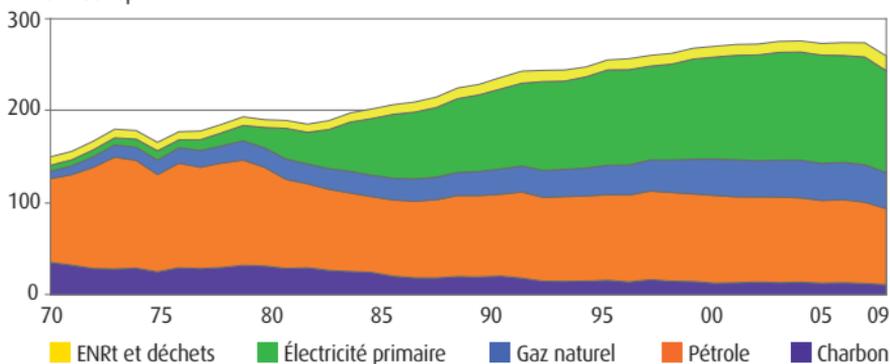
Millions de tep

	1973	1979	1985	1990	2000	2005	2008	2009
Charbon	17	13	11	8	2	0	0	0
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	121	113
- nucléaire	4	10	58	82	108	118	115	107
- hydraulique et éolien	4	6	6	5	6	5	6	6
ENRt et déchets	10	10	11	11	11	12	15	16
Total	44	48	94	111	131	137	138	130

Source : SOeS, bilan de l'énergie

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

Millions de tep



Millions de tep

	1973	1979	1985	1990	2000	2005	2008	2009
Charbon	28	32	24	19	14	13	12	11
Pétrole	121	114	82	88	95	92	88	83
Gaz naturel	13	21	23	26	38	41	41	39
Électricité primaire	8	17	62	83	109	117	117	111
ENRT et déchets	9	9	10	11	12	12	15	16
Total	180	193	202	228	268	276	274	259

dont usages non énergétiques :

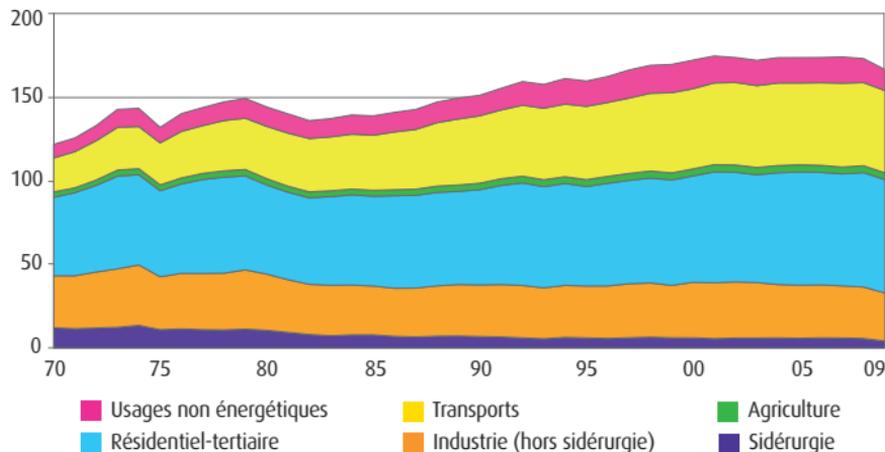
Charbon	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Pétrole	9,1	9,5	9,1	10,3	14,9	13,5	12,9	11,6
Gaz naturel	1,7	2,4	2,5	1,9	2,3	1,8	1,6	1,2
Total	10,9	12,0	11,7	12,4	17,4	15,4	14,6	12,8

Source : SOeS, bilan de l'énergie

Au cours de la période 1973-2009, la structure de la consommation a fortement évolué. La part du charbon 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 %).

Consommation d'énergie finale par secteur

Millions de tep



Millions de tep

	1973	1979	1985	1990	2000	2005	2008	2009
Sidérurgie	13	11	8	7	6	6	6	4
Industrie (hors sidérurgie)	35	36	30	31	34	32	31	29
Résidentiel-tertiaire	56	57	54	58	64	69	69	69
Agriculture	4	4	4	4	4	4	4	4
Transports (hors soutes)	26	31	33	41	49	50	50	50
Total final énergétique	134	139	129	141	157	161	161	156
Usages non énergétiques	11	12	12	12	17	15	15	13
Branche énergie	35	42	61	75	93	100	98	91
Total énergie primaire	180	193	202	228	268	276	274	259

Source : SOeS, bilan de l'énergie

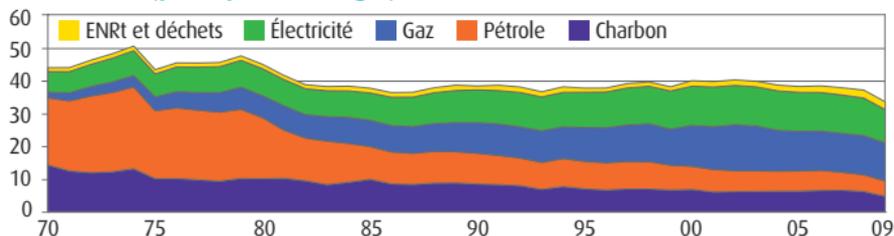
Au cours de la période 1973-2009, la part de l'industrie (y compris sidérurgie) a fortement diminué (36 % à 23 %), celle du secteur résidentiel-tertiaire est restée stable (42 % à 43 %), alors que le secteur des transports a crû de 19 % à 31 %.

Ensemble des énergies

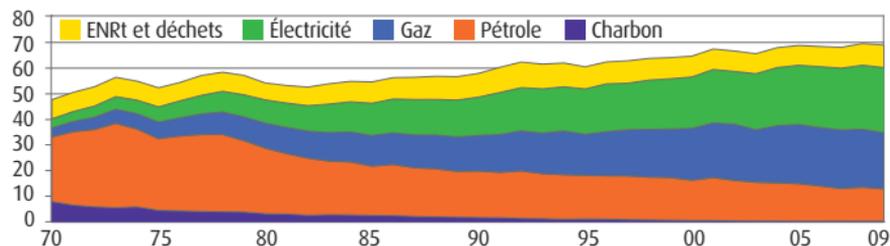
Consommation d'énergie finale par secteur et par énergie

Millions de tep

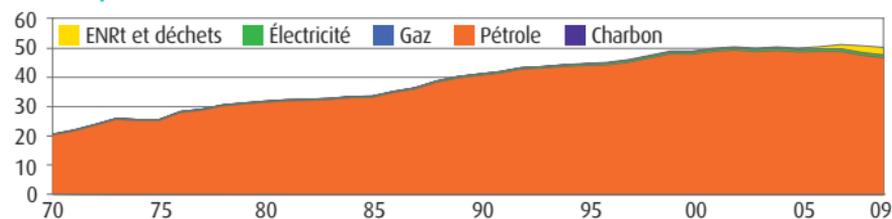
1. Industrie (y compris sidérurgie)



