

SOMMAIRE

I.	Bilan énergétique de la France pour 2007	4
1.	Contexte économique et énergétique	4
1.1.	Une croissance freinée.....	4
1.2.	Le choc des prix des énergies	5
2.	Consommation totale d'énergie primaire	6
3.	Production nationale et indépendance énergétique	7
3.1.	Charbon	8
3.2.	Pétrole.....	8
3.3.	Gaz	8
3.4.	Électricité.....	8
3.5.	Énergies renouvelables et déchets	9
4.	Une facture énergétique qui s'allège légèrement, mais reste à un niveau élevé	10
5.	Consommation d'énergie, par forme d'énergie.....	11
5.1.	Charbon : rebond de 1,9% en primaire, en lien avec la production d'électricité.....	11
5.3.	Pétrole : effritement (-0,3%) dans un contexte de stagnation.....	11
5.3.	Gaz : rebond de 1,3%, mais en retrait sur sa tendance	12
5.4.	Électricité primaire : hausse de 1,0% exprimée en TWh, deux fois moins que sa tendance depuis 1990	12
5.5.	ENRt et déchets : un bond d'une ampleur encore jamais vue, de 8,6%	13
6.	Consommation finale d'énergie par secteur	15
6.1.	Industrie : reprise de la baisse de consommation, avec -1,7%	15
6.2.	Résidentiel et tertiaire : une stagnation inhabituelle (-0,1%)	16
6.3.	Transports : hausse de +1,5%, supérieure à la tendance	16
7.	Intensité énergétique	17
8.	Émissions de CO ₂ liées à la combustion d'énergie	17
II.	MESURES EN FAVEUR D'UNE MEILLEURE MAITRISE DE LA DEMANDE D'ENERGIE.....	19
1.	Les certificats d'Economies d'Energie.....	19
2.	Le crédit d'impôt.....	19
3.	La TVA à taux réduit en faveur des réseaux de chaleur.....	20
4.	Les réglementations pour l'amélioration énergétique des bâtiments	20
5.	Bonus Malus.....	22
III.	MESURES EN FAVEUR DU DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES	24
1.	Tarifification des énergies renouvelables	24
2.	Electrification des sites isolés.....	25
3.	Promotion du solaire	25
4.	Le Bois-Energie.....	26
5.	L'éolien	27
6.	La géothermie.....	28
7.	L'hydroélectricité.....	28
8.	Les biocarburants : bilan détaillé du développement de la production et de la consommation en France et perspectives pour 2008	29
8.1.	Filière essence : ETBE et éthanol	29
8.2.	Filière gazole : EMAG	29
8.3.	Bilan d'incorporation des biocarburants	30
8.4.	Niveau de la défiscalisation.....	30
8.5.	Coût de la défiscalisation	30
9.	Le financement des énergies renouvelables	30
	Le captage et le stockage géologique du gaz carbonique	32
	La R&D en France	33
	Partenariats internationaux	34
	Perspectives de R&D.....	34
	L'effort budgétaire de Recherche et développement énergie	35

**RAPPORT SUR LES MOYENS
CONSACRÉS À LA
POLITIQUE ENERGETIQUE**

**Annexe au projet de loi de finances pour 2009
(article 106 de la loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005)**

Contexte

Au terme de la loi de programme n° 2005-781 du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique, il est précisé dans son article 106 : « Est joint au projet de loi de finances de l'année un rapport sur les moyens consacrés à la politique énergétique.

Ce rapport dresse notamment le bilan des actions de maîtrise de la demande d'énergie, des mesures de promotion des énergies renouvelables et de l'évolution de l'impact sur l'environnement de la consommation d'énergie, et notamment de l'évolution des rejets de gaz contribuant à l'effet de serre. »

Le présent rapport porte donc sur les trois éléments mentionnés dans l'article 106. Il doit consister dans la mise en évidence non seulement des actions mais également, dans la mesure où ces éléments existent, les crédits mobilisés et les résultats constatés. Enfin le calendrier correspondant à ces actions tient compte des évènements et décisions intervenus jusque 2007.

Rappel des éléments fondamentaux de la loi du 13 juillet 2005

Article 1

La politique énergétique repose sur un service public de l'énergie qui garantit l'indépendance stratégique de la nation et favorise sa compétitivité économique. Sa conduite nécessite le maintien et le développement d'entreprises publiques nationales et locales dans le secteur énergétique. Cette politique vise à :

- contribuer à l'indépendance énergétique nationale et garantir la sécurité d'approvisionnement ;
- assurer un prix compétitif de l'énergie ;
- préserver la santé humaine et l'environnement, en particulier en luttant contre l'aggravation de l'effet de serre ;
- garantir la cohésion sociale et territoriale en assurant l'accès de tous à l'énergie.

L'Etat veille à la cohérence de son action avec celle des collectivités territoriales et de l'Union européenne selon les orientations figurant au rapport annexé.

Article 2

Pour atteindre les objectifs définis à l'article 1er, l'Etat veille à :

- maîtriser la demande d'énergie ;
- diversifier les sources d'approvisionnement énergétique ;
- développer la recherche dans le domaine de l'énergie ;
- assurer des moyens de transport et de stockage de l'énergie adaptés aux besoins.

En outre, l'Etat favorise la réduction de l'impact sanitaire et environnemental de la consommation énergétique et limite, à l'occasion de la production ou de la consommation de l'énergie, les pollutions sur les milieux liées à l'extraction et à l'utilisation des combustibles ainsi que les rejets liquides ou gazeux, en particulier les émissions de gaz à effet de serre, de poussières ou d'aérosols. A cette fin, l'Etat renforce progressivement la surveillance de la qualité de l'air en milieu urbain ainsi que, parallèlement à l'évolution des technologies, les normes s'appliquant aux rejets de polluants et aux conditions de transport des combustibles fossiles.

I. BILAN ÉNERGÉTIQUE DE LA FRANCE POUR 2007

Les principaux déterminants et traits caractéristiques de la situation énergétique de la France en 2007 peuvent être synthétisés comme suit : une croissance économique qui résiste, un prix du pétrole brut qui, exprimé en dollar, croît tout au long de l'année mais contrebalancé par un taux de change du dollar en euro évoluant en sens inverse, un hiver 2006-2007 particulièrement doux, des énergies renouvelables en plein essor, des centrales nucléaires qui produisent un peu moins que d'habitude, des centrales thermiques au gaz et au charbon un peu plus sollicitées, des transports qui redémarrent, une consommation d'énergie globalement stable et donc une efficacité énergétique en net progrès, des émissions de CO₂ qui stagnent.

1. Corrigée du climat, la consommation totale d'énergie primaire stagne à 276,1 Mtep (+0,1%), donc en net retrait par rapport au PIB (+1,9%). En données réelles, elle baisse de -1,1%, à 270,7 Mtep.
2. La consommation d'énergie finale (corrigée du climat) stagne également dans son ensemble (+0,2%), mais avec des évolutions contrastées par secteurs : forte baisse dans l'industrie (-1,7%), stagnation dans le résidentiel-tertiaire (-0,1%), forte hausse dans les transports (+1,5%).
3. La consommation finale énergétique (corrigée du climat) évolue aussi de façon contrastée par forme d'énergie : bond de +9,5% pour les énergies renouvelables thermiques, baisse de -3,5% pour le charbon (en lien avec la mauvaise orientation de la sidérurgie), baisse de -1,8% pour le pétrole et hausses de, respectivement, +0,3% et +0,8% pour le gaz et l'électricité.
4. L'intensité énergétique de la France baisse de nouveau sensiblement, de -1,9% pour l'énergie finale, évolution très proche de l'objectif national de baisse de 2% par an d'ici 2015.
5. Malgré des prix élevés, les ventes de carburants routiers croissent de +1,4%, après +0,5% en 2005 ; celles de gazole progressent de +3,3%, en lien avec la diésélisation persistante du parc automobile, alors que celles d'essence ralentissent leur chute, avec -4,5%.
6. La production primaire d'énergies renouvelables progresse de 4,2%, à 18,0 Mtep, record historique de hausse. En particulier les biocarburants doublent en quantité, l'hydraulique gagne 3,6%, l'éolien reste en plein essor (+85% en production), le solaire photovoltaïque croît de 70%.
7. En conséquence de ces évolutions, les émissions de CO₂ dues à l'énergie restent stables.

1. Contexte économique et énergétique

L'année 2007 se caractérise, du point de vue énergétique, par une croissance en flèche de janvier à décembre des prix de la plupart des matières premières, lorsqu'ils sont exprimés en dollar, sous l'influence d'une demande stimulée par une croissance économique mondiale toujours soutenue. La zone euro est en partie favorisée par un taux de change du dollar qui évolue en sens inverse, quasiment tout au long de l'année.

1.1. Une croissance freinée

Malgré la concomitance de plusieurs chocs (prix des énergies, des produits alimentaires, déficit d'offre, crise financière...), et bien qu'en léger ralentissement dans les pays industrialisés,

l'activité économique mondiale reste vigoureuse en 2007, avec une croissance moyenne du PIB estimée à environ 2,5% pour l'OCDE et à 5,2% pour le monde. Les grandes économies émergentes, notamment en Asie, connaissent une accélération de leur croissance avec, par exemple, plus de 11% pour la Chine, plus de 8% pour l'Inde, plus de 7% pour la Russie et près de 5% pour le Brésil.

Malgré les crises, la croissance aux Etats-Unis réussit à atteindre 2,2% (contre 2,9% en 2006). L'expansion économique se poursuit dans la zone euro, mais à un rythme plus lent qu'en 2006, avec +2,7%, après 2,8% en 2006. Le Royaume-Uni bénéficie encore d'une bonne orientation et l'activité décélère légèrement en Allemagne, avec +2,6%, après 3,1% en 2006.

Après 2,2% en 2006, le PIB de la France ralentit légèrement sa croissance, avec +1,9%, mais le marché du travail est dynamique avec une forte création d'emplois (plus de 350 000). Tirée par un rebond de l'agriculture, la production de biens accélère légèrement en 2007, avec +1,3%, après +1,1% en 2006, malgré un petit ralentissement dans l'industrie manufacturière (+1,6%, après +1,7%). Ce ralentissement est sensible dans les branches des biens de consommation et d'équipement, tandis que la production automobile se redresse et que celle de biens intermédiaires progresse au même rythme qu'en 2006. La production d'énergie décélère également en 2007 (+1,3% après +1,7% en 2006).

La consommation des ménages, principal moteur de la croissance française, reste robuste, bien qu'en léger ralentissement, avec +2,1%, après +2,3% en 2006. Elle est tirée notamment par un rebond des dépenses en produits manufacturés, en transports et en produits de santé. Par contre, les dépenses en énergie continuent de diminuer (-1,6%, après -1,1%), en partie du fait de la douceur du climat de l'hiver 2006-2007. Au total, le pouvoir d'achat global des ménages s'accélère, avec +3,1% corrigé de l'inflation, après +2,4% en 2006.

Le commerce extérieur ralentit mais reste dynamique, avec environ 3,6% de croissance des importations et 2,7% pour les exportations, le déficit étant, comme en 2006, à l'origine d'une perte de 0,3 point de PIB.

1.2. Le choc des prix des énergies

Après un reflux en fin d'année 2006, les prix internationaux du pétrole n'ont cessé de remonter tout au long de l'année, tant pour le Brent que pour le WTI, d'un peu plus de 50 \$/bl en janvier, jusqu'à frôler 100 \$/bl en fin d'année, niveau qui sera effectivement dépassé au tout début de 2008. Ce phénomène, spectaculaire pour le consommateur, ne se traduit pas sur la moyenne annuelle, qui ne progresse, pour le Brent, que de 11%, à 72,4 \$/bl. Le gaz coté au National Balancing Point (NBP) de Londres a suivi une évolution similaire avec quelques mois de décalage, de sorte qu'à 6,1 \$/MBtu en moyenne annuelle, il est en baisse de 27% sur 2006. Exprimée en euro, la hausse du pétrole apparaît nettement plus modeste (+1,9%) et la baisse du gaz s'accroît en 2007 (-33%).

Cette hausse du prix du pétrole et celle corrélée, bien que décalée, du gaz, s'expliquent de façon prépondérante, d'une part, par une hausse soutenue de la demande mondiale qui n'est pas suivie par des investissements en proportion dans l'amont pétrolier, ni satisfaite par la production retrouvée en Irak ; d'autre part, par une érosion persistante du dollar face à l'euro et au yen qui incite les investisseurs à se réfugier sur les marchés de matières premières – d'autant que la crise financière, depuis l'été 2007, tend à les détourner des marchés boursiers d'actions. Les tensions physiques persistantes sur l'équilibre offre-demande, rythmées par les annonces hebdomadaires des stocks américains, contribuent à entretenir la volatilité des cours.

Pour le gaz, la France s'approvisionne principalement par le biais de contrats à long terme (15 à 25 ans) dont les prix sont indexés principalement sur ceux des produits pétroliers, avec un retard moyen de l'ordre de six mois. En complément, la France s'approvisionne également sur les marchés « spot », marchés de gros britannique (NBP) et de Zeebrugge, qui sont particulièrement volatils.

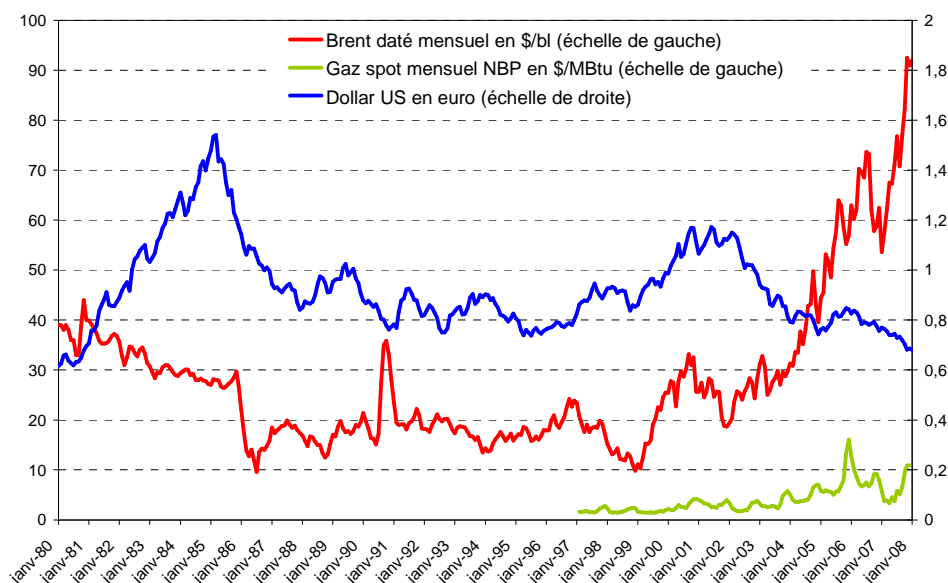


Figure 2 : Cours du Brent en dollar (courant), cours du gaz spot à un mois à la bourse NBP en \$/MBtu et taux de change du dollar en euro, en moyennes mensuelles de janvier 1980 à janvier 2008.

