

Chapitre 2 : Hydrocarbure et Industrie Pétrochimique

La consommation d'énergie primaire augmente régulièrement, cette énergie consommée chaque jour dans le monde provient en grande partie de matières premières extraites du sous-sol (telles que le pétrole et le gaz).



Dans les décennies à venir, l'industrie pétrolière est confrontée à de nouveaux défis : comment répondre au double enjeu de l'augmentation de la demande et du déficit prévu en pétrole et gaz avec en priorité la gestion de la planète ?

- > L'exploration des zones géographiquement difficiles d'accès (mer très profonde, zone arctique...) ;
- > L'utilisation de nouvelles technologies issues de ses centres de recherche ;
- > L'amélioration sans cesse la performance de ses outils industriels pour les rendre de plus en plus efficaces tout en préservant l'intégrité de l'environnement ;
- > La préparation de son avenir et sa mutation en travaillant sur les énergies du futur (le vent, le soleil, l'eau, l'hydrogène...).

Pour réussir tous ces défis, l'industrie pétrolière a besoin de jeunes venant de tous les horizons et motivés par l'avenir de leur planète pour trouver les bonnes solutions.

C'est quoi l'hydrocarbure ?

Le pétrole est une énergie fossile, issue d'une transformation qui a débuté il y a plusieurs dizaines, voire centaines de millions d'années. Ce fluide 100 % naturel a été piégé dans les roches, où il est longtemps resté dissimulé. Il n'a pu être extrait qu'au début du XIXe siècle, grâce aux progrès technologiques. Depuis, cet or noir est devenu indispensable, tout comme le gaz qui tient aussi une place importante dans le domaine des hydrocarbures.

Comment se forme le pétrole ?

La formation de pétrole doit obéir à 3 conditions :

L'accumulation de matière organique (essentiellement du plancton) et végétale

La maturation en hydrocarbures

Son emprisonnement

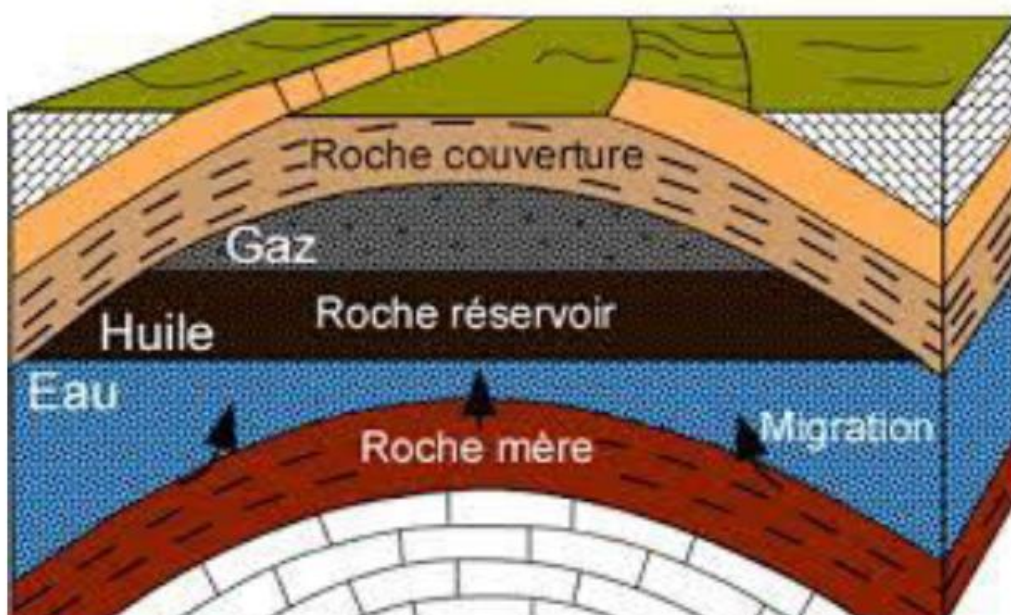
D'abord, une petite partie de matière « morte » sédimente : elle s'enfouit au sein de la matière minérale. Au fur et à mesure, la "roche-mère" ou "roche source" croît en température et en pression, la matière première se transforme en kérogène (matière organique précédant le pétrole). Si la température devient suffisante, au moins 50°, et si le milieu est réducteur (pauvre en oxygène), le kérogène sera pyrolysé* lentement.