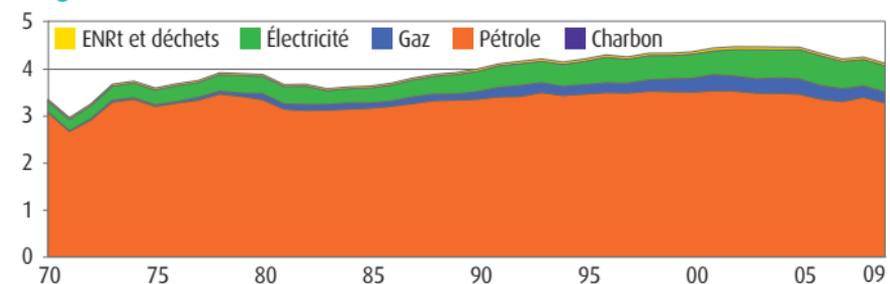
2. Résidentiel-tertiaire



3. Transports



4. Agriculture



Source : SOeS, bilan de l'énergie

Production de charbon¹

Millions de tonnes

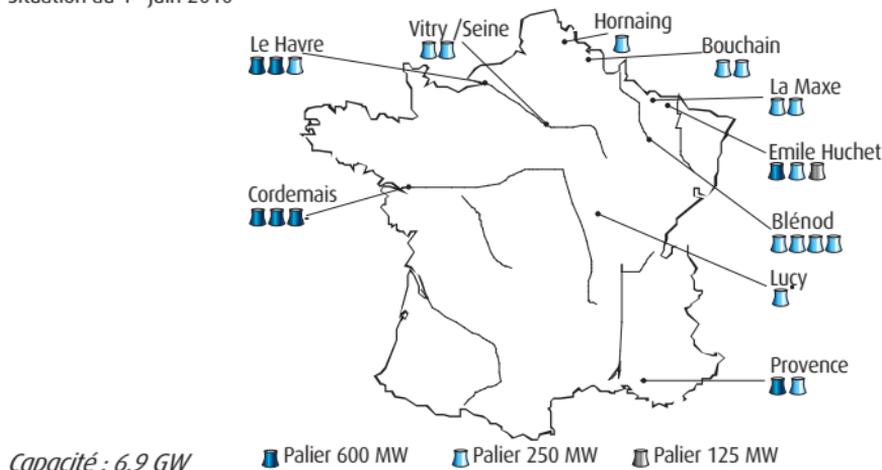
	1973	1979	1985	1990	2000	2005	2008	2009
Houille	25,7	18,6	15,1	10,5	3,2	-	-	-
Lignite	2,8	2,5	1,8	2,3	0,3	-	-	-
Produits de récupération	0,7	2,0	2,0	0,7	0,6	0,6	0,3	0,1
Total	29,1	23,1	18,9	13,5	4,1	0,6	0,3	0,1

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 (0,1 Mt en 2009) 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

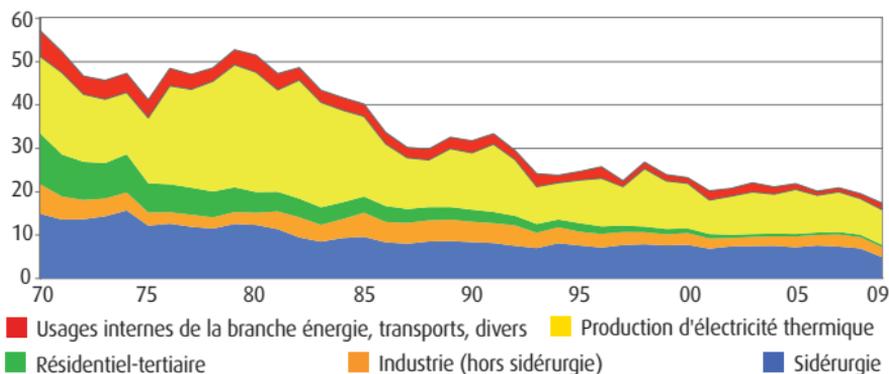
Situation au 1^{er} juin 2010



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	2005	2008	2009
Sidérurgie	14,3	12,6	9,6	8,4	7,8	7,2	6,9	4,9
Industrie (hors sidérurgie)	4,1	2,7	5,6	4,7	2,7	2,4	2,6	2,4
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	10,3	8,3	8,1
Usages internes de la branche énergie, transports, divers	4,4	3,5	2,8	2,8	1,3	1,3	1,1	1,5
Consommation primaire totale	45,7	52,8	40,3	31,8	23,3	21,9	19,6	17,4

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

² Corrigée du climat.

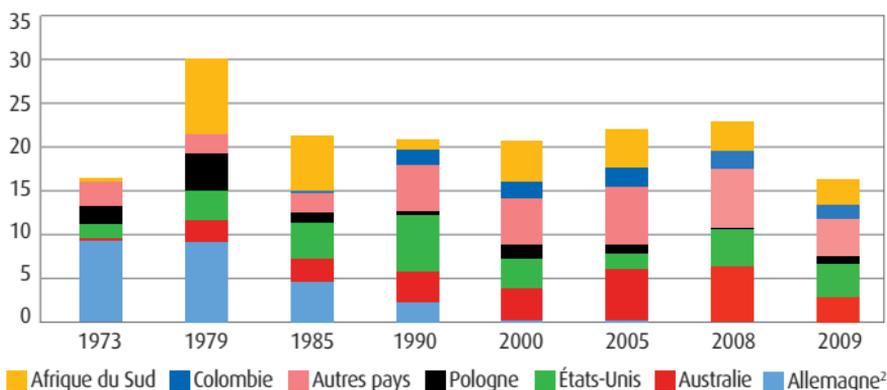
³ Y compris centrales industrielles.

Source : SOeS, bilan de l'énergie

La consommation de charbon a connu un déclin constant depuis 1960 (70 Mt) et atteint son minimum historique en 2009 (17,4 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.

Importations de charbon¹ par pays d'origine

Millions de tonnes



Millions de tonnes

	1973	1979	1985	1990	2000	2005	2008	2009
Afrique du Sud	0,5	8,4	6,4	0,9	4,5	4,2	3,3	2,9
Allemagne ²	9,4	9,2	4,6	2,2	0,2	0,5	0,3	0,2
Australie	0,1	2,4	2,8	3,6	3,8	5,3	6,3	2,9
Colombie	-	-	0,0	2,0	1,9	2,5	2,0	1,7
États-Unis	1,8	3,4	4,0	6,6	3,4	1,9	4,1	3,9
Pologne	2,0	4,5	1,1	0,4	1,6	1,5	0,3	0,8
Autres pays	2,7	2,1	2,4	5,1	5,1	5,5	6,6	4,2
Total	16,5	30,0	21,3	20,7	20,6	21,5	22,8	16,6
<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>1,3</i>	<i>1,0</i>

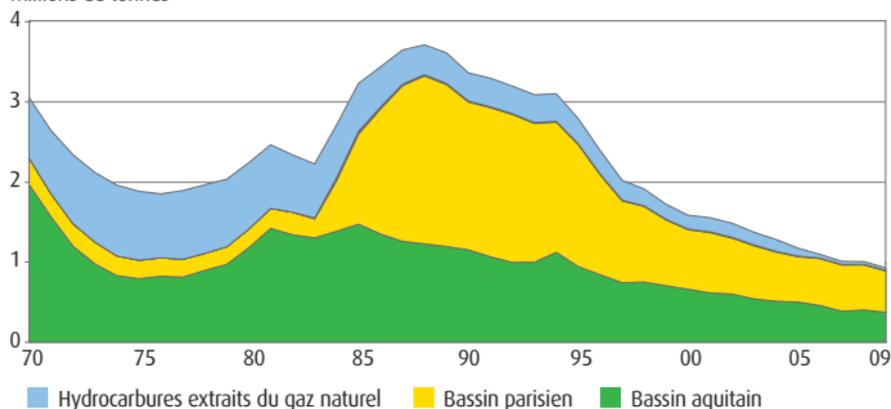
¹ Houille, lignite, coke et agglomérés.

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	2005	2008	2009
Pétrole brut :	150	2 987	1 254	1 197	3 023	1 417	1 055	975	899
- Bassin aquitain	ND	2 442	981	975	1 157	663	460	404	374
- Bassin parisien	ND	521	273	220	1 854	747	588	564	519
- Alsace	ND	24	-	-	12	8	7	7	7
Hydrocarbures extraits du gaz naturel	22	569	873	848	352	173	45	35	33
Total	172	3 556	2 127	2 045	3 375	1 590	1 100	1 010	932

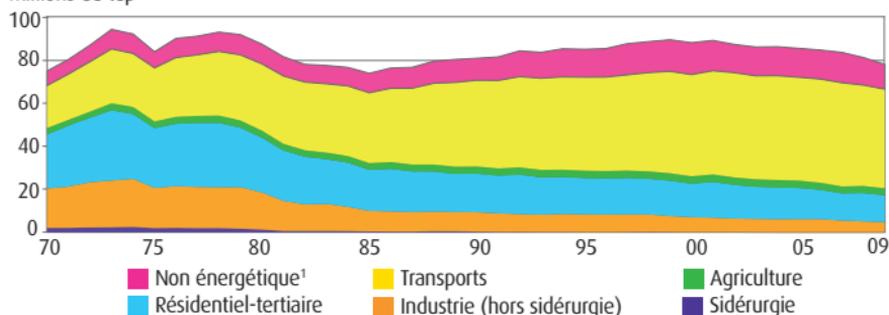
Source : DGE

Au 1^{er} janvier 2010, les réserves de pétrole brut (12,52 Mt) et d'hydrocarbures extraits du gaz naturel (Lacq, 0,13 Mt) représentent quatorze 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.

