

## Les ressources énergétiques non renouvelables

> François GOOR  
avec la collaboration de Yves MARENNE

**En Région wallonne, la satisfaction des besoins en énergie s'appuie très largement sur les combustibles fossiles (charbon, gaz naturel et pétrole). A eux trois, ils représentent deux tiers de la consommation intérieure brute d'énergie et près de 80 % de la consommation finale d'énergie en 2004. Ces différents combustibles ont néanmoins suivi des évolutions assez contrastées au cours des dernières années, pour des raisons économiques mais aussi environnementales.**

Dans le présent rapport, l'analyse des ressources énergétiques non renouvelables est répartie entre deux indicateurs. L'indicateur ENER 1 se focalise sur les ressources énergétiques fossiles (pétrole, gaz naturel, charbon). Les ressources énergétiques fissiles (uranium), utilisées exclusivement pour la production d'électricité, sont quant à elles abordées dans l'indicateur ENER 3.

### EVOLUTION DES CONSOMMATIONS, PAR COMBUSTIBLE

#### Le pétrole

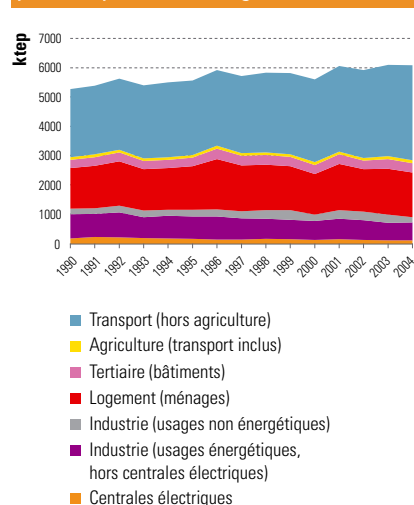
Malgré les deux chocs pétroliers (1973 et 1979) qui ont remis en question sa domination sur le marché énergétique mondial, le pétrole reste un vecteur énergétique très difficilement contournable. En Région wallonne, la consommation intérieure brute (CIB) de produits pétroliers s'élevait à 6,1 Mtep en 2004, soit 31 % de la CIB totale d'énergie [voir Fig ENER 1-1].

Le secteur du transport et le résidentiel (chauffage) sont les principaux utilisateurs de produits pétroliers. C'est dans les transports que la hausse est la plus significative (+64 % entre 1990 et 2004). Dans le secteur résidentiel, la situation est un peu plus stable mais on note néanmoins une hausse globale des consommations, ainsi que des variations importantes d'une année à l'autre, en fonction notamment des conditions climatiques (par exemple en 1996<sup>(1)</sup>).

En ce qui concerne le transport, il n'existe à l'heure actuelle aucune alternative crédible à l'usage massif des carburants pétroliers dans les transports routiers<sup>(2)</sup>. La facilité d'utilisation

des carburants liquides dérivés du pétrole (qui sont stables à température et pression ambiantes, et dont le contenu énergétique spécifique est élevé) a orienté le développement des moteurs depuis plus d'un siècle. Des prototypes plus ou moins avancés de voitures électriques ou alimentées par des piles à combustible existent, mais leur mise en oeuvre à grande échelle se heurte toujours à différents problèmes techniques. L'alternative la plus avancée au moteur classique est le moteur hybride (essence – électricité), qui nécessite néanmoins toujours l'utilisation de produits pétroliers. Par ailleurs, les biocarburants pourraient, dans une certaine mesure, se substituer aux carburants classiques sans nécessiter de modification fondamentale des moteurs existants. Des inconnues importantes subsistent néanmoins quant aux filières d'approvisionnement<sup>(3)</sup>, même si les choses ont récemment progressé, notamment avec l'adoption de deux directives européennes spécifiques [voir TRANS].

