

# LES ENJEUX ENERGETIQUES

## COMMENT ECONOMISER DE L'ENERGIE ?

### I. INTRODUCTION

La population mondiale ne cesse de croître. Elle a quasiment doublé en 40 ans. En juillet 2015, elle est estimée à 7,35 milliards d'habitants comparée à 1975 où elle était de 4 milliards. Ainsi, la consommation d'énergie ne cesse d'augmenter. Elle est directement liée à l'augmentation de la population mondiale mais aussi au mode de vie, à la technologie et aux nouvelles industries...

L'énergie est en grande partie produite à partir des sources épuisables (pétrole, gaz, bois...),

A long terme ces ressources deviendront de plus en plus rares mais aussi plus coûteuses, ce qui risque de provoquer une hausse généralisée des prix des carburants, de l'électricité ainsi que de tous les produits qui nécessitent de l'énergie pour être fabriqués et transportés. Cette raréfaction des ressources risque aussi de devenir une cause de tension et de compétition entre les nations. Ce qui impose une maîtrise parfaite de la consommation de ses ressources, la réduction de leur impact sur l'environnement, la recherche de nouvelles sources inépuisables renouvelables s'inscrivant dans une politique de développement durable bien définie.

Dans cette fiche, nous nous limiterons à deux principaux secteurs consommateurs de l'énergie dont l'habitat et le transport. Nous développerons les besoins de chaque secteur, leur impact sur l'environnement et les différents alternatifs existants ou en cours de développement.

## II. LES DIFFERENTES RESSOURCES D'ENERGIE

L'énergie peut être distinguée en deux groupes:

- **Energie primaire** : c'est la source d'énergie disponible dans la nature comme par exemple le soleil, l'eau, le vent, le pétrole, le gaz, le bois...
- **Energie finale** : c'est l'énergie réellement consommée par l'utilisateur comme l'électricité par exemple.

Parmi les sources d'énergie primaire, on distingue les énergies fossiles, les énergies renouvelables et les énergies nucléaires.

### 1. LES ENERGIES FOSSILES

L'énergie fossile est l'énergie produite à partir d'une source combustible fossile comme le pétrole, le charbon ou le gaz naturel.

Les combustibles fossiles sont issus de la dégradation d'êtres vivants (végétaux et minéraux), élaborés en plusieurs millions d'années. Les énergies fossiles représentent plus des trois quarts de la consommation mondiale d'énergie (Habitat, Transport, Industrie...) pour produire de l'énergie électrique, thermique ou mécanique. Ces combustibles sont stockés dans la terre et leurs réserves sont limitées et s'épuisent progressivement. Donc, ils sont des ressources non

renouvelables. De plus, leurs combustions produisent de dioxyde de carbone, considéré comme un gaz à effet de serre qui provoque un problème de réchauffement climatique de notre planète.

Ces différents éléments ont poussé l'homme à chercher des solutions renouvelables et ayant moins d'impact sur l'environnement. Notre droit est d'avoir l'accès à l'énergie de la nature mais notre devoir est préserver cette nature.

## **2. LES ENERGIES DITES RENOUVELABLES**

On désigne par énergie renouvelable l'énergie produite par une ressource naturelle présente en quantité illimitée.

On distingue différents types de l'énergie dite renouvelable en fonction de la ressource employée, comme par exemple :

- L'énergie récupérée de la lumière du soleil (l'énergie solaire)
- L'énergie de la biomasse comme l'énergie récupérée de la combustion du bois
- L'énergie géothermique et aérothermique qui pourrait être récupérée en faisant un fluide comme l'eau ou l'air dans un milieu comme le sol)
- L'énergie des éoliens récupérée par le biais du mouvement du vent
- L'énergie dite hydraulique produite par la mise en mouvement de l'eau

Les ressources renouvelables sont généralement utilisées pour la production de l'énergie électrique (électricité) ou thermique (chaleur).

Comparé aux ressources fossiles, ce type de production d'énergie demande des installations spécifiques qui sont souvent coûteuses et leurs rendements sont assez faibles mais les

scientifiques ne cessent de travailler pour augmenter l'efficacité de ces systèmes et améliorer leur performance.

### **3. LES ENERGIES NUCLEAIRES**

L'énergie nucléaire est l'énergie dégagée ou récupérée lors de la mise en réaction nucléaire des noyaux des atomes comme l'uranium. L'énergie nucléaire sert principalement à produire de l'électricité dans les centrales nucléaires ou de l'énergie mécanique dans les moteurs propulseurs par exemple.