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	2005	2008	2009
Sidérurgie	2,3	1,7	0,4	0,3	0,1	-	-	-
Industrie (hors sidérurgie)	21,8	19,3	9,6	9,0	7,0	6,1	5,1	4,7
Résidentiel-tertiaire	32,7	27,7	19,1	18,0	15,6	14,5	13,2	12,5
Agriculture	3,3	3,4	3,1	3,3	3,5	3,4	3,4	3,3
Transports	25,3	30,5	32,7	40,1	47,3	48,1	46,9	46,2
Total énergétique (a)	85,4	82,6	64,9	70,8	73,4	72,1	68,5	66,6
Non énergétique (b) ¹	9,1	9,5	9,1	10,3	14,9	13,5	12,9	11,6
Total (a) + (b)	94,5	92,0	74,0	81,0	88,3	85,6	81,4	78,2
Centrales thermiques	14,8	11,3	1,3	1,5	1,6	1,4	1,0	0,9

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

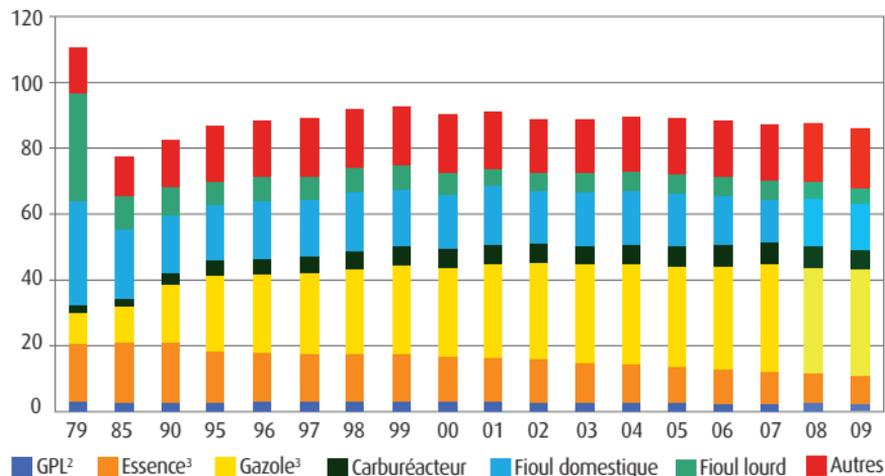
Source : SOeS, bilan de l'énergie

Entre 1973 et 1985, une substitution massive du pétrole se produit, d'abord du fait de l'apport de l'énergie nucléaire, ce qui entraîne une baisse de la demande de pétrole pour la production d'électricité (15 Mtep en 1973 à 1,3 Mtep en 1985) ; ensuite, au niveau de la consommation finale, où le pétrole est concurrencé par le gaz et l'électricité dans l'industrie (sa part chute de 61 % en 1973 à 32 % en 1985 et 16 % en 2009) et dans le résidentiel-tertiaire (58 % en 1973 ; 35 % en 1985 ; 18 % en 2009). En revanche, la demande de pétrole poursuit sa croissance dans le secteur des transports de sorte que ce dernier représente, en 2009, 69 % de la consommation finale totale de pétrole contre 30 % en 1973.

Au total, la contribution du pétrole dans la consommation d'énergie primaire chute de 68 % en 1973 à 32 % en 2009.

Consommation totale¹ de produits pétroliers raffinés par type de produit

Millions de tonnes



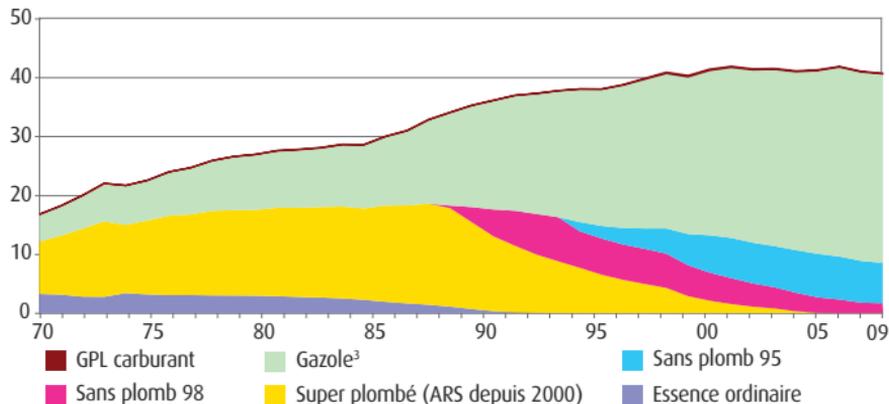
¹ Non corrigée du climat, soutes incluses.

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

³ Biocarburants inclus.

Évolution des ventes de carburants routiers (biocarburants inclus)

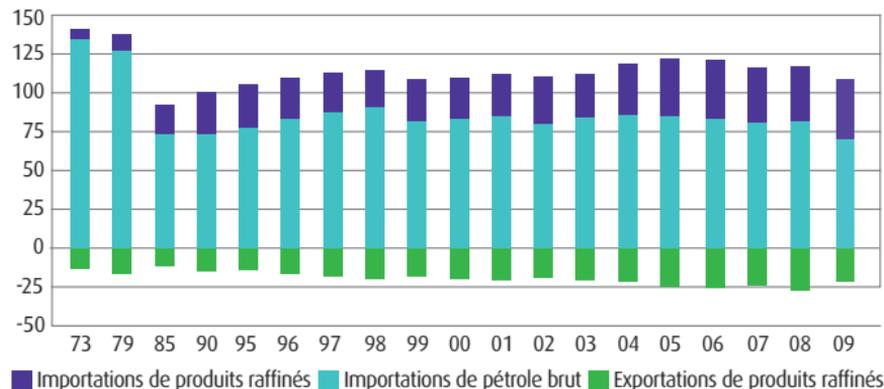
Millions de tonnes



Source : SOEs d'après CPDP

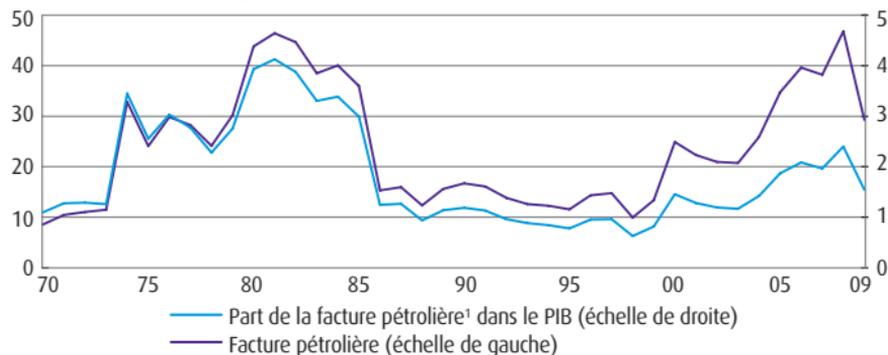
Importations et exportations de produits pétroliers