FIG ENER 1-1 Consommation de produits pétroliers, par secteur, en Région wallonne



Sources : MRW – DGTRE – DE (2005, 2006)

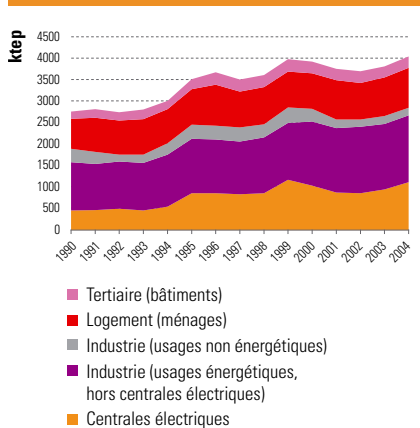
Le marché des produits pétroliers dans le secteur résidentiel (chauffage) est aussi relativement captif, étant donné que le gaz naturel n'est pas distribué partout en Région wallonne, et qu'un retour en force du charbon est difficilement envisageable à l'heure actuelle. Les seules alternatives réalistes au chauffage au mazout sont donc aujourd'hui le chauffage électrique (relativement coûteux, et peu efficace d'un point de vue rendement énergétique global) et le chauffage au bois (encore assez peu développé<sup>(4)</sup>).

Dans les autres secteurs d'activités, les différents chocs pétroliers ont incité les consommateurs qui en avaient la possibilité (principalement les centrales électriques et l'industrie) à se tourner vers d'autres sources d'énergie aux prix moins volatils, comme le nucléaire (centrales électriques) ou le gaz naturel. Dans ce dernier cas, des considérations d'ordre environnemental ont aussi joué un rôle (voir ci-après).

#### Le gaz naturel

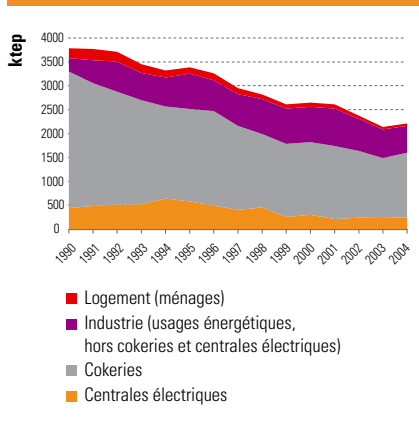
C'est principalement après le premier choc pétrolier (1973) que le gaz naturel a fait une percée sur la scène énergétique belge et wallonne. En 2004, la CIB totale de gaz naturel en Région wallonne était de 4,1 Mtep, en hausse de 46 % par rapport à 1990 [voir Fig ENER 1-2]. Le gaz naturel est essentiellement utilisé dans l'industrie (43 % de la CIB totale<sup>(5)</sup> de gaz naturel en Région wallonne) et dans les centrales électriques (27,5 %). Dans ce dernier cas, l'intérêt pour le gaz naturel s'est notamment concrétisé par la mise en service de centrales TGV<sup>(6)</sup>. Le secteur résidentiel (logement) arrive en 3e position avec 23 %, mais il faut rappeler que la consommation de gaz naturel est limitée (voire inexistante) dans une série de communes en Région wallonne, du fait de l'absence de réseaux de distribution<sup>(7)</sup>. Les hausses de 21 % dans l'industrie<sup>(8)</sup>, de 34 % dans le résidentiel et de 50 % dans le secteur tertiaire sont à mettre en relation avec, respectivement, la progression du gaz naturel dans les applications industrielles (en remplacement du charbon), la hausse de la part relative du gaz naturel pour le chauffage, et la forte croissance du secteur tertiaire.

**FIG ENER 1-2** Consommation de gaz naturel, par secteur, en Région wallonne



Sources : MRW – DGTRE – DE (2005, 2006)

**FIG ENER 1-3** Consommation de charbon, par secteur, en Région wallonne



Sources : MRW – DGTRE – DE (2005, 2006)

## Le charbon

Après un glorieux passé centré sur le 19<sup>e</sup> siècle, le charbon<sup>(9)</sup> est aujourd'hui en déclin en Région wallonne. Le dernier puits d'extraction a fermé ses portes en 1984, et la quasi totalité des besoins en charbon est aujourd'hui importée<sup>(10)</sup>.

