

جامعة أبو بكر بلقايد

UNIVERSITÉ DE TLEMCCEN



LES METIERS EN SCIENCES ET TECHNOLOGIE – S1

Université Abou-Bakr Belkaid

Tlemcen

2017

Par : Prof. A. LIAZID

INTRODUCTION GENERALE

M. S. T.

```
graph TD; MST[M. S. T.] --> METIER[METIER]; MST --> SCIENCE[SCIENCE]; MST --> TECHNOLOGIE[TECHNOLOGIE]; METIER --> DEFINITIONS[DEFINITIONS]; SCIENCE --> DEFINITIONS; TECHNOLOGIE --> DEFINITIONS;
```

METIER

SCIENCE

TECHNOLOGIE

DEFINITIONS

METIER

1. Occupation qui permet de gagner sa vie.
 - Le métier d'ingénieur
 - Cet acteur à du métier
 - Un homme du métier : Un Prof, un spécialiste,....
2. Chacun des secteurs d'activité d'une entreprise ou d'un groupe industriel.
3. Machine utilisée pour la fabrication des tissus
 - Métier à tisser
 - Métier à broder: Chassis sur lequel on tend certains ouvrages

SCIENCE

1. Connaissance que l'on a d'une chose

- La science du bien et du mal
- On dit : Cet homme est un puits de sciences

2. Sciences fondées sur le calcul et l'observation

- Mathématiques – Physique - Chimie - Etc...
- On dit aussi sciences exactes ou famille des sciences durs

3. Sciences humaines

- Qui ont l'homme comme objet

4. Sciences naturelles

- Qui étudient la nature et ses lois

5. Sciences purs

- Dont l'objet et la connaissance fondamentale par opposition aux sciences appliquées

AVOIR LA SCIENCE INFUSE

C'est prétendre tout connaître sans avoir étudié

S A V O I R

Ensemble de connaissances que l'on acquiert par l'étude, l'expérience, l'observation, etc...

1. Savoir-faire

- Compétence, habilité acquise dans l'exercice d'un métier, d'une profession

2. Branches du savoir

- Ensemble, système de connaissances sur une matière donnée

TECHNIQUE

1. Ensemble des applications des connaissances scientifiques à la production des besoins et des produits utilitaires
2. Procédé particulier que l'on utilise pour mener à bonne fin une opération concrète, pour fabriquer un objet matériel ou l'adapter à sa fonction.
3. Ensemble des moyens, des procédés mis en oeuvre dans la pratique d'une activité.
 3. La technique de la peinture sur soie
 4. La technique de contrôle des véhicules routiers

TECHNOLOGIE

**Etude des techniques
industrielles considérées
dans leur ensemble ou
dans un domaine
d'activité**

Secteurs économiques-Secteurs d'activité

- Un **secteur d'activité économique** est le regroupement des entreprises de fabrication, d'industrie, de commerce ou de service qui ont la même activité principale.
- On distingue trois grands secteurs économiques :
 - **Primaire**
 - **Secondaire**
 - **Tertiaire**
- Une branche d'activité regroupe des unités de production homogènes.
- La classification par secteurs d'activité économique ne doit pas être confondue avec les classifications professionnelles.

Secteur primaire

1. AGRICULTURE

2. EXPLOITATION MINIERE

3. EXPLOITATION FORESTIERE

4. PECHE

Secteur secondaire

Le secteur secondaire regroupe les activités liées à la transformation des matières premières issues du secteur primaire.

- **Industrie** (automobile, armement, ferroviaire, navale, aéronautique, astronautique, spatiale, mécanique, électronique, électrotechnique, énergétique, chimique, pharmaceutique, agroalimentaire, bois, papier, textile, production d'énergie, électroménager, ...)
- **Bâtiment et travaux publics**
- **Habitat**
- **Artisanat**

Secteur tertiaire

- **SANTE**
- **EDUCATION – FORMATION**
- **ENSEIGNEMENT SUPERIEUR & RECHERCHE SCIENTIFIQUE**
- **JUSTICE**
- **CULTURE**
- **COMMERCE**
- **FINANCES – ASSURANCES**
- **TRANSPORT - LOGISTIQUE**
- **TOURISME**
- **SECURITE – ENVIRONNEMENT**
- **SPORTS**
- **EAU – TIC**
- **SERVICES AUTRES**

DES METIERS PAR SECTEUR

- CHAQUE SECTEUR D'ACTIVITE REGROUPE EN SON SEIN DIFFERENTS METIERS.
- IL FAUDRA BEAUCOUP DE TEMPS POUR LES DECRIRE TOUS.
- ON NE S'INTERESSE DONC QU'A CEUX NECESSITANT UNE FORMATION EN SCIENCES ET TECHNIQUES → C'EST L'OBJET DE CE COURS

Quelques exemples de métiers

- Professeur
- Chercheur Scientifique
- Instituteur
- Ingénieur- Architecte
- Pharmacien – Médecin
- Laborantin
- Magistrat – Militaire
- Journaliste
- Pilote – Chauffeur
- Comptable
- Traducteur
- Administrateur
- Acteur - Musicien
- Agriculteur – Pêcheur
- Hôtelier
- Boulanger - Pâtissier
- Mécanicien – Electricien
- Chauffagiste – Plombier
- Maçon – Peintre –Menuisier
- Tailleur
- Pompier
- Facteur
- Eboueur
- Sportif (Foot, Boxe, ...)
-
-

L'INGENIEUR

Parmi l'ensemble des métiers qui nécessitent une formation universitaire dans le domaine des sciences et technologie, celui de **l'ingénieur** reste le plus indiqué car on le retrouve dans presque tous les secteurs d'activité et couvre un grand nombre de spécialités comme la mécanique, l'hydraulique, l'agronomie, l'électronique, l'électrotechnique, les télécommunications, l'informatique, le génie civil, l'architecture,

Introduction au métier de l'ingénieur

1. Le métier d'**ingénieur** est un métier évolutif qui exige des compétences, de l'intuition, de la méthodologie et une grande capacité d'adaptation.
2. **L'ingénieur** peut assurer plusieurs fonctions comme :
 - la conception, (Design en anglais)
 - la réalisation,
 - l'exploitation,
 - la maintenance,
 - la distribution,
 - la vente technique ou le service après-vente d'équipements, de produits, de procédés, de systèmes logiques ou de services à dominante technique

3. L'ingénieur participe à la recherche portant sur les sciences et techniques
4. L'ingénieur est employé par des entreprises industrielles ou de services, des organismes publics, semi-publics, privés, des collectivités ou l'État.
6. Aussi, il peut créer sa propre entreprise
7. Après expérience, il peut aussi occuper un poste de manager, dans tous les domaines d'activité.

8. Tout en respectant les normes minimales qui lui sont fixées, l'ingénieur vise à l'optimisation du résultat de sa mission, dans les domaines de la sécurité, de la protection de l'environnement, de la qualité, du coût économique et financier, de la commodité d'entretien et de la maintenance, de la facilité et de l'agrément de l'utilisation, du respect des échéances convenues dans le cadre d'activités relevant du métier d'ingénieur.
9. On nomme **ingénieur-conseil un professionnel** qui donne des conseils, établit des projets, suit des travaux, assiste aux Expertises.