Millions de tonnes



Facture pétrolière

Milliards d'euros constants 2009

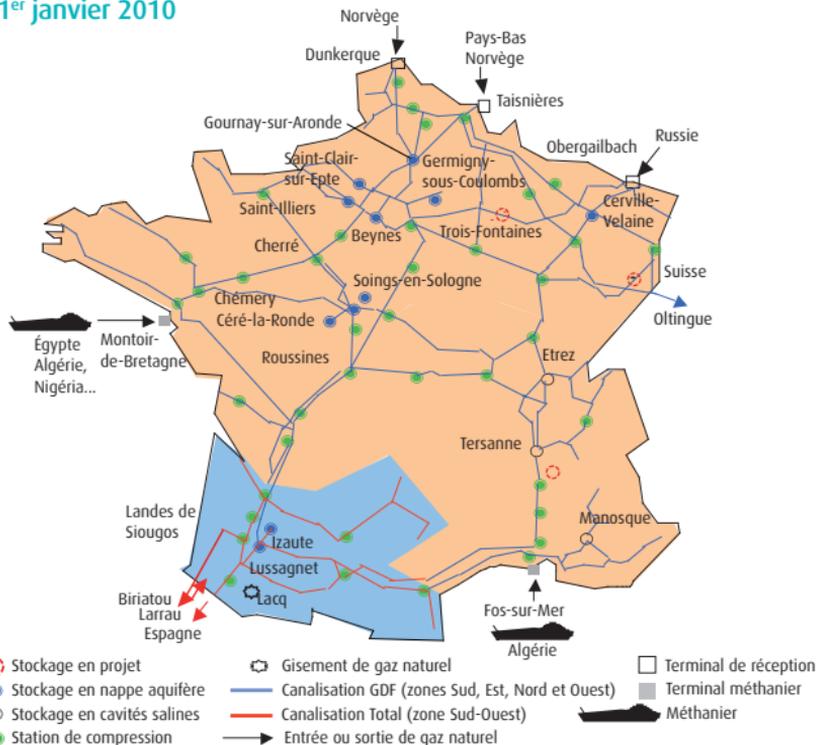


¹ Import CAF (coût assurance fret), y compris matériel militaire - Export FAB.

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

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 ; 17 % en 2009), l'apparition de la mer du Nord (0 % en 1973 ; 18 % en 2009, après un maximum à 37 % en 2000) et les contributions accrues de l'Afrique Noire (20 %) et des pays de l'ex-URSS (33 %).

Réseaux de transport, stockage, compression et production de gaz naturel au 1^{er} janvier 2010



Production totale de gaz naturel

TWh PCS¹

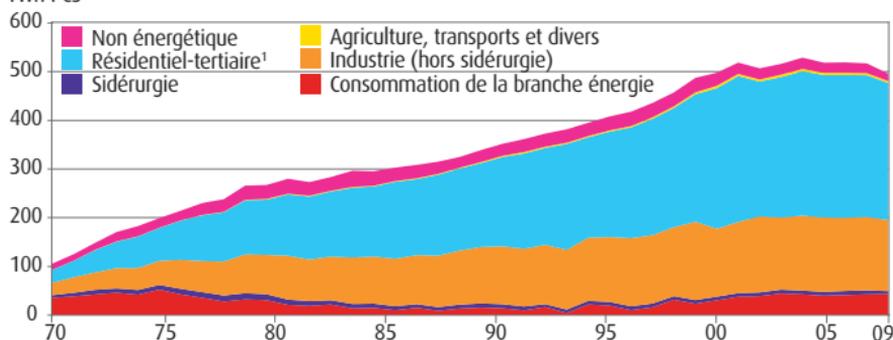
	1960	1973	1979	1985	1990	2000	2005	2007	2008	2009
Production totale	32,4	81,3	84,1	58,6	32,5	19,4	11,7	11,8	10,5	9,9
dont : grisou	0,6	1,3	1,6	1,4	1,2	2,0	1,4	0,7	0,4	0,4

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

Source : SOeS

À la fin de l'hiver 2008-2009, les réserves françaises de gaz naturel sont d'environ 3,4 milliards de m³ ou 39 TWh, contre 52 TWh à la fin de l'hiver précédent.

Dans les années 1970, la France produisait un tiers de sa consommation. En 2009, 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.

Consommation¹ de gaz naturel par secteurTWh PCS²TWh PCS²

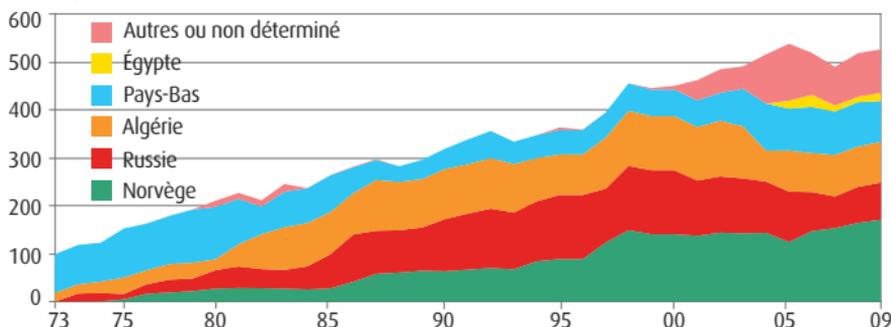
	1973	1979	1985	1990	2000	2005	2008	2009
Branche énergie	45	31	14	14	22	42	42	42
Sidérurgie	9	13	9	9	8	8	8	6
Industrie (hors sidérurgie)	42	80	97	117	162	155	152	147
Résidentiel-tertiaire ¹	55	112	145	173	263	298	293	283
Agriculture, transports et divers	1	1	1	2	4	5	4	4
Total (a)	151	237	266	315	459	507	498	482
Usage non énergétique (b)	19	29	30	25	30	23	20	15
Total (a + b)	170	266	296	339	489	530	519	497

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

Source : SOeS, bilan de l'énergie

En 2009, 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 à la réalité d'une population moins dense, difficile à desservir par un réseau coûteux en investissement. Le gaz a cependant 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.

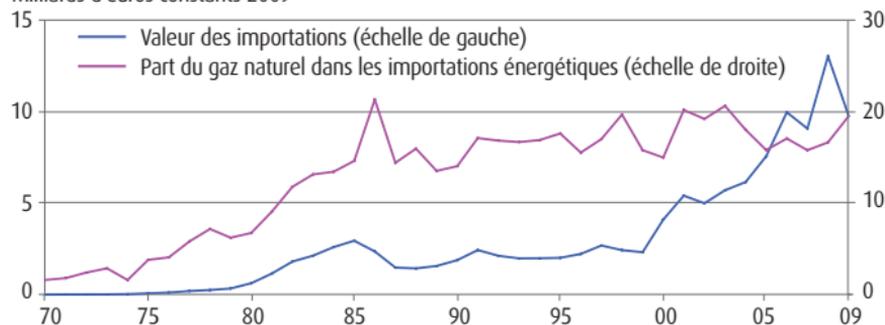
Importations de gaz naturel en quantité, par pays d'origine

TWh PCS¹

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

Importations de gaz naturel en valeur

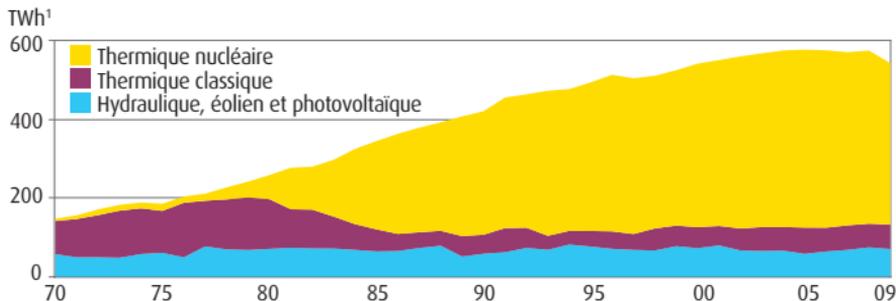
Milliards d'euros constants 2009



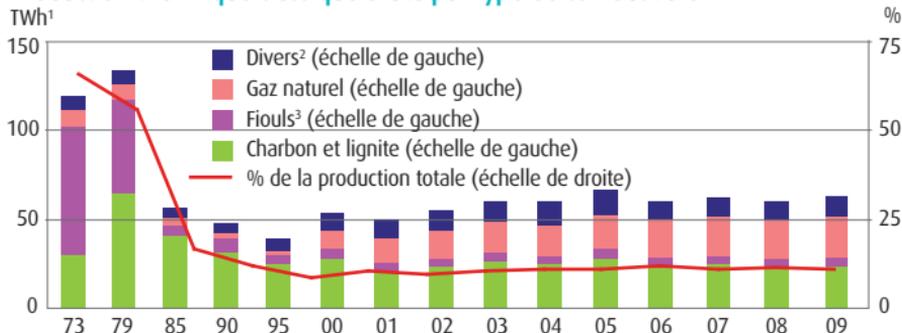
Source : SOeS, d'après DGDDI (département des statistiques et des études économiques)

Avec 9,2 milliards d'euros en 2009, le gaz représente 24 % des importations d'énergie 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 2009, 32 % du gaz importé par la France arrive de Norvège, 15 % de Russie, 16 % d'Algérie et 16 % 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 3 % du total importé), le Nigéria, le Qatar, ou même l'Australie depuis cette année grâce au développement du GNL ; enfin les achats de court terme représentent 7 % des entrées de gaz en France.