Lors d'une réaction nucléaire, il n'y a pas de production du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) mais les produits obtenus sont radioactifs ayant une durée de vie très élevée, ce qui est très dangereux pour la santé de l'être humain mais aussi pour l'environnement. Ainsi, la gestion et le traitement de ces déchets est un élément primordial mais compliqué et sensible, créant souvent des conflits et des polémiques à l'échelle mondiale.

On distingue deux catégories des réactions nucléaires :

- La **fusion nucléaire**: La fusion nucléaire est un processus où deux noyaux atomiques légers s'assemblent pour former un noyau plus lourd. Une telle réaction dégage d'énormes quantités d'énergie provenant de l'attraction entre les nucléons due à l'interaction forte.
- La **fission nucléaire** : La fission nucléaire est un processus par lequel le noyau d'un atome lourd (noyau qui contient beaucoup de nucléons, tels les noyaux d'uranium et de plutonium) est divisé en plusieurs nucléides plus légers, généralement deux nucléides. Cette réaction nucléaire se traduit aussi par l'émission de neutrons (en général deux ou trois) et un dégagement d'énergie très important. A titre d'exemple, un atome fissionné pourrait dégager une énergie de l'ordre de  $2 \cdot 10^6$  électrons-Volt (eV), comparé à une

réaction chimique classique dont l'atome ou la molécule dégage une énergie de quelques eV.

### III. LE BILAN ENERGETIQUE : CHAINE ET RENDEMENT ENERGETIQUE

On appelle une chaîne énergétique la succession d'opérations permettant de transformer l'énergie primaire en énergie finale. Ce passage s'accompagne souvent de pertes d'énergie sous forme de chaleur par effet Joule, par frottements ou par d'autres phénomènes intervenant au cours de processus énergétique.

Le rendement énergétique ( $\eta$ ) représente le rapport entre l'énergie finale et l'énergie primaire (équation 1):

$$\eta = \frac{E_{finale}}{E_{primaire}} \quad \text{équation 1}$$

Le fait qu'il ait souvent des pertes énergétiques, le rendement est toujours inférieur à 1.

Notons que le rendement énergétique global d'une chaîne énergétique est égal au produit des rendements énergétiques de chaque processus intermédiaire.

Le bilan énergétique consiste à identifier et quantifier les apports et les pertes d'énergie mis en jeu d'un système donné. Un système est supposé en régime permanent si son énergie totale se conserve, c'est-à-dire les apports d'énergie compensent les pertes.

Ainsi, la variation d'énergie totale est nulle (équation 2).

$$\Delta E_{Totale} = \Delta E_{Apports} - \Delta E_{Pertes} = 0 \quad \text{équation 2}$$

## IV. LES ECONOMIES D'ENERGIE : LES ENJEUX ENERGETIQUES

Les économies d'énergie représentent les actions menées afin de limiter la consommation d'énergie ou d'éviter des pertes sur l'énergie produite par un système donné.

A la fin du XXème siècle, l'économie d'énergie est devenue une priorité des pays fortement consommateurs d'énergie pour plusieurs raisons, en particuliers:

- La crainte de l'épuisement des ressources fossiles (pétrole, gaz...)
- Le réchauffement climatique dû aux émissions de gaz à effet de serre (le dioxyde de carbone)
- Les problèmes politiques et de sécurité d'approvisionnement du fait de l'inégale répartition des ressources sur la planète.

### **1. LE DEVELOPPEMENT DURABLE**

Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins. Outre l'économie d'énergie, il prend en compte les aspects environnementaux et sociaux qui sont liés à des enjeux de long terme. Tous les humains ont le même droit aux ressources tout en respectant et limitant l'impact sur l'environnement.

Le développement durable concerne tous les domaines comme l'habitat, le transport, l'industrie, l'agriculture, la finance, le tourisme...

## **2. LES ACTIONS**

Le développement durable est un processus relativement difficile et long et il demande des efforts de chaque habitant sur terre mais aussi des engagements sincères et efficaces des pays souhaitant y investir. En effet, le développement durable nous met face à plusieurs défis afin de réduire notre consommation d'énergie et de chercher des alternatives moins coûteuses et plus performantes sur le plan énergétique. On peut citer par exemple :

- La recherche des ressources renouvelables et/ou nucléaires: afin de réduire notre dépendance des ressources fossiles en faveur des ressources naturelles mais également réduire l'émission des gaz à effet de serre
- Faire évoluer les technologies dans une politique de développement durable bien définie pour qu'elles consomment moins tout en les gardant moins coûteuses et plus performantes.