En 1990, la CIB de charbon s'élevait à 3,8 Mtep, soit 21 % de la CIB totale en Région wallonne. En 2004, elle ne s'élevait plus qu'à 2,2 Mtep, soit 12 % du total [↘ FIG ENER 1-3]. A l'heure actuelle, le charbon n'est plus utilisé de façon importante que dans l'industrie (86 % de la consommation totale de ce combustible). Même dans les cokeries, les besoins en charbon sont en forte baisse du fait de la diminution de la production d'acier par la technologie des hauts-fourneaux, et du remplacement d'une partie du coke par du charbon directement injecté. Le solde des besoins en charbon se répartit entre les centrales électriques (12 %) et le secteur résidentiel (2 %). Outre les facteurs économiques et les préoccupations environnementales (voir ci-après), cette baisse s'explique aussi par le peu de confort d'utilisation du charbon par rapport au pétrole ou au gaz naturel.

## ETAT DES RÉSERVES ET DES APPROVISIONNEMENTS

### Le pétrole

Les réserves mondiales prouvées de pétrole brut sont actuellement estimées à environ 160 Gtep, ce qui correspond, au rythme actuel de consommation, à des réserves pour 40 ans. Les principaux gisements de pétrole sont par ailleurs concentrés dans des zones géopolitiquement très instables<sup>(11)</sup>, ce qui explique la grande variabilité des cours durant les trois dernières décennies. Sur le long terme cependant, hormis lors des deux chocs pétroliers des années '70 et la tendance très récente, les prix du pétrole sont restés à un bas niveau (à prix courants) depuis plus d'un siècle<sup>(12)</sup>, ce qui n'a pas favorisé la mise en œuvre de mesures efficaces d'utilisation rationnelle de l'énergie.

### Le gaz naturel

Les réserves mondiales prouvées de gaz naturel sont du même ordre de grandeur que celles du pétrole, soit environ 160 Gtep. La consommation mondiale de gaz naturel n'atteint néanmoins pas (encore) le niveau de celle du pétrole. Au rythme actuel de consommation, l'humanité dispose de 67 ans de réserves. Par ailleurs, contrairement au pétrole, les principaux gisements de gaz naturel ne sont pas concentrés dans une seule zone géographique. L'Europe dispose même, pour quelques années encore, de ses propres réserves (en Grande-Bretagne, aux Pays-Bas et en Norvège). Dans le futur, les réserves importantes de la Russie feront de ce pays un partenaire énergétique de premier plan. En Belgique, le gaz naturel provenait au départ essentiellement des Pays-Bas, mais les sources d'approvisionnement se sont diversifiées par la suite<sup>(13)</sup>.

Les événements récents de l'actualité<sup>(14)</sup> nous ont par ailleurs rappelé que le marché du gaz naturel est, comme le pétrole, soumis à d'importantes contraintes géopolitiques. La demande croissante de ce combustible va vraisemblablement aussi entraîner les prix à la hausse, dans le sillage de ceux du pétrole.

### Le charbon

Poussés par les préoccupations environnementales actuelles, on pourrait perdre de vue certains atouts du charbon. Tout d'abord, il est très abondant à la surface de la terre : selon les estimations actuelles, l'humanité dispose de plus de 200 années de réserves de charbon, au rythme de consommation actuel. De plus, les gisements sont largement répartis et situés dans des zones politiquement stables comme l'Australie, la Chine, les Etats-Unis et l'Europe. La houille, qui fut longtemps et massivement extraite du sous-sol européen, constitue une ressource mobilisable à moyen ou long terme. Moyennant une prise en compte adéquate des nuisances environnementales, l'exploitation du charbon européen reste donc un des moyens qui pourraient être mis en œuvre pour diminuer notre dépendance énergétique.

## ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

### Les émissions spécifiques de CO<sub>2</sub>

A l'heure actuelle, les préoccupations liées aux changements climatiques ont tendance à focaliser l'attention sur les émissions de gaz à effet de serre, et sur le CO<sub>2</sub> en particulier [voir AIR 1]. Les principaux combustibles fossiles peuvent donc être comparés sur base de ce paramètre [↘ TAB ENER 1-1].

TAB ENER 1-1	
Facteurs d'émissions des principaux combustibles fossiles	
Vecteur énergétique	kg CO <sub>2</sub> / GJ
Charbon	94-100
Fuel lourd	78
Gasöil	74
Essence	72
Gaz naturel	56
GPL	65

Source : MRW – DGRNE – DPA (Cellule Air)

La comparaison des émissions spécifiques de CO<sub>2</sub> des différents combustibles fossiles montre notamment qu'à contenu énergétique équivalent, le gaz naturel émet près de 2 fois moins de CO<sub>2</sub> que le charbon.

Le remplacement progressif du charbon par le gaz naturel dans les processus industriels [voir ENTR] ou pour la production d'électricité [voir ENER 3] en Région wallonne permet donc de réduire les émissions globales de CO<sub>2</sub> (à niveau de production constant). Attention cependant que ce type de substitution ne diminue que partiellement la pression correspondante sur l'environnement, le gaz naturel étant lui-même un contributeur non négligeable à l'effet de serre.

### Autres nuisances environnementales

Outre le CO<sub>2</sub>, les combustibles fossiles sont à l'origine d'autres types d'émissions atmosphériques (gaz à effet de serre (CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>), polluants acidifiants, composés organiques volatils, particules...), de rejets de polluants dans l'eau, et de la production de déchets. Ces différentes pressions dépendent des combustibles utilisés et des procédés mis en œuvre [voir ENTR, ENER 3]. Un certain nombre de risques sont par ailleurs liés au transport des combustibles fossiles.

#### Le pétrole

A l'heure actuelle, le transport du pétrole des pays producteurs vers les principaux consommateurs (États-Unis, Europe, Japon) se fait majoritairement par voie maritime. De spectaculaires marées noires (comme celles provoquées par le naufrage du Torrey Canyon (1967), de l'Amoco Cadiz (1978) ou encore du Prestige (2002)) ont rendu ce mode de transport très peu populaire et ont accru la pression pour que soient renforcées les mesures de sécurité à bord des pétroliers. Néanmoins, malgré des progrès indéniables, le transport maritime du pétrole reste une opération à risque. L'alternative de l'acheminement par oléoducs n'est pas non plus sans danger pour l'environnement (fuites), sans compter les tensions géopolitiques générées dans les pays traversés.

#### Le gaz naturel

Le gaz naturel est constitué principalement de méthane (CH<sub>4</sub>) et ne contient pas de soufre. A l'inverse du pétrole et du charbon, il n'est donc à l'origine d'aucune émission de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), responsable des pluies acides. Des fuites peuvent néanmoins se produire durant le transport de gaz naturel par gazoduc sur de très longues distances, surtout lorsque l'état des conduites est altéré. D'importantes quantités de méthane (CH<sub>4</sub>), dont l'impact en termes d'effet de serre est de loin supérieur au CO<sub>2</sub> [voir AIR 1], peuvent alors être relâchées dans l'atmosphère.

#### Le charbon

Le charbon est le seul combustible fossile dont le transport s'effectue sans risque écologique majeur. Par ailleurs, les techniques de combustion de la houille se sont considérablement améliorées ces dernières années. Des solutions satisfaisantes ont notamment été mises au point pour limiter les émissions de soufre ou encore de métaux lourds. Les émissions de CO<sub>2</sub> restent néanmoins le handicap majeur du charbon. Le stockage ou la séquestration du CO<sub>2</sub> émis pourraient (en partie du moins) résoudre ce problème, mais ce type d'installations sera vraisemblablement très coûteux à mettre en œuvre et donc réservé prioritairement aux grandes entreprises industrielles ou aux centrales électriques.

