

Etude de cinq filières

Maintenant que vous connaissez les différentes étapes d'une filière, nous allons nous intéresser plus particulièrement à cinq d'entre elles.

I/ Le pétrole

a) Avantages et caractéristiques techniques

Pour commencer, nous allons étudier les caractéristiques de la filière pétrolière.

Après la première mise en production en 1859 par Drake aux USA, la consommation des produits pétroliers a connu au cours du siècle dernier un développement significatif car cette énergie présente des avantages intéressants du fait de sa forme liquide, de sa forte capacité énergétique volumique, et de son peu de nocivité.

La principale contrainte technique est que le pétrole brut ne peut guère être utilisé tel quel, et qu'il est donc nécessaire de le raffiner, pour produire des "dérivés" ou "produits", qui correspondent à des usages très variés, soit énergétiques, soit chimiques.

La polyvalence du pétrole en fait une source d'énergie particulièrement attractive, et explique le fort développement de son marché au XX^e siècle. Facilement stockable et fractionnable à loisir, il constitue un carburant privilégié pour les transports routiers et aériens.

Compte tenu de ses caractéristiques technico-économiques, l'exploration-production du pétrole est réservée à des entreprises fortement intégrées, jouissant d'une puissance financière suffisante pour faire face aux risques encourus.

En revanche, la distribution des produits pétroliers peut sans difficulté être assurée de manière décentralisée et ne nécessite pas de réseau particulier, ce qui en fait une source d'énergie privilégiée pour les pays à infrastructure réduite, et notamment pour les pays en développement.

b) Raffinage

Le raffinage a pour but de séparer les différents hydrocarbures composant le pétrole.

On utilise pour cela des procédés physiques et physico-chimiques qui permettent d'obtenir quatre grandes catégories de produits ou « coupes » : les gaz de pétrole liquéfiés (GPL), les essences, les distillats moyens (fioul domestique, gazole), et les fiouls lourds.

Ce schéma vous présente les opérations du raffinage. L'unité de distillation atmosphérique ou primaire permet de séparer les produits, à pression atmosphérique, en fonction de leur volatilité. Le pétrole y est introduit à 380°C, et les vapeurs sont ensuite séparées par condensation à des températures variant de 120 à 255°C. Au fond, subsiste un résidu lourd, appelé résidu atmosphérique. Pour le récupérer, on le distille sous vide à 480 °C, ce qui fournit un distillat que le craquage catalytique permet de séparer en produits plus légers. On obtient ainsi plus d'essence carburant.

Le réformage a quant à lui pour but de transformer de l'essence lourde en carburant à indice d'octane élevé. Il est obtenu en faisant passer l'essence sur un catalyseur en platine à 500 °C.

II/ Le gaz naturel

Le gaz naturel se présente comme une des sources d'énergie les plus propres, à haut contenu énergétique, pouvant concurrencer le pétrole dans un nombre significatif d'usages, aussi bien énergétiques que comme matière première.

Cependant, compte tenu de son caractère extrêmement volatil, chacune des étapes de la filière gazière est marquée par des coûts d'investissement très élevés, ce qui confère à l'industrie gazière un caractère particulièrement centralisé et une forte rigidité.

Cette carte montre le réseau français de transport, stockage et distribution du gaz naturel

III/ Le charbon

A la différence des autres combustibles fossiles, la structure des coûts du charbon est fortement marquée par l'importance des parts de la main d'œuvre et du transport.

Toutefois, la principale caractéristique du charbon, dans le contexte actuel, est son caractère polluant. Souffrant d'une image d'énergie peu propre, l'usage du charbon vapeur se trouve aujourd'hui essentiellement limité à la production d'électricité et à la combustion dans des chaudières de taille unitaire significative, les seules où des équipements de dépollution peuvent être économiquement envisagés.

Compte tenu de ses importantes réserves, il est certain que le charbon aura un rôle important à jouer dans la consommation mondiale d'énergie future, les techniques les plus prometteuses semblant être la gazéification et la liquéfaction.

La relance du charbon est liée à l'aboutissement des recherches en cours sur ce que l'on appelle le charbon propre.

IV/ L'énergie hydraulique et l'énergie éolienne

L'énergie hydraulique et l'énergie éolienne sont des énergies solaires indirectes en ce sens qu'elles sont générées par les mouvements des masses d'air et d'eau résultant du réchauffement cyclique de la terre par le soleil.

a) L'hydraulique

L'énergie hydraulique correspond à l'énergie potentielle que possède en altitude l'eau des fleuves et rivières. Elle résulte de l'action du soleil à travers le cycle de l'eau, évaporée de la surface de la terre et des océans, puis condensée sous forme de pluie ou de neige.

On distingue généralement la grande hydraulique et la micro-hydraulique, ou énergie hydraulique de petite puissance, c'est-à-dire inférieure à 8 MW.

Les petites centrales, à l'instar des grandes centrales hydrauliques, peuvent être installées sur des chutes d'eau de dénivelée très variables de 1,5 à 400 m, et contribuer de manière significative aux besoins locaux en électricité ou en puissance mécanique. Historiquement, les moulins hydrauliques ont joué un rôle majeur dans l'essor artisanal et industriel.

Ce schéma illustre le fonctionnement d'une centrale hydraulique et les quatre principaux éléments mis en jeu : un bassin d'eau, une conduite, un groupe turbo-alternateur et un transformateur.

b) L'éolienne

L'énergie éolienne correspond à l'énergie cinétique des masses d'air se déplaçant entre des zones à pressions différentes. L'énergie du vent a ainsi été captée depuis l'antiquité, soit dans des éoliennes à axe horizontal ou vertical, soit pour la propulsion des navires à voile.

Les usages des éoliennes sont multiples, avec, par ordre de puissance installée croissante :

la signalisation maritime (de 30 W à 5 kW) ;

les télécommunications (de 60 W à 5 kW) ;

la recharge de batteries dans les pays en développement ;

le dessalement et le pompage de l'eau (de 1 à 5 kW) ;

l'usage domestique (quelques kW) ;

la production d'électricité dans des fermes éoliennes de puissance de plus en plus importante (jusqu'à 200 MW environ), raccordées au réseau, et débitant dès lors qu'il y a du vent.

La capacité installée dans le monde était en 2016 proche de 500 GW, dont environ 17 % aux États-Unis et 34 % en Europe.