## **3. COMMENT PEUT-ON ECONOMISER DE L'ENERGIE?**

### *a. Les principaux secteurs consommateurs de l'énergie*

L'habitat et le transport sont des principaux secteurs concernés par la consommation d'énergie. A titre d'exemple, en France, l'habitat représente près de 43 % de la consommation énergétique totale avec une émission de dioxyde de carbone (gaz à effet de serre) de l'ordre de 25 % de

l'émission totale sur le territoire français. De même, le secteur de transport est un gros consommateur de l'énergie en France. Près de 32 % de l'énergie totale consommée est lié au transport avec une émission de gaz à effet de serre de près de 26 %.

### *b. Le bilan énergétique dans l'habitat*

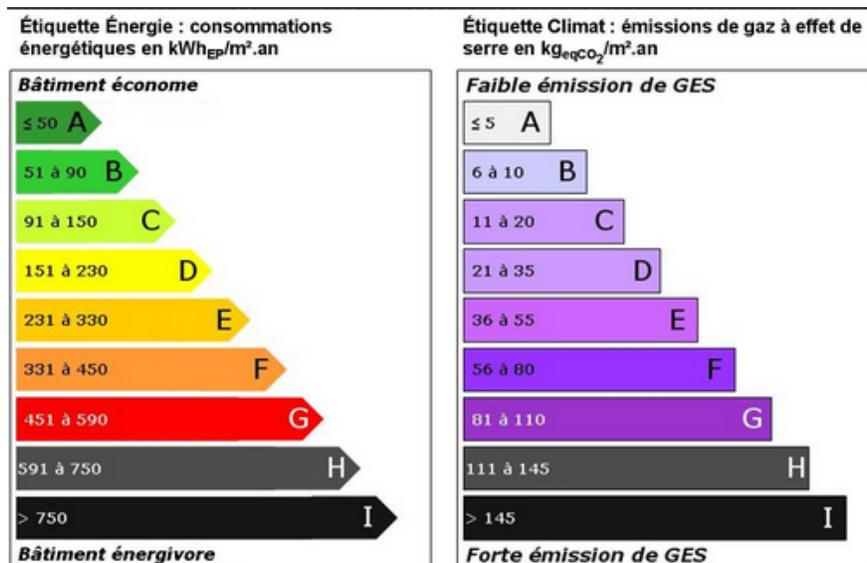
#### ***Les besoins***

Dans l'habitat, les besoins énergétiques sont multiples comme les besoins thermiques (le chauffage, la climatisation, l'eau chaude) et les besoins électriques ou électricité (éclairage, fonctionnement des appareils électriques ...).

#### ***Le diagnostic de performance énergétique (DPE)***

Le diagnostic de performance énergétique, ou DPE, est un diagnostic réalisé en France sur des biens immobiliers. Le DPE doit être présenté avant la vente ou location des logements et des bâtiments tertiaires (bureaux, hôtels ...). Il vise à informer le propriétaire et le locataire de la consommation d'énergie du logement ou du bâtiment tertiaire sur son chauffage, sa climatisation, sa production d'eau chaude sanitaire (ECS), mais pas sur l'électricité spécifique (éclairage, appareils électroménagers ...).

Le DPE (Figure ci-dessous) présente un état thermique de l'habitat par une étiquette énergie (classement de A à G), une étiquette climat (quantité de Gaz à Effet de Serre : GES) et recommande des actions d'économie d'énergie.



Le DPE est exprimé en kilowattheure (équivalent pétrole) par mètre carré et par an (kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>/an) pour la consommation d'énergie et, en Kilogramme équivalent CO<sub>2</sub> par mètre carré et par an pour l'émission des gaz à effet de serre (GES).

Ainsi, une réglementation gouvernementale permet de classer les logements selon leur consommation en énergie et en émission de gaz à effet de serre. On trouve plusieurs labels énergétiques pour l'habitat :

- le label BBC (Bâtiment Basse Consommation)
- le label HQE (bâtiment Haute Qualité Environnementale)
- le label HPE (bâtiment à Haute Performance Energétique)

Ces labels attestent de la conformité des bâtiments nouveaux à un référentiel qui intègre les exigences de la réglementation thermique et le respect d'un niveau de performance énergétique globale.

### ***Comment économiser de l'énergie dans l'habitat ?***

En ce qui concerne l'habitat, l'économie d'énergie est possible sous différents angles :

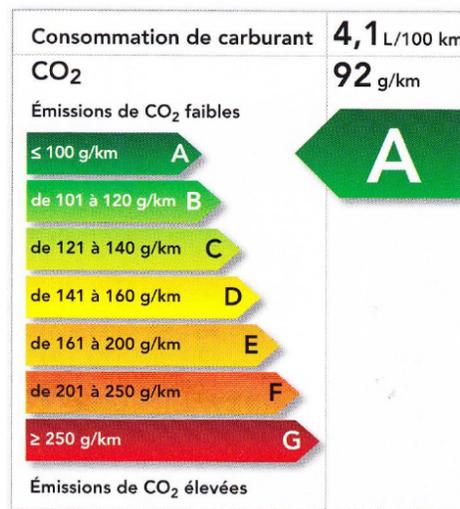
- L'isolation : la principale déperdition énergétique d'une maison est la conséquence d'une mauvaise isolation. Près de 70 % de l'énergie consommée dans une maison est liée au système de chauffage. Il est donc primordial d'améliorer l'isolation de la maison (toiture, murs, plancher, double vitrage, VMC...)
- Le contrôle de notre besoin énergétique : des gestes quotidiens simples comme d'éteindre le chauffage et la lumière la nuit et lors de l'absence des occupants, ne pas laisser les appareils électriques en veille, s'équiper avec des appareils économes en électricité...
- l'utilisation des ressources renouvelables : privilégier les sources renouvelables les systèmes de chauffage dites propre et qui sont aussi économes (Pompe à chaleur, chaudières écologiques, poêle à bois, les panneaux solaires...) mais aussi les systèmes de production électrique (les panneaux photovoltaïques, l'éolienne...).

### ***c. Le bilan énergétique dans le transport***

#### ***Les besoins***

Le transport est un secteur très consommateur en énergie qu'il soit en mode routier, aérien, marin, ferroviaire, fluvial... la plus partie de transport a besoin des ressources fossiles comme l'essence ou diesel pour les voitures et les camions ou le kérosène pour les avions mais aussi de l'électricité comme le train, le tramway, la voiture électrique...). On trouve également des voitures qui fonctionnent aux gaz, au GPL et aux biocarburants mais ce mode est encore très rare.

Comme dans le secteur de l'habitat, l'émission du gaz à effet de serre impacte directement sur l'environnement (problème de réchauffement climatique). Ainsi, la réduction de ses émissions représente un défi énergétique important. Il existe également un classement des voitures en fonction de leurs émissions de CO<sub>2</sub> (voir la Figure ci-dessous). Dans cet exemple, nous constatons que ce véhicule est classé A avec une émission de CO<sub>2</sub> très faible. La consommation en carburant est également représentée.



### ***Comment économiser de l'énergie dans le transport ?***

Même si les véhicules actuels sont comparativement moins polluants que les plus anciens, réaliser des économies d'énergies dans le secteur des transports est un enjeu primordial pour limiter les émissions de gaz à effet de serre et être moins dépendant des ressources pétrolières. Heureusement les innovations technologiques nous permettent d'avoir et d'envisager différentes solutions pour réduire la consommation d'énergie dans le secteur du transport.

### ***Quelques alternatives : avantages et inconvénients***

- Le développement des véhicules électriques:

Avec plus de 10.000 véhicules électriques en circulation, la France est le leader mondial en la matière. La vente des voitures électriques est en constante augmentation mais les performances des véhicules électriques doivent encore être améliorées pour réduire leur coût à l'achat et augmenter leur autonomie. En parallèle, le réseau de bornes de rechargement doit se développer également.

- La réduction du poids des véhicules : plus le véhicule est léger, plus sa consommation est réduite. Les constructeurs automobiles investissent beaucoup dans la recherche des matériaux pouvant remplacer les matériaux métalliques utilisés dans la structure des véhicules comme par exemple les matériaux composites et les plastiques.

- Les biocarburants :

Les biocarburants sont fabriqués à partir de la biomasse comme par exemple le bioéthanol obtenu par fermentation des sucres. Les biocarburants peuvent se substituer aux énergies fossiles dans le transport routier et le transport aérien. La France est l'un des pays européens qui utilise le plus de biocarburants dans le secteur du transport.

Néanmoins, le développement de biocarburants est confronté à plusieurs problèmes, en particulier les risques de déforestation et d'érosion des sols. Ainsi, des projets envisagent la production de biocarburants, dits de 3<sup>ème</sup> génération, à partir de micro-algues, de manière plus efficace que les biocarburants traditionnels. Toutefois, ces algo-carburants sont encore chers à fabriquer par rapport aux autres carburants. Quoiqu'il en soit, les biocarburants ne pourront pas remplacer intégralement les énergies fossiles et constituent seulement une alternative aux carburants traditionnels.

- Adopter une conduite souple, privilégier les transports en commun, le covoiturage, les voitures moins énergivores sont des gestes simples mais qui contribuent énormément à la réduction de la consommation d'énergie et l'émission de gaz à effet de serre dans les transports.