Comme pour les autres matières premières, les cours du charbon sont en forte hausse depuis 2003. En 2007, et particulièrement en fin d'année, cette hausse s'est fortement accentuée. Des niveaux jamais égalés ont été atteints : par exemple, de janvier à décembre 2007, le prix du charbon vapeur livré sur le marché ARA1 a quasiment doublé, passant de 67 \$/t (51 €/t) CAF² à 131 \$/t (90€/t). En moyenne sur 2007, le prix spot du charbon vapeur affiche 87 \$/t, soit un bond de 37% sur un an, après +3,2% en 2006. Mesurée en euro, cette hausse est atténuée du fait de l'appréciation de la monnaie européenne durant cette période. Le cours moyen sur 2007 s'établit ainsi à 63 €/t CAF, soit, malgré tout, un bond de +25%, après +2,5% en 2006.

Les prix de l'uranium n'ont que peu d'impact puisque les importations nécessaires pour faire fonctionner la totalité des centrales nucléaires françaises sont limitées à environ 8 000 tonnes par an, qui coûtent à l'importation 3,5% de la facture totale et sont plus que compensées par les exportations d'uranium enrichi. Quoiqu'il en soit, les prix spots de l'oxyde d'uranium U₃O₈ ont connu un pic jusqu'à 138 \$/livre en juin 2007, avant de redescendre en dessous de 80 \$/livre en fin d'année.

En moyenne annuelle, l'inflation en France en 2007 est légèrement inférieure à celle de 2006, (+1,5% contre +1,6%), mais elle a beaucoup progressé en cours d'année (+2,6% en glissement annuel en décembre). Pour les ménages, c'est le prix du gaz qui subit la plus forte hausse, (+2,9% en moyenne annuelle), alors que les prix de l'électricité (+1,4%) évoluent quasiment comme les produits pétroliers (+1,5%). Globalement, la hausse des prix des énergies pour le consommateur est, en moyenne annuelle, de +1,7% en 2007 par rapport à 2006, après +6,4% en 2006 et +10,1% en 2005.

Le climat de l'année 2007 a été très doux avec un indice de rigueur, au sens de l'Observatoire de l'énergie, égal à 0,87 (il vaut 1 pour la période de référence 1976-2005). Il faut remonter à 2002 pour trouver un indice aussi faible ; l'année 2006, pourtant clémente, avait quant à elle un indice de 0,94.

2. Consommation totale d'énergie primaire

Pour la troisième année consécutive, la consommation totale d'énergie primaire, corrigée du climat, stagne (+0,1%), à 276,1 Mtep, après -0,3% en 2006 et +0,4% en 2005. En tendance depuis

¹ ARA : Anvers, Rotterdam, Amsterdam.

² CAF : Coût, assurance et fret.

1990, la croissance est de +1,1% en moyenne par an. En données réelles, non corrigées, la consommation primaire baisse de 1,1%, après -1,0% en 2006, du fait de la douceur de l'hiver 2006-2007.

La consommation énergétique finale est parfaitement stable, à 162,1 Mtep. Si on lui ajoute les usages non énergétiques (gaz naturel pour la fabrication d'engrais, naphta pour les plastiques, etc.), on obtient la consommation finale d'énergie qui croît très légèrement, de +0,2%, à 177,9 Mtep.

Les énergies renouvelables progressent vigoureusement avec, pour leurs seules formes thermiques (biomasse, biogaz, valorisation de déchets renouvelables, etc.), une consommation primaire supérieure de 1 Mtep à sa valeur de 2006, reflétant ainsi un véritable décollage de cette filière.

3. Production nationale et indépendance énergétique

La production nationale d'énergie primaire, qui avait atteint un record historique en 2006, baisse de 1,7%, à 136,3 Mtep, du fait des énergies fossiles (produits de récupération du charbon, pétrole et gaz) et d'une sensible baisse du nucléaire (-2,3%) que ne compense pas le bond de production des énergies renouvelables (+6,3% pour l'hydraulique et éolien, +3,2% pour les autres formes).

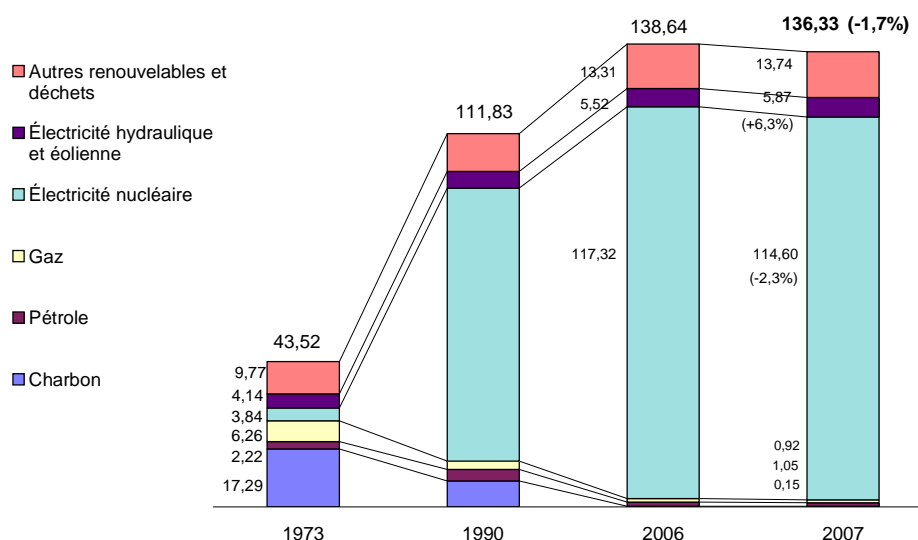


Figure 3 : Production nationale d'énergie primaire en 1973, 1990, 2006 et 2007 (en Mtep).

La production d'énergies fossiles ne représente plus que 2,1 Mtep, soit 1,5% de leur consommation. Pour la deuxième année consécutive, après des années de hausse, le solde importateur d'énergies en France s'inscrit en baisse, de 3,9%, à 134,9 Mtep, ce qui contribue à alléger la facture énergétique. Cette évolution s'explique par la douceur du climat (qui a atténué en particulier la consommation de fioul domestique) et un déstockage de 2,3 Mtep (charbon, pétrole et gaz), alors que la France avait stocké 2,4 Mtep d'énergie en 2006.

De ce fait, le taux d'indépendance énergétique, calculé comme le ratio de la production nationale primaire sur la consommation primaire non corrigée du climat, est quasi stable, à 50,4% (-0,3 point).

3.1. Charbon

L'extraction de charbon étant arrêtée en France depuis avril 2004, la production se limite à celle de produits de récupération grâce à la valorisation des terrils et des schlamms en Lorraine et dans le Nord-Pas-de-Calais. Ces produits sont utilisés dans des centrales électriques à hauteur de 617 kt en 2007, en baisse de 17% par rapport à 2006.

Après une forte hausse des stocks en 2006, un mouvement inverse apparaît en 2007, avec 1,2 million de tonnes de déstockage pour l'ensemble des combustibles minéraux solides. Les importations chutent de 9,5%, à 19,9 millions de tonnes. L'Australie (26%) est le premier fournisseur de la France, suivie de l'Afrique du Sud (20%), des États-Unis (9%) et de la Colombie (8%).

3.2. Pétrole

Les prix élevés du pétrole continuent de stimuler les investissements d'exploration (81 M€, soit un quadruplement par rapport à 2006, DOM inclus), comme celles de production-développement (80 M€, soit +14,5%). La production d'huile passe sous le seuil du million de tonnes (974 000 t, soit -7,7%). Elle représente 1% des besoins nationaux.

Les importations nettes de pétrole (brut et raffiné) se contractent de 2,7%, grâce à une baisse de la consommation liée au climat et à un déstockage de 1,1 Mtep. Les importations de pétrole brut continuent de reculer avec -1,2%, après -2,4% en 2006 et -1,1% en 2005. Les provenances se répartissent presque à égalité entre quatre zones : 29% de l'ex-URSS, 25% du Moyen-Orient, 22% d'Afrique et 22% de Mer du Nord. Le déclin des gisements de Mer du Nord se poursuit et les importations d'Arabie Saoudite, du Nigeria et de l'Algérie se réduisent sensiblement, alors que des évolutions en sens inverse se constatent avec l'ex-URSS, l'Angola et la Libye.

Les échanges de produits raffinés se stabilisent en 2007, sous l'influence de mouvements qui se neutralisent : -6% pour les exportations, -9% pour les importations. Le déphasage entre la demande et les possibilités de l'appareil français de raffinage persiste, avec un déficit de production de gazole qui nécessite de recourir aux importations, notamment de Russie. Grâce à la douceur de l'hiver, les importations de fioul domestique et gazole baissent toutefois de 16% en 2007.

3.3. Gaz

La production nationale de gaz, après une embellie en 2006, rechute de plus de 10%, à 11,9 TWh³ (grisou inclus), soit 1,05 Gm³ (milliard de m³).

Les importations nettes de gaz naturel chutent de -6,0%, à 479,7 TWh. La structure des approvisionnements se décompose en 87% de contrats à long terme, 6% de contrats à court terme et 7% de « swap » (gaz en provenance du Nigeria pour le compte de l'Italie) ou de nature indéterminée. Parmi les contrats à long terme, les origines sont : Norvège (31,9%), Pays-Bas (18,8%), Algérie (18,1%), Russie (13,8%), Égypte (2,7%), Nigeria (1,1%) et Qatar (0,7%). Au total, les entrées nettes sur ce type de contrat représentent 417,7 TWh (37,0 Gm³), en baisse de -4,4% sur 2006. Les importations de GNL⁴ représentent une part de 30% du solde importateur, comme en 2006.

3.4. Électricité

La production totale brute d'électricité comprend la production primaire (nucléaire, hydraulique, éolienne, photovoltaïque) et la production secondaire, c'est-à-dire thermique classique, obtenue par transformation d'énergies fossiles ; elle baisse pour la deuxième année consécutive, de -0,8%, avec 569,8 TWh, alors qu'elle n'avait connu que des hausses sur 1997-2005 et que la tendance depuis 1990 est une croissance de 1,8% par an. Sa structure est à 77% nucléaire, 12% hydraulique, éolienne et photovoltaïque, 11% thermique classique (charbon pour 40%, déchets, gaz, etc.).

³ 1 TWh = un milliard de kWh ; 1 Gm³ = un milliard de m³ (en anglais bcm, soit « billion cubic meters »).

⁴ GNL : gaz naturel liquéfié.

En soustrayant la consommation des « auxiliaires » des centrales, on obtient la production totale nette de 544,4 TWh (-0,8%, comme en brut). Les principaux producteurs restent, dans l'ordre, EDF (près de 90% du marché), CNR et Endesa-France.

La production nucléaire amplifie fortement sa baisse de 2006 (-0,3%, première baisse depuis 1998) avec un recul, en brut, de -2,3%, à 439,7 TWh. Le taux moyen de disponibilité du parc, qui était sur une tendance haussière, chute de 3,4 points, à 80,2%, en raison de différents travaux de maintenance, notamment sur les générateurs de vapeur. Le thermique classique total progresse de 2,7%, à 61,9 TWh de production brute, après un recul de 9,7% en 2006 et une hausse de 11,4% en 2005.

L'hydraulique (y compris usine marémotrice et stations de pompage) progresse de 3,6%, mais à un niveau encore en deçà de son productible (70 TWh). La production d'électricité éolienne demeure en plein essor en 2007, avec une croissance de 85% pour atteindre 4,05 TWh. Le solaire photovoltaïque connaît également une forte croissance (+70%) et l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables thermiques (bois, résidus de bois, part renouvelable des déchets urbains solides, biogaz) croît de 8,5%, à 3,7 TWh. Au total, la production d'électricité d'origine renouvelable croît de 6,7%, à 66,4 TWh. Sa part dans la consommation intérieure brute d'électricité⁵ (métropole uniquement), calculée selon la méthodologie définie par la directive européenne 2001/77, gagne 0,8 point, à 13,0% en 2007. Si on retient la notion de productible pour la production hydraulique et en prenant pour hypothèse que le productible de 2007 est le même qu'en 2006, cette part gagne 0,3 point, à 14,5%, soit la deuxième hausse consécutive, après de nombreuses années de baisse.

Après un pic exceptionnel de 77 TWh en 2002, le solde des échanges extérieurs physiques d'électricité s'était contracté de façon continue de 2003 à 2005. Après une légère reprise en 2006, il reprend son recul en 2007 pour s'établir à 56,8 TWh (-10%).

3.5. Énergies renouvelables et déchets

La diversité des formes d'énergies considérées sous cette appellation conduit à distinguer trois agrégats d'énergies considérées comme primaires :

- ENRt : énergies renouvelables d'origine thermique, c.-à-d. bois-énergie et déchets de bois, résidus de récolte, solaire thermique, géothermie, pompes à chaleur, déchets urbains renouvelables, biogaz, biocarburants.
- ENRé : électricité hydraulique hors pompes, éolien, photovoltaïque.
- ENRt et déchets : ENRt et déchets urbains non renouvelables valorisés sous forme d'énergie (cet agrégat fait l'objet d'une colonne spécifique dans le Bilan de l'énergie).

La production primaire de l'agrégat « ENRt et déchets » s'élève à 13,7 Mtep, en progression de 3,2%, après +0,5% en 2006 et une moyenne de +1,1% par an depuis 1990. En retranchant la partie non renouvelable des déchets valorisés, on obtient la production de l'agrégat ENRt qui s'élève à 12,6 Mtep (+3,2% également). En y ajoutant la production d'électricité hydraulique, éolienne et photovoltaïque, on obtient la production primaire de l'agrégat « ENRt et ENRé », c.-à-d. des énergies renouvelables thermiques et électriques, qui atteint 18,0 Mtep, en progression de +4,2%, un record historique de hausse, après +3,5% en 2006. Elle s'écarte ainsi de sa faible valeur de 2005 et retrouve les niveaux connus à la fin des années 1990. La hausse constatée en 2007 provient de l'accroissement conjugué de la production primaire électrique, (en lien avec la progression de la production hydraulique et le bond enregistré par la production éolienne) et de la production primaire thermique qui augmente à la faveur, notamment, des biocarburants.

