

# Livre blanc sur les énergies

Présentation par  
Nicole Fontaine  
ministre déléguée à l'Industrie

7 N O V E M B R E 2 0 0 3



## LA DEMANDE D'ENERGIE

Sur la période 1973-2002, la consommation finale énergétique de l'ensemble des secteurs (hors non énergétique) progresse de 28,6 Mtep (+ 21 %, soit + 0,7 % par an en moyenne), pour atteindre 162,1 Mtep en 2002 (voir annexe). Dans le détail, alors que la consommation de l'industrie (y compris la sidérurgie, mais hors usages non énergétiques) baisse de - 10,3 Mtep (- 21 %, soit - 0,8 % par an en moyenne), la consommation du secteur résidentiel-tertiaire gagne 14,1 Mtep (+ 25 %, soit + 0,8 % par an en moyenne) et celle du secteur des transports croît de 24,6 Mtep (+ 93 %, soit + 2,3 % par an en moyenne).

Selon le scénario tendanciel<sup>2</sup> de la direction générale de l'énergie et des matières premières (DGEMP / Observatoire de l'Energie) d'ici 2020, la consommation finale énergétique totale pourrait, en l'absence de toute mesure nouvelle, s'accroître d'encre 45,6 Mtep d'ici 2020, principalement tirée par le résidentiel-tertiaire et les transports.

### Le secteur résidentiel

#### Un parc ancien en forte croissance

La France compte 29,3 millions de logements, dont 83 % de résidences principales, 57 % de maisons individuelles et 43 % de logements en immeubles collectifs. Le nombre de résidences principales a crû de 17,8 à 24,4 millions entre 1975 et 2000, soit une augmentation de 37 %, beaucoup plus rapide que celle de la population, du fait de phénomènes sociétaux structurants comme le vieillissement de la population, le prolongement de la durée des études, l'apparition des familles monoparentales .... 65 % de ce parc a été construit avant 1975, date de l'entrée en application de la première réglementation de construction des logements neufs en faveur de l'efficacité énergétique.

Le parc de l'ensemble des logements est donc relativement ancien et beaucoup d'entre eux restent encore très faiblement isolés. Au rythme actuel des réhabilitations et des remplacements des logements vétustes par des logements neufs (1%/an), la remise à niveau du parc construit avant 1975 ne serait vraisemblablement pas réalisée avant 2050.

#### Une consommation finale des logements en croissance de +1,4 % par an

Du fait de l'accroissement du parc de bâtiments et du taux d'équipement en appareils électrodomestiques, la consommation d'énergie finale du secteur résidentiel a progressé depuis 20 ans pour atteindre 47 Mtep en 2000 (+ 6 Mtep depuis 1990).

#### Un usage dominant : le chauffage...

75 % de la consommation totale des logements est due au chauffage. Néanmoins, la réglementation a permis de réduire de près de moitié les besoins de chauffage des constructions neuves et un nombre important de travaux d'amélioration thermique a été réalisé sur les bâtiments existants. Ainsi, la consommation unitaire moyenne de chauffage, observée sur l'ensemble du parc de résidences principales, a baissé de 323 kWh/m<sup>2</sup>.an en 1973 à 180 kWh/m<sup>2</sup>.an en 2000 (source CEREN). Certaines résidences nouvelles atteignent même des performances de 110 kWh/m<sup>2</sup> an.

<sup>2</sup> On rappelle que le scénario tendanciel est un « scénario où la demande d'énergie évolue dans le futur conformément aux tendances du passé et où aucune politique nouvelle n'est adoptée » (Scénario « business as usual » pour les anglo-saxons).

### ...mais des usages spécifiques de l'électricité en forte croissance

En revanche, du fait du développement de certains usages liés aux équipements électrodomestiques et de l'apparition des nouvelles technologies utilisant l'électronique, les consommations d'électricité pour les usages spécifiques sont en forte croissance. À titre d'exemple, la consommation des produits bruns (magnétoscopes, télévisions ...) est passée de 18 kWh/logement en 1973 à 321 kWh/logement en 1998.