*Décomposition d'un composé organique par la chaleur (sans flamme pour éviter l'oxydation ou combustion).

A l'issue de cette pyrolyse, le kérogène produit du pétrole et/ou du gaz naturel**.

Le gaz naturel est un mélange d'hydrocarbures.

Les hydrocarbures sont par la suite soit expulsés à la surface puis oxydés ou biodégradés; soit piégés. Cette zone piégée est appelée << roche-réservoir >>.



Les pétroles bruts sont principalement constitués d'hydrocarbures et ils contiennent donc essentiellement

- du carbone (84 à 87 % poids)
- de l'hydrogène (11 à 14 % poids)

Ils contiennent également d'autres éléments parmi lesquels les plus gênants sont le soufre (0,04 à 6 % poids) et les métaux de (50 à 150 g/tonne) et des impuretés : eau, sédiments, sels minéraux.

Les différentes activités de l'industrie pétrolière :

Une compagnie pétrolière ne produit pas que du carburant automobile. Ses activités couvrent toute la chaîne de l'industrie pétrolière. Ainsi, elle fabrique et commercialise différents produits pétroliers : paraffines, huiles, bitumes mais aussi du gaz, du pétrole liquéfié (GPL, butane et propane) et du carburant d'avion, sans oublier le secteur de la pétrochimie avec les plastiques

Les acteurs pétroliers :

Les compagnies pétrolières sont des multinationales. De nombreuses entreprises gravitent autour de ces grands groupes.



Sans oublier l'OPEP (Organisation des pays exportateurs de pétrole), acteur majeur du monde du pétrole, ou l'AIE (Agence internationale de l'énergie).

LES OPÉRATIONS

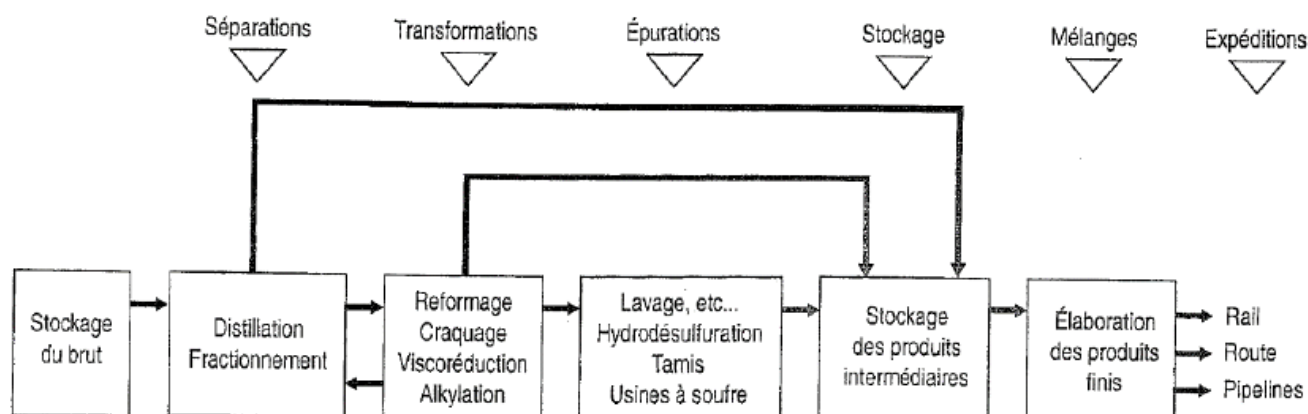


NAC



- Réception et stockage du pétrole brut
- Traitement du pétrole brut dans les unités de raffinage - Fabrication des bases
- Mélange des bases et constitution des produits finis
- Contrôle laboratoire et expédition des produits