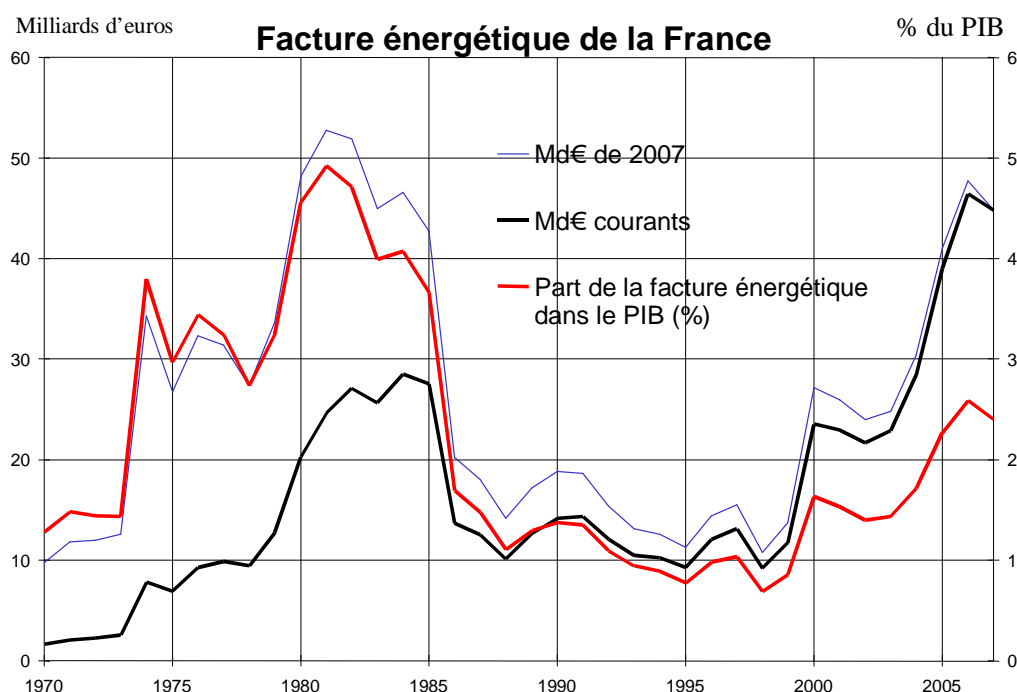
Les importations d'énergies renouvelables, qui étaient auparavant négligeables, s'élèvent en 2007 à 0,3 Mtep, essentiellement en biocarburants d'origine européenne.

⁵ La consommation intérieure brute est égale à la production totale brute diminuée du solde exportateur.

4. Une facture énergétique qui s'allège légèrement, mais reste à un niveau élevé

Paradoxalement, alors que les cours du pétrole battaient des records début 2008, le bilan de l'année 2007 constate une légère détente sur la facture énergétique de la France. A 44,8 milliards d'euros (Md€), elle diminue de 3,5% par rapport à 2006. Elle reste cependant à un niveau élevé : hors énergie, la balance commerciale serait excédentaire de 5,6 milliards d'euros ; avec l'énergie, elle est déficitaire de 39,2 milliards. Les prix de l'énergie n'ont guère cessé de monter au cours de l'année 2007, mais ils partaient en janvier d'un point assez bas, avec un Brent à 54 \$ le baril. La forte dépréciation du dollar (-8,3% entre 2006 et 2007) a aidé à contenir l'envolée des prix. Et l'exceptionnelle douceur des températures au premier semestre a limité les besoins d'importations.

A prix constants, le montant de la facture énergétique reste comme en 2006 presque équivalent à celui de 1981, au plus fort du second choc pétrolier. Cela signifie que notre déficit en énergie a la même valeur d'échange que les 161 milliards de francs (ou 24,6 milliards d'euros) du déficit de l'époque. C'est donc un des plus forts que la France a connus. Il représente en 2007 une part de 2,4% du produit intérieur brut, un niveau qui, hormis 2006, n'avait pas été atteint depuis longtemps (1985), mais qui reste nettement inférieur au maximum de 5% enregistré en 1981. Le montant de la facture correspond à la richesse créée par les Français en 5,5 jours de travail contre 6,0 en 2006).



En 2007, la forte baisse des quantités importées l'emporte sur la hausse, somme toute mesurée, des coûts.

La facture pétrolière diminue par rapport à 2006 de 1,1 milliards d'euros, soit -3% : -0,6 milliards sur le pétrole brut (-2%) et -0,5 milliards sur les produits raffinés (-9%).

La facture gazière diminue de 1,2 milliards d'euros. Cela représente une baisse de -12%.

La facture charbonnière est allégée de -13%. Mais cela ne représente que 0,2 milliards.

L'électricité continue à être un produit d'exportation, mais son apport n'est plus que de 1,8 milliards, en baisse de 30%.

Ces évolutions ne changent pas les grandes masses : la facture pétrolière représente la plus grande part du total avec 36,3 milliards d'euros, le gaz suit de loin avec 9 milliards, le charbon pèse assez peu avec 1,3 milliards. Et l'électricité allège l'addition avec des exportations pour 1,8 milliards d'euros.

5. Consommation d'énergie, par forme d'énergie

Corrigée du climat, la consommation totale d'énergie primaire stagne pour la troisième année consécutive, avec 276,1 Mtep (+0,1%). L'agrégat formé par les énergies renouvelables et les déchets valorisés s'envole avec +8,6%, le charbon progresse de 1,9% et le gaz de 1,3%, tandis que le pétrole continue de stagner (-0,3%) et que l'électricité primaire⁶ recule de 1,2%, ce qui est sa première baisse depuis 1998 (2005 et 2006 ayant néanmoins été quasi stables).

Par rapport à sa tendance depuis 1990, en hausse de +1,1% par an en moyenne, la consommation d'énergie primaire est donc nettement en retrait, mais la structure du « mix » énergétique primaire de la France n'en est guère affectée (42% électricité primaire, 33% pétrole, 15% gaz, 5% autres renouvelables et déchets, 5% charbon).

5.1. Charbon : rebond de 1,9% en primaire, en lien avec la production d'électricité

Avec 12,7 Mtep la consommation primaire de charbon reste proche de son niveau plancher connu en 2001 et 2006, après une baisse tendancielle depuis le début des années 80. Son profil de consommation suit pour l'essentiel les aléas de la production d'électricité thermique classique. Avec 5,7 Mtep en 2007, la demande des centrales à charbon marque une hausse de +8,4%, après une chute de 16,2% en 2006. La part des centrales électriques dans la consommation primaire totale de charbon gagne ainsi trois points par rapport à 2006, à 45%.

Inversement, la consommation finale, avec 6,6 Mtep en 2007, marque une baisse de -3,5%, après une progression de +3,2% en 2006. Cette évolution est surtout liée à la demande de la sidérurgie, dont la production d'acier brut a perdu 3% pour un total de 19,3 millions de tonnes.

5.3. Pétrole : effritement (-0,3%) dans un contexte de stagnation

Corrigée du climat, la consommation totale primaire de pétrole baisse de -0,3% à 91,4 Mtep, son niveau le plus bas depuis 1993 et qui se rapproche du creux des années 80 dû aux deux premiers chocs pétroliers (jusqu'à seulement 82 Mtep en 1985-1986). Depuis le contre-choc pétrolier de 1986 et jusqu'en 1999, la consommation primaire de pétrole avait progressé à un rythme d'environ +0,9% par an, à l'exception d'une courte stagnation en 1995-1996. Depuis 2000, cette tendance a été stoppée pour laisser place à des fluctuations autour d'une légère baisse.

La consommation finale de produits raffinés se concentre sur les usages considérés comme non substituables (transports et usages non énergétiques) qui en représentent 74% (+ 1 point sur un an, et près de 10 points depuis 1990).

La consommation énergétique finale de produits raffinés baisse de -1,8%, à 71,0 Mtep, retrouvant ainsi son niveau de 1990, après une stagnation (+0,2%) en 2006 et une baisse de -1,2% en 2005.

Les usages non énergétiques (pétrochimie et lubrifiants essentiellement) restent en hausse (+1,8% à 13,9 Mtep). Depuis 2001, hormis 2005, ils ne cessent de croître, portés par une demande internationale soutenue. Avec 5,9 Mtep, les usages énergétiques du pétrole par l'industrie (y compris sidérurgie, mais hors pétrochimie) continuent à diminuer (-6,9%). La consommation du résidentiel-tertiaire accentue nettement sa chute, de -5,2%, à 13,9 Mtep, après -1,6% en 2006 et -1,7% en 2005. La tendance de fond est toujours à la baisse, lente globalement, compte tenu de l'inertie du parc installé, mais forte dans la construction neuve où le chauffage au fioul a quasiment disparu. La consommation de l'agriculture diminue de -1,8% à 2,1 Mtep. Avec 49,0 Mtep, la consommation en pétrole des transports est stable sur un an et depuis 2001. La baisse de 2005 avait été assez importante (-1,0%), mais elle s'est enrayerée depuis. Les carburateurs continuent de progresser (+3,2%), à l'image du trafic aérien qui reste très dynamique. Les carburants routiers progressent malgré tout de 1,4%, cet écart ayant pu être comblé sans apport supplémentaire de pétrole, grâce aux biocarburants

⁶ La consommation d'électricité primaire est calculée comme la somme des productions d'électricité nucléaire, hydraulique, éolienne et photovoltaïque, diminuée du solde exportateur des échanges d'électricité, et le tout étant corrigé du climat.

incorporés dans le gazole et l'essence (les biocarburants apparaissent dans le bilan de l'énergie au titre des énergies renouvelables, non des produits pétroliers). Les transports représentent désormais 70% de la consommation non énergétique de produits pétroliers.

La consommation de combustibles pétroliers pour la production d'électricité thermique a diminué de façon considérable, de -23%, avec seulement 0,8 Mtep.

5.3. Gaz : rebond de 1,3%, mais en retrait sur sa tendance

La consommation primaire de gaz naturel, à 531,7 TWh (41,0 Mtep) corrigée du climat, renoue avec la hausse qu'elle connaît depuis 1985, à part seulement les deux années 2003 et 2006. La tendance depuis 1990 est une hausse de +2,6% par an. Les conditions météorologiques sont un facteur déterminant qui, pour 2007, sans correction climatique, baisse de -2,9% (après déjà -3,5% en 2006), d'une ampleur plus importante que la moyenne européenne, de -1,5%, selon Eurogas. La consommation finale énergétique de gaz (naturel et industriel) est quasi stable (+0,3%, après +0,2% en 2006), à 454,8 TWh (35,0 Mtep), alors que la consommation finale totale de gaz (énergétique et non énergétique) croît de 0,8% à 478,3 TWh (36,8 Mtep).

La consommation finale non énergétique connaît une forte croissance, de 12%, à 23,5 TWh, après une chute symétrique en 2006, reflétant ainsi l'orientation de la conjoncture pour la production des engrais en France. Dans l'industrie, la consommation énergétique de gaz rebondit de 1,2% après quatre années de baisses soutenues. Les trois principaux secteurs consommateurs progressent : +2,1% pour l'agro-alimentaire (qui consomme 21% du gaz de l'industrie), contre +0,9% en 2006 ; +0,6% pour la production de papiers carton (12% de l'industrie), après une baisse de -1,3% en 2006 ; +2,0% pour la chimie organique de base (plus de 12% de l'industrie), contre une baisse de -2,4% en 2006.

Dans le résidentiel-tertiaire, la consommation de gaz naturel (corrigée du climat) reste stable à 295,4 TWh (22,8 Mtep), une évolution en deçà de sa tendance qui est de +1,8% par an entre 2000 et 2007, et de +3,0% par an entre 1995 et 2007. Non corrigée, elle baisse de -6,7%.

2007 a été marquée par l'ouverture totale du marché du gaz au 1er juillet : tous les clients sont désormais éligibles, y compris les clients résidentiels.

5.4. Électricité primaire : hausse de 1,0% exprimée en TWh, deux fois moins que sa tendance depuis 1990

La consommation d'électricité primaire⁷, corrigée du climat, est en croissance de 1,0%, à 458,3 TWh, soit la moitié de sa croissance tendancielle depuis 1990. En climat réel, elle est stable, à 451,2 TWh. Par contre, exprimée en tep, du fait de l'application de coefficients d'équivalence qui diffèrent selon l'origine de l'électricité, conformément à la méthodologie internationale, cette consommation primaire corrigée du climat perd 1,2%, sa première baisse depuis 1998.

La consommation intérieure d'électricité⁸ (ou « énergie appelée ») s'établit à 487,0 TWh en données corrigées du climat, en hausse de 1,3%, après un recul de -0,6% en 2006. En données réelles, l'énergie appelée ne progresse que de 0,4%, à 479,9 TWh, après avoir reculé de -1,1% en 2006.

La consommation finale s'effrite de 0,2% en données réelles, du fait du climat. Toutefois, sa progression se poursuit en données corrigées, avec 434,0 TWh, soit +0,9%, après 1,5% en 2006 et une moyenne annuelle de 2,1% depuis 1990.

La consommation du résidentiel-tertiaire représente près des deux tiers du total. En données réelles, elle stagne (+0,1%). Mais, en données corrigées du climat, la hausse se poursuit, s'établissant à

⁷ Consommation d'électricité primaire : production brute d'électricité « primaire » (nucléaire, hydraulique, éolienne, photovoltaïque) diminuée du solde exportateur d'électricité. Elle se compose de la consommation brute de la branche énergie et de la consommation finale énergétique, desquelles on soustrait la production thermique classique brute d'électricité (retracée dans le Bilan de l'énergie comme une consommation négative d'électricité au sein de la branche énergie).

⁸ Consommation intérieure totale d'électricité : production nette d'électricité (de toutes origines), diminuée de la consommation absorbée par les pompes et du solde exportateur d'électricité.

+1,7% en 2007, après +2,8% en 2006 et +1,8% en 2005. L'écart s'explique par la douceur de l'hiver 2006-2007 qui a moins sollicité le chauffage électrique, particulièrement important en France et qui se développe dans l'habitat neuf.

La consommation d'électricité de la sidérurgie fluctue beaucoup d'une année à l'autre : en 2007, elle recule de -3,0%, un recul du même ordre que celui de l'activité du secteur (-2,4%). Dans le reste de l'industrie, la consommation d'électricité continue de reculer, avec -0,4%, mais moins que les deux années précédentes (-1,8% en 2006, -1,1% en 2005). La consommation de l'agriculture (uniquement les exploitations raccordées en HT/MT) enregistre, en 2007, une baisse de 8,1%.

La consommation d'électricité de la branche énergie comprend les usages internes de la branche électricité (consommation d'Eurodif et des producteurs), les pertes, la consommation des auxiliaires et des stations de pompage. Après avoir reculé de 9,5% en 2006, elle progresse de 3,2%.