Production brute d'électricité



Production thermique classique brute par type de combustible



Bilan simplifié de l'électricité

TWh ¹	1973	1979	1985	1990	2000	2005	2008	2009
Production brute	182	242	344	420	540	576	574	542
Hydraulique, éolien et photovoltaïque	48	68	64	58	72	58	75	70
Thermique nucléaire	15	40	224	314	415	452	439	410
Thermique classique	119	134	56	48	53	67	60	62
Solde des échanges	-3	6	-23	-46	-69	-60	-48	-26
Importations	5	16	6	7	4	8	11	19
Exportations	-8	-11	-29	-52	-73	-68	-59	-45
Pompages	-	-1	-2	-5	-7	-7	-6	-7
Consommation des auxiliaires	-8	-10	-16	-20	-24	-26	-25	-24
Consommation ⁴	171	236	303	350	441	482	494	485

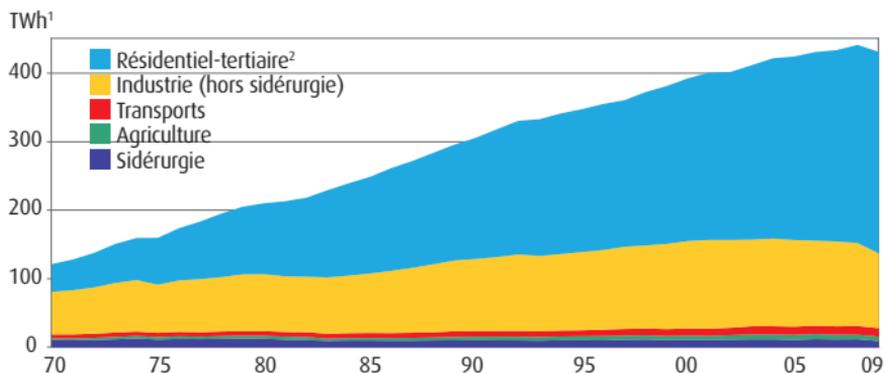
¹ 1 TWh = 1 milliard de kWh.

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 finale d'électricité par secteur (corrigée du climat)



TWh¹

	1973	1979	1985	1990	2000	2005	2008	2009
Sidérurgie	12	13	10	11	11	12	12	12
Industrie (hors sidérurgie)	72	83	87	105	127	128	124	121
Résidentiel-tertiaire ²	57	99	141	177	237	263	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	421	433	441

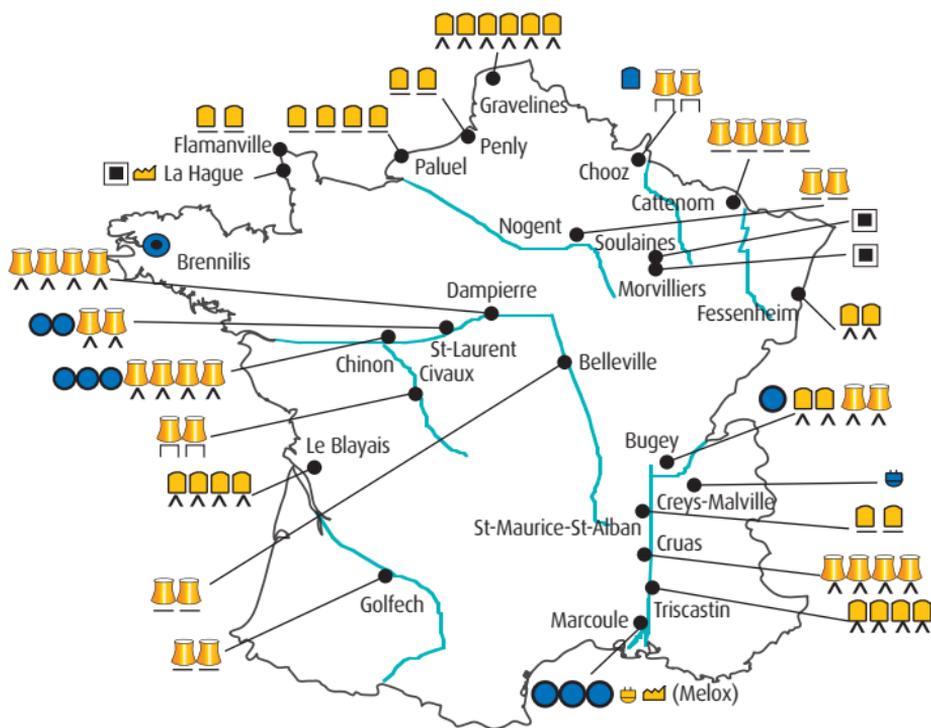
¹ 1 TWh = 1 milliard de kWh.

² Corrigée du climat.

Source : SOeS, bilan de l'énergie

Entre 1973, année du premier choc pétrolier, et 2009, la consommation intérieure d'électricité (cf. tableau ci-contre) 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 son maximum de 494 TWh en 2008. Après cette importante croissance, la consommation d'énergie retombe à 485 TWh en 2009. La mise en place du programme électro-nucléaire, à partir de 1974, a permis une substitution massive de l'énergie nucléaire aux combustibles fossiles pour la production d'électricité. La montée en puissance de la production nucléaire (de 15 TWh en 1973 à 410 TWh en 2009) s'est donc accompagnée d'une réduction de la production thermique classique, celle-ci n'atteignant que 62 TWh en 2009, soit 52 % de son niveau de 1973. Le charbon, qui a longtemps constitué le combustible majoritaire, se voit disputer sa première place par le gaz naturel.

Les sites nucléaires en France : situation au 1^{er} janvier 2010



- 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

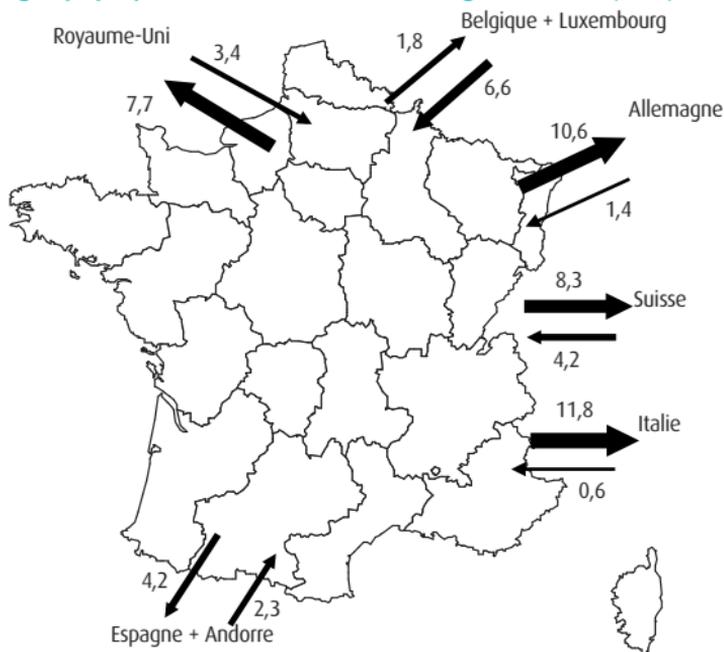
▲ palier REP 900 MWe (34 tranches)

— palier REP 1 300 MWe (20 tranches)

□ palier N4 1 450 MWe (4 tranches)

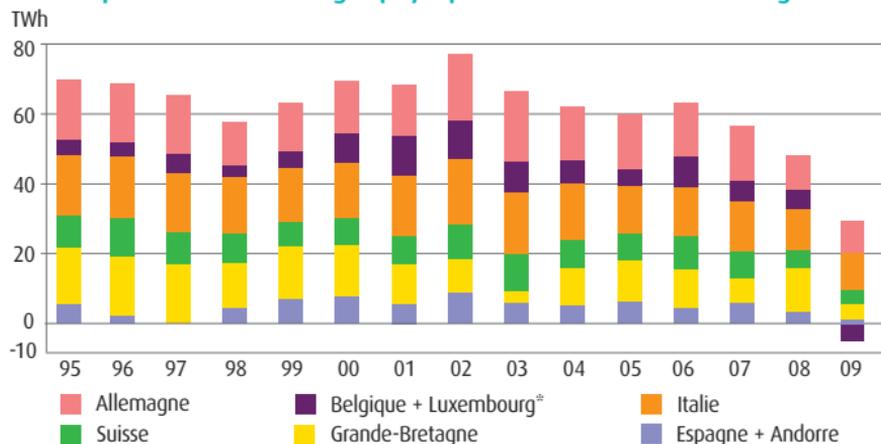
Source : SOeS

Échanges physiques d'électricité avec l'étranger en 2009 (TWh)*



* 1 TWh = 1 milliard de kWh.