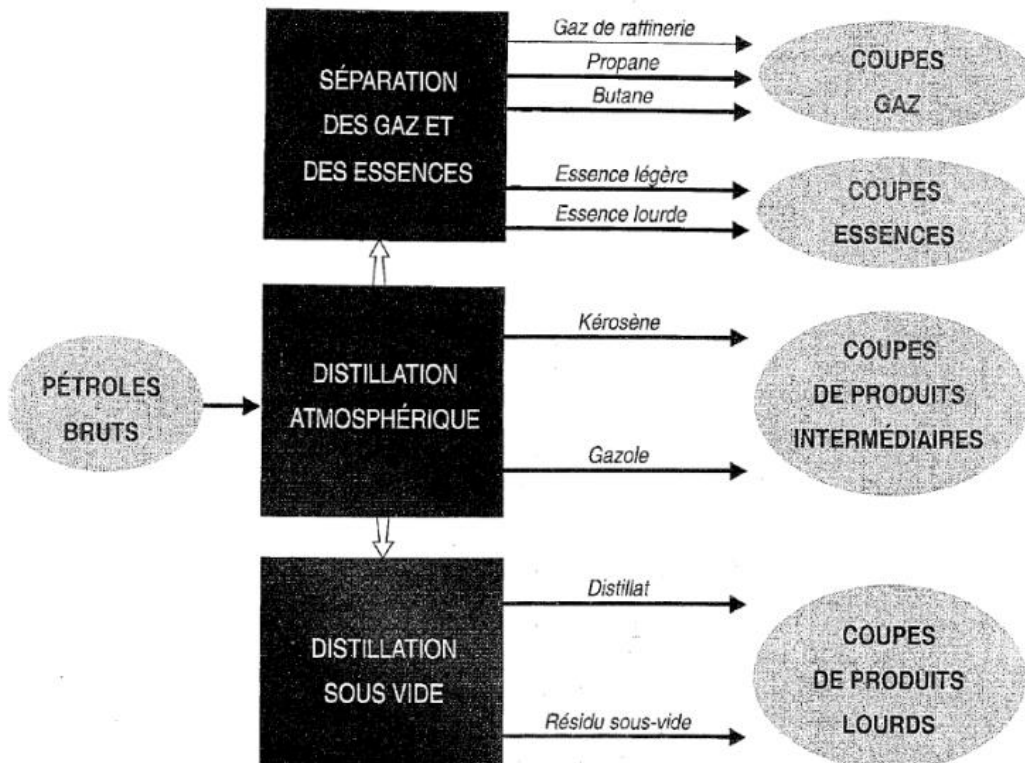
Schéma de fabrication



CLASSIFICATION DES PRINCIPAUX PRODUITS PÉTROLIERS COMMERCIAUX :

	PRODUITS ÉNERGÉTIQUES		PRODUITS NON ÉNERGÉTIQUES
	CARBURANTS	COMBUSTIBLES	
GAZ	Mélange spécial Carburant liquéfié	- Propane commercial - Butane commercial	
ESSENCES	- Supercarburant - avec plomb - sans plomb		- Naphta pétrochimique - Essences spéciales - White-spirit
PRODUITS INTERMÉDIAIRES	- JP 4 - JET A1 - Gasoil moteur - Fuel-oil domestique - Diesel Marine léger	Fuel-oil domestique	Pétrole lampant
PRODUITS LOURDS		- Fuel lourd n°1 - Fuel lourd n°2	- Bases huiles - Paraffines - Cires - Bitumes

COUPES PÉTROLIÈRES



TRAITEMENTS DE RAFFINAGE

Tous les pétroles bruts traités dans une raffinerie subissent un premier traitement de séparation qui permet d'obtenir des coupes pétrolières dont les volatilités se rapprochent de celles des produits commerciaux : coupe Gaz, coupes Essence, coupes produits intermédiaires, coupes de produits lourds.

Ces séparations sont réalisées dans des unités de fabrication appelées distillation atmosphérique, distillation sous vide, séparation des gaz et essences.

Les coupes obtenues sont en général au nombre d'une douzaine, leur nature et leur appellation diffèrent selon les sociétés. Ces coupes ne répondent pas aux exigences du marché des produits pétroliers, ni en qualité, ni en quantité.

La raffinerie doit être équipée de deux types d'installations dont l'objectif principal est :

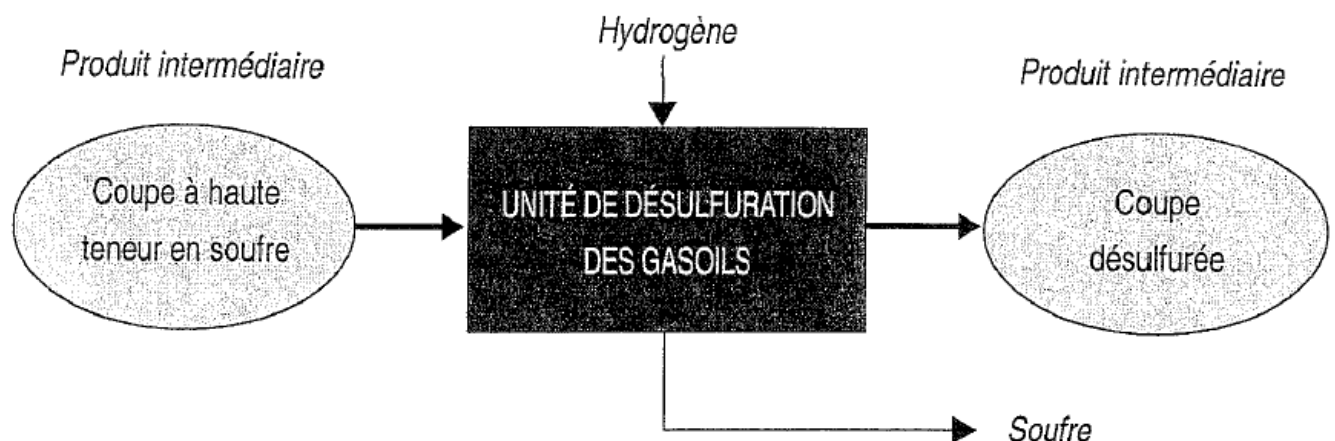
- ou bien d'améliorer les qualités de certaines coupes pétrolières pour en faire des bases utilisables pour constituer les produits finis,
- ou bien de modifier les rendements des différentes coupes pétrolières obtenues à partir des bruts traités afin de produire les quantités de produits commerciaux exigées par le marché.

L'ajustement des qualités, hors la fabrication des bases huiles, concerne essentiellement l'indice d'octane des essences et la teneur en soufre des produits intermédiaires.

— l'amélioration de l'indice d'octane est obtenue par le traitement de la coupe essence lourde dans l'unité de reformage catalytique qui produit une base à haut indice d'octane appelée reformat ;



- l'abaissement de la teneur en soufre qui est souvent trop élevée dans les coupes de produits intermédiaires est obtenu dans l'unité de désulfuration des gasoils.



L'ajustement des QUANTITÉS est obtenu dans certaines unités de conversion comme le craquage catalytique qui transforme une coupe de produit lourd essentiellement en essence à bon indice d'octane mais aussi de gaz et produits intermédiaires (diluant catalytique).



LA CONSTITUTION ET LE CONTRÔLE DES PRODUITS FINIS

Les traitements de raffinage permettent, à partir des pétroles bruts, d'obtenir des bases qui ont des caractéristiques bien particulières et qui sont donc stockées dans des réservoirs séparés.

Un produit pétrolier commercial est constitué par le mélange en proportions judicieuses de différentes bases et par l'incorporation d'additifs. L'expérience dans la pondération des caractéristiques des bases permet de connaître les différentes proportions à utiliser pour le mélange.

Le mélange peut être réalisé de diverses façons et, en particulier, "en ligne", un calculateur ajustant en continu les proportions des différentes bases intervenant dans l'élaboration du produit.