

Comment fonctionne une raffinerie ?

Le raffinage du pétrole est la transformation du pétrole brut en produits pétroliers finis. Sans transformation, le pétrole brut ne possède qu'une utilité relative. A travers la séparation et la transformation de ses composants, le raffinage permet d'en extraire aussi bien des produits nécessaires aux activités de la vie courante (chauffage, transport, cuisine...) que des produits dérivés utilisés dans des processus industriels (pétrochimie, revêtements routiers...). Cette gamme de produits illustre l'importance du raffinage dans l'économie. La grande variété de biens issus du pétrole brut s'explique notamment par la richesse de ses composants, aux propriétés chimiques multiples.

Les différents produits issus du raffinage

On peut classer les produits finis pétroliers en trois catégories :

- Les **carburants** :
 - Les supercarburants, pour le transport routier
 - Le gazole, pour le transport routier, ferroviaire et maritime
 - Les carburéacteurs, pour le transport aérien
- Les **combustibles** :
 - Le fioul domestique, pour le chauffage domestique
 - Le fioul lourd, pour la génération d'électricité, les usages énergétiques industriels ou le transport maritime
- Les **produits de spécialité** :
 - Les gaz de pétrole liquéfiés (le butane et le propane), aussi bien utilisés en tant que matière première dans l'industrie chimique que pour un usage domestique (transports, chauffage, cuisine...)
 - Les lubrifiants
 - Le bitume, utilisé comme liant dans les enrobés routiers
 - Le coke, utilisé pour l'élaboration de produits spécifiques, tels que les électrodes.

Le processus du raffinage

Il comporte trois types de transformations :

- la **distillation** : la séparation des composants du pétrole brut en différentes coupes, en fonction de leur point d'ébullition et donc de leur structure moléculaire ;
- la **conversion** de ces composants, réalisée en général sous forte pression et haute température. Il existe plusieurs types de conversion :
 - le **craquage**, la **cokéfaction** et la **viscoréduction** : la division des molécules complexes en molécules plus simples pour convertir les fiouls lourds en produits plus légers ;
 - le **reformage** : la transformation de la géométrie des molécules associée à la production d'hydrogène ;
 - l'**alkylation** : la recombinaison des molécules pour constituer les composants nécessaires aux mélanges de la production d'essence ou de gazole ;
 - l'**isomérisation** : le réarrangement de molécules pour l'obtention de composants d'essences à haut indice d'octane ;
- le **traitement** des composants ainsi obtenus afin de les rendre consommables, par leur stabilisation et leur séparation de composants indésirables tels que le soufre et les acides gazeux.

Les raffineries utilisent également des installations auxiliaires qui ne sont pas directement impliquées dans le processus du raffinage, mais sont indispensables au bon fonctionnement des unités : traitement des eaux usées, génération d'hydrogène, production de vapeur, systèmes de refroidissement...

La capacité d'une raffinerie

Elle représente la quantité maximale de matière brute que les unités de distillation d'une raffinerie sont capables de traiter. Les arrêts nécessaires à la maintenance (tous les cinq ans, pendant trois mois) et l'auto – consommation, notamment, expliquent le différentiel (de 5 à 7 %) qui existe entre la quantité maximale de brut traitée et les sorties de produits finis.

La complexité d'une raffinerie

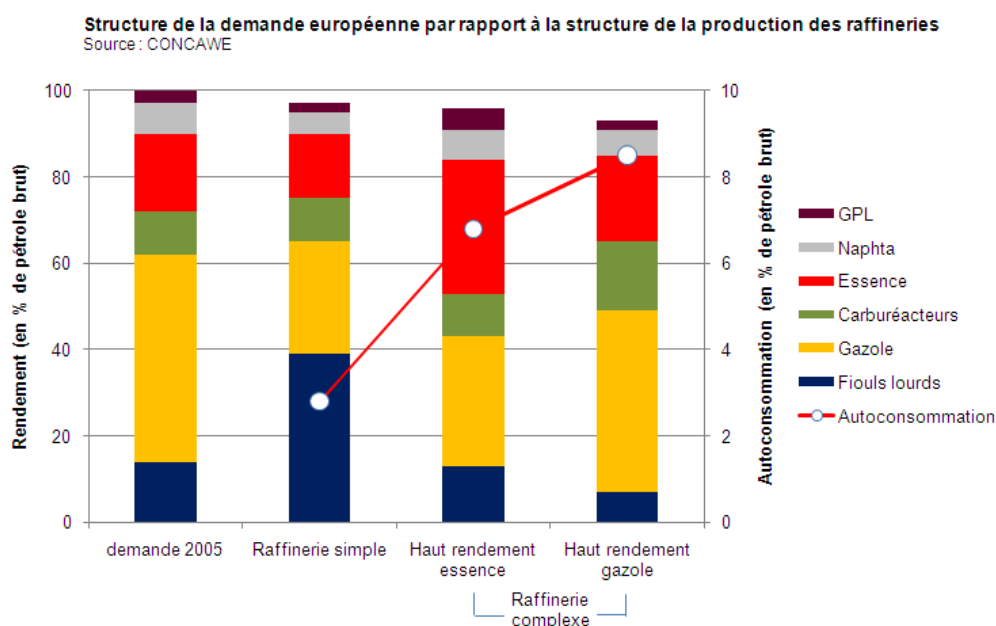
La transformation du pétrole brut permet de produire une grande variété de produits, mais les raffineurs doivent en permanence adapter leur production à l'évolution de la demande.

- Premièrement, le degré de liberté dans la recombinaison des hydrocarbures n'est que relatif : on ne peut extraire qu'une certaine quantité de chaque type de produit d'un baril de brut.
- Deuxièmement, le degré de flexibilité de la production dépend également des technologies employées dans le processus de raffinage. En règle générale, plus une raffinerie possède d'unités de traitement sophistiquées, plus elle est en capacité de produire des biens à haute valeur ajoutée, dont la demande est croissante.

Le schéma ci-dessous représente le rapport de la structure de la demande aux rendements que peut proposer une raffinerie, en fonction de son degré de complexité technologique.

Le parc des raffineries françaises est aujourd'hui assez hétérogène, avec des sites plus ou moins équipés en unités complexes. En effet, les investissements requis pour acquérir ces technologies sont très lourds.

Les raffineries de type **hydroskimming** sont les plus simples et les plus anciennes. Elles ne fournissent quasiment que des produits issus directement de la distillation du pétrole brut, tels que des naphthas, des gazoles et des fiouls lourds. Peu de raffineries de ce type existent encore et en Europe, la plupart d'entre elles ayant été équipées d'unités de **craquage** dans le but d'augmenter la qualité et le rendement des produits les plus légers. Aujourd'hui, c'est la **conversion profonde des fiouls lourds** qui tend à devenir la norme pour la construction de nouvelles unités, en réponse à la hausse de la demande de carburants propres et légers et à la baisse de la demande de fiouls lourds.



Source : EUROPIA – White Paper on EU Refining, 2010