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



Source : SOeS

* En 2009, le solde exportateur des échanges avec la Belgique et le Luxembourg est négatif.

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.

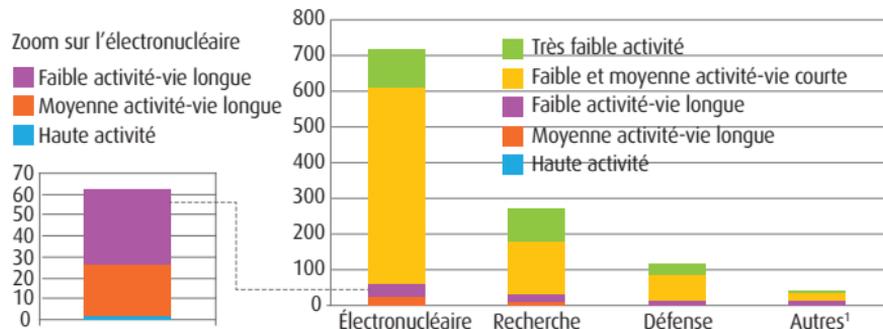
¹ Les comparaisons entre filières de production d'électricité sont délicates car leur utilisation relève de logiques différentes suivant leur rôle dans le bouclage de l'équilibre offre-demande (base/semi-base/pointe) ; les grandeurs présentées ici sont donc des estimations, reposant sur des moyennes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

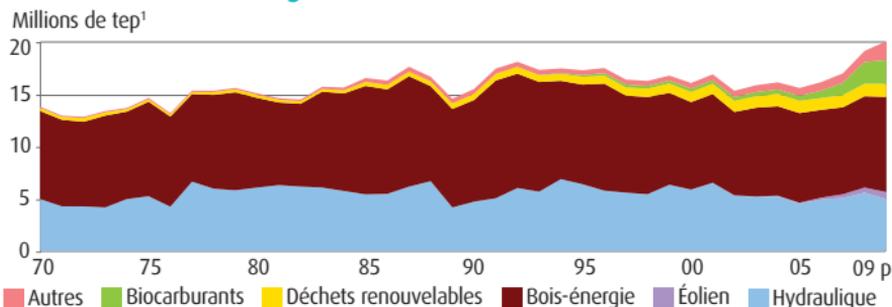
Milliers de m³ équivalent conditionné



¹ Autres : industries non électronucléaires + médical.

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

Production totale d'énergies renouvelables



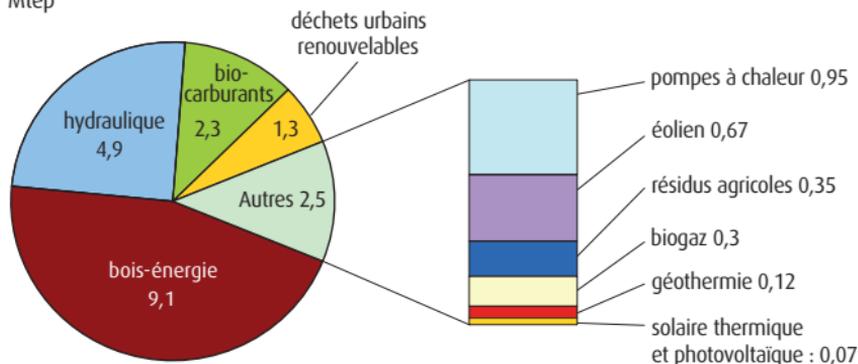
La France est riche en ressources énergétiques renouvelables ; avec la première forêt d'Europe occidentale et un fort potentiel hydraulique, éolien et géothermique, elle est en 2009 le second producteur et le second consommateur d'énergies renouvelables d'Europe.

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

Source : SOeS, bilan de l'énergie

Production d'énergies renouvelables (ENR) par filière en 2009

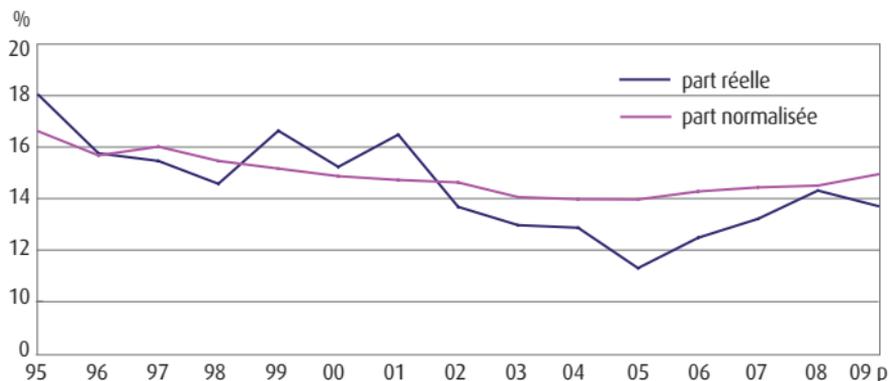
Mtep



Source : SOeS, bilan de l'énergie

En 2009, la production primaire de l'ensemble des énergies renouvelables (électriques et thermiques) s'élève à 20 Mtep, soit 15,3 % de la production nationale énergétique. L'hydraulique en représente 25 %, le bois-énergie 46 %, les agrocarburants 11 %, les déchets urbains renouvelables 6 %. Les autres filières totalisent les 12 % restant. Elle progresse de 0,4 Mtep en 2009 à la faveur notamment de l'éolien, des pompes à chaleur et des biocarburants.

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

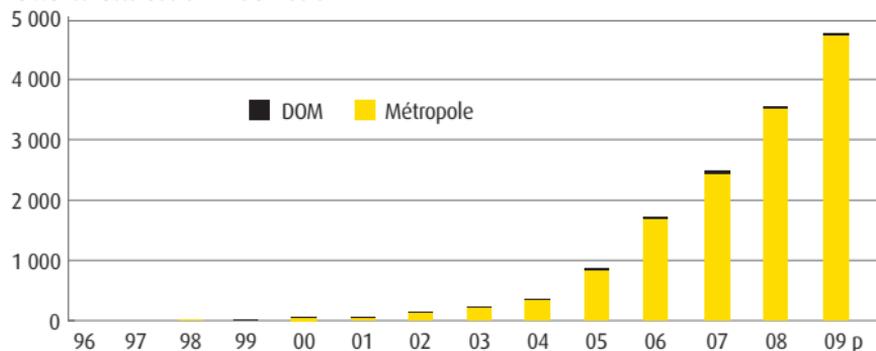


Source : SOeS

La part réelle de l'électricité d'origine renouvelable, calculée avec les données de production réelles de l'année, s'élève à 13,4 % en 2009 en France métropolitaine (hors DOM). La notion de productions normalisées pour l'hydraulique et l'éolien a été introduite dans la directive européenne sur les énergies renouvelables du 23 avril 2009 pour effacer les variations dues aux aléas climatiques. Ainsi, la part normalisée calculée selon la directive s'établit à 14,7 %.