PROGRAMME

CHAPITRE I

Métiers de l'électronique, électrotechnique, systèmes de communication et nouvelles technologie de capteurs

- Industrie de l'électronique, électrotechnique
- Instrumentation et microsystèmes

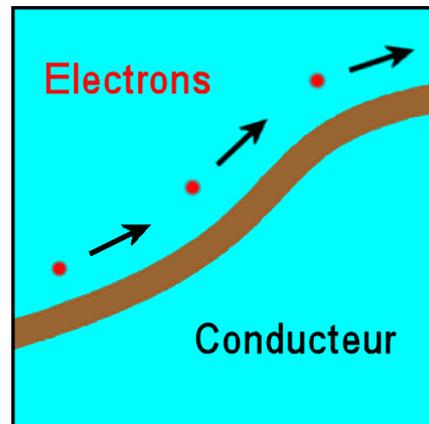
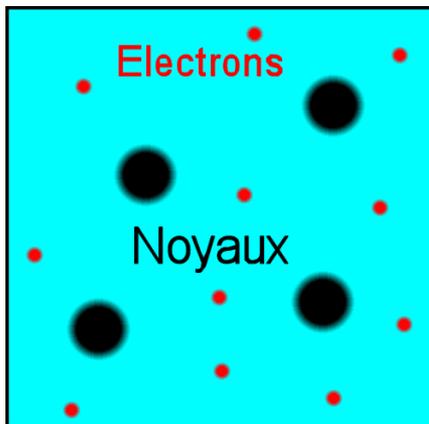


Préambule

- L'électronique a amplement pénétré dans notre vie quotidienne:
 - portables,
 - équipements de nos voitures,
 - ordinateurs,
 - lecteurs multimédias,
 - appareils électroménagers que nous avons chez nous.
 -

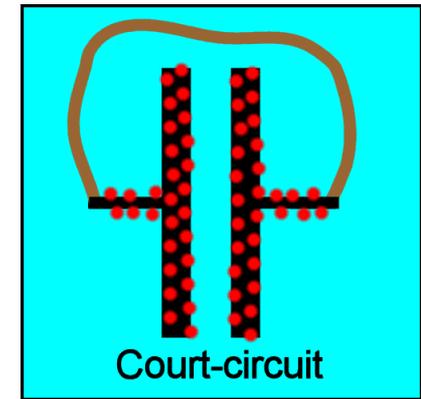
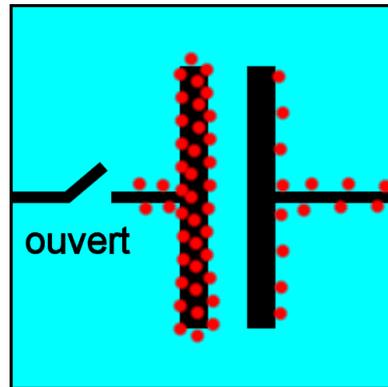
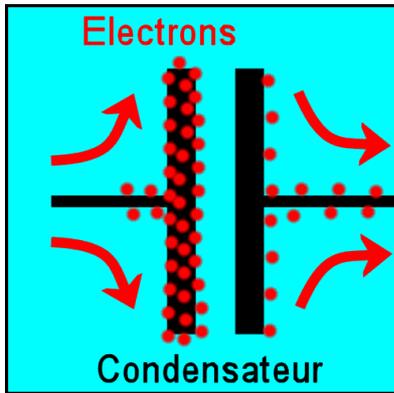
Qu'est ce que l'électronique ?

1. **L'électronique** est la science du contrôle des mouvements d'électrons.
2. **L'électronique** est une branche de la physique appliquée, traitant entre autres de la mise en forme et de la gestion de signaux électriques, permettant par exemple de transmettre ou recevoir des informations. L'adjectif « **électronique** » désigne également ce qui est en rapport avec l'électron.



Ce qu'on appelle "courant électrique" n'est autre qu'un courant, un mouvement d'électrons. Ceux-ci peuvent circuler librement dans les corps dits conducteurs, tels que le cuivre qui est utilisé pour fabriquer les câbles électriques.

Les bases électroniques de la mémoire



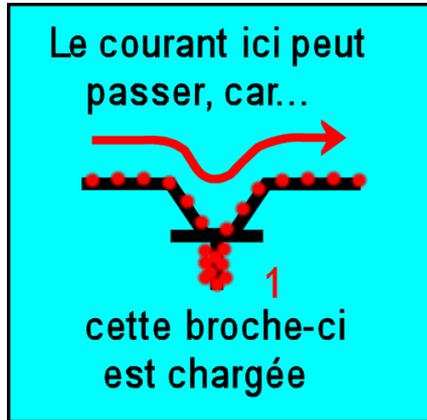
ETAT 1

ETAT 0

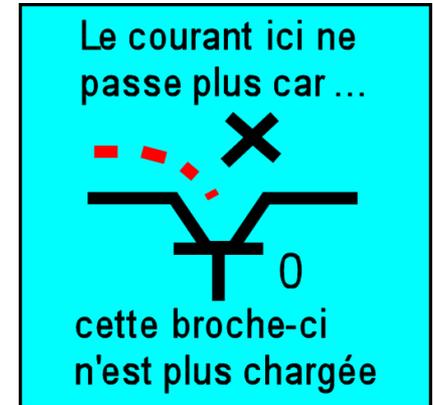
Ce sont les états de mémoire: 0 et 1.

**Vitesse de l'électron autour du noyau ~ 2000 Km/s
~ 30 Milliards de tours autour du noyau en 10^{-6}
seconde**

Transistors



3 branches: Une entrée, une sortie et une 3^e branche qui permet électriquement de contrôler le passage entre l'entrée et la sortie.



Si cette 3^e branche est chargée (à l'état 1), l'interrupteur laisse passer du courant entre l'entrée et la sortie. Si elle n'est pas chargée (état 0), l'interrupteur est ouvert et le courant ne peut plus passer. Un transistor est comparable à un robinet. On pourrait l'appeler un "robinet électronique".

Un ordinateur est bourré de circuits microscopiques qui permettent le traitement de quantités astronomiques d'informations en fractions de secondes. Ses circuits contiennent de nombreux condensateurs et "interrupteurs". Ces derniers sont des transistors.

Les métiers de l'électronique

Les champs professionnels qui représentent les métiers de l'électronique se retrouvent dans les domaines suivants :

- **Les équipements audiovisuels-multimédia**
- **Les équipements informatiques**
- **Les équipements audiovisuels professionnels**
- **Les équipements de confort des habitations (Electrodomestique)**
- **Les équipements électroménagers**
- **Les équipements d'alarme et de sécurité**
- **Les équipements de télécommunication et réseaux**
- **Les équipements électroniques embarqués**
- **Les équipements de l'instrumentation d'observation, d'analyse et de mesure.**
- **.....**

Matériaux et courant en électronique

- L'excellente conductivité du cuivre et de ses alliages explique son utilisation à grande échelle dans l'**industrie électronique**. Le cuivre permet aux installations électroniques de fonctionner plus rapidement, de réduire la formation de chaleur et de durer plus longtemps : en peu de mots d'avoir des **performances toujours plus élevées**.
- L'électronique est le domaine par excellence des « **courants faibles** » dont le niveau d'intensité est de l'ordre du milliampère.

Qu'est ce que l'électrotechnique

- L'électrotechnique est l'étude des applications techniques de l'électricité,
- la discipline qui étudie la production, le transport, le traitement, la transformation et l'utilisation de l'énergie électrique.
- Traditionnellement on associe l'électrotechnique aux "courants forts" par opposition aux "courants faibles" qui seraient du domaine exclusif de l'électronique.