2007 a été marquée par l'ouverture totale du marché de l'électricité au 1er juillet : tous les clients sont désormais éligibles, y compris les clients résidentiels. Selon la CRE, 34 millions de sites environ sont éligibles, ce qui correspond à 435 TWh de consommation annuelle d'électricité.

En application du protocole de Kyoto imposant, au niveau européen, une réduction globale de 8% des émissions de CO₂ d'ici à la fin 2012, la Directive européenne instituant le Système d'Echanges de Quotas de l'Union Européenne est en vigueur depuis le 1er janvier 2005. Dans la mesure où les producteurs d'électricité doivent maintenant détenir les quotas correspondants à leurs émissions, le prix du carbone est devenu un élément important pour le marché de l'électricité.

En 2007, le prix de la tonne de CO₂ sur Powernext Carbon a suivi la tendance baissière observée en 2006 jusqu'à atteindre seulement 3 c€ au 21 décembre 2007. L'effondrement du prix s'explique par l'abondance de quotas alloués, finalement plus importante que les émissions réelles des installations, et par l'impossibilité de conserver au cours de la phase II (2008-2012) les quotas de la phase I (2005-2007).

Powernext Day-Ahead fournit une référence de prix de court terme pour l'électricité permettant de gérer le risque d'équilibrage ou de volume. Il regroupe 67 producteurs, fournisseurs, consommateurs éligibles, distributeurs ou négociateurs. En 2007, plus de 44 TWh y ont été échangés, soit une progression de 49% par rapport à 2006. Powernext Futures constitue une extension à trois ans du marché spot de l'électricité. En 2007, près de 79 TWh y ont été négociés.

5.5. ENRt et déchets : un bond d'une ampleur encore jamais vue, de 8,6%

Après correction du climat, la consommation primaire totale du poste « ENRt et déchets » croît de 8,6%, à 14,8 Mtep, après +3,3% en 2006 et une stagnation de 2000 à 2005 (et une croissance moyenne de +1,2% par an depuis 1990). Sur le court terme, il s'agit, de loin, de la forme d'énergie la plus dynamique au sein du « mix » primaire de la France. Elle est tirée, comme en 2006, par le développement rapide des biocarburants, mais aussi cette année par un essor - plus ou moins rapide - de l'ensemble des technologies.

La production primaire des seules ENRt, sans correction du climat, est égale à 12,6 Mtep, en hausse de seulement 3,2% en raison de la douceur de l'hiver 2006-2007. Elle est constituée de formes d'énergies très diverses, valorisées principalement en chaleur : le bois et les déchets de bois restent prédominants avec 9,1 Mtep, mais leur part dans l'ensemble des énergies renouvelables (thermiques et électriques) perd près de 4 points, à 51%. Suivent, ex-æquo, les biocarburants et les déchets urbains solides (part renouvelable valorisée principalement en électricité), avec chacun 1,2 Mtep, soit 7%, puis les pompes à chaleur, avec 0,6 Mtep, soit 3%, et les biogaz, avec 0,2 Mtep, soit 1,3%.

Les déchets valorisés considérés comme non renouvelables représentent 1,2 Mtep (50% de l'ensemble des déchets valorisés en énergie). En conséquence, la production primaire totale du poste « ENRt et déchets » s'élève à 13,7 Mtep, en hausse également de 3,2%.

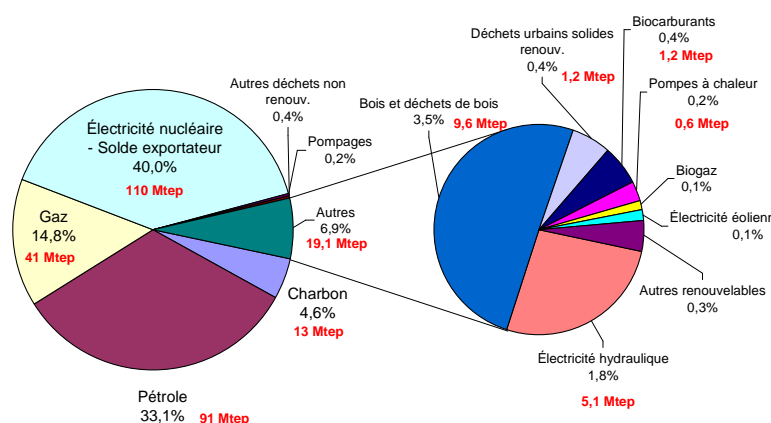
Les agréments octroyés pour 2007 s'élèvent à 1,35 millions de tonnes pour les EMHV⁹, 0,33 pour l'éthanol pur et 0,22 pour l'ETBE¹⁰. En outre, des capacités de production supplémentaires ont été mises en service. Au total, d'importantes quantités supplémentaires de biocarburants irriguent le marché national. A ce jour, seules les quantités de biocarburants agréées mises sur le marché national (en provenance de France ou des autres Etats membres de l'UE) et faisant donc l'objet d'une défiscalisation, sont connues avec certitude : elles s'élèvent à 1,57 million de tonnes correspondant à 1,34 Mtep (contre 0,68 en 2006), soit un quasi-doublement des quantités agréées produites dans ce cadre. Ces fortes progressions concernent chacune des deux filières (biodiesel et bioéthanol). On estime que, en 2007 comme en 2006, le taux officiel d'incorporation des biocarburants (3,5% en 2007, le double de 2006) dans les quantités d'essence et de gazole mises en vente, a été respecté pour chacune des deux filières.

Soutenu par la mise en place du crédit d'impôt, le marché des PAC (pompes à chaleur) confirme son dynamisme, après une montée en puissance régulière ces dernières années. Les premières estimations issues d'Observ'ER et du groupement des professionnels (AFPAC) font état d'un parc supplémentaire de près de 70 000 PAC (hors PAC air/air), après 59 000 en 2006. La chaleur produite par les pompes à chaleur s'élève à 0,6 Mtep.

L'agrégation de l'ensemble des énergies renouvelables, thermiques et électriques, donne une consommation primaire qui s'élève à 19,1 Mtep, en léger décalage avec leur production primaire (18,0 Mtep), du fait de la forte croissance des importations de biocarburants (0,3 Mtep) et de la correction du climat (0,8 Mtep). La part de ces énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie primaire poursuit sa progression, avec un taux de 6,9% en 2007 (6,6% sans correction du climat), après 6,4% en 2006 (6,3% sans correction climatique).

A 12,2 Mtep avec correction du climat, la consommation finale totale d'ENRt et déchets croît de 9,5%, en lien avec l'essor des biocarburants. La consommation du résidentiel-tertiaire qui en représente les trois-quarts, soit 9,2 Mtep, progresse de 2,9%, après 1,6% en 2006. Ce rebond s'oppose à la baisse tendancielle de -2% par an sur 2000-2005. Il peut s'expliquer par le développement des pompes à chaleur, des chaufferies au bois et du chauffage au bois, notamment grâce à un regain d'intérêt pour les appareils à bois performants dans les maisons individuelles, en association avec le chauffage électrique.

Enfin, la part des énergies renouvelables dans la consommation finale totale « élargie », calculée selon la méthodologie du Paquet « énergie climat » de la Commission européenne, est égale en première approche à 11,0%, en hausse de 0,7 point sur 2006 (à comparer avec l'objectif présenté par la Commission en janvier 2008, qui est pour la France d'atteindre 23% à atteindre d'ici 2020).



⁹ EMHV : esters méthyliques d'huile végétale, issus des oléagineux (colza, tournesol,...), qui s'incorporent au gazole.

¹⁰ ETBE : éthyl tertio buthyl éther, issu de l'éthanol produit à partir de betteraves ou de blé, qui s'incorpore à l'essence.

Figure 10 : Le « bouquet » énergétique primaire de la France (obtenu en retranchant, pour simplifier, le solde exportateur d'électricité de l'électricité nucléaire).

6. Consommation finale d'énergie¹¹ par secteur

La consommation finale, énergétique et non énergétique (engrais, plastiques, goudrons,...), corrigée du climat, stagne à 177,9 Mtep (+0,2%), après +0,9% en 2006 et une croissance annuelle moyenne de +0,8% depuis 1990.

L'évolution est la même pour les seuls usages énergétiques, avec 162,1 Mtep. Les énergies renouvelables, qui s'envolent avec +9,5%, loin devant l'électricité avec +0,8%, sont les deux formes d'énergie qui progressent le plus rapidement. Le gaz est stable (+0,3%), tandis que le pétrole (-1,8%) et surtout le charbon (-3,5%) reculent sensiblement.

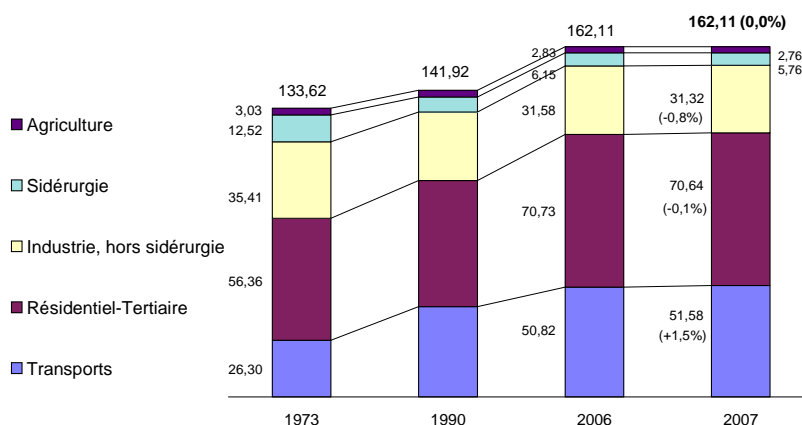


Figure 11 : Consommation énergétique finale corrigée du climat en 1973, 1990, 2006 et 2007 (en Mtep).

6.1. Industrie : reprise de la baisse de consommation, avec -1,7%

La consommation énergétique de l'industrie (hors secteur de l'énergie) baisse de -1,7%, à 37,1 Mtep, accélérant ainsi sa baisse tendancielle (-0,9% par an depuis 2000 et -0,2% depuis 1990).

La production de ce secteur semble maintenir une tendance à la hausse de +2,3%, plus soutenue qu'en 2006 (+1,5%). Cette croissance est encore une fois tirée par la bonne marche de la construction (+4,2%) puisque, hors ce secteur, la progression n'est plus que de +1,9%. Après une quasi-stabilité en 2006 (-0,1%), les industries grosses consommatrices d'énergie (ICGE) progressent de 0,8%, un rythme moins soutenu que celui de l'ensemble de l'industrie. Cette évolution résulte du dynamisme de quelques secteurs comme la fabrication d'engrais (+13,4% pour la production), l'industrie sucrière (+7,0%) ou encore la fabrication de matières plastiques et de caoutchouc synthétique (+3,5%), et de la morosité d'autres secteurs, tels que la métallurgie et la première transformation des métaux non-ferreux (-5,7%), la sidérurgie (-2,4%) ou l'industrie du verre (-0,5%).

À l'exception des énergies renouvelables (+2,2%), dont la consommation profite notamment du développement de chaufferies industrielles au bois, et du gaz (+0,7%), grâce à la bonne orientation de quelques secteurs fortement consommateurs, toutes les autres formes d'énergie connaissent des baisses : -0,6% pour l'électricité, -3,9% pour le charbon et, surtout, -6,9% pour le pétrole.

La consommation de la sidérurgie régresse sous l'effet d'une mauvaise conjoncture (-6,3% en 2007). Pour les seules IGCE, dont la sidérurgie, la consommation d'électricité recule de -1,0%, à

¹¹ Consommation finale d'énergie : consommation totale d'énergie primaire diminuée de la consommation de la « branche énergie » (centrales électriques, raffineries, consommation internes et pertes).

l'inverse de l'activité de ces secteurs pris globalement. Parmi les industries à forte consommation d'électricité, on observe toutefois des évolutions parallèles de l'activité et des consommations d'électricité pour, non seulement la sidérurgie (en baisse), mais également les secteurs de première transformation des métaux non-ferreux (en baisse), de fabrication d'engrais (en hausse) et les autres industries de la chimie organique de base (en hausse).

Hors IGCE, il convient également de noter la chute de consommation (-5,3% en électricité) des industries « textile-cuir-habillement », en regard du recul de 3,4% de leur activité, tandis qu'à l'inverse, des hausses de consommation répondent à des hausses d'activité : dans les IAA (industries laitières, sucreries et autres industries alimentaires), ainsi que dans les industries de « première transformation de l'acier », la « parachimie et industrie pharmaceutique », la « fonderie et travail des métaux » et l'industrie du caoutchouc.

6.2. Résidentiel et tertiaire : une stagnation inhabituelle (-0,1%)

Après trois années de hausse, la consommation énergétique du résidentiel-tertiaire fait une « pause », à 70,6 Mtep (-0,1%), alors que sa tendance est à la hausse de +0,8% par an depuis 2000 et de +1,1% depuis 1990.

Après le bond des énergies renouvelables, l'évolution la plus significative est celle concernant l'électricité, bien qu'elle ne progresse que de 1,7%, avec correction du climat, à 283,5 TWh (24,4 Mtep, soit 35% de part de marché du résidentiel-tertiaire), en retrait sur sa tendance depuis 2000 qui est de +2,4%, tout en restant la forme d'énergie qui, sur le moyen terme, se développe le plus rapidement dans ce secteur. A l'opposé, la consommation de pétrole (fioul domestique et GPL), même corrigée du climat, s'érode fortement avec -5,2% sur un an et une part de marché de seulement 20%.

La consommation de gaz reste stable, alors qu'elle avait crû de 2,0% en 2006. Le gaz, avec 295,4 TWh (22,8 Mtep, soit 32% de part de marché du résidentiel-tertiaire lorsqu'elle est exprimée en tep, alors que sa consommation est un peu supérieure¹² à celle de l'électricité exprimée en TWh), se place en deuxième position pour son taux de croissance de moyen terme (de 2000 à 2007) égal à 1,8% par an ; sur le long terme, de 1990 à 2007, les places s'inversent, avec +3,0% par an pour le gaz et +2,7% pour l'électricité.

6.3. Transports : hausse de +1,5%, supérieure à la tendance

Après une baisse de -0,9% en 2005, attendue compte tenu de la hausse des prix et de la diminution des vitesses des véhicules consécutive à l'intensification des contrôles, la consommation des transports a rebondi symétriquement de +0,9% en 2006 et accélère en 2007, avec +1,5%, à 51,6 Mtep. La tendance connue depuis 1990 est une croissance de 1,3% par an, mais le rythme n'est plus que de +0,6% depuis 2000. Les carburants issus du pétrole (essence, gazole, GPLc¹³, carburéacteurs) constituent 95% de la consommation totale du secteur (en perte de 2 points), l'électricité 2% et les biocarburants 3% (en gain de 2 points).