### Une nette amélioration du confort

La moitié seulement des résidences principales étaient équipées en chauffage central en 1975. En 25 ans, le taux d'équipement a atteint une quasi saturation avec 86,3 % de logements équipés de ce système. En définitive, il est remarquable de noter que, malgré cet accroissement important du confort thermique et celui, notable, du parc de logements, la consommation totale de chauffage des résidences principales en France n'a augmenté que d'un peu plus de 10 % sur la période, passant de 31 Mtep en 1975 à 34 Mtep en 2000.

### Une forte pénétration du chauffage électrique

Le chauffage électrique a connu un développement très marqué depuis 1973, ce qui constitue une spécificité française. La consommation d'énergie électrique pour le chauffage sur l'ensemble du secteur résidentiel et tertiaire a ainsi été multipliée par 7 entre 1973 et 2000. Les conséquences à long terme de ce développement sur l'environnement demeurent controversées. Compte tenu de la composition du parc électrique et notamment de la place du nucléaire qui fournit aujourd'hui 46 % des besoins de semi-base et de pointe, il semblerait que dans les conditions actuelles de fonctionnement ce mode de chauffage ait plutôt un effet positif sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre<sup>3</sup>. Pour 2001, la DGEMP a ainsi estimé l'économie générée à 7,1 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> soit 4 % des émissions totales du secteur résidentiel-tertiaire<sup>4</sup>. Cet effet bénéfique pourrait néanmoins s'inverser si la production en semi-base était assurée par des centrales à gaz.

### Des gains d'efficacité d'ores et déjà engrangés, des potentiels qui restent à valoriser

La consommation totale du parc antérieur à 1975 a été réduite régulièrement, en raison du renouvellement des chaudières vétustes et des travaux d'amélioration thermique. Toutefois beaucoup peut encore être fait et les gisements d'économies d'énergie encore accessibles dans les logements existants sont considérables (estimé à 200 TWh par an).

Pour cela, il faut mobiliser en grand nombre les maîtres d'ouvrage en faisant appel à toutes les politiques :

- l'information des Français qui doivent pouvoir être mieux informés de l'état énergétique de leur logement ;
- la réglementation thermique dont l'application doit être étendue à l'ancien en cas de réhabilitation les plus importantes ;
- les incitations afin de faciliter les travaux de réhabilitation et le recours aux équipements les plus efficaces énergétiquement.

<sup>3</sup> On peut par exemple citer :

- une étude du CEREN de 2002 pour l'Observatoire de l'énergie qui estime le contenu en carbone du chauffage électrique à 93,1 g CO<sub>2</sub>/kWh (*Les émissions de CO<sub>2</sub> des centrales électriques et des raffineries en France : 1996-1999.*) ;
- l'approche EDF ( méthode du contenu moyen de 1996-1998) pour laquelle ce contenu est estimé à 103 g CO<sub>2</sub>/kWh
- l'approche ADEME ( méthode du contenu marginal de 1995) qui évalue à 223 g CO<sub>2</sub>/kWh ce même contenu.

<sup>4</sup> Le secteur résidentiel tertiaire a émis 180 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> en 2001 (*donnée MIES*).

## Le secteur tertiaire

Le secteur tertiaire représente actuellement 800 millions de m<sup>2</sup> chauffés. Les branches commerce, bureaux, enseignement et santé, action sociale sont les plus importantes en surfaces chauffées ou climatisées. La consommation finale en 2000 du secteur tertiaire, à climat normal, était de 18 Mtep (hors armées et éclairage public). Elle a augmenté de près de 31 % depuis 1986, du fait principalement de l'accroissement des surfaces construites et de la forte pénétration des usages spécifiques de l'électricité : climatisation, éclairage et bureautique.

### Un secteur très diversifié

Le secteur tertiaire se caractérise par une grande diversité d'usages de l'énergie et par des consommations par usage très variables d'une branche à l'autre. Ainsi le chauffage et l'eau chaude sanitaire représentent 84 % des consommations dans l'enseignement, 50 % dans les commerces, mais seulement 33 % dans les bureaux. Les périodes d'occupation jouent en effet un rôle déterminant dans les consommations des bâtiments. Les mesures à prendre pour intervenir sur ces bâtiments sont donc très dépendantes de leur usage. En outre, le secteur tertiaire regroupe des maîtres d'ouvrages qui ont des statuts et des objectifs sensiblement différents (État et collectivités locales à statut public, services marchands à statut privé) dont les activités influent sur les taux d'équipements en appareils consommateurs (bureautique, climatisation) et dont les comportements sont plus ou moins économes.

### Un secteur qui ne réalise pas d'économies d'énergie depuis 1992

L'analyse sur la période 1990-2000 de l'évolution des économies d'énergie du secteur tertiaire, montre que ce secteur enregistre de légers reculs des économies d'énergie depuis 1992. C'est le cas pour les usages consommateurs d'électricité (1,3 Mtep de « déséconomies » entre 1990 et 2000) que ne permettent pas de compenser les économies d'énergie réalisées sur les combustibles (1 Mtep depuis 1990). Ces « déséconomies » ne résultent toutefois pas d'une moindre efficacité d'utilisation de l'électricité, mais de deux influences difficiles à mesurer :

- L'utilisation accrue d'équipements électriques (bureautique, informatique, climatisation),
- La substitution de l'électricité aux combustibles dans les usages thermiques.

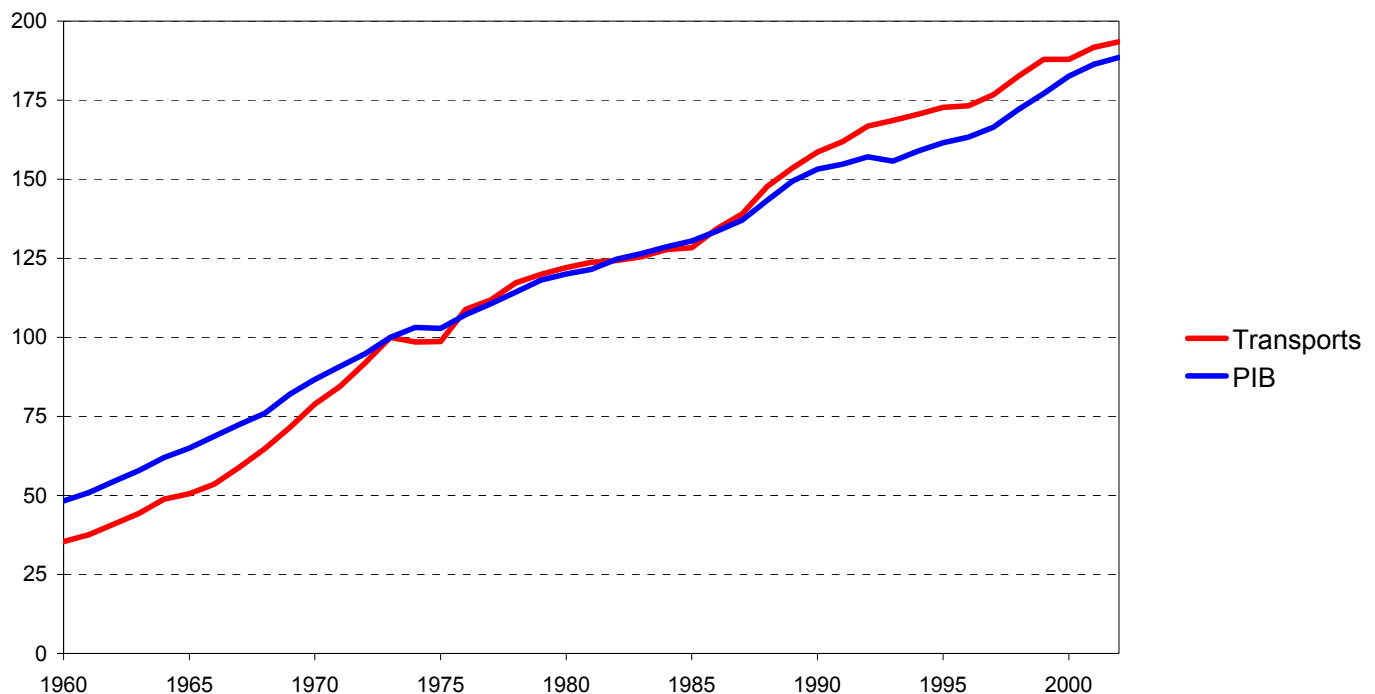
Les perspectives de long terme montrent une croissance de la demande d'énergie beaucoup plus rapide que dans le secteur résidentiel. La demande tertiaire pourrait ainsi augmenter en 2020 de 50 % par rapport à 1990 selon le scénario tendanciel de la direction générale de l'énergie et des matières premières. Cette forte croissance provient surtout de celle des usages spécifiques de l'électricité (+ 3,5 Mtep) et des usages thermiques de procédé (par exemple cuisson dans la restauration + 2,6 Mtep). Le chauffage restera néanmoins l'usage le plus consommateur du secteur.

En conclusion, si le secteur tertiaire ne présente pas de gisement d'économies d'énergie comparable à ceux du logement, il n'en reste pas néanmoins prioritaire d'infléchir la progression de sa consommation. Ce secteur étant multi-forme, chaque filière spécifique et les acteurs multiples, les mécanismes de promotion des économies d'énergie doivent permettre une démultiplication des efforts et une adaptation aux singularités des situations. Le recours au mécanisme de certificats d'économie d'énergie apparaît ainsi une solution adéquate.

## Le secteur des transports

Depuis les années 1950, le secteur des transports a connu une expansion continue que le premier choc pétrolier de 1973 n'a que peu infléchi. La consommation d'énergie des transports a crû de + 4,2 % par an, ce qui est de loin la croissance la plus rapide de tous les secteurs d'activité considérés. Même si le taux s'est ralenti au cours de la dernière décennie (+1,7 %/an), la consommation du secteur des transports continue à croître au même rythme que le PIB. La consommation de produits pétroliers du secteur des transports a ainsi été globalement multipliée par cinq depuis 1960, cet accroissement étant beaucoup plus rapide dans les transports par air et par route que dans les transports par fer et par mer. Actuellement, ce secteur représente le tiers de la consommation énergétique finale totale et les deux tiers de la consommation énergétique finale de produits pétroliers. Dépendant à 97 % du pétrole, l'évolution de la consommation d'énergie de ce secteur est également déterminante pour la sécurité d'approvisionnement de la France.

**Consommation d'énergie des transports et PIB (indice base 100 en 1973)**



Source: DGEMP/Observatoire de l'énergie

### Les divers modes de transport

L'accroissement des consommations d'énergie dans les transports est lié à la très forte demande de mobilité et de motorisation. Les différents modes de transport n'ont toutefois pas été affectés de la même manière.

En matière de transport de personnes, le développement rapide de la mobilité urbaine et interurbaine, qui a accompagné la croissance économique, s'est fait en grande partie au profit des transports individuels en voiture particulière. En particulier, le multi-équipement des ménages s'est fortement accru avec, en 2000, près de 30 % des ménages qui disposent d'au moins deux voitures, contre moins de 10 % en 1973. Ainsi, le parc de véhicules particuliers, qui était de 14 millions en 1973, a plus que doublé en 2002, la distance parcourue par véhicule et par an ayant pour sa part augmenté de 10 % sur la période. La voiture particulière n'a par ailleurs été que peu affectée par les suites de la crise économique de 1973. Les relèvements des prix du carburant et des prix des voitures neuves, qui sur longue période étaient nettement

orientés à la baisse, ont contribué à augmenter le coût du transport individuel, mais sans répercussion notable sur le niveau des consommations.

La consommation d'énergie au 100 km a en revanche diminué de 20 % en 20 ans. Les constructeurs automobiles se sont par ailleurs engagés au niveau européen de manière volontaire sur la limitation des émissions de CO<sub>2</sub> des véhicules commercialisés (140 g CO<sub>2</sub>/km en moyenne pour les véhicules vendus à l'horizon 2008, soit 5 à 6 l/100km suivant qu'on considère le gazole ou l'essence).

Parallèlement et malgré la progression du trafic grandes lignes de la SNCF et la percée du transport aérien, le transport collectif de voyageurs n'a que faiblement progressé. La crise de l'énergie de 1973-1985 a certes conduit à une nouvelle expansion des transports collectifs urbains qui s'est prolongée jusqu'au début des années 90. Ainsi, la RATP a connu un trafic en progression continue de 1975 à 1992, mais une stagnation est apparue ensuite. Depuis 1996, tant les transports collectifs urbains que les transports par rail de façon générale, notamment le TGV, connaissent un regain de croissance notable. Malgré cette évolution, la part des transports collectifs hors transports aériens est néanmoins passée de 18 % en 1985 à 15 % en 2000.

Les transports aériens ont en revanche plus que doublé sur la même période et représente 2 % de la demande de transports intérieurs en 2000 pour 1,2 % en 1985. Grâce à des progrès considérables dans la diminution des consommations unitaires d'énergie, les consommations de carburant et d'essences avion ont plafonné jusqu'en 1984. Depuis 1985, un trafic en forte croissance a contribué à une reprise de la consommation qui s'accélère ces dernières années. Les émissions de CO<sub>2</sub> du trafic aérien domestique ont ainsi augmenté de 31% entre 1990 et 2001. Elles représentent 4% des émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports.

En matière de transport de marchandises, le trafic poids lourds a augmenté de 47% entre 1989 et 1997. Le scénario tendanciel de l'observatoire de l'énergie montre qu'il devrait s'accroître de 120% à l'horizon 2020 par rapport à 1992.

Afin d'infléchir cette tendance, les objectifs du Gouvernement consistent à favoriser la modernisation, l'amélioration du service et l'efficacité de l'offre de fret ferroviaire dans le cadre de l'ouverture progressive du secteur en Europe. Ces orientations s'accompagnent de moyens nouveaux pour financer le système ferroviaire et ses investissements sur les réseaux. Par ailleurs, l'ADEME donne la priorité dans le domaine du fret à longue distance au transport combiné (rail-route et fluvial route) ainsi qu'au cabotage maritime comme alternatives au transport routier, moins consommateurs d'énergies et moins polluants. L'Etat a également mis en place en 2003 une aide directe destinée aux opérateurs réguliers de transport combiné.

Enfin, les agglomérations de plus de 100000 habitants sont amenées à repenser l'organisation du transport de marchandises inter-urbain dans le cadre de l'élaboration des plans de déplacements urbains (PDU) prévus par la loi sur l'air.

En conclusion, le secteur des transports constitue le secteur le plus préoccupant car les perspectives de diminution des émissions unitaires sont limitées et l'infléchissement de la tendance à la hausse des déplacements est un phénomène long.

Des moyens existent toutefois :

1. en agissant sur la demande de transport grâce à l'amélioration de l'organisation urbaine et au développement des systèmes de transport collectif ;
2. en faisant payer à son juste prix grâce à la fiscalité sur les carburants l'impact sur l'environnement des consommations de pétrole ;
3. en optimisant l'utilisation du pétrole grâce à une meilleure information sur les véhicules et à la sensibilisation des automobilistes à une conduite plus sobre et au respect des limitations de vitesse ;

4. en poursuivant la recherche afin de développer l'usage des carburants alternatifs au pétrole. Le Gouvernement vient ainsi d'adopter un plan sur les véhicules propres qui renforce notamment les aides aux véhicules électriques.

Tous les pays industrialisés étant confrontés aux mêmes types de problème, la Commission européenne a également entrepris plusieurs actions structurantes dans le domaine des transports routiers :

- le programme « Auto-Oil » qui fixe des seuils pour les émissions de polluants des voitures particulières et les véhicules légers, et définit des spécifications pour les carburants essence et gazole,
- une stratégie visant à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> des voitures particulières à 120gr/km en 2010 au moyen d'accord avec les constructeurs,
- l'adoption d'une directive sur l'introduction progressive des biocarburants dans les carburants classiques à l'horizon 2100.

## L'industrie

### La consommation énergétique dans le secteur industriel

Depuis l'après-guerre, le secteur industriel a connu de fortes mutations structurelles et technologiques dont les effets sur la consommation d'énergie sont tangibles : sa part de la consommation finale énergétique de 45 % en 1960 (y compris la sidérurgie, mais hors usages non énergétiques) n'était plus que de 36 % en 1973 et de 24 % en 2001. Les consommations d'énergie dans l'industrie sont ainsi passées de 48 Mtep en 1973 à 38,3 Mtep en 2001, soit une diminution de 20 %, d'autant plus importante que le PIB a continué de croître sur cette période. L'intensité énergétique de l'industrie hors sidérurgie (consommation énergétique du secteur/PIB) a ainsi diminué de 39 % et celle de la sidérurgie de 76,3 %.

Ce niveau d'intensité énergétique est ainsi parmi les meilleurs au niveau européen (cinquième rang derrière l'Irlande, le Danemark, l'Allemagne et l'Autriche).

L'énergie demeure un facteur de production très concentré : en 1999, 42 % de l'énergie utilisée dans l'industrie hors industries agricoles et alimentaires (IAA) est consommée par 0,3 % des établissements. La répartition par secteur des consommations d'énergie dépend à la fois de l'importance de l'activité considérée dans l'ensemble de l'industrie et de l'intensité de sa consommation spécifique. En 1999, la chimie consomme 23 % de l'énergie utilisée dans l'industrie, la sidérurgie 17 %, les IAA 13 %, le papier-carton 7 %, la métallurgie des non ferreux 5 % et les chaux et ciments 4 %. Ces six secteurs, auxquels il faut ajouter les secteurs du raffinage et de la production d'électricité centralisée, constituent les industries grandes consommatrices d'énergie (IGCE).

### Les moyens mis en œuvre pour maîtriser les consommations d'énergie dans l'industrie

Outre les progrès faits dans ces six secteurs, des actions ont également été entreprises pour s'attaquer aux gisements d'économies d'énergie dans le reste de l'industrie :

- de nouvelles réglementations élaborées en 1998 imposent ainsi des rendements minimaux aux chaudières industrielles ainsi qu'un contrôle périodique des installations de combustion supérieures à 1 MW ;
- des aides à la décision (diagnostics énergétiques), des opérations exemplaires et des instruments financiers (Fonds de garantie des investissements de maîtrise de l'énergie) ont été élaborés par l'ADEME, principalement en faveur des PME.
- Enfin, des mesures fiscales incitatives existent, avec notamment l'amortissement sur un an des investissements destinés à économiser l'énergie.

Les nouvelles directives européennes sur les quotas et les permis d'émission visant à limiter les rejets de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, vont également introduire une pression supplémentaire à la maîtrise des consommations notamment pour les gros consommateurs industriels d'énergie.

En conclusion, il importe donc de poursuivre les efforts initiés au cours des années précédentes dans l'ensemble des secteurs même si les gains en termes d'économies d'énergie apparaissent aujourd'hui plus limités qu'hier.