Énergie éolienne raccordée au réseau électrique

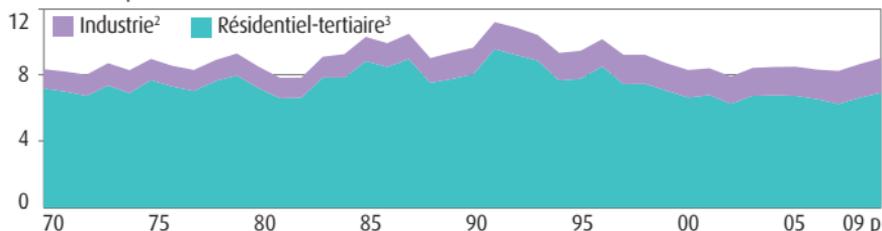
Puissance raccordée en fin d'année en MW



Source : SOeS d'après ERDF, RTE

Consommation primaire de bois

Millions de tep¹

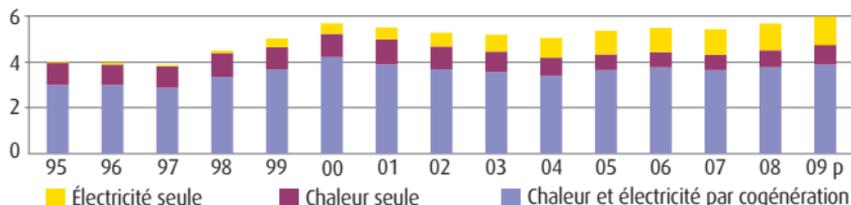


¹ Avec 0,147 tep par stère. ² Pour production de chaleur et d'électricité. ³ Non corrigé du climat.

Source : SOeS.

Production d'énergie à partir de déchets urbains renouvelables

TWh¹



¹ 1 TWh = 1 milliard de kWh.

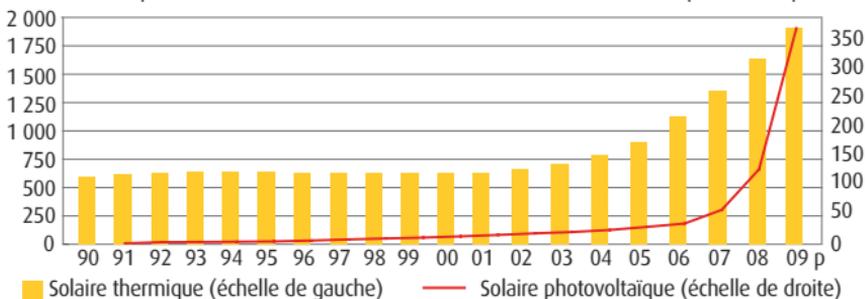
Source : SOeS d'après Ademe

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

Parc solaire thermique et photovoltaïque¹

Surface thermique en milliers de m²

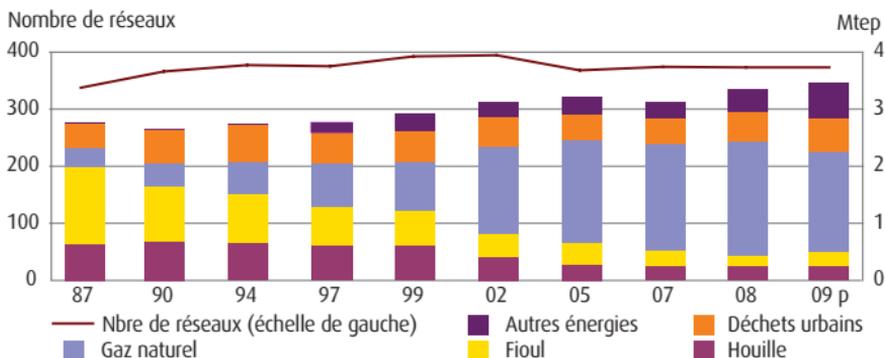
Puissance photovoltaïque en MW



¹ Métropole + DOM.

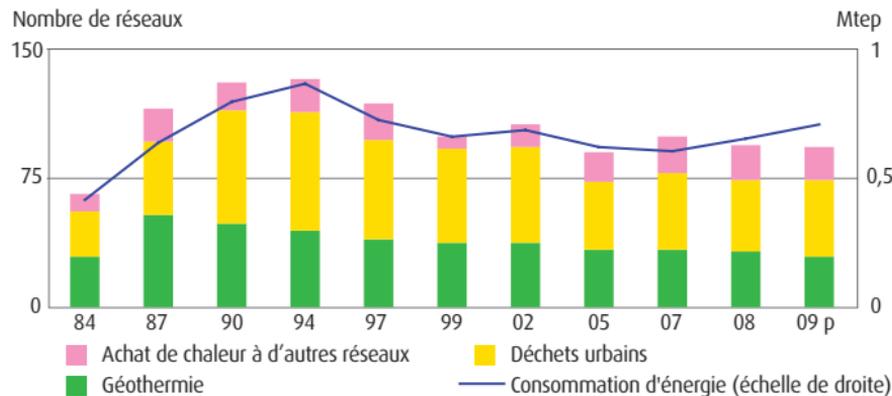
Source : SOeS d'après Observ'ER/EDF

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

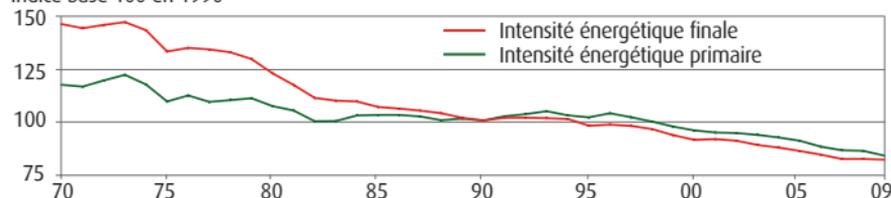


Source : SOeS d'après SNCU

Selon les premiers résultats de l'enquête 2009, les réseaux de chauffage urbain d'une puissance supérieure ou égale à 3,5 MW sont au nombre de 373 pour une puissance installée (hors cogénération) de 16 426 MW de chaleur, avec une quantité d'énergie consommée de 3,287 Mtep. Parmi ces réseaux, certains sont alimentés par des sources d'énergie « non conventionnelles ».

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	05-09	2006	2007	2008	2009
PIB (prix de 2000)	+2,4	+2,2	+2,9	+1,7	+0,5	+2,2	+2,4	+0,2	-2,6
Consommation d'énergie primaire ¹	+1,0	+2,1	+1,6	+0,6	-1,5	-1,0	+0,3	-0,1	-5,2
Consommation d'énergie finale ¹	-0,3	+1,3	+1,4	+0,4	-0,7	+0,1	-0,2	+0,2	-3,0
Intensité énergétique primaire ²	-1,4	-0,1	-1,3	-1,1	-2,0	-3,1	-2,0	-0,3	-2,7
Intensité énergétique finale ³	-2,7	-0,9	-1,4	-1,2	-1,2	-2,1	-2,5	+0,0	-0,4

¹ Corrigée du climat.

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

³ Ratio de la consommation d'énergie finale (corrigée du climat) sur le PIB en volume (prix de 2000).

Source : SOeS

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

unité : l/100 km	1975	1979	1985	1990	2000	2005	2007	2008	2009
Voitures à essence	8,5	8,0	6,9	6,8	7,0	6,7	6,4	6,0	5,6
Voitures diesel	8,6	7,8	6,0	5,9	5,8	5,6	5,6	5,3	5,1
Immatriculations totales	8,6	8,0	6,7	6,5	6,4	5,9	5,8	5,4	5,2

Source : Ademe

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.

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

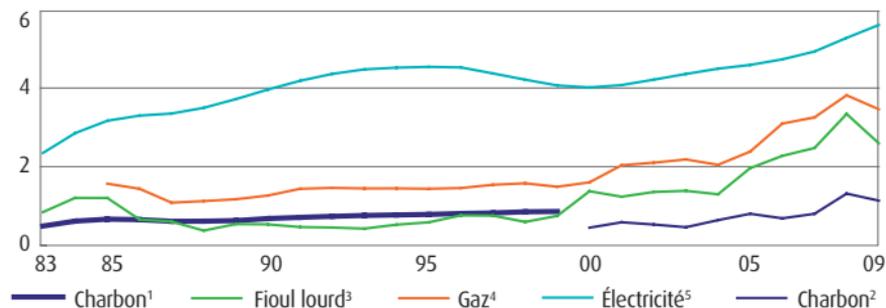
unité : g/km	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Supercarburant	177	168	159	153	141	131
Gazole	175	155	149	148	139	134
Tous carburants	176	162	152	149	140	133

Source : Ademe

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.