Les ventes de carburants routiers atteignent le niveau « record » de 42,4 millions de tonnes, en hausse de +1,4%, après +0,5% en 2006 et une chute « historique » de -1,0% en 2005, alors que l'évolution tendancielle depuis 1990 est une croissance de +1,0% par an (+0,5% depuis 2000).

La consommation de gazole, biocarburants inclus, est la seule à augmenter et elle accélère sa croissance, avec +3,3%, du fait de la toujours plus forte diésélisation du parc automobile, en dépit de la baisse du différentiel de prix avec l'essence en fin d'année. La consommation d'essence ralentit sa chute, avec -4,5%, après deux années proches de -6% par an. Les ventes de GPLc, déjà à un niveau très faible, accentuent leur tendance baissière, avec -9,2%. En 2007, le gazole représente 77% des ventes de carburants routiers (+1,5 point) et les supercarburants 23%.

¹² Conformément à la définition internationalement reconnue des coefficients d'équivalence en énergie finale : 0,086 tep/MWh pour l'électricité et 0,077 tep/MWh pour le gaz.

¹³ GPLc : gaz de pétrole liquéfié pour usage comme carburant.

Globalement¹⁴, la circulation des voitures particulières, calculée en véhicules-km, croît d'environ +1,5%, après une baisse de -0,5% en 2006 et de -1,5% en 2005. On note que le kilométrage moyen parcouru par les conducteurs progresse de +0,9%, après des reculs de -1,9% en 2006 et -1,4% en 2005. L'évolution est ainsi voisine des taux d'environ +1% par an connus les années antérieures, où les prix étaient nettement moins élevés. Et la consommation unitaire moyenne des voitures particulières ne diminue que de -0,4%, contre -1% les années précédentes.

La vigueur du marché du gazole se confirme¹⁵ qui va au-delà de l'effet des prix. Ainsi, la part des véhicules diesel dans les immatriculations de voitures particulières continue son essor rapide : 74%, contre 71% en 2006 et 69% en 2005. Il y a cinq ans, en 2002, elle n'était que de 63%. Les véhicules diesel sont devenus majoritaires dans le parc et effectuent 64% des distances parcourues.

S'agissant du transport de marchandises, dont une reprise avait été enregistrée l'an dernier, il apparaît que le ferroviaire stagne, alors que le transport routier poids lourd progresse de 4% en t-km (tonnes-kilomètres), après +2,8% en 2006 et une baisse de -2,1% en 2005.

La tendance à la hausse soutenue des transports collectifs se maintient. L'ouverture de la ligne à grande vitesse vers Strasbourg a revivifié la croissance des TGV. Les autres lignes, ainsi que la RATP, restent sur une bonne tendance, même si les mouvements sociaux de l'automne ont une incidence sur leurs résultats : +1,8% en voyageurs-km pour l'ensemble du réseau principal SNCF, -0,4% pour la RATP. De façon générale, les transports urbains bénéficient des améliorations d'offre permises par les investissements récents.

Le transport aérien intérieur stagne du fait de la concurrence du rail, alors que le trafic international reste très dynamique : le nombre de passagers dans les aéroports français bondit de +12%.

7. Intensité énergétique

La baisse des intensités énergétiques primaire¹⁶ et finale¹⁷, se poursuit à un rythme très proche de celui fixé par la loi de programme du 13 juillet 2005 fixant les orientations de politique énergétique (loi « POPE ») avec respectivement, -1,8% et -1,9%. Ces évolutions sont meilleures que les tendances connues depuis 1990 (respectivement -0,8% et -1,1%). La similitude entre les deux évolutions, à la différence de 2006, tient au fait que la branche « énergie » (production d'électricité, enrichissement de l'uranium, raffineries, etc.) se comporte à peu près comme l'année dernière, c'est-à-dire qu'il faut utiliser autant d'énergie primaire pour satisfaire la demande finale.

S'agissant des secteurs de consommation finale, c'est de loin l'industrie qui fait le plus d'économies d'énergie (-2,7% hors sidérurgie), suivie par le résidentiel-tertiaire (-2,0%), tandis que les transports stagnent (-0,4%).

Par habitant également, le gain d'efficacité énergétique est notable, bien que plus modeste, avec une consommation en énergie primaire qui régresse de -0,5%, à 4,47 tep, et de -0,6% en énergie finale, à 2,63 tep par habitant.

8. Émissions de CO₂ liées à la combustion d'énergie

Sans atteindre la précision des calculs que demandent les accords internationaux en la matière et qui ne peuvent être produits que plus tard dans l'année, les émissions de CO₂ peuvent être estimées de manière approximative à partir des bilans de l'énergie. Selon cette estimation, les émissions de CO₂, liées à la combustion d'énergie et corrigées du climat, resteraient stables en 2007,

¹⁴ Les données qui suivent sont calculées à l'aide de l'étude Secodip-TNS Wolrl Panel commandée par l'Observatoire de l'énergie, le SESP et l'Ademe, sur la base de 3 000 conducteurs. Ses résultats sont habituellement proches du bilan à paraître de la Commission des comptes des transports.

¹⁵ Source des données qui suivent dans le paragraphe : Commission des comptes des transports.

¹⁶ Rapport entre la consommation d'énergie primaire, corrigée du climat, et le PIB exprimé en volume.

¹⁷ Rapport entre la consommation finale énergétique, corrigée du climat, et le PIB exprimé en volume.

après une sensible baisse en 2006 (-1,4%) et deux années de quasi stabilité (+0,1%) et une tendance à la hausse limitée à 0,1% par an depuis 1990.

Ce sont les centrales électriques thermiques à flamme qui seraient à l'origine de la plus forte hausse des émissions, avec +4,4%, alors que les émissions des transports restent stables, malgré la hausse de leur consommation d'énergie, grâce aux biocarburants qui, dans la méthode de calcul considérée, ne comptent pas en termes d'émissions au titre des transports. Les émissions de l'industrie (sidérurgie incluse) baissent de -3,0% et celles du résidentiel-tertiaire de -2,3%.

Si l'on ne tenait pas compte des « puits de carbone », ni des autres gaz à effet de serre, le niveau des émissions de CO₂ de la France dues à l'énergie serait, comme l'année dernière, d'environ 2% au-dessus de celui de 1990 (mais 19% en dessous de celui de 1980).

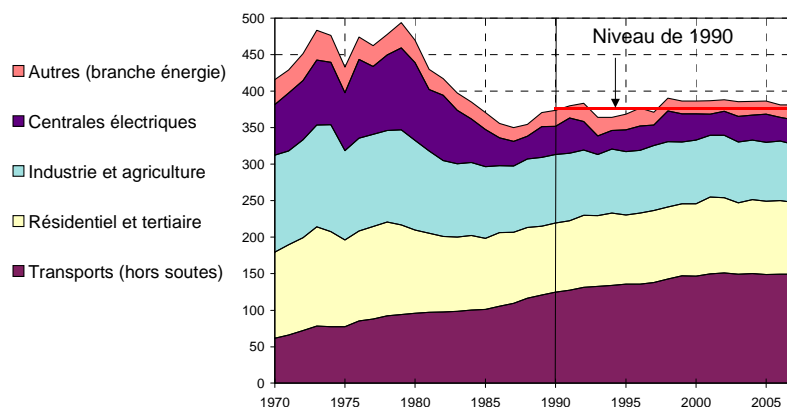


Figure 13 : Émissions de CO₂ dues à l'énergie (en millions de tonnes, selon une méthodologie développée par l'Observatoire de l'énergie à partir des bilans de l'énergie, avec correction climatique).

II. MESURES EN FAVEUR D'UNE MEILLEURE MAITRISE DE LA DEMANDE D'ENERGIE

La loi de programme du 13 juillet 2005 a permis de mettre en œuvre de nombreuses mesures visant à maîtriser les consommations énergétiques.

1. Les certificats d'Economies d'Energie

Un dispositif de certificats d'économies d'énergie a été introduit par la loi de programme du 13 juillet 2005 fixant les objectifs de la politique énergétique. Ce dispositif, complémentaire des instruments existants (réglementation, fiscalité), est fondé sur la mobilisation des acteurs du secteur énergétique pour faire réaliser des économies d'énergie par leurs clients et la possibilité d'un marché pour les certificats. La demande de certificats provient des obligations d'économies d'énergie imposées aux vendeurs d'énergie. L'offre de certificats provient des entreprises ou collectivités publiques qui engageront des actions, au-delà de leur activité habituelle, visant à économiser l'énergie.

Le dispositif est aujourd'hui opérationnel (l'ensemble des textes d'application ayant été publié en 2006) et le bilan des deux premières années de la période de réalisation (1er juillet 2006 au 30 juin 2009) de l'objectif national d'économies d'énergie de 54 TWh, démontre que les acteurs économiques, au premier rang desquels les vendeurs d'énergie soumis à obligation, se sont progressivement engagés dans la réalisation concrète d'actions valorisables sous forme de certificats.

Si le second semestre 2006 a été une phase de rodage avec un démarrage lent, le dépôt des demandes de certificats, et donc des certificats délivrés par les DRIRE, n'ont cessé de progresser régulièrement en 2007. Fin juillet 2007, 65 décisions de délivrance de certificats, pour 27 bénéficiaires, avaient été établies pour un montant global de plus de 4 TWh. Cette tendance s'est amplifiée au cours de l'exercice 2007-2008. Ainsi au 1er juillet 2008, à un an de l'échéance de la première période d'obligations d'économies d'énergie, plus de 22 TWh ont été délivrés (soit 40 % de l'objectif national) à plus de 100 bénéficiaires.

2. Le crédit d'impôt

Le gouvernement s'est engagé dans une dynamisation du crédit d'impôt pour les dépenses d'équipement de l'habitation principale visant à économiser l'énergie et à développer les énergies renouvelables.

A compter du 1^{er} janvier 2005, un nouveau crédit d'impôt en faveur des dépenses d'équipements de l'habitation principale les plus performants au plan énergétique et utilisant des énergies renouvelables a été mis en place (article 200 quater du code général des impôts).

Par la loi de finances pour 2006, le Gouvernement a souhaité améliorer cette disposition, en majorant sensiblement les taux du crédit d'impôt :

- de 40% à 50% pour les équipements de production d'énergie renouvelable et les pompes à chaleur dont la finalité essentielle est la production de chaleur ;
- de 25% à 40% pour les chaudières à condensation et les matériaux d'isolation à la double condition que ces équipements soient installés dans un logement achevé avant le 1^{er} janvier 1977 et sous certaines conditions.

Dans un contexte où le prix du pétrole s'inscrit durablement à la hausse, la valorisation du crédit d'impôt a renforcé l'attractivité des énergies nouvelles et constitue, d'après le bilan définitif de l'année 2005, un réel succès pour le développement de ces nouvelles filières dans le secteur domestique.

L'aide de l'Etat est désormais proche de 2 milliards d'euros en 2007 et la progression des ventes d'équipements s'établit ainsi qu'il suit :

	2004	2005 (bilan définitif)	Taux de progression 2005/2004	2006	Taux de progression 2006/2005
Solaire thermique – chauffe-eau solaire individuel	8 150	14 000	72 %	26 200	88,6 %
Solaire thermique – système solaire combiné	600	1 500	150 %	4 100	168 %
Bois – appareils indépendants	315 000	400 000	27 %	500 000	25 %
Bois – chaudières	8 800	17 600	100 %	28 400	61 %
Pompes à chaleur air – eau et géothermales	18000	27000	50 %	59 150	119 %
Chaudières à condensation	33 000	75 000	127 %	135 000	80 %

3. La TVA à taux réduit en faveur des réseaux de chaleur

Conformément à l'accord intervenu au niveau européen sur la directive TVA en février 2006 la loi n°2006-872 du 13 juillet 2006 portant engagement national pour le logement instaure, en son article 76, un taux réduit de TVA à 5,5% sur les abonnements des réseaux de chaleur. Elle introduit également un taux réduit de TVA sur la fourniture de chaleur lorsque celle-ci est produite au moins à 60% à partir de biomasse, de la géothermie, des déchets et d'énergie de récupération.

La dépense fiscale liée à l'application du taux réduit de TVA sur la fourniture de chaleur, lorsque les réseaux sont alimentés à 60% par de l'énergie renouvelable ou de récupération, est de l'ordre de 15M€ pour 2008. Selon les statistiques disponibles en la matière le chiffre de 15 M€ correspond à environ 60 réseaux et 2834 GWh d'énergie fournie.

4. Les réglementations pour l'amélioration énergétique des bâtiments

Le secteur des bâtiments représente 46% de l'énergie finale en France devant le secteur des transports et de l'industrie. C'est dans le secteur des bâtiments existants que les plus gros gisements d'économie d'énergie sont identifiés. Jusqu'à présent seules les constructions neuves étaient soumises à des exigences réglementaires. Cette année, les travaux sur les bâtiments existants seront réglementés.

a) Les diagnostics de performance énergétique (DPE) dans le neuf et l'existant.

Afin de sensibiliser les consommateurs aux consommations énergétiques, une obligation de fournir un diagnostic de performance énergétique lors de l'achat, de la location ou de la construction d'un bâtiment ou d'une partie de bâtiment a été instaurée. De plus, L'affichage du DPE dans les bâtiments publics de plus de 1000 m² (ERP 1 à 4) est obligatoire depuis le 2 janvier 2008.

b) La réglementation thermique 2005 pour les constructions neuves (RT 2005).

La nouvelle réglementation thermique, publiée au Journal officiel le 25 mai 2006, s'applique aux bâtiments neufs. La nouvelle réglementation thermique améliore de 15 % la performance énergétique des bâtiments. Elle valorise la conception bioclimatique des bâtiments pour diminuer leurs besoins de chauffage et assurer un meilleur confort d'été.

Elle prend mieux en compte les énergies renouvelables : le solaire thermique devient une référence pour la production d'eau chaude sanitaire. Les consommations liées au refroidissement sont intégrées dans les méthodes de calcul. Les bâtiments climatisés doivent donc compenser les surconsommations de refroidissement sur les autres postes de consommation.

c) Le label « haute performance énergétique » pour les constructions neuves.

La réglementation thermique des bâtiments neufs RT2005 instaure des labels ([T]HPE pour « [très] haute performance énergétique » et BBC pour « bâtiments à basse consommation ») dont l'objet est d'identifier et de mettre en valeur les bâtiments possédant des performances énergétiques supérieures au niveau réglementaire.

Cinq niveaux sont ainsi offerts :

- HPE 2005 : moins 10% par rapport à la consommation de référence RT 2005 ;
- THPE 2005 : moins 20% par rapport à la consommation de référence RT 2005 ;
- HPE EnR 2005 : moins 10% + exigences sur des équipements d'énergie renouvelable (chauffage au bois, réseau de chaleur alimenté par des énergies renouvelables, solaire thermique, photovoltaïque, éolien, pompes à chaleur performantes) ;
- THPE EnR 2005: moins 30% + exigences sur des équipements d'énergie renouvelable ou de pompes à chaleur performantes ;
- BBC : bâtiment basse consommation ; très fortement inférieure à la consommation énergétique réglementaire (de l'ordre de 50 kWh/m²/an).

d) Le décret relatif aux critères de performance et aux équipements pris en compte pour le dépassement du coefficient d'occupation des sols (COS).

Un dépassement de COS peut être autorisé dans la limite de 20% pour des constructions respectant certains critères de performance énergétique ou comportant des équipements de production d'énergies renouvelables.

e) Des exigences en cas de rénovation des bâtiments existants où sont identifiés les plus gros gisements d'économie d'énergie.

Publié le 21 mars, le décret n° 2007-363 du 19 mars 2007 retient deux approches réglementaires pour les bâtiments existants :

Une performance globale : L'article R.131-26 du code de la construction et de l'habitation prévoit que les bâtiments existants de plus de 1000 m² qui font l'objet de travaux de rénovation importants feront l'objet d'exigences de performance énergétique. Cette réglementation s'appliquera lorsqu'un maître d'ouvrage aura décidé d'effectuer des travaux de rénovation thermique importants dont le montant prévisionnel portant sur l'enveloppe, les installations de chauffage, de production d'eau chaude, de refroidissement, de ventilation et d'éclairage du bâtiment dépasse 25% de sa valeur.

Le coût de construction mentionné au deuxième alinéa de l'article R. 131-26 est calculé grâce aux spécifications de l'arrêté du 20 décembre 2007 relatif au coût de construction pris en compte pour déterminer la valeur du bâtiment, mentionné à l'article R. 131-26 du code de la construction et de l'habitation.

Les modalités techniques de la réglementation thermique dans l'existant sont spécifiées dans le décret n° 2007-363 du 19 mars 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie, aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants et à l'affichage du diagnostic de performance énergétique, et dans un arrêté à paraître relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1000 m², lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants.

Une approche dite par éléments : (par équipements) pour les bâtiments inférieurs à 1000 m² et pour les petites rénovations (lors du changement d'une fenêtre par exemple, on impose son

remplacement par une fenêtre justifiant d'une performance énergétique minimale) dont l'application est prévue au 1^{er} novembre 2007.

L'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants définit les caractéristiques minimales des éléments à utiliser lors d'une rénovation.

f) L'étude de faisabilité des approvisionnements en énergie

Cette étude est obligatoire depuis le 2 janvier 2008 dans certains bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments et depuis le 1^{er} avril 2008 pour certaines rénovations. Les maîtres d'ouvrage doivent faire réaliser une étude thermique afin d'évaluer la pertinence de chacun des types d'approvisionnements listés par arrêté. Le maître d'ouvrage disposera ainsi des éléments nécessaires pour estimer s'il convient de conserver le mode d'approvisionnement envisagé ou si le recours à un autre type d'énergie est plus pertinent.

Cette nouvelle mesure en faveur des économies d'énergie dans le domaine du bâtiment a été introduite par le décret n° 2007-363 du 19 mars 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie, aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants et à l'affichage du diagnostic de performance énergétique. Ses modalités de mise en œuvre ont été définies dans l'arrêté du 18 décembre 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments et pour les rénovations de certains bâtiments existants en France métropolitaine.

g) La limitation de l'usage des systèmes de refroidissement

Depuis le 1^{er} juillet 2007, les articles R.131-29 et R.131-30 du code de la construction et de l'habitation limitent l'utilisation des systèmes de climatisation. Ainsi, l'article R.131-29 spécifie notamment que "dans les locaux dans lesquels est installé un système de refroidissement, celui-ci ne doit être mis ou maintenu en fonctionnement que lorsque la température intérieure des locaux dépasse 26 °C. "

5. Bonus Malus

Le 5 décembre 2007, Jean-Louis Borloo annonçait l'une des premières mesures issues du Grenelle Environnement : le système bonus malus. Il vise à récompenser, via un bonus, les acquéreurs de voitures neuves émettant le moins de CO₂, et à pénaliser, via un malus, ceux qui optent pour les modèles les plus polluants, le bonus des uns étant théoriquement financé par le malus des autres.

Le « bonus écologique » est une prime de 200 à 5 000 euros :

- 200 euros pour des émissions comprises entre 121 g et 130 g CO₂/km
- 700 euros pour des émissions comprises entre 101 et 120 g CO₂/km
- 1 000 euros pour des émissions inférieures à 100g CO₂/km
- 5 000 euros pour des émissions inférieures à 60 g CO₂/km au plus (véhicules électriques essentiellement)

Le « malus écologique » : une majoration du prix d'achat de 200 à 2 600 euros :

- 200 euros pour des émissions comprises entre 161 et 165 g CO₂/km
- 750 euros pour des émissions comprises entre 166 et 200 g CO₂/km
- 1 600 euros pour des émissions comprises entre 201 et 250 g CO₂/km
- 2 600 euros pour des émissions supérieures à 250 g CO₂/km. Ce sont là de grosses berlines très polluantes, soit environ 1 % des ventes en France

Le dispositif concerne les voitures particulières neuves, achetées en France ou directement à l'étranger, comportant au maximum 9 places assises (y compris celle du conducteur). Les voitures de société sont aussi concernées.

Le montant prévisionnel de dépense pour 2009 est de 473 millions d'euros au titre du bonus, qu'il faut mettre en balance d'un montant prévisionnel de recettes de 328 millions d'euros, montant net des frais d'assiette et de recouvrement ainsi que des intérêts sur les avances.

Pour ce qui concerne le superbonus de 300 €, ajouté au bonus si l'acquisition du véhicule propre s'accompagne de la mise au rebut d'un vieux véhicule de plus de 15 ans, en gardant à l'esprit l'absence de recul suffisant sur la mise en place du dispositif, le montant prévisionnel des super-bonus est fixé à 5 M€, correspondant à un peu moins de 17000 dossiers d'aides.

III. MESURES EN FAVEUR DU DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

1. Tarification des énergies renouvelables

La loi n°2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité dispose qu'EDF ou les distributeurs non nationalisés sont tenus de conclure avec les producteurs d'électricité d'origine renouvelable qui en font la demande, un contrat pour l'achat de l'électricité produite sur le territoire national par des installations n'excédant pas 12 MW, à l'exception de l'énergie éolienne. Ce principe est dénommé obligation d'achat.

La loi de programme n°2005-781 du 13 juillet 2005 a modifié le dispositif de soutien économique à l'éolien afin d'offrir la possibilité aux communes de montrer leur volonté de voir cette filière se développer sur leurs territoires en proposant au préfet des zones de développement de l'éolien (ZDE). Les ZDE sont définies non seulement en fonction du potentiel éolien et des possibilités de raccordement aux réseaux électriques, mais encore de la nécessaire protection des paysages, des monuments historiques et des sites remarquables et protégés. Depuis le 14 juillet 2007, seules les installations situées dans une ZDE peuvent bénéficier de l'obligation d'achat. L'instauration de ces zones vise à améliorer l'acceptation des parcs éoliens en renforçant la concertation locale.

Chaque filière fait l'objet d'un arrêté tarifaire spécifique pris par les ministres chargés de l'économie et de l'énergie, après avis du Conseil supérieur de l'énergie et de la Commission de régulation de l'énergie. Les arrêtés tarifaires initiaux ont été pris en 2001, 2002 et 2003. De nouvelles conditions d'achat de l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables ont été définies en 2006 par les arrêtés du 10 juillet 2006 pour les filières suivantes : biogaz, énergie éolienne, énergie photovoltaïque, géothermie, et par l'arrêté du 1^{er} mars 2007 pour la filière hydraulique.

Après avoir transmis le 13 juin 2006 au Parlement le rapport relatif à la programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité (PPI), le ministre en charge de l'énergie a pris le 7 juillet 2006 un arrêté fixant des objectifs, exprimés en termes de puissance à installer, pour les différentes sources d'énergie (nucléaire, fossile, renouvelable). Cet arrêté, qui détaille les investissements nécessaires à l'horizon 2015 pour que la rencontre entre l'offre et la demande d'électricité soit assurée, permet au ministre, quand les acteurs du marché n'ont pas prévu suffisamment d'investissements, de lancer des appels d'offres pour différentes catégories d'outils de production d'électricité.

En application du décret n°2002-1434 du 4 décembre 2002 relatif à la procédure d'appels d'offres pour les installations de production d'électricité, le ministre en charge de l'énergie a lancé en 2003 et 2004 trois appels d'offres électriques publiés au JOUE dans les domaines de la biomasse, du biogaz, de l'éolien en mer et terrestre.

Dans le cadre de l'appel d'offres biomasse et biogaz, 15 projets représentant une puissance cumulée de 232 MW ont été retenus le 11 janvier 2005.

De même, le ministre a retenu en 2005 le projet éolien en mer de la Côte d'Albâtre qui représente une puissance de 105 MW. Situé à environ 7 km au large de Veulettes sur mer (Seine-Maritime), ce parc sera composé de 21 éoliennes ancrées par 23 mètres de profondeur. Les premiers MWh seront produits en 2010. Pour ce qui concerne l'éolien terrestre, il a décidé de retenir sept projets représentant une puissance cumulée de 278,35 MW. Ces projets sont répartis sur toute la France : Bourgogne, Centre, Haute-Normandie, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées et Picardie.

Un deuxième appel d'offres a été lancé le 9 décembre 2006 pour la réalisation de centrales de production d'électricité à partir de biomasse, pour une puissance cumulée de 300 mégawatts, soit l'équivalent du tiers de la puissance d'un réacteur nucléaire. Les projets doivent produire à la fois de l'électricité et de la chaleur à partir de biomasse, avec un rendement global supérieur à 50% et ne pas perturber les autres usages de cette ressource. Sur les 56 dossiers déposés le 23 août 2007 pour une puissance cumulée de 700 mégawatts, Jean-Louis BORLOO, ministre d'État, ministre de l'écologie,

de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire et Nathalie KOSCIUSKO-MORIZET, secrétaire d'État chargée de l'écologie ont sélectionné 22 projets répartis dans 11 régions : 3 en Aquitaine, 1 en Bourgogne, 4 en Champagne-Ardenne, 3 en Franche-Comté, 1 en Haute-Normandie, 2 en Languedoc-Roussillon, 1 en Lorraine, 1 en Picardie, 2 en Poitou-Charentes, 2 en Provence-Alpes-Côte d'Azur et 2 en Rhône-Alpes. La chaleur produite par ces centrales est estimée à 450 000 tonnes équivalent pétrole. Elles devront être mises en service avant le 1^{er} janvier 2010, après avoir reçu les autorisations nécessaires, notamment au titre de la législation relative aux installations classées.

Pour accélérer le développement des énergies renouvelables et compte tenu du succès de cet appel d'offres biomasse 2, il a été décidé de lancer un nouvel appel à projets courant 2007. Le cahier des charges de cet appel d'offres intègrera des critères d'aménagement du territoire, de façon à favoriser la construction de telles centrales sur l'ensemble du territoire national.

2. Electrification des sites isolés

Il existe un programme spécial du Fonds d'amortissement des charges d'électrifications (FACE), intitulé "programme Sites isolés - MDE" qui permet d'apporter des aides aux collectivités maître d'ouvrages des travaux d'électrification rurale en ce qui concerne les sites isolés (habitat éloigné du réseau de distribution, par exemple fermes isolées, refuges en montagne...). La dotation de ce programme est actuellement de 8 M€ par an, en montant de travaux, sachant que les aides du FACE représentent généralement 65% du montant des travaux, le complément étant apporté par les collectivités (le montant des aides correspond donc à 5,2 M€).

Ce programme couvre les opérations EnR (photovoltaïque en général, plus rarement petite hydraulique ou petite éolienne), les opérations de production d'électricité de proximité dans les DOM (essentiellement en Guyane) et les opérations de MDE.

En 2007, dans le cadre de ce programme, 51 projets d'installations EnR ont reçus un avis favorable du Comité restreint du FACE ainsi que 2 projets MDE et 1 projet de production de proximité pour la Guyane.

3. Promotion du solaire

a) Le solaire thermique

La mise en place du plan soleil 2000-2006 par l'ADEME a permis le redémarrage de la filière solaire dans les secteurs collectif et individuel.

S'agissant du secteur individuel, cette relance s'est accélérée avec la mise en place du crédit d'impôt au taux majoré de 40 % au 1^{er} janvier 2005 (relevé à 50 % au 1^{er} janvier 2006) applicable aux acquisitions d'équipements performants (certification des capteurs) et qui se substitue aux aides octroyées par l'ADEME. Des aides complémentaires individuelles sont attribuées par les collectivités locales.

Par ailleurs, un dispositif de soutien ADEME est maintenu dans le cadre de la contractualisation avec les régions pour développer les installations solaires dans les bâtiments du logement collectif et des secteurs tertiaire et industriel.

En 2007, les surfaces installées ont connu une nette progression, avec une augmentation d'environ 40 000 m² par rapport à l'année 2006.

Le segment « collectif et tertiaire » du marché du solaire thermique a été plus dynamique que les chauffe-eau solaires individuels, dont la progression a été modérée, ainsi que les systèmes solaires combinés (eau chaude et chauffage), qui connaissent une stagnation, voire un léger recul. Un ralentissement pourrait donc se profiler, en gardant à l'esprit que les taux de croissance de la filière ont été très importants (supérieurs ou égaux à 50 %) depuis déjà 2 ou 3 ans, notamment avec l'entrée en vigueur du crédit d'impôt.

Le marché du solaire thermique reste dépendant des mesures incitatives publiques. Il peut également connaître des variations relativement importantes d'une année sur l'autre. L'entrée en

vigueur de la réglementation thermique 2010 devrait avoir un effet positif sur les surfaces installées en 2011, en ce qui concerne les bâtiments neufs. Dans le prolongement des estimations réalisées pour le contrat d'objectifs de l'ADEME 2006-2010, qui prévoit un accroissement des surfaces de +49 000 m² entre 2007 et 2008 à +80 000 m² entre 2009 et 2010, on peut estimer qu'un accroissement de +100 000 m² pourrait intervenir entre 2010 et 2011.

b) Le solaire photovoltaïque

Le Gouvernement souhaite soutenir son développement, d'une part en mettant en place un éventail de mesures financières particulièrement incitatives, d'autre part en renforçant les moyens consacrés à la recherche.

Fruit d'un travail de concertation entre tous les acteurs de la filière, l'arrêté du 10 juillet 2006 relatif aux installations utilisant l'énergie radiative du soleil augmente ainsi le tarif d'achat en métropole en le portant de 15 à 30 c€/kWh en France métropolitaine continentale, avec une prime supplémentaire de 25c€/kWh en cas d'intégration au bâtiment. Cette prime a été instaurée afin de faciliter l'émergence de nouveaux équipements en compensant le surcoût induit par l'effort de recherche et de développement.

En parallèle, la filière solaire photovoltaïque est appelée à poursuivre son développement dans les départements d'outre-mer où le tarif d'achat est de 40 c€/kWh, avec une prime d'intégration au bâti de 15c€/kWh. Ce développement y est particulièrement pertinent en raison des coûts de production de l'électricité évitée beaucoup plus élevés que sur le continent.

En outre, d'autres mesures financières particulièrement incitatives viennent se cumuler avec ces tarifs tels que le crédit d'impôt pour les dépenses d'équipements dans l'habitat qui est porté à 50% depuis janvier 2006, le régime de défiscalisation des investissements dans les départements d'outre-mer, les aides accordées par l'Ademe ou encore par les collectivités locales.

Le dernier volet de la stratégie du Gouvernement en matière d'électricité photovoltaïque est l'accroissement de la recherche pour développer des technologies au meilleur prix. En 2005, l'agence nationale de la recherche a lancé un appel à projets qui a abouti au financement de projets à hauteur d'environ dix millions d'euros. Ce budget a été reconduit en 2006. En outre, deux pôles de compétitivité en Rhône-Alpes et en Languedoc-Roussillon axent leurs travaux sur l'énergie solaire dans le bâtiment. Enfin, la création de l'Institut national de l'Energie solaire à Chambéry va permettre à la France de disposer d'un centre d'excellence au niveau européen.

4. Le Bois-Energie

Le ministère de l'industrie avait lancé en 1994 le plan bois-énergie développement local (PBEDL), visant à créer une dynamique durable de chauffage au bois dans les bâtiments collectifs. Ce premier programme a permis l'installation entre 1994 et 1999 de 320 chaufferies bois (190 dans le secteur habitat collectif et tertiaire, 130 dans l'industrie) d'une puissance globale de 263 MW consommant 70 000 tep de bois par an.

Dans le prolongement du PBEDL, le programme bois-énergie 2000-2006 s'inscrit dans le cadre des contrats de plan Etat-Régions. Il vise l'ensemble du territoire national y compris les départements d'Outre-mer et concerne les usages collectifs, industriels, mais aussi individuels du bois de feu.

L'ADEME et les régions sont associées dans la mise en œuvre de ce plan portant sur :

- un mécanisme d'aides à l'investissement pour l'acquisition de chaufferies-bois ouvert aux entreprises industrielles, et au résidentiel-tertiaire. L'expérimentation d'installations de cogénération au bois est encouragée dans ce cadre ;
- un système de promotion du chauffage individuel au bois qui s'appuie sur la certification des appareils de chauffage et l'organisation de réseaux de distribution de bois combustible de qualité.

Le programme bois-énergie a pour objectif :

- de maintenir à hauteur de 8 Mtep/an la consommation domestique de bois (bûches principalement) et d'améliorer de 10 % le rendement énergétique et la performance environnementale des chaudières individuelles (création d'une marque NF bois de chauffage et d'un label qualité Flamme verte) ;
- d'installer 1 000 nouvelles chaudières collectives ou industrielles à bois au cours de la période 2000-2006, (soit une puissance installée de 1 000 MW, équivalent à 300 000 tep) grâce à des actions structurantes sur la technologie, le marché d'approvisionnement et au partenariat avec les collectivités locales et les professionnels partenaires de la filière bois.

Entre 2000 et 2006 (bilan cumulé) 1 828 chaufferies ont été soutenues représentant une puissance de 1 120 MW et une consommation de 323 000 tep. Le montant total des investissements éligibles au programme d'aides de l'ADEME entre 2000 et 2006 représente 456,4 M€ pour un montant de subventions à l'investissement ADEME de 76,8 M€.

Le plan bois énergie se poursuit pour la période 2007-2010 avec l'objectif d'atteindre une consommation supplémentaire représentant 300 000 tep sur 4 ans au lieu des 6 ans retenus dans le plan précédent.

D'ores et déjà l'année 2007 est un succès. Plus de 500 chaufferies ont été financées représentant 81 000 tep, soit plus de 25 % par rapport à l'objectif annuel de 65 000 tep inscrit dans le contrat d'objectifs de l'ADEME.

5. L'éolien

Les travaux du Comité opérationnel du Grenelle de l'environnement relatif aux énergies renouvelables ont montré que l'énergie éolienne pourrait apporter une contribution significative à l'objectif national de 20 Mtep supplémentaires d'énergies renouvelables en 2020, de l'ordre de 1,4 Mtep pour la partie maritime et de 3,47 Mtep pour la partie terrestre. D'après le syndicat des énergies renouvelables (SER), cet objectif représente 8 000 aérogénérateurs, ce qui revient à quadrupler le nombre de machines installées fin 2006.

L'enquête 2008 de la Direction générale de l'énergie et du climat témoigne du déploiement toujours soutenu de l'éolien en France. Ainsi, 431 permis de construire, représentant une puissance de 2416 MW, ont été délivrés entre le 1^{er} février 2007 et le 1^{er} février 2008. Ces projets autorisés s'ajoutent aux 4267 MW accordés entre le 1^{er} février 2004 et le 1^{er} février 2007. Avec 787 MW nouvellement installés courant 2007, la France est pour la deuxième année consécutive le troisième marché annuel éolien européen derrière l'Allemagne et l'Espagne. La puissance moyenne des aérogénérateurs installés en 2007 est de 2,1 MW. En cumulé, 2236 MW étaient déclarés en production sur le territoire national fin 2007.

La puissance cumulée des demandes de permis de construire en cours d'instruction au 1^{er} février 2008 croît de 11% par rapport à l'année dernière pour s'élever à 5756 MW.

Alors que seulement 18 zones de développement de l'éolien (ZDE) étaient créées au 28/02/07, on recense 85 ZDE un an plus tard. Ces ZDE permettent l'implantation d'une puissance éolienne bénéficiant de l'obligation d'achat comprise entre 1053 et 4529 MW. Par ailleurs, 115 propositions de ZDE, représentant une puissance maximale de 6673 MW étaient en cours d'instruction et plus de 300 projets en cours d'études étaient connus des services instructeurs au 29/02/08. Les ZDE sont principalement proposées par des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI).

La dynamique observée conforte les scénarios de croissance de l'éolien les plus ambitieux du Gouvernement.

6. La géothermie

La géothermie française se décline selon trois volets :

1) **La géothermie basse température** dont l'usage est la fourniture de chaleur dans des réseaux : ce domaine connaît une nouvelle dynamique depuis 1999 grâce à l'extension, en 2000, de la garantie long terme apportée aux maîtres d'ouvrage géothermiques en Ile-de-France.

Parallèlement à cette action de fonds sur laquelle elle a mobilisé déjà 3,2 M€ entre 1999 et 2001, l'ADEME a également engagé une programmation de soutien à l'extension des réseaux de chaleur. Le nombre d'équivalent-logements supplémentaires raccordés ayant bénéficié du système d'aide est estimé à 15 000 pour la période 2001-2006.

Le marché des pompes à chaleur est toujours en forte croissance principalement pour les pompes à chaleur air-eau qui représentent près de 58 000 unités vendues en 2007 contre 39 000 en 2006. Le marché des pompes à chaleur géothermales connaît une stagnation en 2007 avec 25 000 unités vendues.

L'année 2006 a été consacrée à l'élaboration par les professionnels réunis au sein de l'AFPAC (Association Française pour les Pompes à Chaleur) d'une charte Qualité pour les installateurs dont la mise en place est prévue au cours des prochains mois.

2) **La géothermie haute température** permet aussi la production d'électricité : la France dispose aujourd'hui de la centrale de Bouillante en Guadeloupe. Compte tenu de l'excellence de ce site, un programme d'extension de 10 MW a été réalisé et la mise en service est intervenue en novembre 2004. Une troisième tranche est envisagée sur ce site ainsi qu'un projet régional avec la Dominique (projet GéoCaraïbes).

Par ailleurs, des études de prospection ont été lancées depuis 2000 sur des sites analogues à la Martinique et à la Réunion. Les résultats obtenus ne laissent pas, pour l'heure, entrevoir des gisements techniquement intéressants.

3) La période 2000-2006 a vu le programme de **géothermie profonde** de Soultz-sous-Forêts en Alsace changer d'échelle, grâce aux moyens financiers importants mis en place conjointement et à parts égales par l'ADEME (11,6 M€), la Commission européenne et le Ministère allemand de l'environnement. L'objectif de réaliser un pilote d'expérimentation scientifique composé de trois forages profonds de 5 000 m a été atteint. La prouesse technique ayant permis de remplir cet objectif est à souligner. L'objectif de validation industrielle d'une nouvelle filière de cogénération en géothermie profonde est atteint avec la mise en fonctionnement d'une centrale de production d'électricité de 1,5 MW installée en juin 2008, permettant l'injection des premiers kWh sur le réseau électrique.

7. L'hydroélectricité

L'hydroélectricité est une composante fondamentale de la production d'électricité d'origine renouvelable en France. En effet, plus de 90% de la production d'origine renouvelable provient de l'hydroélectricité. La production hydroélectrique moyenne annuelle s'élève à 70 TWh, ce qui représente 13% de la consommation intérieure brute. De plus, une partie des installations hydroélectriques constitue l'instrument idéal pour l'équilibre offre-demande du fait de sa rapidité de mise en œuvre. En effet, alors que les installations de fil de l'eau fonctionnent en base et produisent de l'ordre de 37 TWh, les éclusées, les usines de lac et les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) permettent de produire 33 TWh modulables. Ces installations permettent donc de passer la pointe de la consommation et de répondre aux besoins d'ajustement. Hormis ces installations, seules les turbines à combustion ont des temps de démarrage comparables. Ainsi, près de la moitié de la production hydroélectrique contribue à l'équilibre offre-demande national en tant que moyen de pointe et se substitue directement à de la production thermique classique, fortement émettrice de CO₂.

Si une grande partie du potentiel hydroélectrique français est déjà exploitée, le Gouvernement compte néanmoins sur une relance des investissements dans les installations de production hydroélectriques, permettant de compenser les baisses de productible consécutives à

l'augmentation des exigences de protection des milieux aquatiques mais aussi de contribuer à la nécessaire augmentation de la production d'électricité d'origine renouvelable. Cette relance, dont la pertinence augmente encore dans le cadre de la hausse des prix de l'énergie, sera notamment favorisée par la mise en concurrence des renouvellements des concessions hydroélectriques et le mécanisme de rénovation des petites installations hydroélectriques sous obligation d'achat.

8. Les biocarburants : bilan détaillé du développement de la production et de la consommation en France et perspectives pour 2008

La consommation de biocarburants issus d'unités agréées s'est élevée à 1 566 kt en 2007, contre 862 kt en 2006, soit un quasi doublement.

Production totale issue d'unités agréées					
	2004	2005	2006	2007	2008
kt	405	486	807	1 566	2 833
Agréments totaux					
	2004	2005	2006	2007	2008
kt	498	621	979	1 603	3 760

8.1. Filière essence : ETBE et éthanol

La production d'ETBE (Ethyl-Tertio-Butyl-Ether) se fait à partir de 47 % d'éthanol, et c'est cette fraction qui peut bénéficier de la défiscalisation pour une unité de production d'ETBE agréée.

Cette fraction d'éthanol s'est élevée à 187 kt en 2007, contre 141 kt en 2006. La filière a produit à 85 % des capacités agréées en 2007, contre 86 % en 2006.

Production d'ETBE (éthanol) issue d'unités agréées					
	2004	2005	2006	2007	2008
kt	80	114	146	187	222
Agréments ETBE (éthanol)					
	2004	2005	2006	2007	2008
kt	99	131	164	222	222

Pour la première fois en 2004 des agréments ont été accordés à des unités de production d'éthanol, mais seul 5 % du contingent a été utilisé. En 2007, le taux de réalisation passe à 70 %, du fait de la troisième année d'application de la TGAP (taxe générale sur les activités polluantes). Une très grande partie de cet éthanol sert à la production d'ETBE.

Production d'éthanol issue d'unités agréées					
	2004	2005	2006	2007	2008
kt	0,7	3	94	232	620
Agréments d'éthanol					
	2004	2005	2006	2007	2008
kt	12	72	137	333	886

8.2. Filière gazole : EMAG

Pour la filière oléagineuse, c'est à dire les EMAG (Esters Méthyliques d'Acide Gras) qui sont introduits essentiellement dans le gazole, la consommation de biodiesel issu d'unités agréées s'est élevée à 1 146 kt en 2007, contre 567 kt en 2006 soit le niveau le plus haut jamais atteint. La filière a produit à 85 % des capacités agréées en 2007, contre 83 % en 2006.

Production EMAG issue d'unités agréées					
--	--	--	--	--	--

	2004	2005	2006	2007	2008
kt	324	368	567	1 146	2 073
Agréments EMAG					
	2004	2005	2006	2007	2008
kt	387	417	677	1 347	2 650

8.3. Bilan d'incorporation des biocarburants

Le pourcentage (PCI) de biocarburants dans les carburants s'élève à 3,57 % en 2007 pour l'ensemble des deux filières (3,35 % pour les essences et 3,63 % pour le gazole), contre 1,76 % en 2006 (1,77 % pour les essences et 1,74 % pour le gazole).

L'objectif d'incorporation pour 2008 est de 5,75% PCI pour la filière essence et la filière gazole respectivement.

8.4. Niveau de la défiscalisation

	€/hl	2004	2005	2006	2007	2008
EMHV		33	33	25	25	22
Ethanol		37	37	33	33	27
ETBE		38	38	33	33	27

8.5. Coût de la défiscalisation

	M€	2004	2005	2006	2007	2008 ¹⁸	2009 ¹⁹	2010
Coût en M€		-	196	260	500	826	888	984

Pour 2009 et 2010, le coût total annuel de la défiscalisation est calculé sur une base de défiscalisation égale à celle de 2008.

9. Le financement des énergies renouvelables

Instituée par la loi n° 2003-8 du 3 janvier 2003, la contribution au service public de l'électricité (CSPE) vise notamment à compenser aux opérateurs qui les supportent les surcoûts résultant des politiques de soutien à la cogénération et aux énergies renouvelables (articles 8,10 et 50 de la loi du 10 février 2000).

Elle est acquittée par les consommateurs finals d'électricité et elle compense intégralement les charges de service public. En application du décret n° 2004-90 du 28 janvier 2004, après déclaration des charges supportées par les opérateurs, la CRE détermine chaque année le montant de la contribution unitaire, défini comme le quotient du montant total des charges de service public par le nombre de kilowattheures soumis à contribution. Le ministre arrête ensuite le montant de la contribution : aussi la compensation de l'obligation d'achat ne pèse-t-elle pas sur le budget de l'Etat.

Plus particulièrement, pour 2007, l'estimation des surcoûts (données de la Commission de régulation de l'énergie) pour la cogénération, les énergies renouvelables et les autres installations était basée sur un prix de l'électricité de l'ordre de 64€/MWh. Or, le prix moyen constaté sur le marché

¹⁸ Hypothèse : l'objectif d'incorporation pour 2008 est atteint et n'est pas dépassé

¹⁹ Prévision si le niveau de défiscalisation et les objectifs d'incorporation restent inchangés

journalier pour l'année 2007 (prix de référence pour la définition des surcoûts résultant du rachat de l'électricité sous obligation d'achat) est de l'ordre de 40€/MWh. Les chiffres 2007 constatés en septembre 2008 pour ces trois types de surcoûts devraient donc être supérieurs aux charges prévisionnelles 2007 faites en 2006 sur la base d'un prix moyen de l'électricité sur le marché journalier de l'ordre de 55€/MWh (le surcoût supplémentaires au titre de la CSPE 2007 à financer par la CSPE 2009 devrait être de l'ordre de 300 à 600M€).

Pour 2008, la CRE avait réalisé ses estimations sur la base d'un prix moyen de 68,6€/MWh qui s'avère proche du prix moyen constaté aujourd'hui sur le marché journalier (de l'ordre de 64€/MWh).

<i>Charges (M€)</i>	2006	2007	2008
	<i>constaté en 2007</i>	<i>prévu en 2006</i>	<i>prévu en 2007</i>
Péréquation tarifaire	660	730	851
Cogénération	691	558	573
Energies renouvelables	107	64	98
Installations thermiques sous contrat d'achat	46	45	49
Dispositions sociales	31	64	65
TARTAM		205	88
Total (M€)	1535	1667	1726

Concernant les prévisions pour 2009, la CRE a cessé de faire des estimations à moyen terme ; en effet, la fluctuation des prix de marchés de l'électricité ainsi que celle des coûts de production rendent cette prévision très difficile.

Évolution de l'impact sur l'environnement de la consommation énergétique

En signant le Protocole de Kyoto, les pays développés se sont engagés à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre de 5 % sur la période d'engagement 2008-2012. Le Protocole de Kyoto est entré en vigueur en février 2005 avec sa ratification par la Russie. Dans ce cadre, la France doit ramener ses émissions en 2010 à leur niveau de 1990.

La directive européenne 2003/87 dite « directive quotas », transposée en droit français, s'inspire du Protocole de Kyoto et a instauré au 1^{er} janvier 2005 un marché européen d'échange de quotas d'émissions de CO₂, afin d'expérimenter le dispositif de marché en vue de la période d'engagement du Protocole, de 2008 à 2012.

Ainsi chaque Etat membre fixe des objectifs de réduction d'émissions à certaines installations industrielles au moyen d'un plan national d'affectation de quotas (dit PNAQ) préalablement validé par la Commission. Deux périodes de mise en œuvre sont prévues : 2005-2007 et 2008-2012. Les exploitants concernés doivent restituer à la fin de chaque période le nombre de quotas correspondant à leurs émissions de CO₂, en les achetant au besoin sur le marché si celles-ci excèdent leur allocation de quotas, sous peine d'amende.

Parallèlement à la mise en œuvre du marché européen et des mesures nationales, le protocole de Kyoto offre la possibilité de recourir à des mécanismes dits « de flexibilité ». Ils offrent à des opérateurs des crédits, délivrés lorsque leurs projets permettent des réductions additionnelles des émissions de gaz à effet de serre au-delà de ce que la réglementation, l'équilibre financier, la disponibilité des ressources ou des techniques auraient imposé. Ainsi, les réductions d'émissions sont obtenues au moindre coût pour un résultat environnemental identique. Ces mécanismes de financement de projets comprennent :

- le mécanisme de développement propre (MDP), favorisant les projets menés par les pays développés dans les pays en développement,
- la mise en œuvre conjointe (MOC), favorisant les projets menés par les pays développés dans les pays développés. En particulier, l'arrêté du 2 mars 2007 permet la réalisation de « projets domestiques » menés sur le territoire national par des acteurs nationaux.

La R&D relative aux technologies du charbon propre, notamment la séquestration du CO₂.

Le captage et le stockage géologique du gaz carbonique

La combustion de produits fossiles, extraits du sous-sol, provoque l'envoi dans l'atmosphère de grandes quantités de gaz carbonique. Pour réduire ces émissions, il est nécessaire de :

- limiter les besoins en combustible en améliorant l'efficacité énergétique ;
- substituer aux énergies fossiles des énergies non productrices de gaz à effet de serre (renouvelables et nucléaires).

Toutefois, au cours des prochaines décennies, les combustibles fossiles devraient continuer à jouer un rôle prédominant au plan mondial, par exemple pour assurer la production d'électricité dans des zones qui disposent de réserves de charbon abondantes (comme la Chine ou l'Amérique du Nord). Le développement de technologies de captage et stockage du CO₂ (CSC), en complément de la maîtrise des consommations et du développement des énergies sans carbone, apparaît donc nécessaire à court et moyen terme. Il s'agit de capter, de transporter, d'injecter puis de stocker le gaz carbonique pendant une durée suffisamment longue pour limiter l'augmentation de la teneur en CO₂ dans l'atmosphère et l'ampleur du changement climatique. Le CO₂ serait stocké sous terre, en profitant des nombreux confinements naturels qu'offre le sous-sol : une tonne de gaz carbonique occupe 509 m³ à des conditions de surface contre 1,39 m³ à un kilomètre de profondeur.

Le captage et le stockage du gaz carbonique pourraient ainsi représenter la « soupape de sécurité » des politiques mondiales de lutte contre l'effet de serre. Rapidement disponible, cette

nouvelle technologie pourrait être acceptée par les pays les moins disposés - jusqu'à présent - à réduire leurs consommations énergétiques et la part des énergies fossiles dans leur production d'énergie. Elle permettrait de donner à l'humanité le temps nécessaire pour migrer vers une civilisation plus économe et « sans carbone ».

La R&D en France

Depuis de nombreuses années, les pouvoirs publics français financent des projets sur le thème du captage et stockage du gaz carbonique (CSC), notamment en s'appuyant sur le BRGM, sur l'IFP, sur le Réseau de recherche des technologies pétrolières et gazières (RTPG) ou sur l'ADEME.

Les dernières années ont été marquées par un accroissement du soutien à cette thématique:

- l'Agence nationale de la Recherche consacre, depuis 2005, environ 5 à 10 millions d'euros par an au captage et au stockage géologique du CO₂ ;
- L'IFP et le BRGM ont placé ce sujet parmi leurs toutes premières priorités, dans le cadre de leurs nouveaux contrats d'objectifs ;
- Le soutien du « fonds de soutien aux démonstrateurs d'éco-technologies » en cours de mise en plac à l'ADEME a été proposé ; il sera certainement précieux pour faciliter le financement de projets pilotes.

Même si les centrales à charbon sont au cœur des préoccupations, aujourd'hui les recherches conduites en France concernent toutes les applications possibles (centrales électriques, raffineries, cimenteries, aciéries, ...). Elles concernent par ailleurs tous les maillons du captage et stockage du gaz carbonique (captage, transport et stockage géologique).

Le tissu industriel et scientifique français impliqué dans ces recherches est constitué d'organismes de dimension internationale, souvent leaders de leur spécialité.

Les acteurs français sont de diverses natures :

- centres publics de recherche. L'IFP, le BRGM et l'IPGP consacrent ainsi une partie significative de leur budget à cette thématique, mais on peut citer aussi le CNRS, les universités, Armines, ... qui travaillent sur le CSC ;
- industriels issus de l'important secteur para pétrolier (fournisseurs d'équipements et de services pour les compagnies pétrolières et gazières) français qui, de par leur expertise développée dans l'industrie pétrolière (l'industrie pétrolière pratique depuis longtemps l'injection souterraine de CO₂), trouveront des activités complémentaires à leurs activités traditionnelles et pourront jouer un rôle majeur dans la fourniture des équipements et services associés à ces technologies, principalement à l'exportation ;
- industriels issus d'autres secteurs, comme Alstom et Air Liquide, pour ce qui concerne le captage et le transport du CO₂ ;
- utilisateurs actuels et futurs (production d'électricité, sidérurgie, raffinage, cimenterie principalement) : EDF, Gaz de France, Total, Arcelor, Lafarge

Depuis 2001, ces acteurs se trouvent au sein du club CO₂, sous la présidence de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME). C'est un lieu d'échange, d'information et d'initiatives entre ses membres (les acteurs concernés du monde industriel et de la recherche) dans le domaine des études, de la recherche et du développement technologique en matière de captage et de stockage du CO₂.

Les équipes françaises de recherche sont aujourd'hui reconnues sur le plan mondial pour leurs compétences dans le domaine du CSC. Elles participent en tant que contributeurs importants à plusieurs projets européens et ont une implication forte dans les projets du 6ème PCRD traitant du CSC (CASTOR, ENCAP, le réseau CO₂GeoNet, ... etc.).

Au-delà de leur implication dans les projets de recherche, les chercheurs français s'impliquent également dans les groupes de réflexions portant sur le domaine du CSC. Ainsi, par

exemple, l'IFP copréside la plate-forme technologique « Zero Emission Fossil Fuel Power Plant » qui jouera un rôle clé dans l'orientation du programme de recherche de l'Union européenne dans le cadre du 7^{ème} PCRD.

Partenariats internationaux

Le thème du captage et du stockage géologique du CO₂ est aujourd'hui très présent dans les discussions nationales et internationales relatives à la lutte contre le changement climatique.

Les États Unis d'Amérique, le Canada, l'Australie et le Japon, mais aussi la Norvège, la Grande Bretagne et l'Allemagne, ont fait du développement de ces technologies une nouvelle grande priorité nationale dans le domaine de la lutte contre l'effet de serre, sans préjudice des deux autres priorités que sont l'amélioration de l'efficacité énergétique et le développement des énergies non fossiles. Une stratégie spécifique a été définie et publiée dans chacun de ces pays.

La Commission Européenne, de son côté, a mis en place une « plate forme technologique » relative aux centrales thermiques à énergies fossiles « zéro-émission ». Cette plate forme s'est fixé l'objectif suivant : faire en sorte que toutes les nouvelles centrales thermiques à énergies fossiles qui démarrent dans l'Union à partir de 2020 n'émettent plus (ou quasiment plus) de CO₂.

Perspectives de R&D

Une perspective à moyen terme est la mise en place, en France, d'installations pilotes et de démonstration. Ces installations, véritables catalyseurs des efforts nationaux, serviront en particulier à :

- améliorer la communication entre les équipes de R&D, facilitant en particulier le transfert de savoir des centres de recherche publics vers l'industrie et une meilleure appréhension de la problématique industrielle par ces centres ;
- la réalisation d'une vitrine du savoir-faire national en vue de faciliter l'exportation de biens et de services ;
- la concertation.

La société Total a annoncé en septembre 2005 un projet de captage et de stockage géologique sur le site de Lacq (région Aquitaine), où l'injection pourrait démarrer dès 2009.

La mise en place du « fonds de soutien aux démonstrateurs d'éco-technologies » évoqué plus haut pourrait permettre le développement d'autres projets.

La réalisation de telles installations ne peut être, toutefois, considérée comme l'aboutissement de toutes les autres actions. Divers travaux essentiels doivent être poursuivis en parallèle, portant par exemple sur la réduction des coûts de captage et de transport et la mise au point de méthodes de modélisation, de confinement et surveillance du stockage sur le long terme, dans des environnements géologiques diversifiés.

L'objectif central sera la disponibilité commerciale de technologies fiables et compétitives dans des environnements diversifiés, le plus tôt possible dans la période 2015-2020. Pour cela il est nécessaire de mener des investigations visant à améliorer des technologies existantes mais aussi des travaux plus fondamentaux visant des « ruptures technologiques » (nouvelles technologies de combustion, nouveaux matériaux, nouvelles techniques de séparation des gaz, modélisation avancée du comportement du CO₂ en stockage géologique, nouvelles techniques de surveillance des stockages géologiques, ...). Pour la partie stockage géologique, l'objectif central sera d'établir les critères de sécurité, notamment pour le stockage en formations géologiques profondes, basé sur les travaux scientifiques et techniques de modélisation prédictive du comportement du CO₂ dans les réservoirs, comme cela est recommandé par les experts du GIEC.

Il est important enfin de noter que le captage et le stockage géologique du gaz carbonique posent des questions de nature non seulement scientifique et technique mais également écologique, politique, sociale, juridique, économique ... pour réussir, il ne faut en négliger aucune.

L'effort budgétaire de Recherche et développement énergie

Selon une étude du MEEDDAT, l'effort budgétaire français de R&D en énergie représente plus de 850 M€ en 2007, et est en croissance depuis 2004 comme indiqué dans le tableau 1 ci-après. Il convient de noter l'attention particulière portée depuis plusieurs années sur la recherche dans les énergies non fossiles et l'efficacité énergétique, devenus sujets à forts enjeux.

<i>en M€ courants</i>	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<i>Efficacité énergétique</i>	54,2	53,2	57,4	64,5	78,1	91,9
<i>Énergies fossiles</i>	177,3	172,0	148,1	142,5	139,9	136,5
<i>dont:</i>						
- <i>Pétrole et gaz</i>	174,6	168,9	142,3	132,8	114,1	108,6
- <i>Captage & stockage du CO2</i>	2,7	3,1	5,8	9,8	25,8	27,9
<i>Énergies renouvelables</i>	28,4	25,4	30,7	42,6	53,1	67,2
<i>Fission et fusion nucléaire</i>	509,0	501,5	483,2	491,2	493,4	483,0
<i>Hydrogène et pile à combustible</i>	21,1	26,0	22,9	45,0	51,0	57,2
<i>Autres technologies (stockage d'énergie, électricité)</i>	0,8	3,1	4,2	2,6	2,3	10,3
<i>Autres technologies ou recherches transversales</i>	11,9	13,8	8,7	7,4	6,5	7,2
Total	802,6	795,0	755,2	795,8	824,2	853,4

Tableau 1 : Dépenses publiques totales de R&D sur l'énergie en France (source : MEEDDAT)

Les hypothèses retenues pour cette évaluation excluent un certain nombre d'autres dépenses publiques sur ce secteur, notamment les recherches sur le réacteur de fusion ITER, les dépenses de recherche du CEA financées actuellement par le dividende reçu d'AREVA, les recherches de l'ANDRA financées par la taxe INB « recherche », ou les dépenses de recherche du CERN.