## Remerciements

Nous remercions pour leur collaboration et/ou relecture :

Catherine HALLET, Jean-Paul LEDANT,  
Hughes NOLLEVAUX, Charles PASSELECO,  
Olivia SCHOELING, Christian TRICOT  
et Didier VERHEVE

## Sources principales

MARENNE, Y., 2006., *L'utilisation des combustibles fossiles en Région wallonne*. Dossier scientifique réalisé dans le cadre du Rapport analytique 2006-2007 sur l'état de l'environnement wallon. ICEDD. Namur. 15 p.

MRW – DGTRE – DE, 2005. *Recueil de statistiques énergétiques de la Région wallonne (1990-2003)*. Réalisé par l'ICEDD pour le compte de la Région wallonne (MRW – DGTRE – DE). Namur. 197p.

MRW – DGTRE – DE, 2006. *Bilan énergétique de la Région wallonne (2004)*. Réalisé par l'ICEDD pour le compte de la Région wallonne (MRW – DGTRE – DE). Namur. 75p.

- (1) Il est cependant possible de déterminer une consommation «normalisée» d'énergie pour les ménages, en lissant les variations climatiques [voir MEN].
- (2) Il existe par contre, dans une certaine mesure, des alternatives au transport routier lui-même [voir TRANS].
- (3) A l'échelle locale, même dans l'hypothèse très peu réaliste d'une réorientation complète de la production agricole vers les biocarburants, l'ensemble de la superficie agricole utile wallonne ne pourrait fournir que moins de la moitié de nos besoins actuels en carburants routiers.
- (4) Même s'il a récemment progressé, suite notamment à la hausse du prix du mazout de chauffage et à l'instauration de primes spécifiques [voir MEN].
- (5) Usages énergétiques et non énergétiques (le gaz naturel est notamment utilisé comme source d'énergie dans les usines de fabrication d'engrais, pour la production d'ammoniaque à partir de l'azote de l'air).
- (6) Turbine Gaz Vapeur [voir ENER 3]
- (7) Une carte du réseau de distribution du gaz naturel est disponible dans l'Atlas de l'énergie de la Région wallonne (<http://www.icedd.be/atlasenergie/>).
- (8) Et même +39 %, si on se focalise sur les usages énergétiques.
- (9) Sous ce vocable sont réunis le charbon proprement dit, le coke, le charbon récupéré sur d'anciens terrils, ainsi que les gaz sidérurgiques.
- (10) Ne subsiste aujourd'hui en Région wallonne que la mise en valeur de déchets de terrils et ce, pour des quantités négligeables (54 ktep en 2004).
- (11) Le Moyen-Orient notamment concentre 62 % des réserves mondiales de pétrole, et 31 % de la production actuelle. A noter que des cartes présentant les réserves mondiales des principaux combustibles fossiles (pétrole, gaz naturel et charbon) sont disponibles dans l'Atlas de l'énergie en Région wallonne (<http://www.icedd.be/atlasenergie/>).
- (12) L'évolution du prix du baril de pétrole depuis près de 150 ans, ainsi que les principaux événements politiques qui l'ont influencé, est accessible sur <http://www.icedd.be/atlasenergie/pages/fpextx01.htm>.
- (13) L'évolution des sources d'approvisionnement de la Belgique en gaz naturel depuis 1965 est accessible via <http://www.icedd.be/atlasenergie/pages/fgaztx01.htm>.
- (14) Conflit entre la Russie et l'Ukraine à propos du prix du gaz naturel et menace de coupure d'approvisionnement, en janvier 2006.