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

Euros constants 2009



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

² Prix d'achat du charbon dans l'industrie (y.c. industries agroalimentaires, mais hors secteurs de l'énergie et de la sidérurgie), d'après l'enquête EACEI (SSP/Insee), à partir de 2000. PCI du charbon 7,6 kWh/kg.

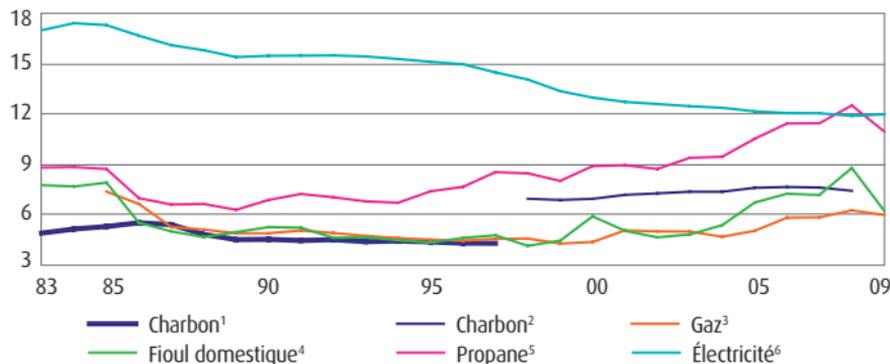
³ Fioul lourd à haute teneur en soufre (> 2 %) jusqu'en 1995. Fioul lourd à très basse teneur en soufre (< 1 %) à partir de 1996 (PCI 11,08 kWh/kg).

⁴ Tarif B2S (depuis 1985) : consommation de 1 163 MWh PCS dont 60 % au tarif hiver (novembre à mars).

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

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

Euros constants 2009



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 de 34 890 kWh PCS.

⁴ Fioul domestique pour une livraison de 2 000 à 5 000 litres.

⁵ Propane en citerne.

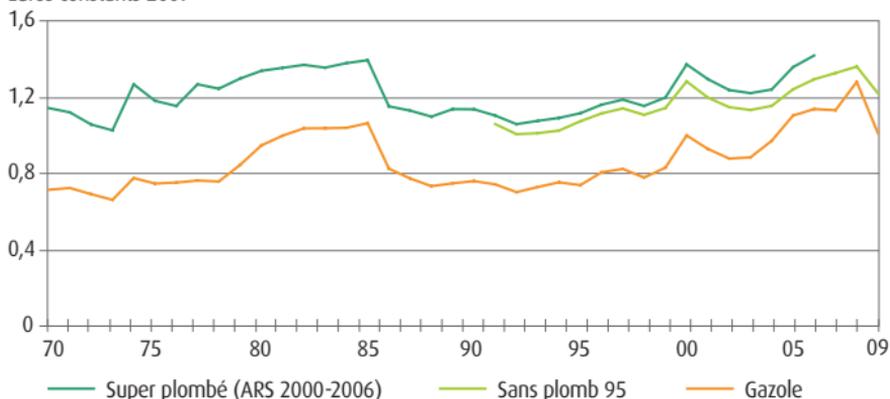
⁶ Électricité tarif bleu, option heures creuses, pour une consommation annuelle de 13 MWh.

* PCI : pouvoir calorifique inférieur, voir définitions page 36.

Source : SOeS d'après CDF, Cocic, GDF-Suez, EDF et DGEC

Prix au litre des carburants à la pompe (TTC)

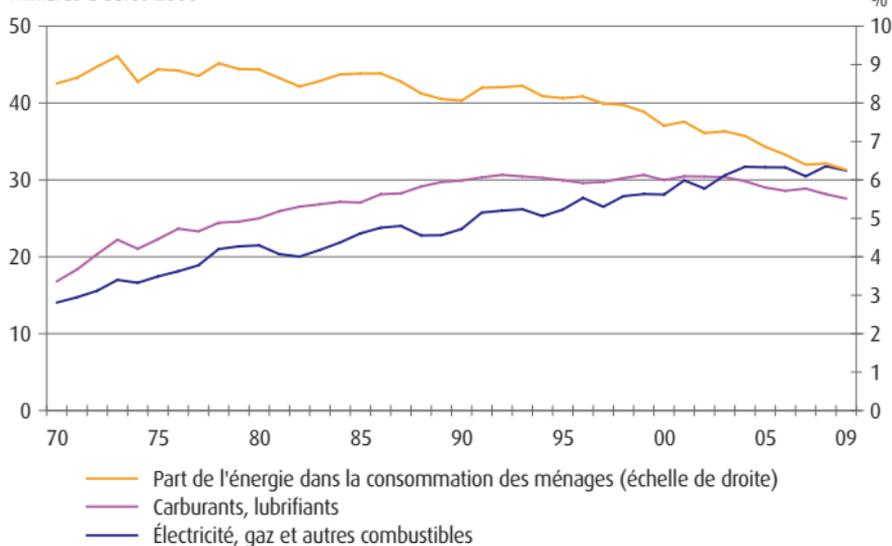
Euros constants 2009



Source : DGEC

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

Milliards d'euros 2000



Source : Insee

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

Millions de tonnes de CO₂

	1970	1980	1990	1995	2000	2007	2008	2009 (e)	2009 (e) %
Transformation énergie	113	147	69	59	65	64	62	59	16
Industrie manufacturière	165	144	112	106	104	97	94	86	24
Résidentiel/tertiaire	113	112	84	86	87	82	88	84	23
Agriculture/sylviculture hors UTCF	8	9	10	10	11	10	11	11	3
Transport routier	52	85	109	117	125	125	119	118	32
Autres transports*	8	8	8	8	8	8	8	8	2
Total hors UTCF**	458	505	391	387	399	387	382	365	100

e : Estimation.

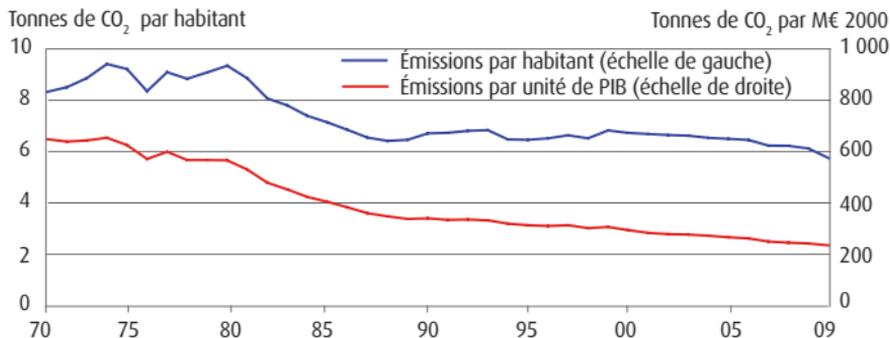
* : Selon les définitions de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), les émissions maritimes et aériennes internationales ne sont pas incluses.

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

Source : Citepa/Coralie format Secten, avril 2010

Avec un total de 365 Mt CO₂ en 2009, les émissions de CO₂ diminuent en France métropolitaine pour la quatrième année consécutive. En 2009, cette baisse (- 4,3 %) touche l'ensemble des secteurs et particulièrement celui de l'industrie (- 9 %). Les émissions de CO₂ se situent en 2009 à 6,5 % en dessous de leur niveau de 1990. Comme les émissions de gaz à effet de serre autres que le CO₂ diminuent par ailleurs, la France est en position de faire mieux que respecter ses engagements pris dans le cadre du protocole de Kyoto (stabilisation des émissions sur la période 2008-2012 par rapport à 1990).

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



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.

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 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 %.

Adresses utiles

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	23, rue Philibert-Delorme, 75840 Paris cedex 17, 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
Sessi	10, rue Auguste Blanqui, 93186 Montreuil cedex, http://www.industrie.gouv.fr/sessi
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
des statistiques de l'énergie
Tour Voltaire
92055 La Défense cedex
Mél. : diffusion.soes.cgdd@developpement-durable.gouv.fr
Fax : 33 (0) 1 40 81 73 99

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr