



INSTITUT UNIVERSITAIRE DE PETROLE DE MAO

1

EXPOSÉ DÉBAT

**ORGANISÉ PAR L'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE PÉTROLE DE
MAO**

**THÈME:
L'INDUSTRIE PÉTROLIÈRE ET SON IMPACT SUR
L'ENVIRONNEMENT**

**ANIMÉ PAR :
M. HAROUN ALI ADANNOU**

N'djamena LE 28 AOUT 2013

PLAN DU TRAVAIL

2

- **Introduction**
- **Présentation de l'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE PETROLE DE MAO**
- **Les différentes filières prévues et actuelles**
- **Coopérations avec les institutions nationales et internationales**
- I. Historique de l'industrie pétrolière**
 - **Aperçu sur la découverte du pétrole**
 - **Les débuts de l'Industrie pétrolière au Tchad**
 - **Les contrats pétroliers**

➤ **Exploration – Production du Pétrole**

- **Genèse des hydrocarbures**
- **Exploration des hydrocarbures**
- **Exploitation pétrolière**
- **Raffinage**
- **Prétraitement**
- **Procédés de raffinage**
- **Aperçu sur l'industrie pétrochimique**
- **Economie des hydrocarbures**
- **La commercialisation du pétrole**
- **Impacts environnementaux de l'industrie pétrolière**

Présentation de l'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE PETROLE DE MAO

4



- Créée par la loi n° 011/PR/2005 du 16 septembre 2005.
- l'Institut Universitaire de Pétrole de Mao (I U P/MAO) est un Etablissement Public d'Enseignement Supérieur de Formation et de Recherche à caractère Scientifique, Technique, Culturel et Social, doté de la personnalité morale et juridique ainsi que de l'autonomie administrative et financière.
- Placé sous tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.
- Administré par un Conseil d'Administration et dirigé par un Directeur Général assisté d'un Secrétaire Général et d'un Directeur des Etudes.

L'IUP/MAO a pour mission d'assurer :

- ❑ la formation supérieure initiale et continue dans le domaine des hydrocarbures.
- ❑ la formation à la recherche scientifique et technique dans les domaines de :
 - l'exploration des hydrocarbures
 - l'exploitation des gisements
 - la transformation des hydrocarbures
 - le transport et le stockage des hydrocarbures
 - la gestion et économie des hydrocarbures
- ❑ la recherche scientifique et la valorisation des résultats
- ❑ la diffusion de la culture et de l'information scientifique

LES DIFFERENTS DEPARTEMENTS DE L'IUP/MAO

7

- ❑ **Un département d'exploration des hydrocarbures avec option**
 - géologie pétrolière
 - géophysique
 - géochimie
- ❑ **Un département d'exploitation des hydrocarbures avec option**
 - forage
 - production
- ❑ **Un département de génie chimique avec option**
 - raffinage
 - pétrochimie
- ❑ **Un département d'économie pétrolière avec option**
 - gestion et économie des hydrocarbures
 - logistique du pétrole
- ❑ **Un département de transport et équipement avec option**
 - transport et stockage des hydrocarbures
 - mécanique des unités pétrolières
 - mécanique des chantiers pétroliers
 - automatisation, instrumentation et régulation

COOPERATIONS

8

❑ Nationales

- SRN
- SHT
- MINISTERE DE L'ENERGIE ET DU PETROLE
- CNPC
- GWDC

❑ Internationales

- Université de Liège en Belgique
- Université M'HAMED BOUGARA DE BOUMERDES en Algérie
- Coopération allemande à travers le projet REMAP incluant tous les pays de la zone CEMAC

❑ Projet en cours

- IFP en France
- Université de N'Gaoundéré au Cameroun
- Université de Freiberg en Allemagne
- Centre de recherche de POTSDAM en Allemagne
- Autres (Centre de recherche, Laboratoire, etc.)

HISTORIQUE DE L'INDUSTRIE PÉTROLIÈRE

9

☐ Aperçu sur la découverte du pétrole

- L'usage préindustriel de pétrole
- Les débuts de l'industrie pétrolière mondiale
- Les débuts de l'industrie pétrolière au Tchad

☐ Les contrats pétroliers

☐ Le contrat de concession

Le contrat de concession est le contrat pétrolier de recherche et d'exploitation par lequel l'Etat ou la société nationale confère à une personne morale qualifiée et qui assume tous les risques, l'exercice des droits exclusifs de recherche et d'exploitation des hydrocarbures à l'intérieur d'un périmètre défini.

Les principales composantes

- La propriété de la production et la propriété des installations

Les sources de revenu de l'Etat

- Le bonus, les redevances superficielles, les redevances à la production et l'impôt sur les bénéfices de la société.

Au Tchad, ce type de contrat est signé entre le gouvernement et le consortium Esso sur le bassin de Doba et entre le gouvernement et la CNPC sur le bassin de Bongor.

❑ Le contrat de partage de production

- Le contrat de partage de production est le contrat pétrolier par lequel le titulaire a droit à une part de la production des hydrocarbures dans la zone contractuelle concernée.

Le principe

- L'Etat ou la société nationale en faisant appel à la compétence technique et financière de la compagnie pétrolière, reste propriétaire d'une fraction de la production définie dans le contrat.

Au Tchad, ce type de contrat a été considéré tout récemment et est signé avec les sociétés telles que : Griffiths, Opic, sas petroleum...

❑ Le contrat de service

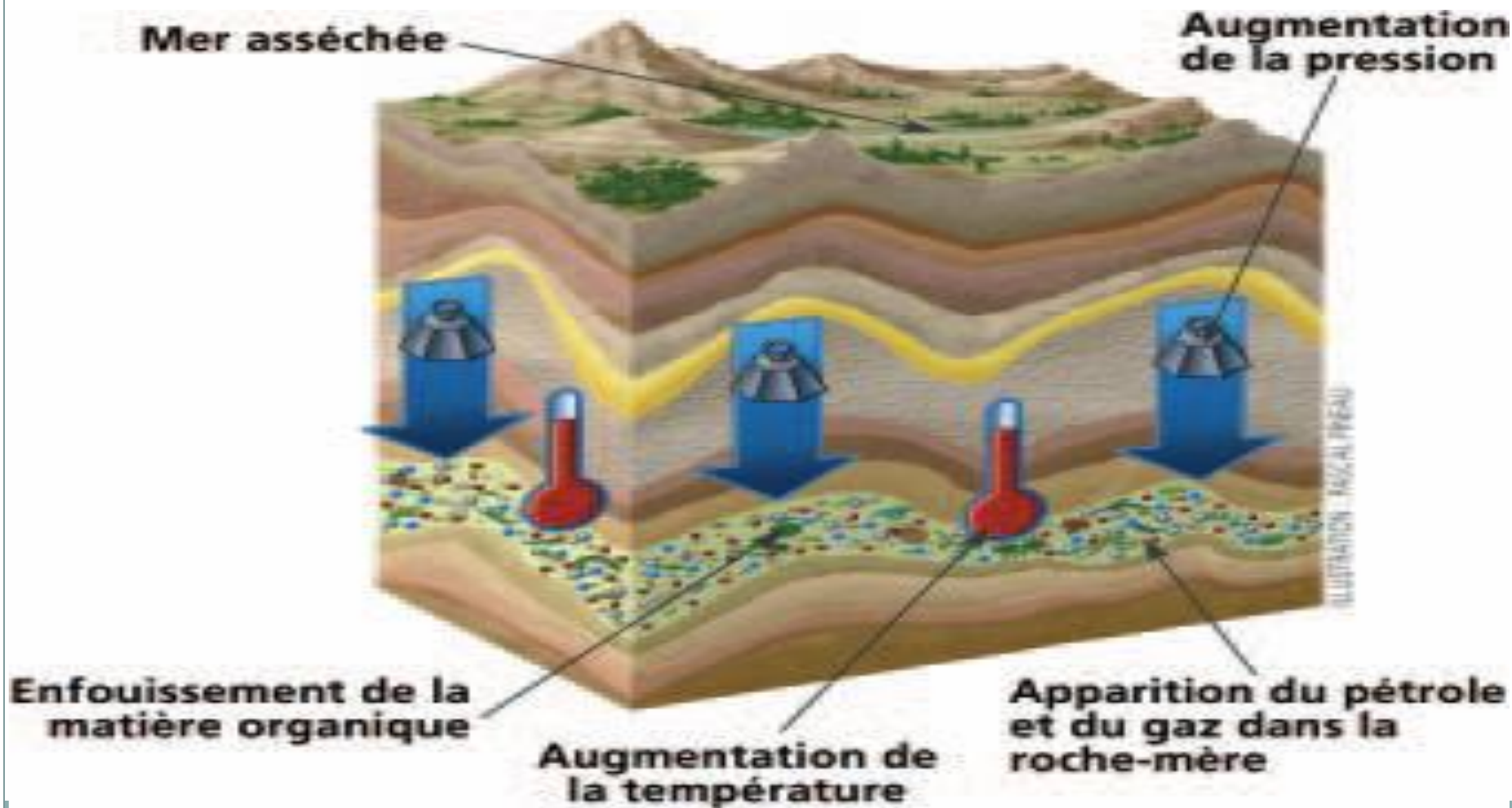
Exploration – Production du Pétrole

11

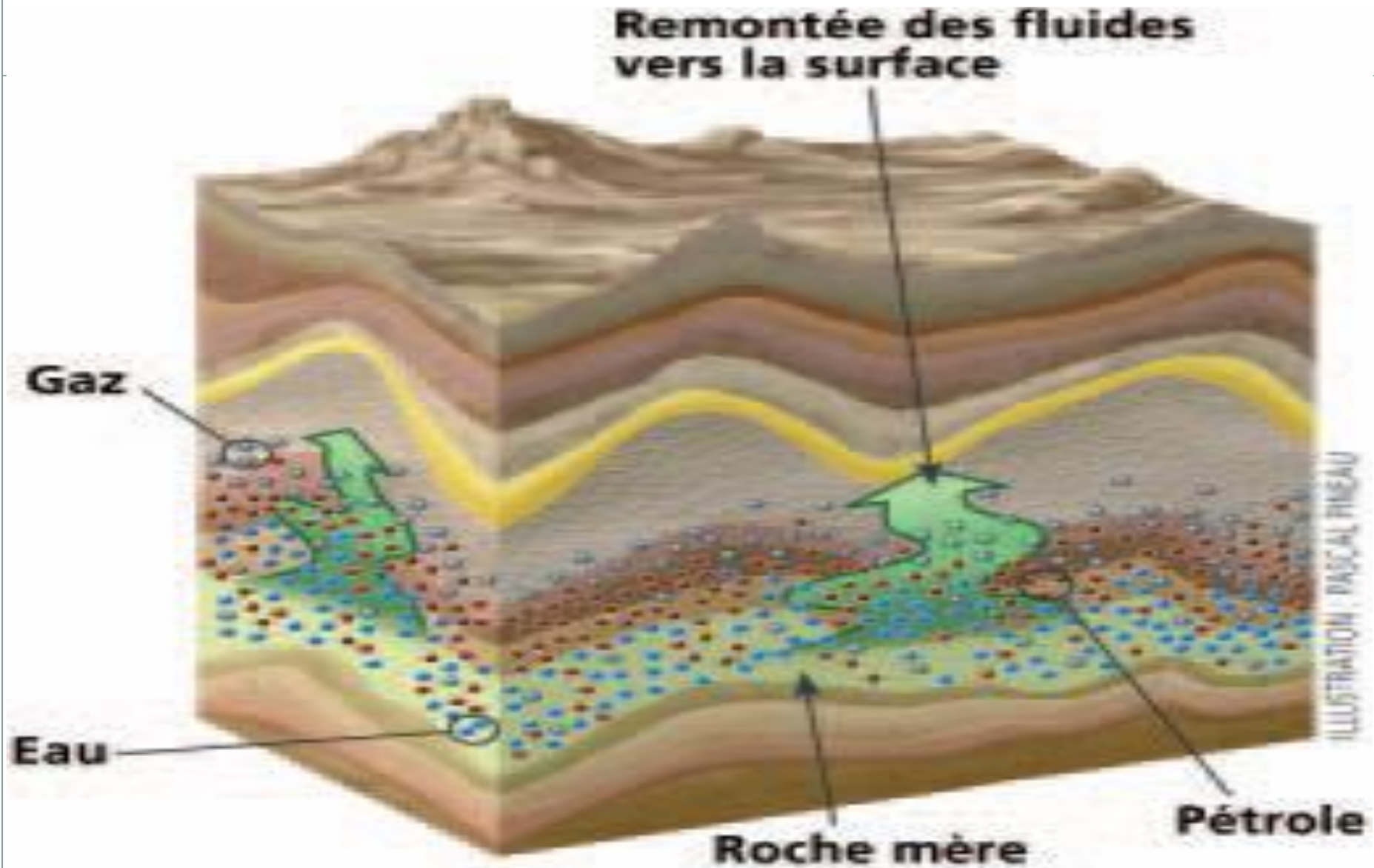
Genèse des hydrocarbures

12

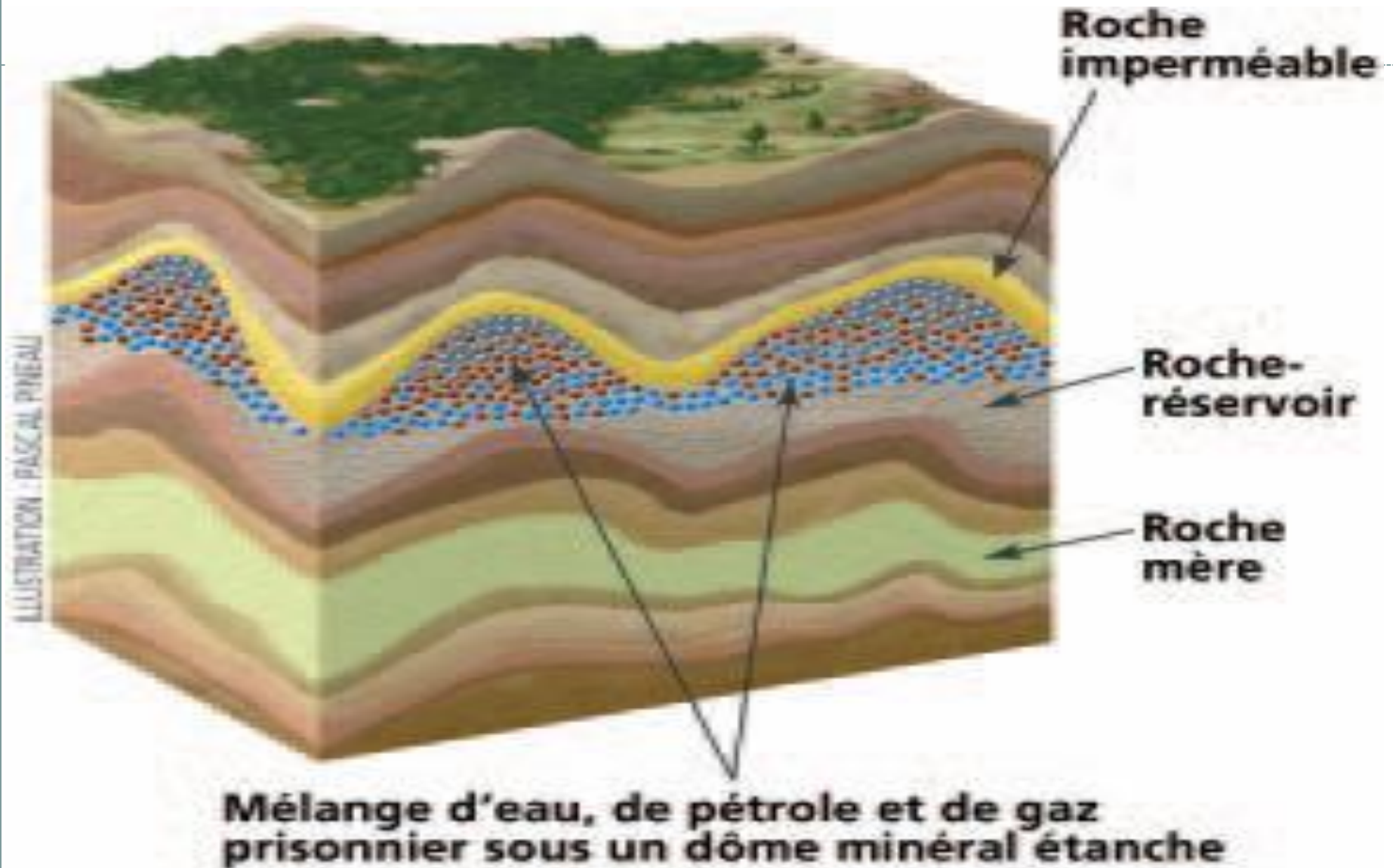
- Formation et accumulation



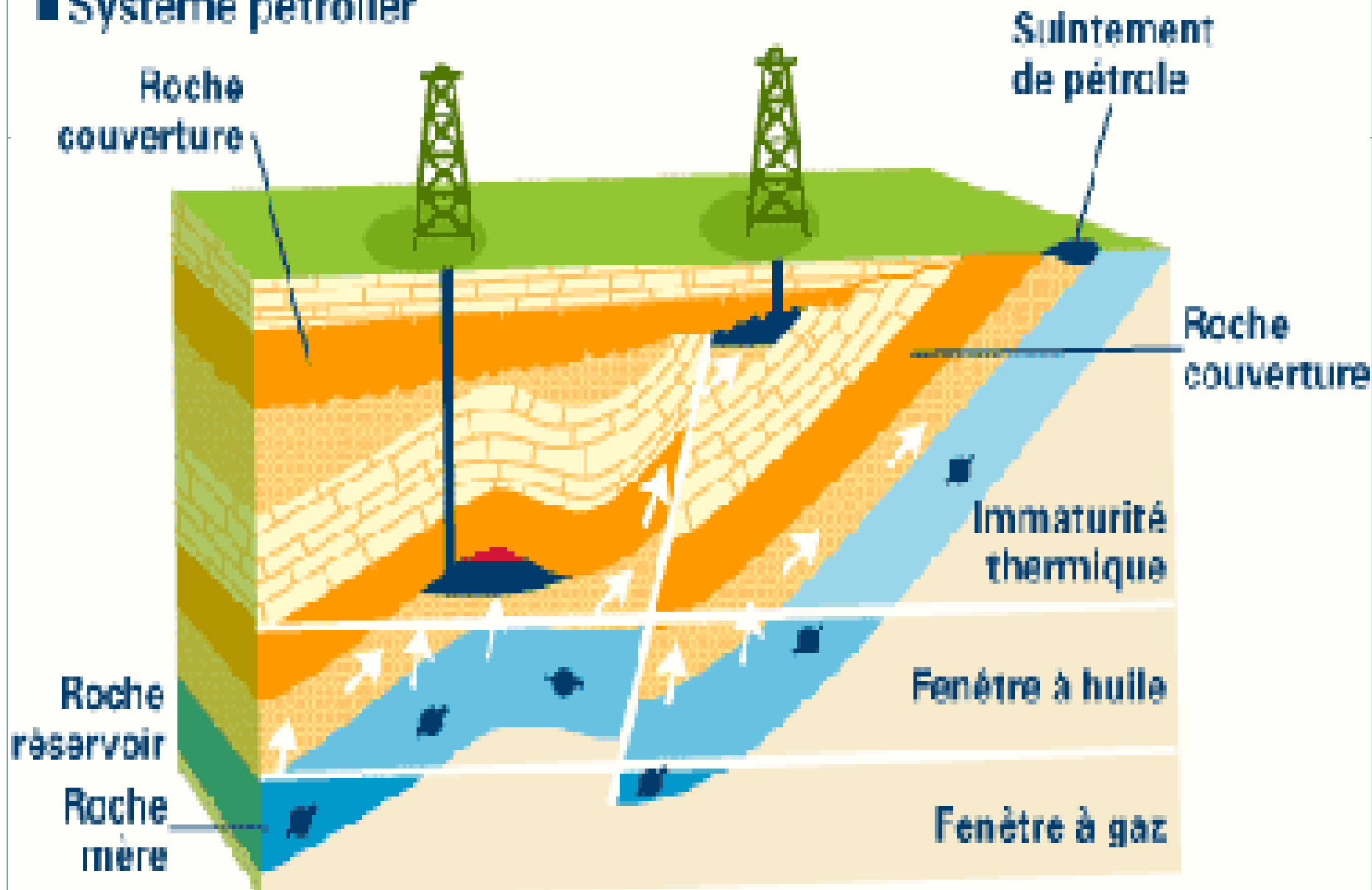
- Migrations des hydrocarbures



- **Piégeages des hydrocarbures**



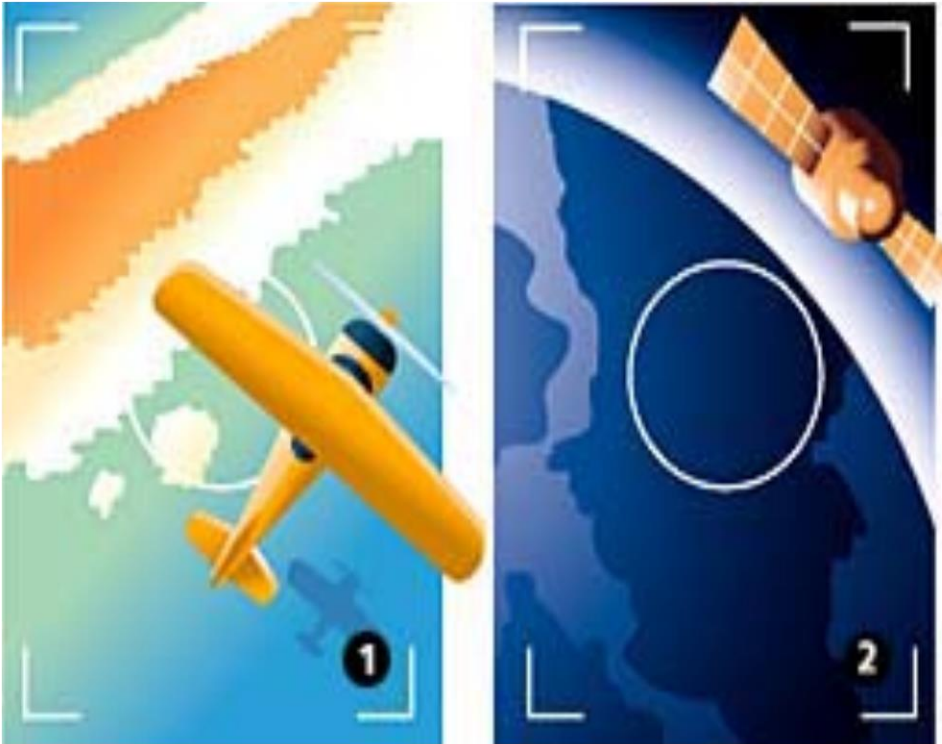
■ Système pétrolier



L'exploration pétrolière

16

- les méthodes géologiques (la sédimentologie, la géologie structurale et la stratigraphie).



1. Prise de vue aérienne.

2. Prise de vue par satellite

- les méthodes géophysiques (gravimétrique, magnétique et sismique).

17

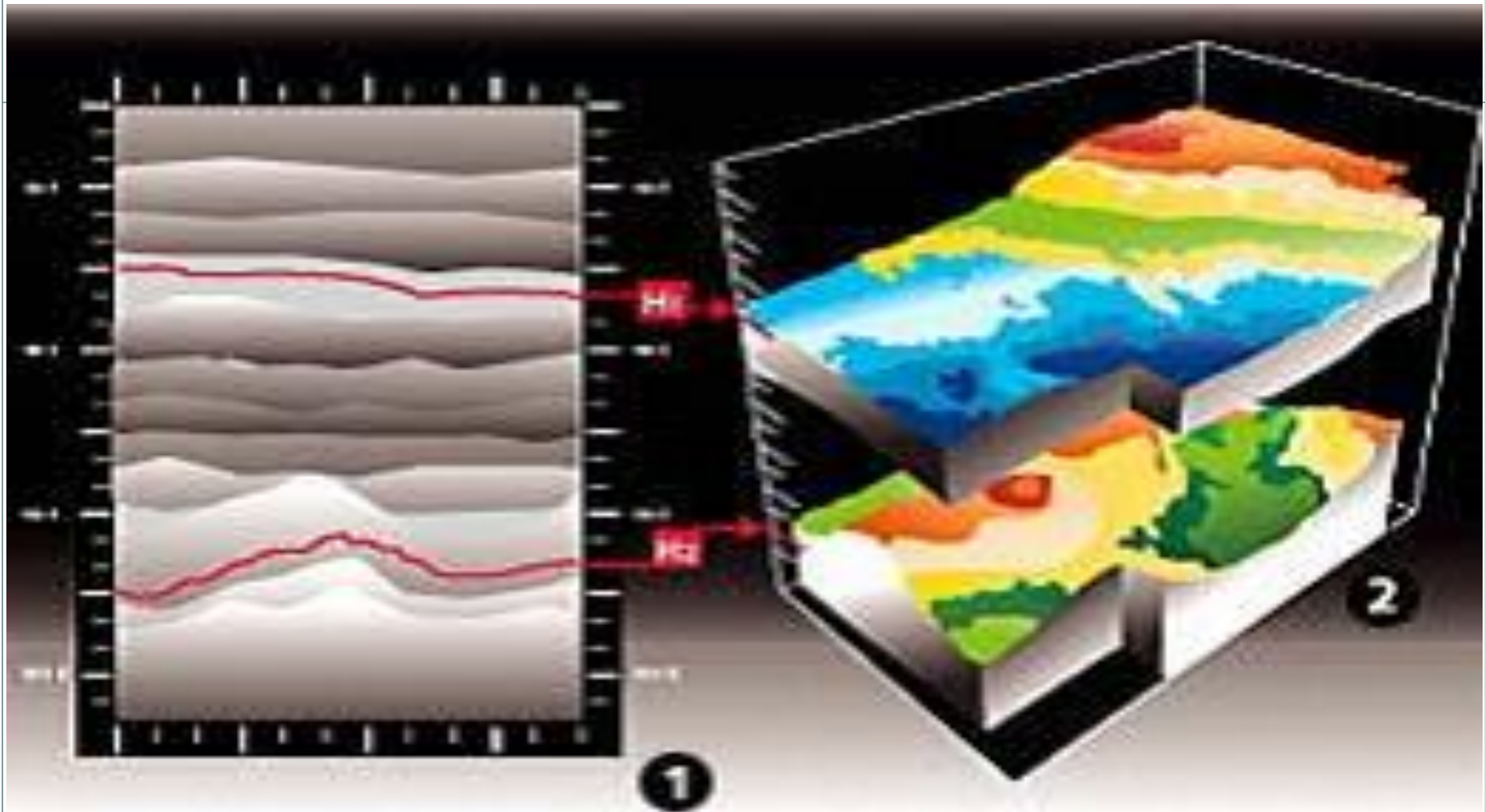


1. Emission du signal par le camion vibreur

2. Réception des ondes réfléchies par les géophones

3. Transmition des informations au camion laboratoire

- Le traitement des enregistrements sismiques

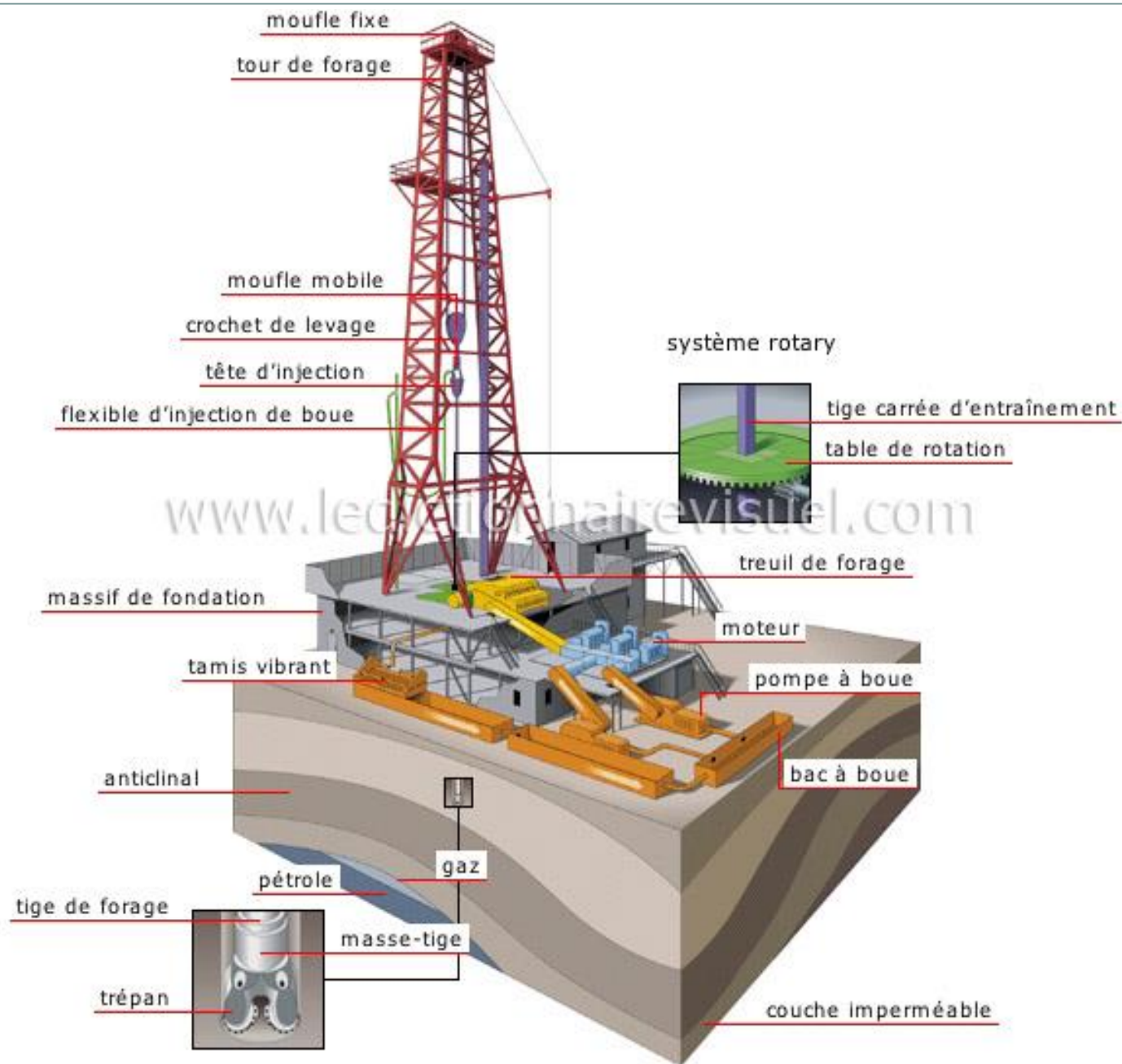


1. Courbes isochrones et 2. Carte sismique 3D.

❑ Le Forage pétrolier

Il existe plusieurs types de forages, qui sont :

- le forage d'exploration;
- le forage d'évaluation;
- le forage de développement.



❑ **La production pétrolière**

➤ **Préparation du puits à la production**

➤ **Le traitement du brut en surface**

• **La séparation**

• **Le traitement de l'huile**

- La stabilisation

- La déshydratation et le dessalage

- L'adoucissement.

• **Le traitement du gaz**

- L'adoucissement

- La déshydratation.

• **Le traitement de l'eau**

- Huile résiduelle

- Matières solides

- Gaz dissous.

RAFFINAGE

Approvisionnement en pétrole brut

Moyen-Orient

Arabie Saoudite, Irak, Iran, Koweït, Emirats Arabes Unis

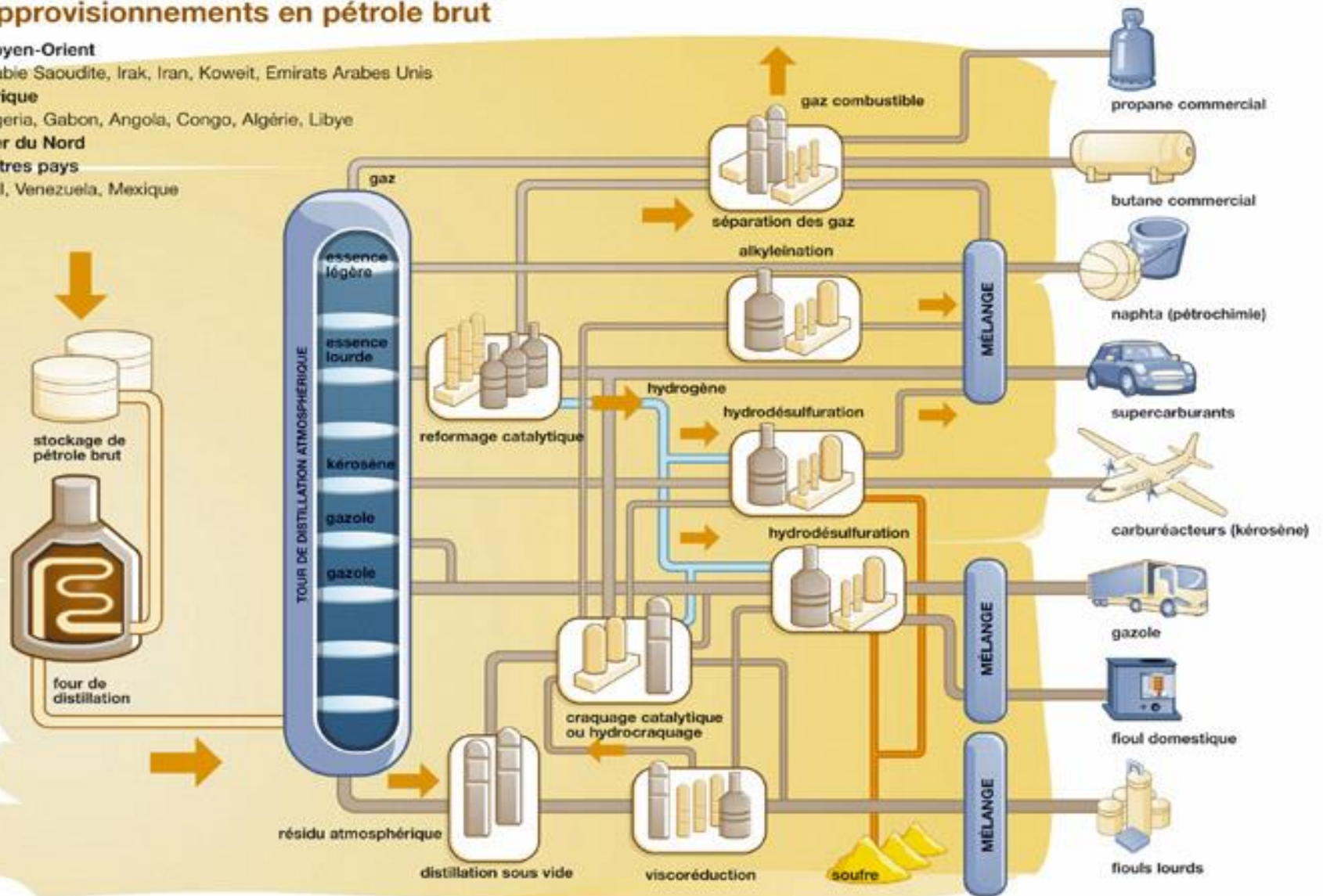
Afrique

Nigeria, Gabon, Angola, Congo, Algérie, Libye

Mer du Nord

Autres pays

CEI, Venezuela, Mexique



Raffinage

23

- **Pétrole : Composition et classification**

- Le pétrole désigne un liquide essentiellement composé d'hydrocarbures saturés (HC), molécules composées de carbone et d'hydrogène et des traces de métaux.

Les hydrocarbures composant le pétrole sont :

- les hydrocarbures aliphatiques ;
- les hydrocarbures naphténiques ;
- les hydrocarbures aromatiques.

- **structure d'une raffinerie**

- Raffinerie simple
- Raffinerie complexe

Le raffinage du pétrole

24

- Ensemble des traitements et transformations visant à tirer du pétrole le maximum de produits à haute valeur commerciale.
- Selon l'objectif visé, ces procédés sont réunis dans une raffinerie.
- La raffinerie est l'endroit où l'on traite le pétrole pour extraire les fractions commercialisables.

le raffinage du pétrole comporte une grande variété des procédés dont les plus importants sont :

- Les procédés de séparation qui séparent le flux de pétrole en fractions plus simples;
- Les procédés de conversion et d'amélioration des propriétés qui génèrent de nouvelles molécules ayant des propriétés adaptées aux produits finis utilisés;
- Les procédés de finition qui éliminent les composés indésirables.

Procédés et techniques utilisés



Prétraitement : le dessalage du pétrole est une condition nécessaire pour la bonne marche du traitement aval.

- Le pétrole brut contient souvent de l'eau, des sels, des solides en suspension et des traces de métaux solubles dans l'eau.
- Première étape du raffinage: éliminer ces contaminants par dessalage (déshydratation) pour réduire la corrosion, le colmatage et l'encrassement des installations et empêcher l'empoisonnement des catalyseurs dans les unités de production.

Les procédés de séparations

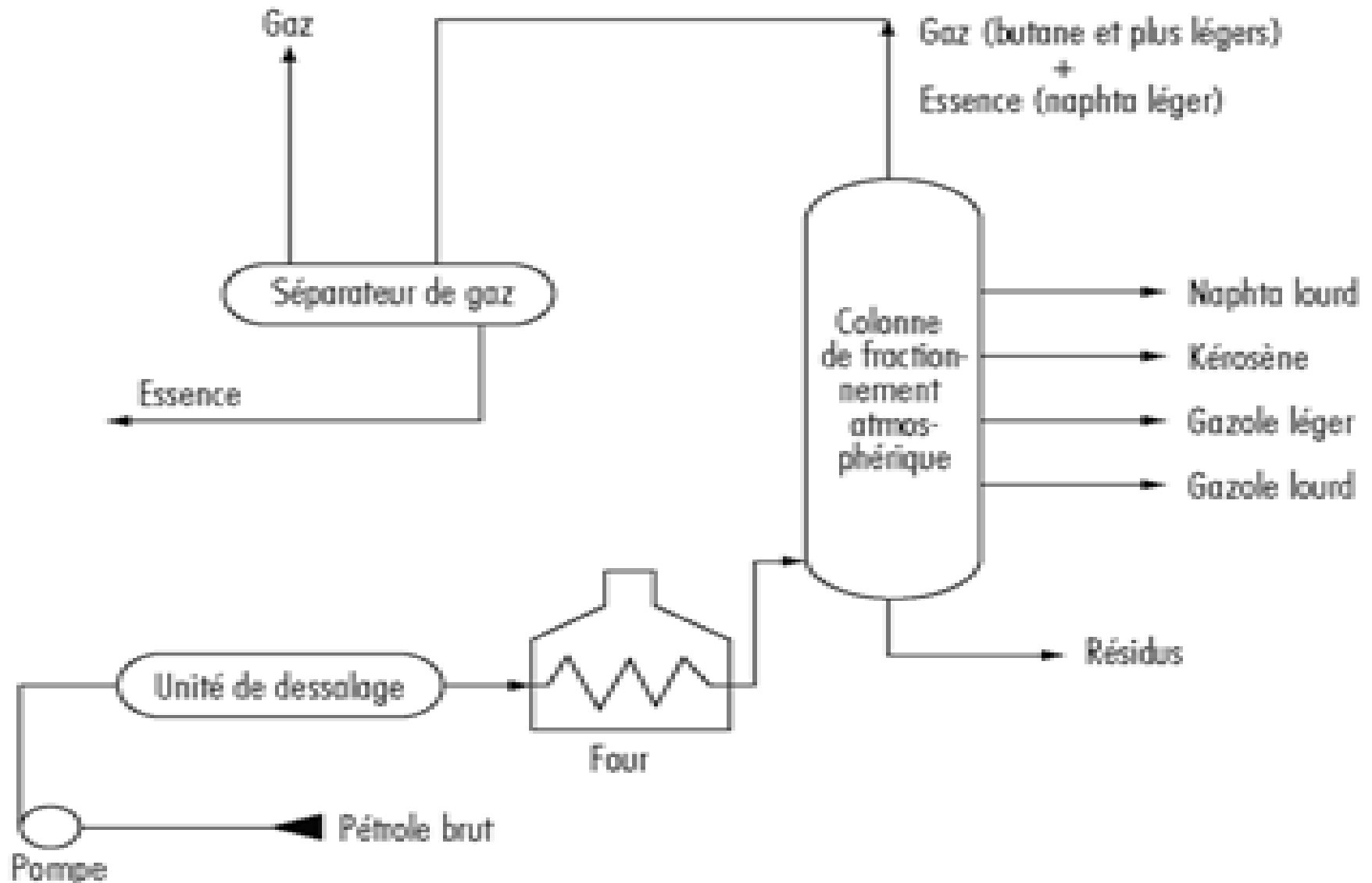
26

❑ Les opérations de séparation dans une raffinerie font appel aux techniques d'opérations unitaires telles que :

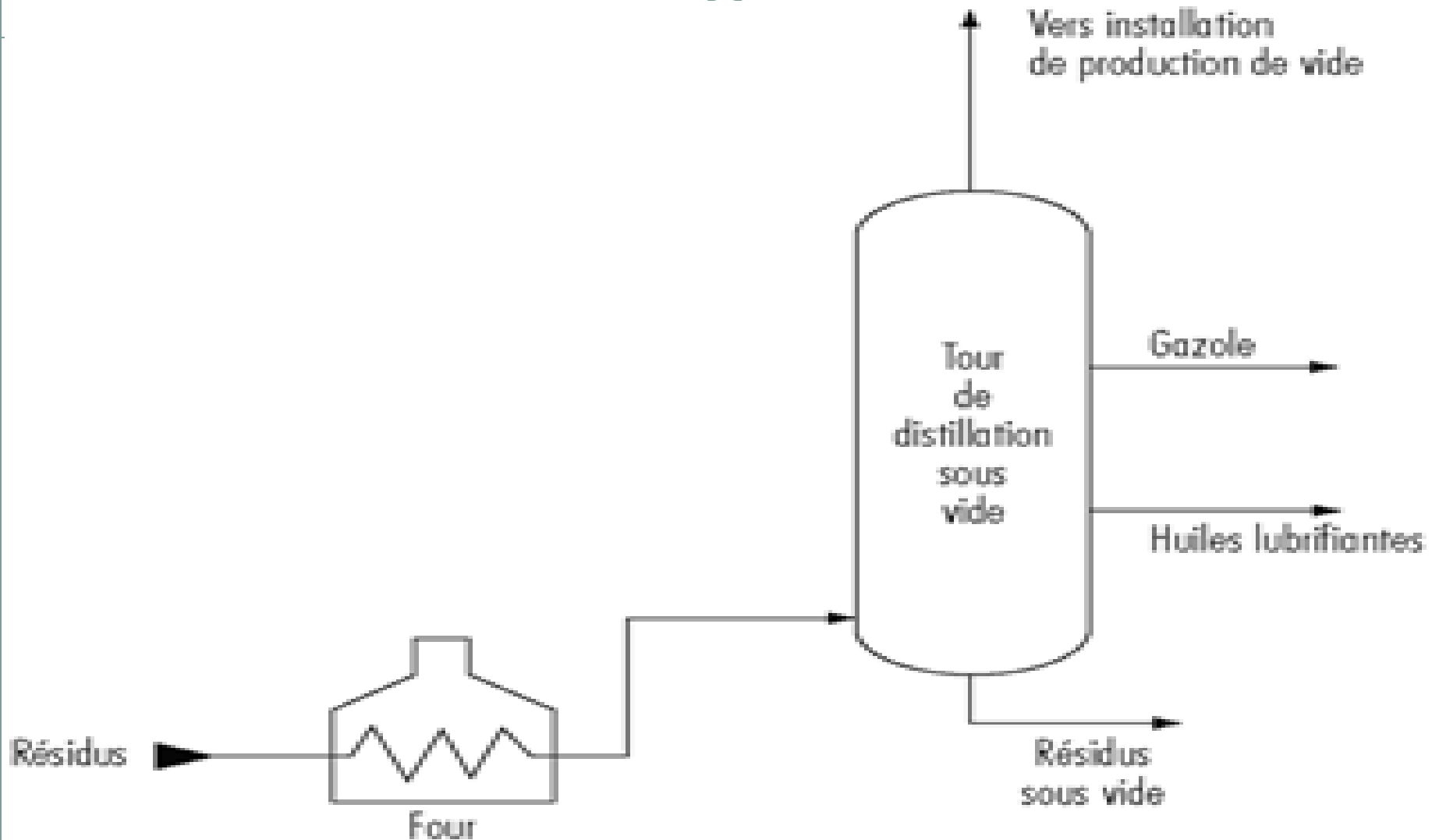
- la distillation
- l'absorption
- l'adsorption
- la cristallisation
- l'extraction

La distillation : Le pétrole brut est séparé physiquement par fractionnement, dans des tours de distillation atmosphérique et sous vide, en groupes d'hydrocarbures possédant différents intervalles d'ébullition, appelés «fractions» ou «coupes».

La distillation atmosphérique



La distillation sous vide

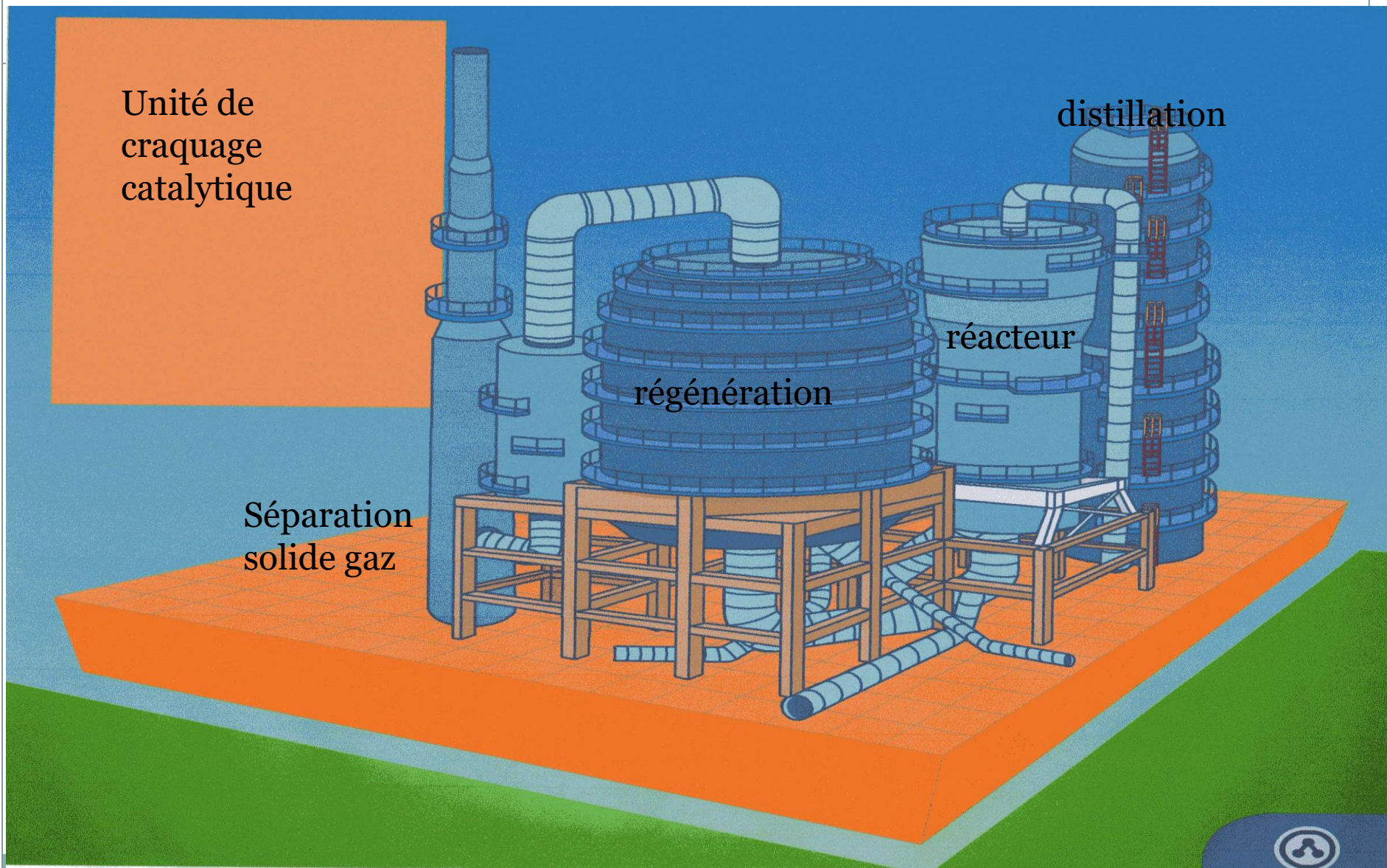


A l'issue du fractionnement par distillation, on obtient un certain nombre de composés dont certains nécessitent de nouveaux traitements afin de les valoriser.

Les raffineurs utilisent les procédés de conversion dont les principaux sont :

- craquage des produits lourds
- le reformage des naphtas
- l'isomérisation des essences légères
- la synthèse des essences par alkylation.

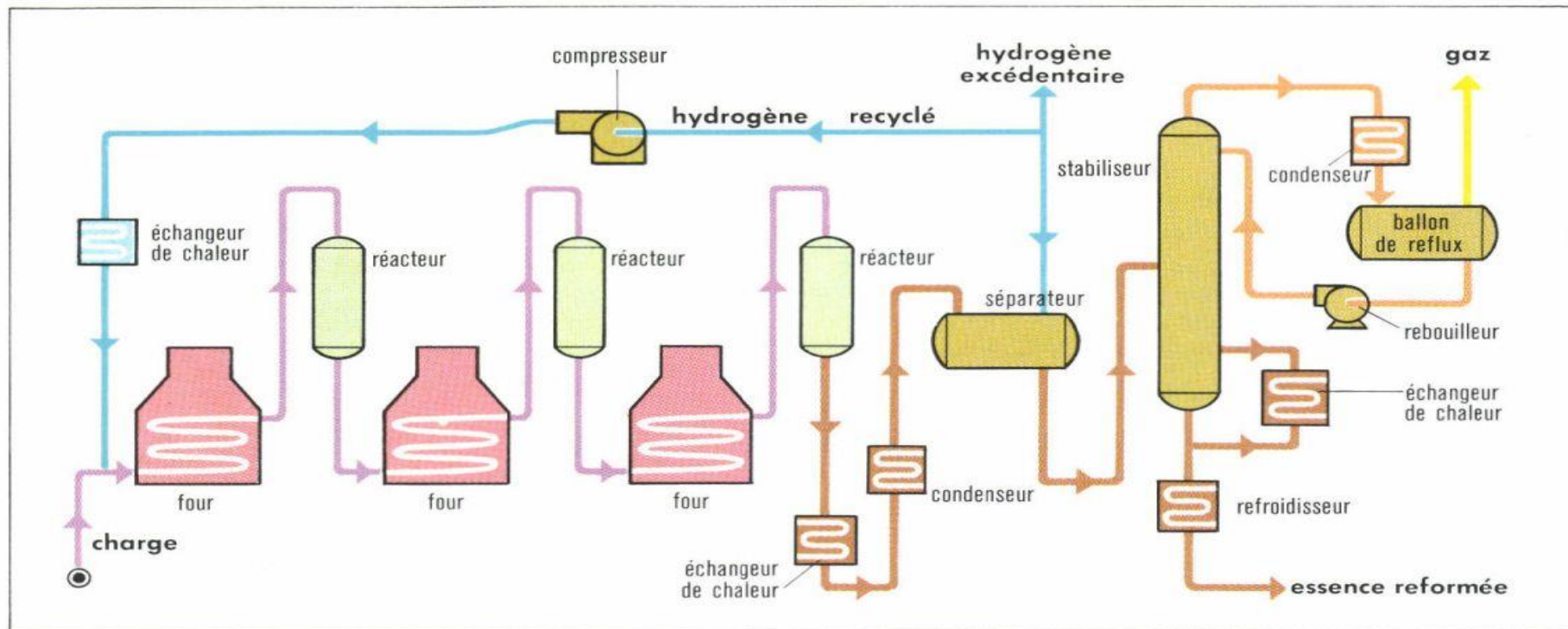
Craquage catalytique



Le reformage catalytique et l'isomérisation

31

- Le reformage catalytique et l'isomérisation sont des procédés qui permettent de modifier les molécules d'hydrocarbures et d'obtenir ainsi des produits présentant des caractéristiques différentes





Traitement et mélange

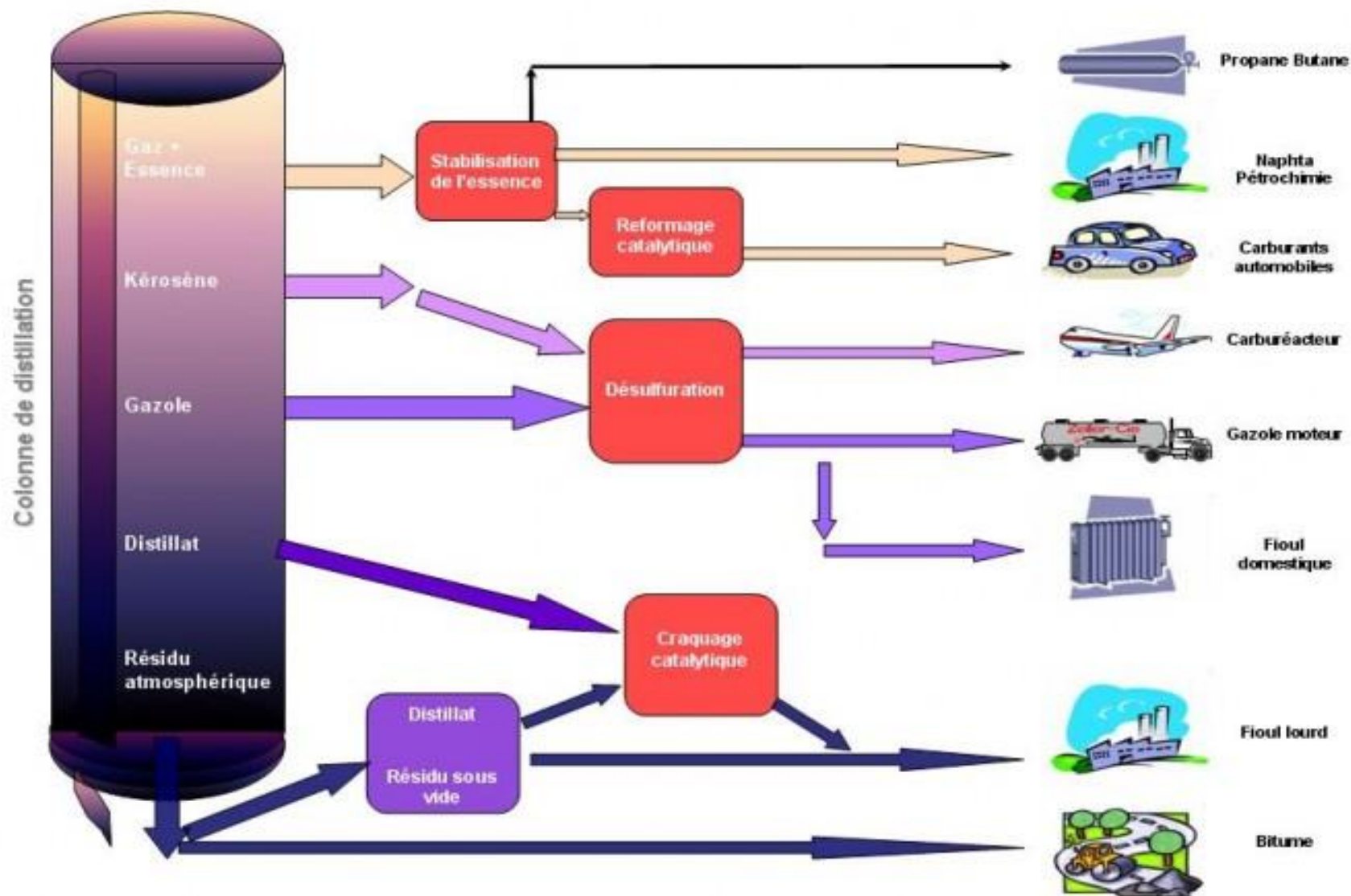
33

- **Traitement** : Depuis les débuts du raffinage, différentes méthodes de traitement ont été utilisées pour éliminer les composés non hydrocarbonés, les impuretés et les autres constituants qui peuvent nuire aux caractéristiques de performance des produits finis ou réduire l'efficacité des procédés de conversion.
- **Mélange** : Le mélangeage consiste à mettre en contact un certain nombre de fractions liquides d'hydrocarbures avec des additifs en vue d'obtenir des produits finis présentant les caractéristiques spécifiques recherchées

❑ **Les principaux produits de la raffinerie de Djarmaya:**

- Le gaz combustible
- L'essence
- Le jet A₁
- Le gasoil
- L'huile
- Le polypropylène

Les produits raffinés



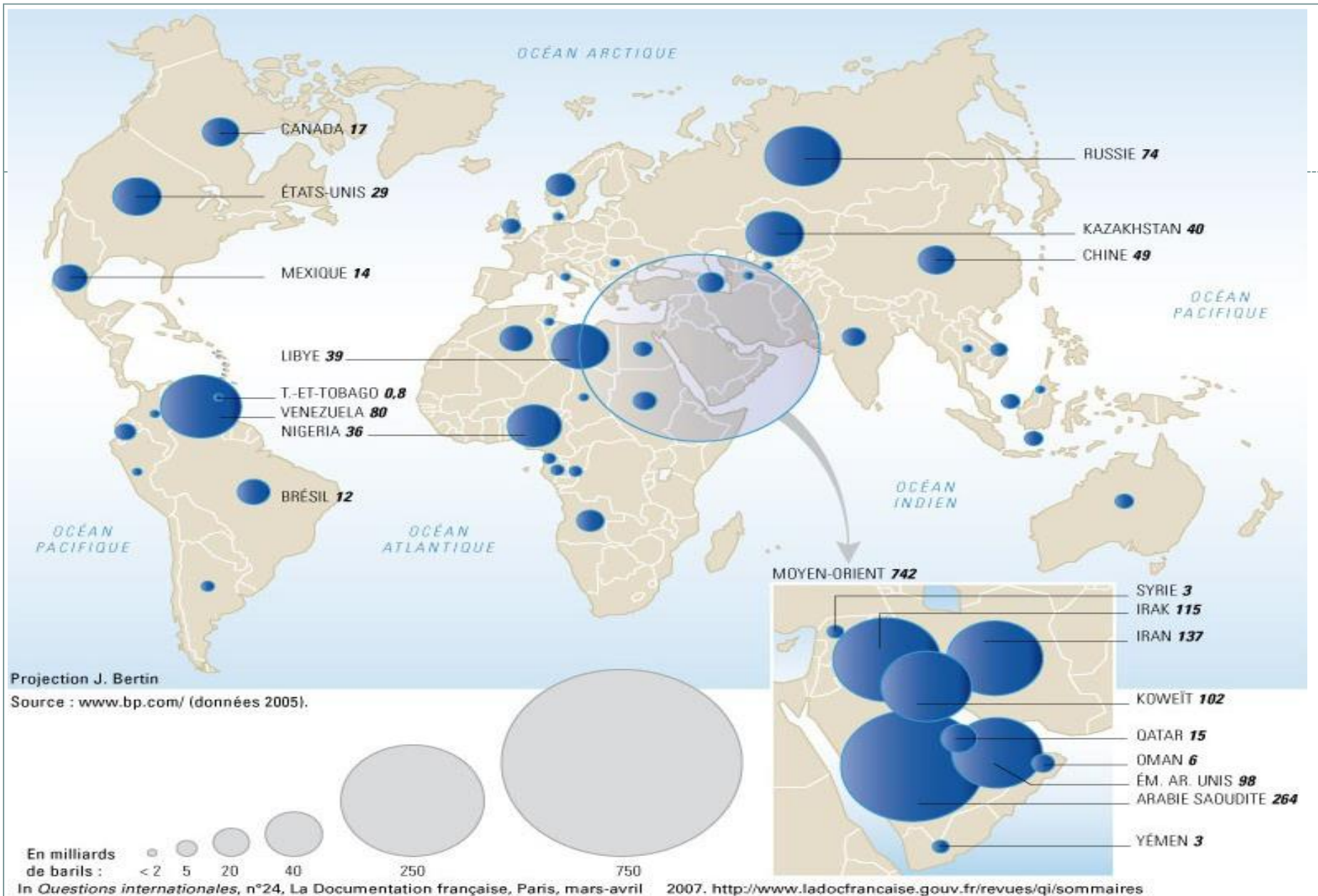
Aperçu sur l'industrie pétrochimique

35

- La **pétrochimie** est la science qui s'intéresse à l'utilisation des composés chimiques de base issus du pétrole pour fabriquer d'autres composés synthétiques.

L'importance de l'industrie pétrochimique se traduit par la gamme des produits qu'elle offre.

Par exemple, lors du raffinage du pétrole brut, la coupe naphta issue de la distillation atmosphérique, peut servir de charge à une unité de vapocraquage (ou craquage à la vapeur). Ce naphta peut être craqué dans un vapocraqueur, et donne des produits insaturés, fragiles et susceptibles d'être transformés en d'autres produits. C'est ainsi qu'à partir du pétrole on peut fabriquer des matières plastiques de toutes sortes.



Commercialisation du pétrole brut et des produits pétrolier

37

- Commercialisation du pétrole brut
- Commercialisation des produits pétroliers

Impact environnemental de l'industrie pétrolière

38

- **L'environnement** : Ensemble des éléments qui entourent un individu ou une espèce et dont certains contribuent directement à subvenir à ses besoins, ou encore Ensemble des conditions naturelles susceptibles d'agir sur les organismes vivants et les activités humaines.
- Malgré son utilité grandissante, le pétrole demeure une énergie à double face. Durant sa transformation son acheminement vers l'utilisateur et la consommation elle même, le pétrole et ses dérivés nuisent à l'homme et la nature.
- Les catastrophes écologiques provoquées par la combustion du pétrole sont:
 - le rejet de plus de mille produits nocifs dans l'atmosphère
- sa combustion rejette 10 milliards de tonnes de dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère chaque année (42% des émissions globales de CO₂)
- conséquences directes : le réchauffement de la planète.
- La plus grande partie, (42%) de ces 10 milliards de tonnes de CO₂ rejetée, provient des industries de raffinage, des pots d'échappement des moteurs des petits engins et des poids lourds.

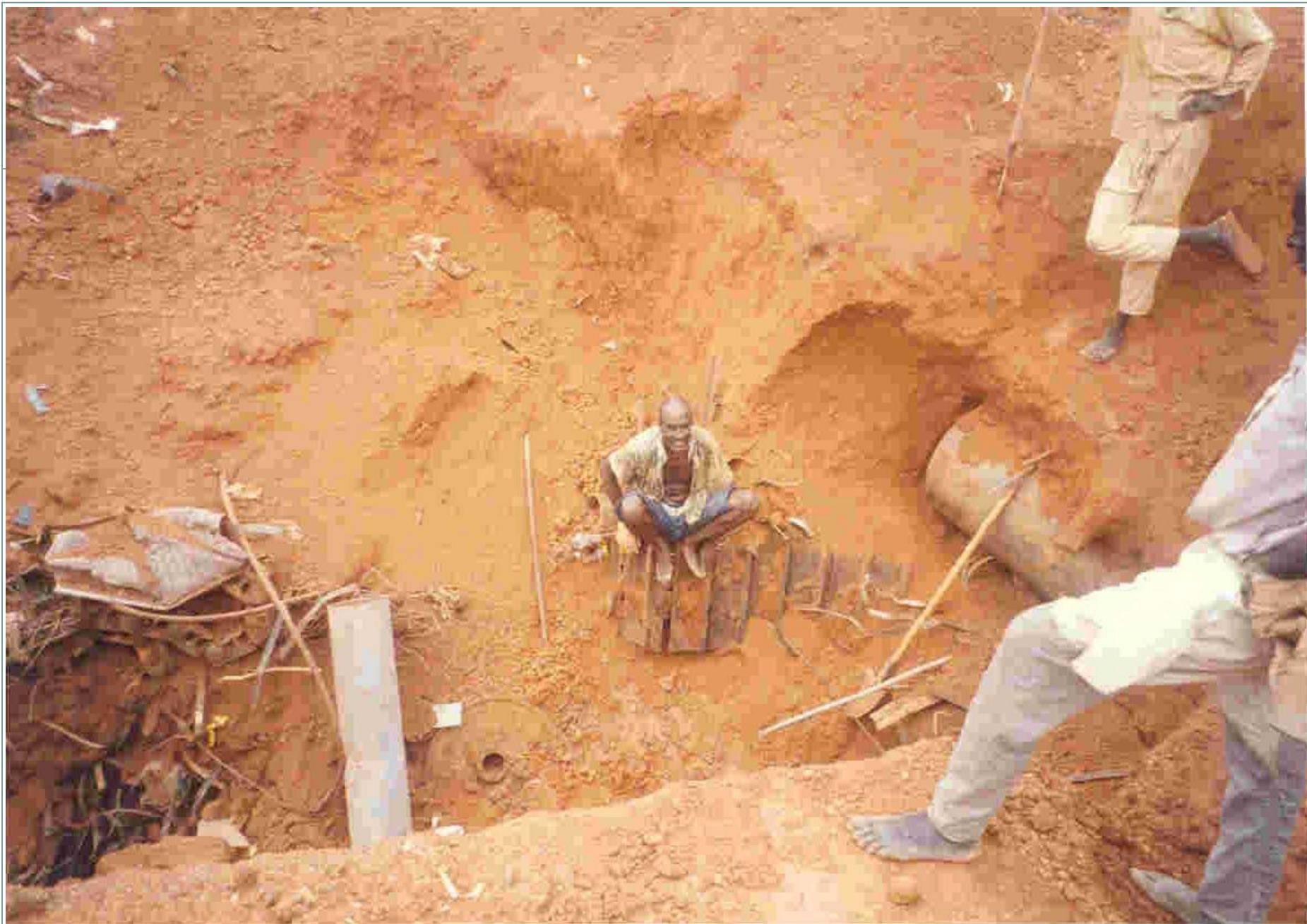
- Chaque étape du processus (exploration, forage à terre et offshore, raffinage, et transport) pose des risques graves pour l'écologie et la santé publique.
- ❑ Les remarques au Tchad :
 - l'exécution des opérations de construction des infrastructures de production, de base vie et de transport du brut de Doba , de Bongor, de Sidigui , etc , est faite sans le respect intégral des directives opérationnelles de la Banque Mondiale pour certains, et de la législation tchadienne applicable à l'industrie pétrolière et des Accords Multilatéraux relatifs à l'Environnement pour les autres.
- ❑ Au cours de l'exploration-production, du raffinage et de la distribution des hydrocarbures les impacts environnementaux sont dus généralement:

- De rejet de déblais de forage ainsi que de la boue de forage dans la nature ;
- De fosses d'emprunt (des carrières);
- De rejet de l'eau de production dans la nature ;
- Le torchage de gaz ;
- De la construction de routes d'accès ;
- De l'ouverture des lignes sismiques;
- Des déversements de pétrole à terre ;
- de rejet des déchets ou produits toxiques dans l'environnement
- De fuites des hydrocarbures au niveau des filetages ;
- De la négligence des études d'impact sur l'environnement dans la phase d'exploration

Par endroits des trous de 50 mètres carrés, profonds de deux mètres, dans lesquels du pétrole brut est déversé en plein air.









Conséquences

45

- Contamination des nappes phréatiques;
- Déplacement involontaire de la population;
- Des dommages considérables pour les résidents proches, les animaux et la flore ;
- Le torchage peut causer la pollution atmosphérique et pluies acides ;
- Les routes d'accès ouvrent des régions éloignées aux bûcherons et aux braconniers qui n'auraient normalement pas pu accéder à ces régions ;
- Les carrières sont des dangers réels pour les populations en général ; les enfants et les animaux en particulier par exemple plusieurs animaux et enfants se sont noyés dans des carrières ;
- Les déversements de pétrole à terre a un impact très significatif sur l'environnement et la santé publique, car ils polluent les sols, rendent les terres inutilisables pour les pâturages ou l'agriculture. Ils peuvent rendre également les eaux souterraines impropres à la consommation humaine, à la culture et à la consommation du bétail ;
- Le rejet de l'eau de production, hautement toxique ou à forte teneur saline, dans les cours d'eau et dans les sols, peut être très dommageable pour les écosystèmes.

- Tout citoyen a le devoir de respecter et de protéger l'environnement. Et aussi le respect des lois et décrets définissant les principes généraux de la protection de l'environnement.
- L'eau de production peut être traitée en utilisant diverses techniques d'atténuation, par exemple la filtration ou des processus biologiques. On peut aussi réinjecter l'eau de production dans le puits pour aider à créer une pression suffisante à la production. Dans ce cas, l'eau doit être correctement traitée avant réinjection, afin d'éviter la contamination des sols et de l'alimentation en eau souterraine.
- Pour le cas de l'évacuation des déchets, particulièrement les boues et déblais, l'utilisation de revêtements dans les fosses est une technique adaptée ou bien on peut utiliser aussi des cuves dans lesquelles les déchets peuvent être collectés et emportés loin des écosystèmes sensibles.
- Rétablissement des carrières ;
- Le gaz doit être traité pour la consommation domestique ;
- Il faut une surveillance régulière et attentive de la part de l'opérateur et du gouvernement;
- L'interdiction formelle de l'enfouissement, le déversement sur le territoire national des déchets toxiques ou polluants.

Au début



Pendant



Et après !!!