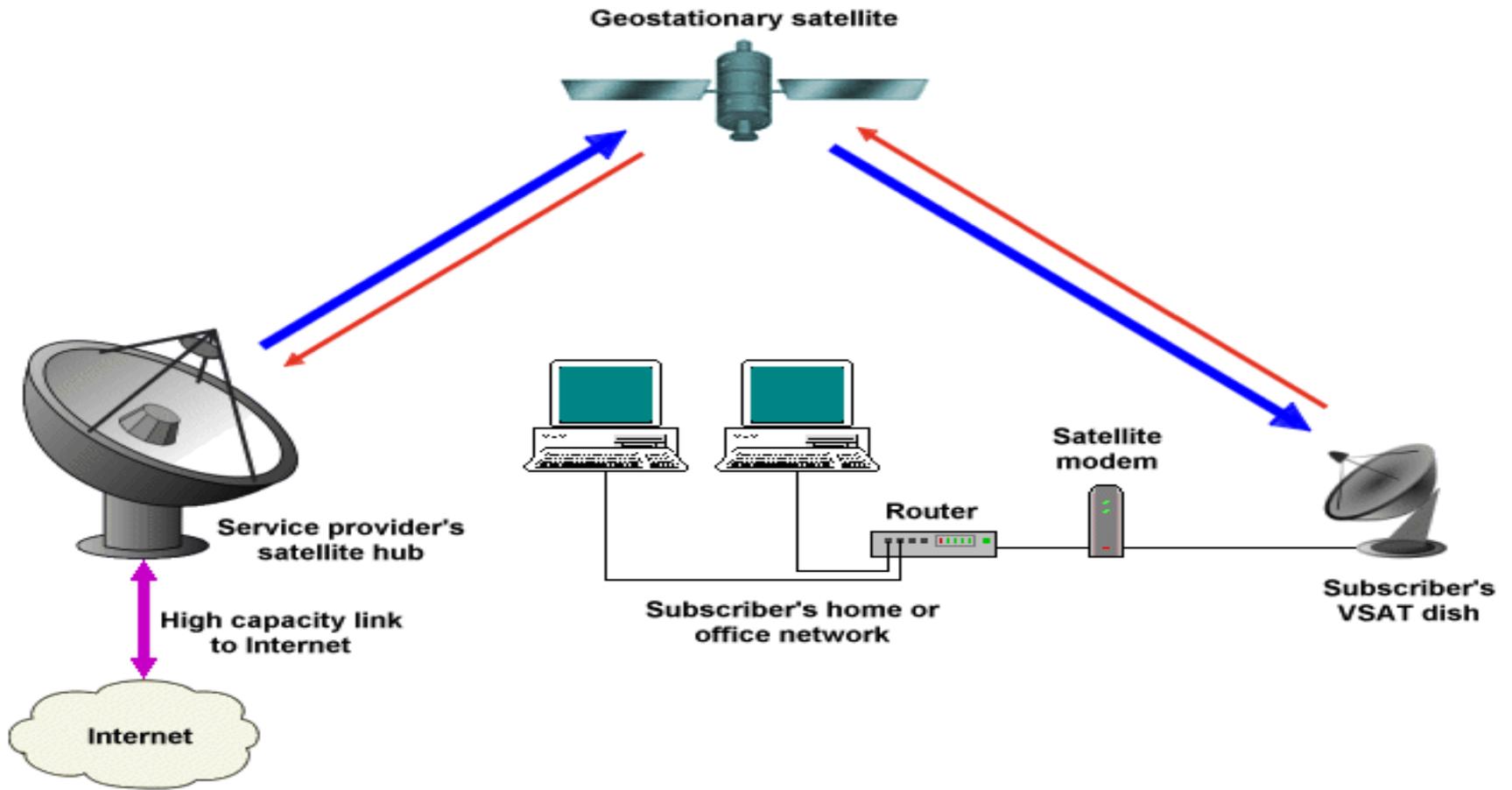
Champs d'application

- Il est extrêmement vaste et concerne de très nombreuses entreprises industrielles, dans les domaines de:
 - la production et du transport de l'énergie électrique (Centrales thermiques, centrales nucléaires, centrales solaires, champs éoliens, réseaux de transport d'électricité, station de transformation, ...)
 - Fabrication des équipements électriques (moteurs électriques, disjoncteurs, contacteurs, interrupteurs, ...)
- L'électrotechnique est liée étroitement à l'électronique et à l'automatique auxquelles elle a fréquemment recours, en particulier pour la commande des moteurs.

Les métiers de l'électrotechnique

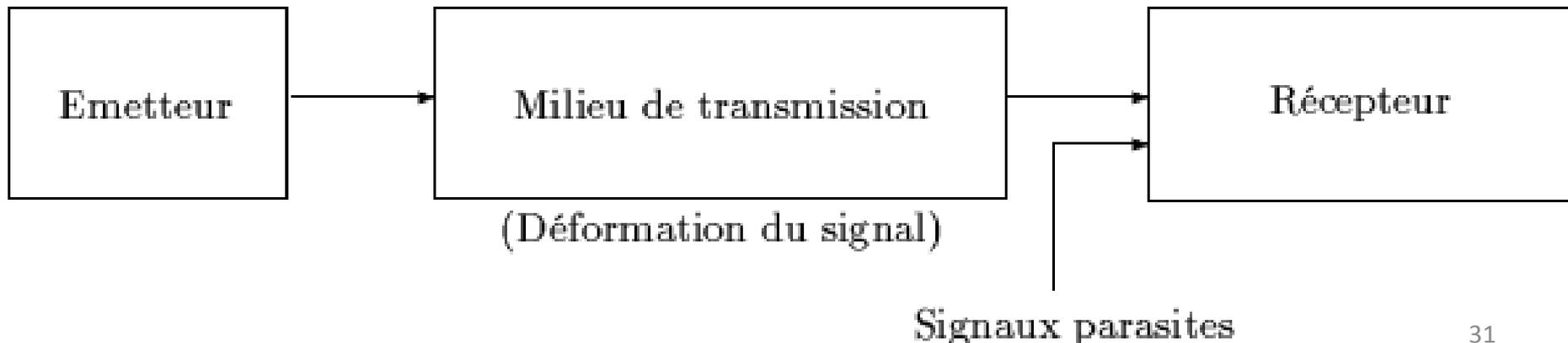
- Les champs professionnels qui représentent les métiers de l'électrotechnique se retrouvent dans les domaines suivants :
 - Machines électriques (moteurs électriques, génératrices, alternateurs, convertisseurs...),
 - Transformateurs de tension électrique,
 - Réseaux électriques (BT, MT, HT)
 - Stockage, (batterie, Condensateurs)
 - Equipements d'installations et de sécurité électriques (compteurs, disjoncteurs, sectionneurs, câbles électriques,....)
 -

Systemes de communication



Fonction

Un système de communication a pour fonction d'assurer le transport de l'information entre un émetteur et un (ou plusieurs) récepteur(s) reliés par un canal ou milieu de communication. Cette information est transportée sous forme d'un signal. Des exemples de systèmes de communication pris hors du domaine informatique sont : le téléphone, la télévision, les appareils hifi.



Qu'est-ce qu'un protocole de communication ?

- Un protocole est une spécification standard qui permet la communication entre deux équipements. Ce sont des règles et des procédures qui définissent le type de codage et la vitesse utilisé pendant la communication, ainsi que la façon d'établir et de terminer la connexion.
- Il existe une multitude de protocoles de communication, à l'exemple des protocoles VPN (*Virtual Private Network*) dont le but est de créer un lien direct entre des ordinateurs distants.

Thématiques en Télécommunications

- Antennes & Antennes reconfigurables
 - Réseaux ULB (Ultra Large Bande)
 - Antennes miniatures pour systems mobiles
 - Antennes BIP
 - Nouveaux matériaux
 - Système radar
 - etc...
- Composants et circuits pour systèmes et réseaux de telecommunication
 - Couplage entre antennes
 - Composants micro-ondes pour systems de telecommunication
 - -etc...

Fonction de l'ingénieur en système de communication

- L'ingénieur en systèmes de communication imagine, conçoit, développe, gère et sécurise des réseaux de communication favorisant l'échange d'informations sous forme de signaux, d'images, de sons et de films. Leur domaine d'activité se situe au carrefour de:
 - **l'informatique, des mathématiques et des télécommunications.**
- Leur champs d'application va de la carte à puce à la chirurgie pratiquée à distance, en passant par le téléphone mobile, l'ordinateur portable, les serveurs, l'Internet, le web et les réseaux d'entreprises.
- Le champ d'application des ingénieurs en systèmes de communication est vaste et en constante évolution.

Perspectives professionnelles

- Entreprises ou administrations qui doivent mettre en place et gérer un réseau informatique (multinationales, banques, centres hospitaliers),
- Compagnies de télécommunications
- Sociétés de services qui se développent autour de l'Internet.
- Recherche & enseignement
- Bureaux d'ingénieurs conseils
-

Capteurs

- Dispositifs utilisés dans la détection & mesure des grandeurs physiques. Ils relèvent du domaine de l'instrumentation.
- Ils transforment l'état de la grandeur physique en une grandeur exploitable très souvent un courant ou une tension électrique.
- Ils s'appuient sur une multitude de principes physiques (induction, photoélectricité, piézo-resistivité, laser...)

Nouvelle Technologie des capteurs

- Basée essentiellement sur la microélectronique.
- Il s'agit de capteurs embarqués (automobile, avion, etc..) dits « intelligents ».
- Ils communiquent entre-eux
- BusCan actuellement utilisé pour la transmission des données dans la plupart des engins.



Qu'est ce que l'Automatique ?

- L'**automatique** est une science qui traite de la modélisation, de l'analyse, de l'identification et de la commande des systèmes dynamiques. Elle inclut la cybernétique au sens étymologique du terme, et a pour fondements théoriques les mathématiques, la théorie du signal et l'informatique théorique. L'automatique permet de contrôler un système en respectant un cahier des charges (rapidité, dépassement, stabilité...).
- Les professionnels en automatique se nomment automaticiens
- Les objets que l'automatique permet de concevoir pour procéder à l'automatisation d'un système (automates, régulateurs, etc.) s'appellent les automatismes ou les organes de contrôle-commande d'un système piloté.

Exemple d'automatismes

- Automate programmable pour les systèmes de production, carte à microprocesseur pour des applications industrielles ou liées à la domotique,
- Systèmes de supervision pouvant traiter en temps réel les informations issues d'un grand nombre de capteurs et assurer la commande de multiples actionneurs (centrales de production d'électricité, systèmes industriels continus, contrôle de trafic aérien ou ferroviaire),
- Robots industriels et autonomes,
- Applications embarquées pour l'automobile (ABS, ESP, Motorisation hybride) ou l'avionique, etc....

Histoire et évolution de l'informatique

1. Le but de la révolution industrielle était de suppléer l'homme sur les Travaux physiques. Cette technologie était principalement orientée vers la transmission, la manipulation et le contrôle de la force.
2. Une technologie parallèle qui a trait à la manipulation et la transmission de l'information est venue la seconder. Cette dernière a pour but de suppléer l'homme sur la monotonie de l'exercice mental.
3. L'histoire de l'informatique peut être divisée en trois parties principales:
 - La période avant la seconde guerre mondiale qui correspond à l'invention des machines à calculer mécaniques et des premiers calculateurs électromécaniques;
 - la période de la seconde guerre mondiale qui fut déterminante et même décisive à la fabrication des premiers ordinateurs;
 - La période après la guerre qui a vu l'informatique entrer dans l'industrie, les services, les écoles et les foyers.

Métiers de l'automatique et de l'informatique industrielle

- Le technicien ou ingénieur en automatisation connaît tout des robots et automates programmables, de leur conception à leur mise en service, en passant par leur maintenance. Il peut travailler dans :
 - L'industrie manufacturière,
 - Les industries de transformation,
 - La domotique mais aussi dans les machines spéciales.
 - Les Industries de procédés comme la cimenterie, l'exploitation pétrolière ou les industries chimiques, la plupart d'entre eux occupent des fonctions **d'ingénieur contrôle commande ou d'instrumentation**.
 - Les automaticiens qui se spécialisent dans la création de machines spéciales doivent être polyvalents maîtrisant la mécanique avec les logiciels comme SEE Electrical ou Autocad ou encore Catia, la pneumatique, l'hydraulique et l'électrotechnique.
 - Les automaticiens qui se spécialisent dans **l'informatique industrielle** quant à eux doivent connaître sur le bout des doigts les réseaux industriels ou bus de terrains, les bases de données et les modes de communications avec les automates programmables.

Chapitre II

- Introduction au Génie des procédés
- Introduction au génie minier
- Hydrocarbures et industrie pétrochimiques
- Hygiène sécurité



Introduction au Génie des procédés

- Depuis le milieu du 19^{ème} siècle, la **chimie appliquée** puis la « **chimie industrielle** » est considérée comme une partie de l'ensemble des connaissances que représente la **chimie en tant que science**.
- Elle rassemble en effet toutes les données techniques mais aussi économiques, énergétiques et environnementales, concernant les procédés de fabrication de très nombreux produits industriels, qu'ils soient strictement chimiques d'origine synthétique ou non (**styrène, PET, molécules actives pharmaceutiques, gaz de l'air, soufre...**) ou qu'ils soient dérivés de procédés apparentés à l'industrie chimique (**plâtres, amidon, combustibles nucléaires, composants électroniques, peintures ou adhésifs formulés.....**)
- **Le génie des procédés** est une discipline plus jeune. À son origine, aux USA (début du 20^{ème} siècle), il s'est appelé « **chemical engineering** ». Ce n'est autre que le **génie chimique** à chaque fois qu'il est appliqué aux industries de procédés de transformation de la matière autre que l'industrie chimique.

- Le **génie des procédés** est l'ensemble des concepts et méthodes permettant de concevoir, dimensionner, optimiser voire conduire tous les procédés de transformations de la matière qu'il s'agisse de produire des matières plastiques, des médicaments, de l'eau potable, des aciers spéciaux, de l'énergie ...ou de traiter des effluents.
- Le **génie chimique** permet ainsi le passage d'une **synthèse** de laboratoire à un **procédé** industriel de même que son fonctionnement dans le respect des contraintes économiques, techniques, environnementales et de sécurité.

Rôle du spécialiste en génie des procédés

- L'ingénieur en génie des procédés ou en génie chimique est associé à la mise en place des installations et à leur validation. Il doit prendre en compte, entre autres, l'ensemble des aspects fiabilité, sécurité et ergonomie des systèmes.
- On trouve des ingénieurs en génie des procédés et génie chimique dans tous les secteurs d'activité de la chimie, de la parachimie (**cosmétiques, peintures, adhésifs, matériaux, agrochimie, verres, plasturgie, élastomères...**) et d'autres secteurs (**pharmacie, énergie, automobile, aéronautique, nucléaire, pétrole, plasturgie, caoutchouc, matériaux, environnement...**).

Introduction au génie minier



Génie minier

- Une **mine** est un gisement exploité de matériaux (par exemple d'or, de charbon, de cuiivre, de diamants, de fer, de sel, d'uranium, etc...).
- ≠ce Mine et carrière (nature du matériaux exploité)
- Génie minier:
 - Exploitation des mines,
 - Exploitation de technologies et méthodes de gestion des industries associées, à savoir production/transformation d'énergie et de matières premières.

- L'exploitation des mines pose de nombreux problèmes, et fait donc intervenir de nombreux domaines des sciences:
 - Prospection, terrassement, Puits & galeries, soutènement, chargement, roulage, extraction, éclairage, exhaure, ventilation, etc...
- C'est la raison pour laquelle dans la plupart des pays se sont créées des écoles spécifiques d'ingénieurs, les écoles des mines.

Formation au génie minier

la formation du domaine du génie minier porte sur:

- *Les Géosciences (Géologie, Géophysique, Pétrographie, Géostatistique);*
- *Mathématique, Informatique;*
- *Mécanique des roches, Géomécanique;*
- *Exploitation des Mines à ciel ouvert et souterraine;*
- *Valorisation et traitement des minerais;*
- *Contrôle des terrains et Géo Engineering;*
- *Conception et modélisation Numérique (CAO, CAD);*
- *Sécurité, Économie et Gestion des entreprises;*

Domaine d'intervention

Les principaux domaines d'intervention de l'ingénieur en génie minier concernent:

- l'industrie extractive à ciel ouvert et souterraine,
- la mise en valeur des substances minérales extraites,
- la planification, l'exploitation, et la gestion des mines.
- Il est également sollicité dans divers secteurs des travaux publics et de génie civil tels que les terrassements, infrastructures de base et ouvrages d'art (*ponts, tunnels, voies ferrés, barrages ...*), le contrôle des terrains et Géo Risques.

Débouchés

Le secteur minier offre d'excellentes perspectives d'emplois aussi bien au niveau national qu'à l'international, les ingénieurs exercent dans les différents secteurs des mines, de génie civil, des travaux publics, des administrations publiques (*Ministères, Agences de contrôle*), secteur privé, consulting et laboratoires d'analyses et d'essais des matériaux, des centres de recherche.

Employeurs

- Administration publique
- Centres de recherche
- Compagnies minières
- Entreprises d'équipement minier
- Firmes de génie-conseil
- Institutions financières
- Usines de transformation

Hydrocarbures et industrie pétrochimiques



Pétrole

Le pétrole brut est un mélange hétérogène d'hydrocarbures divers (molécules composées d'atomes de carbone et d'hydrogène), inutilisable en l'état. Ses composants doivent être séparés afin d'obtenir les produits finaux exploitables directement. On en distingue en général deux grands types :

- les produits énergétiques, tels que l'essence, le gazole ou le fioul;
- les produits non-énergétiques, tels que les lubrifiants, le bitume et les naphthas utilisés en pétrochimie.

ORIGINE

- Les hydrocarbures (C_nH_m) constituent une source d'énergie fossile: **Pétrole, gaz naturel, gaz de schiste.**
- Les combustibles fossiles sont riches en [carbone](#) sous la forme d'[hydrocarbure](#), ils sont issus de la [méthanisation](#) d'[être biologique](#) en décomposition et enfouis dans le sol depuis plusieurs millions d'années.
- Ce sont des énergies qui ne sont donc pas [renouvelables](#), au même titre que l'[énergie nucléaire](#), car leur reconstitution naturelle demande beaucoup de temps pour être reformées et parce qu'elles sont utilisées plus vite que le temps nécessaire pour la recréation de réserves.
- L'exploitation de ces combustibles est à l'origine des problèmes environnementaux relatifs aux [perturbations écologiques](#) liés à leur extraction et à leur [utilisation](#), avec le [réchauffement climatique](#) qui seraient responsables des [gaz à effet de serre](#) tels que le CO₂ émis par leur [combustion](#).

Raffinage du pétrole

- **Le raffinage** du pétrole est un procédé industriel qui permet de transformer le pétrole brut en différents produits tels que l'essence, le fioul lourd ou le naphtha.
- **Le raffinage** consiste à séparer les diverses coupes du pétrole et les transformer en produits intermédiaires et commerciaux.

Pétrochimie

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 qui peuvent exister ou non dans la nature; dans le dernier cas, ces composés sont dits artificiels. Ces fabrications sont, en général, basées sur des réactions chimiques appropriées en présence ou non d'un catalyseur. Par exemple, lors du raffinage du pétrole, 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 matières plastiques et d'autres produits cosmétiques et pharmaceutiques. C'est ainsi qu'à partir du pétrole on peut fabriquer des matières plastiques de toutes sortes employées ensuite comme matières premières dans les secteurs de la construction et dans l'industrie électrique, électronique, le textile, l'aéronautique et autres

Exploitation des hydrocarbures

Quatre étapes dans le processus d'exploitation des hydrocarbures:

1. Production

- Extraction - Forage - Off shore

2. Transport

- (Oléoduc, gazoduc, station de pompage ou de compression)

3. Traitement

- Raffinage: extraction de sous-produits
- Liquéfaction

4. Exploitation & Commercialisation

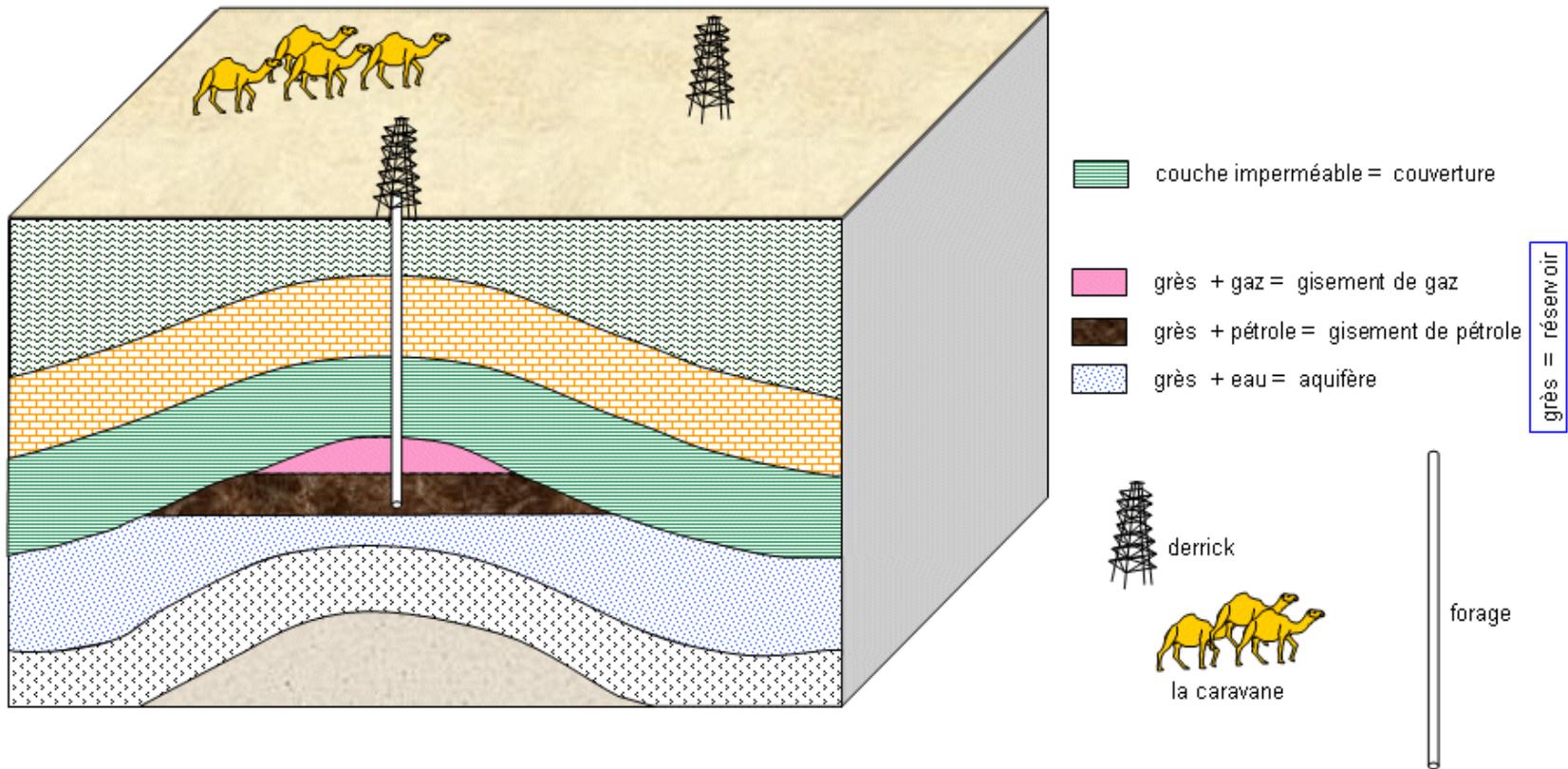
Video



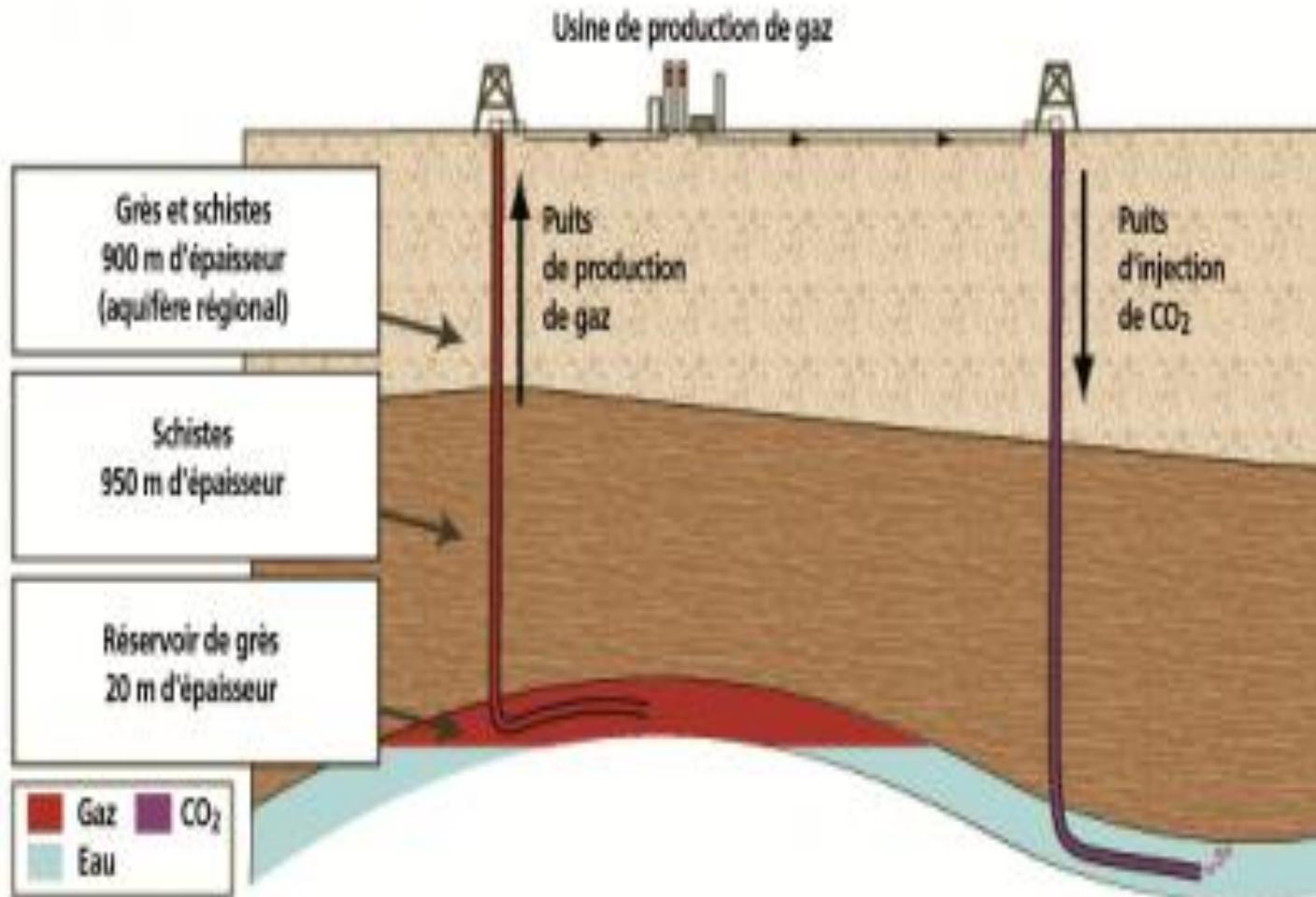
C'est pas sorcier - Pétrole.mp4

Extraction- Pétrole

Pétrole : piège anticlinal

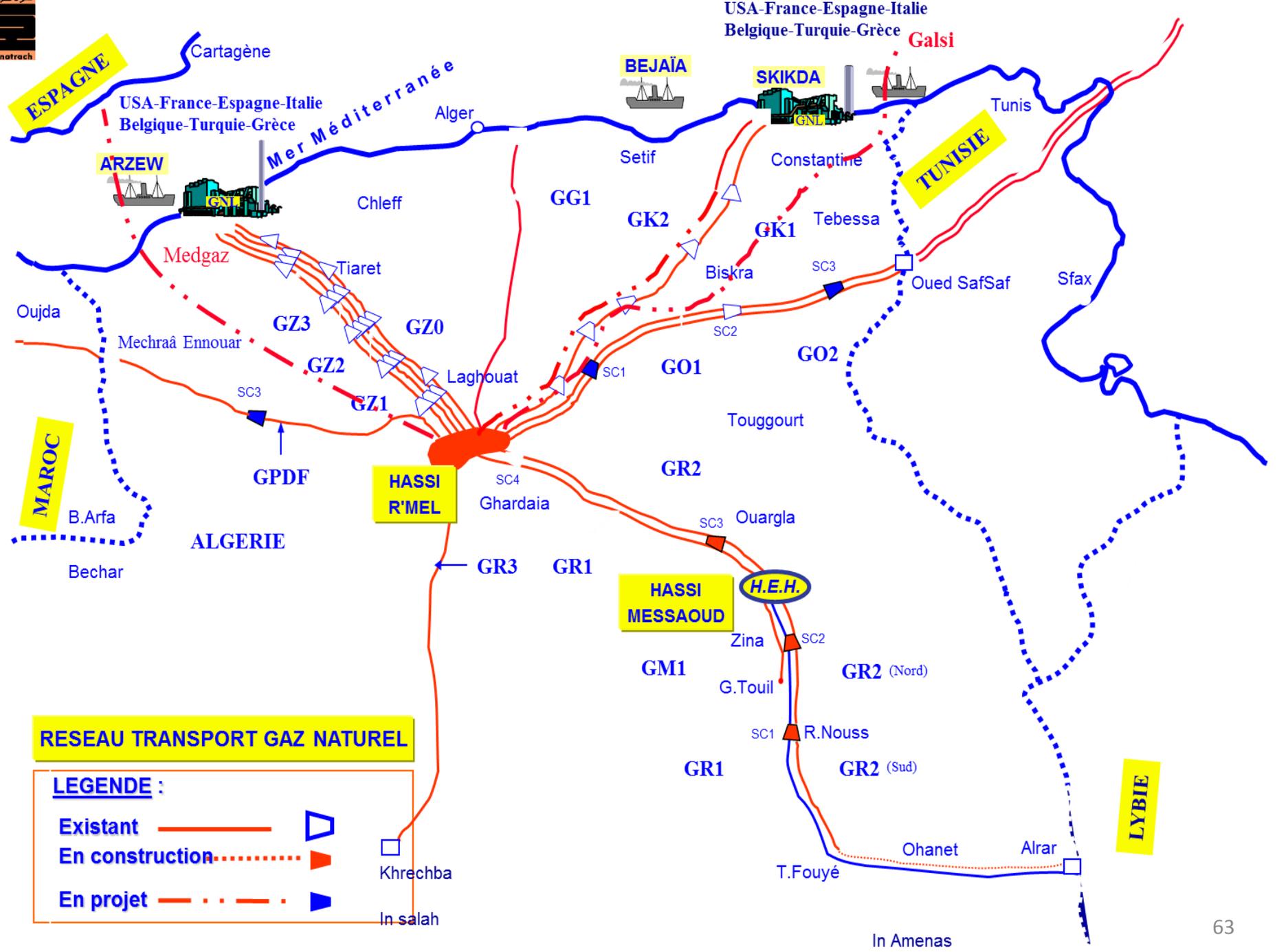


Extraction Gaz



Transport Par Pipelines

- L'Activité Transport par Canalisation (TRC) assure l'acheminement des hydrocarbures (pétrole brut, condensat, GPL et gaz naturel) et dispose d'un réseau de canalisations de près de **19 623 km** en 2015 contre **14 915** en 2005, soit une augmentation de **4 708 km**:
- **16 gazoducs** d'une longueur de **9 677 km**, avec des diamètres variant principalement entre 40'' et 48'' avec une capacité de **178 Milliards de m³/an**.
- **21 oléoducs** d'une longueur de **9 946 km**, avec des diamètres variant principalement entre 20'' et 34'' et une capacité de **248 Millions de Tep/An**
- **Réseau gazoducs transcontinentaux**
 - Enrico Matei, reliant l'Algérie à l'Italie via la Tunisie.
 - Pedro Duran Farrel, reliant l'Algérie à l'Espagne via le Maroc.
 - Hassi R'Mel - Béni-Saf, reliant l'Algérie à l'Espagne (Almería) via le Medgaz.



RESEAU TRANSPORT GAZ NATUREL

LEGENDE :

- Existant ———— ▢
- En construction ······ ▴
- En projet - · - · - · ▾

□ Khrechba
 ▢ In salah

USA-France-Espagne-Italie
Belgique-Turquie-Grèce

Galsi

ESPAGNE

Cartagène

USA-France-Espagne-Italie
Belgique-Turquie-Grèce

ARZEW



Medgaz

Oujda

Mechraâ Ennouar

MAROC

B.Arfa

Bechar

ALGERIE

GPDF

HASSI R'MEL

SC4

Ghardaia

GR3

GR1

HASSI MESSAOUD

H.E.H.

GM1

Zina

G.Touil

SC1

R.Nouss

GR1

GR2 (Nord)

GR2 (Sud)

T.Fouyé

Ohanet

Alrar

In Amenas

LYBIE

BEJAÏA

Setif

SKIKDA

Constantine

Tunis

TUNISIE

Chleff

GG1

GK2

GK1

Tebessa

Biskra

SC3

Oued SafSaf

Sfax

GZ3

GZ0

GZ2

GZ1

Laghouat

SC1

GO1

GO2

Touggourt

GR2

Ouargla

SC3

Pipe MEDGAZ



PROJET MEDGAZ

- **Gazoduc Hassi R'mel - Beni Saf**
Diamètre : 48''
Longueur : 550km
- **Gazoduc marin Beni Saf - Almería**
Diamètre : 24''
Longueur : 200km
Profondeur : -2150m à -2200m
Épaisseur max. : 31.8mm
Pression d'exp environ : 200bars

Pipe GALSI



Projet G A L S I

- Hassi R'mel - El Kala Ouest (onshore pipeline/Algérie):

Diamètre : 48"
Longueur : 640km
Une station à El Kala

- El Kala - Cagliari (offshore pipeline) :

Diamètre : 24"
Épaisseur max. : 31.8 mm
Longueur : 310 km
Profondeur : 1950 mètre
Pression : 200 bars
Une station de compression à El Kala

- Cagliari - Olbia (Sardaigne) :

Diamètre : 42"
Longueur : 300km

- Olbia - C.d.Pescaia (Offshore pipeline) :

Diamètre : 22"
Épaisseur : 21.6mm
Longueur : 220km
Profondeur : 900 mètres
Pression : 190 bars
Une station de compression à Olbia

Stations de Pompage & Compression

- Sonatrach dispose de 82 stations de pompage et de compression équipées de plus de 290 machines tournantes principales d'une puissance totale de près de 03 millions de CV.
- Turbopompes pour les canalisations du circuit des Oléoducs
- Turbocompresseurs pour les canalisations du circuit des Gazoducs

Station de Compression du Gaz



GR-5 Hassi- Rmel

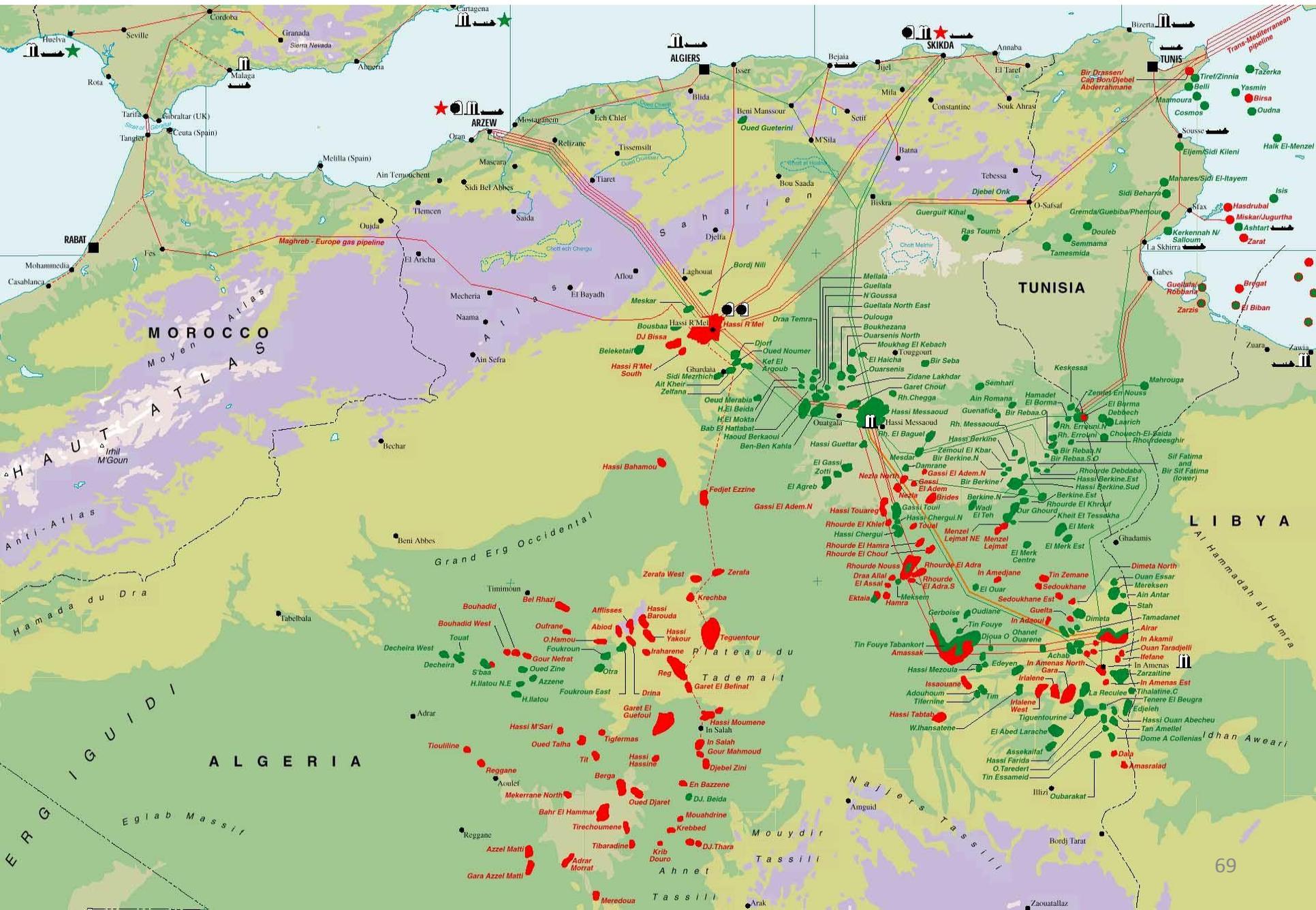
Transport Par Voie Maritime



Navire méthanier à sphères.

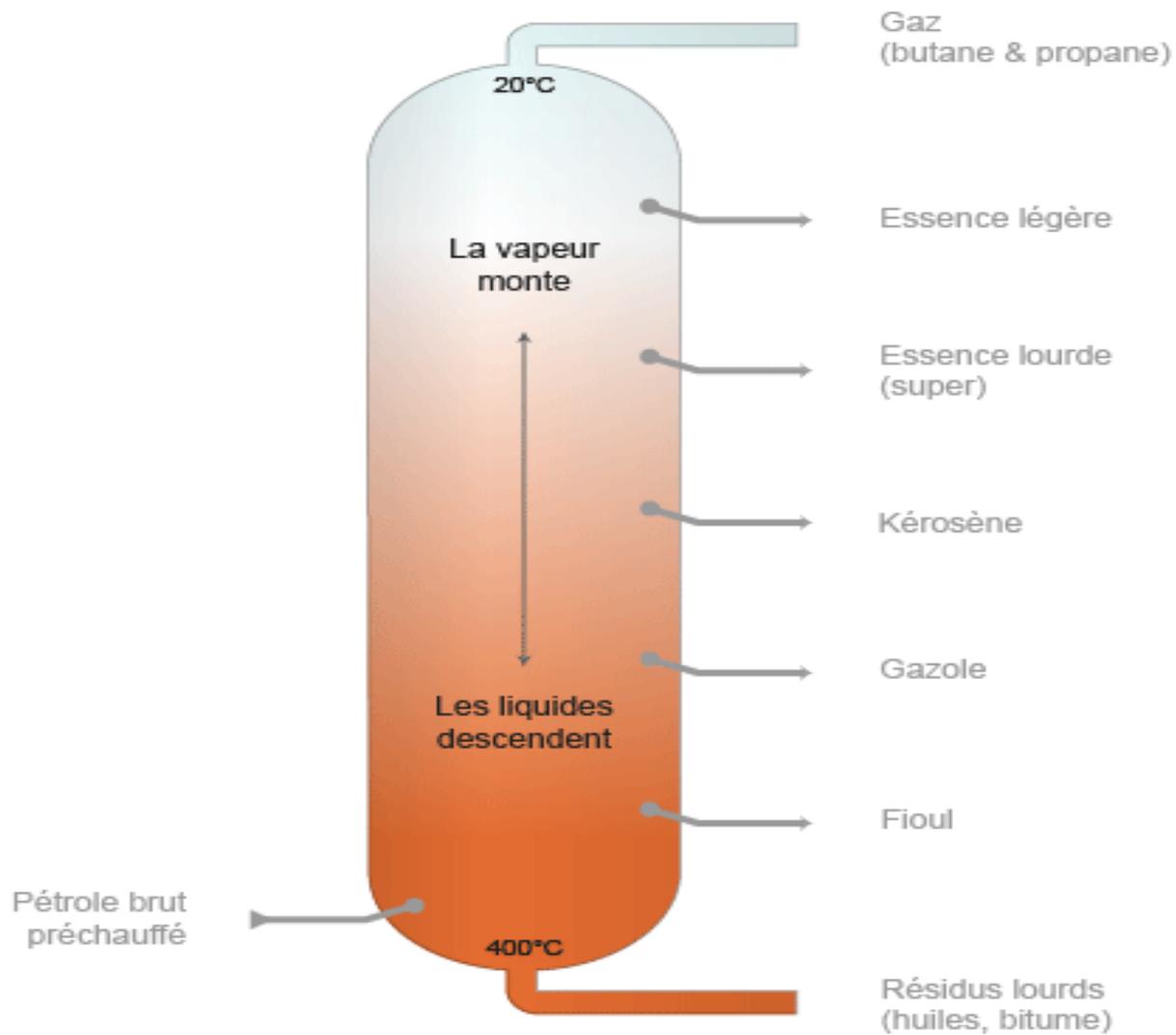
 Gaz

 Pétrole



La distillation

- **La distillation atmosphérique** du pétrole brut, à une pression proche de celle de l'air ambiant, le sépare en différentes coupes pétrolières. Sous l'effet de la chaleur, les produits les plus légers et les plus volatils, comme le **butane**, le **propane** et les **essences légères**, s'élèvent jusqu'au sommet de la colonne de distillation où ils sont recueillis. D'autres le seront à différents niveaux de cette colonne : **essence lourde**, **kérosène**, **coupes gazole** et **fioul domestique**. Le résidu, ou fioul lourd, est extrait dans le fond de la colonne.
- **Une seconde distillation, sous vide**, de ces résidus permet de récupérer davantage de gazole. Le résidu obtenu en fond de colonne ne contient alors plus de gazole, ni de produits légers. Il sert à la fabrication des **bitumes** et de **fiouls lourds**.



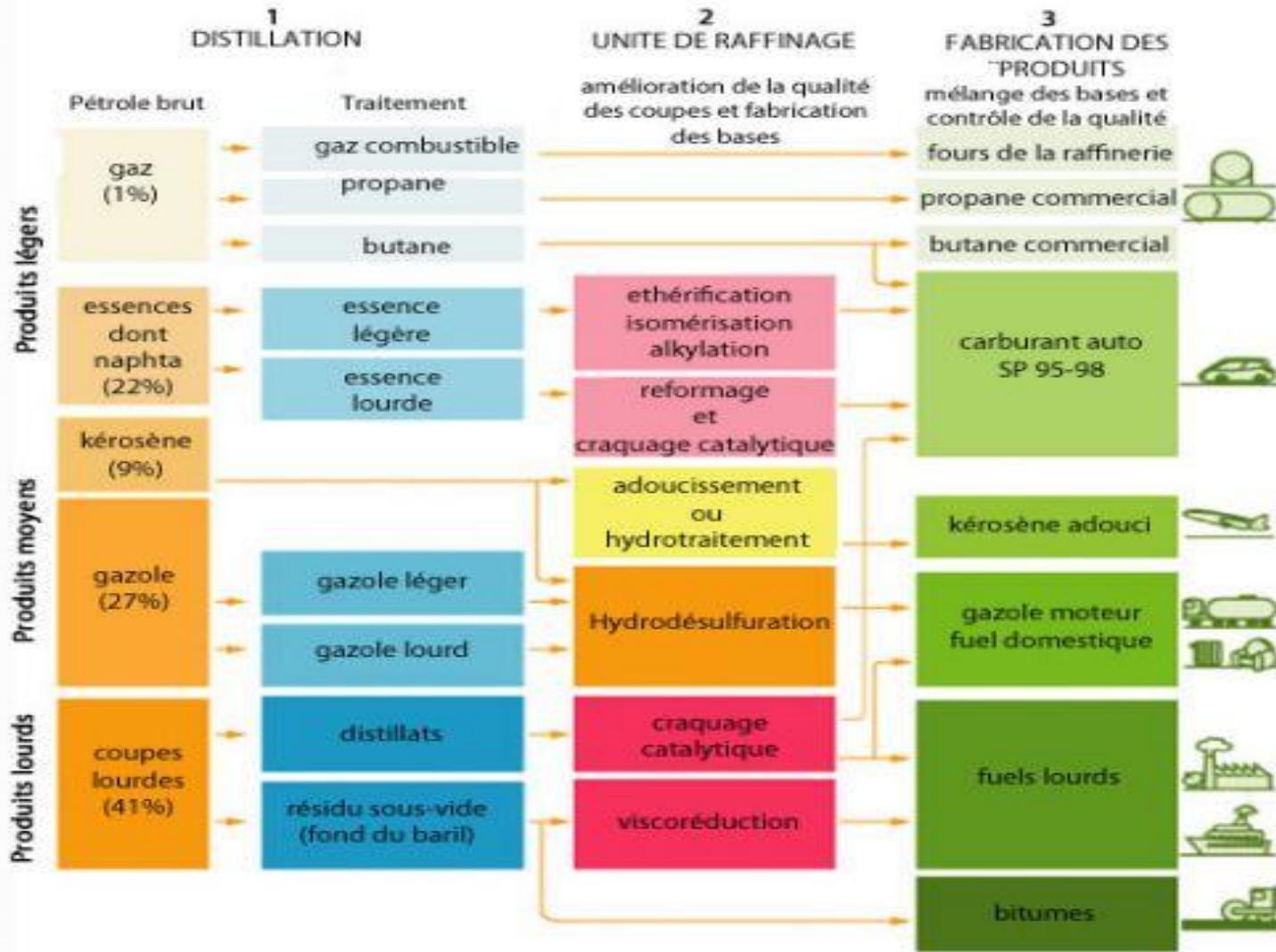
Procédés de conversion

Différents procédés de **conversion** permettent de modifier la structure chimique des coupes pétrolières issues des distillations. Ainsi, le **craquage catalytique** décompose les molécules lourdes sous l'action d'un catalyseur et d'une haute température (environ 500 °C) pour les transformer en produits plus légers : **gaz**, **essences** et **gazoles**. L'**hydrocraquage** suit le même principe mais permet, avec l'ajout d'hydrogène, de produire du gazole sans soufre. Les procédés de **conversion profonde**, comme la **cokéfaction**, permettent d'accroître encore la production d'hydrocarbures légers à partir de fiouls lourds.

Vapocraquage

Le **vapocraquage** est un procédé pétrochimique par lequel des hydrocarbures saturés sont cassés en molécules plus petites, et souvent insaturées. C'est donc la source principale de production d'alcènes (éthylène, propylène, etc.), monomères à l'origine de nombreuses matières plastiques.

SCHEMA DE PRINCIPE DU RAFFINAGE



Hygiène sécurité

- Définition et différents axes de la filière HSE
- Les secteurs d'activité
- Rôle du spécialiste et formation du spécialiste en HSE



Hygiène, Sécurité et Environnement (HSE)

- L'hygiène, Sécurité et Environnement « HSE » est un domaine de compétence qui regroupe tout ce qui est lié à la **santé** et à la **sécurité au travail**.
- C'est un domaine **d'expertise technique** contrôlant les aspects liés aux **risques professionnels** au sein de l'entreprise. À ce titre, le chargé HSE est chargé de:
 - veiller à la sécurité du personnel,
 - à sa formation en matière de prévention,
 - aux respects des normes,
 - et à la fiabilité des installations dans l'entreprise.
- Les enjeux des HSE sont nombreux dans l'entreprise.

Description du métier

- Le **responsable HSE** est un **gestionnaire du risque** car la prévention des pannes et des dommages corporels est devenue un **enjeu considérable** pour les entreprises et les assurances (Voir les catastrophes de Tchernobyl, Seveso, AZF, amiante...)
- La fonction hygiène et sécurité assure le bon fonctionnement de l'entreprise en **réduisant les dégâts humains et matériels**. Elle s'attaque en priorité:
 - aux accidents du travail,
 - aux maladies professionnelles
 - et à la protection de l'environnement.
- Ce métier exige une bonne **résistance physique**, du **sang-froid**, de **l'initiative**, de **l'observation** et de **la discrétion**.

**Enquêter, discuter,
observer, comprendre**

**Accompagner,
suivre les progrès,
améliorer**

**Analyser des situations,
évaluer les risques**



**Hygiène, Sécurité
et Environnement**

**Consulter
Former
Informer**

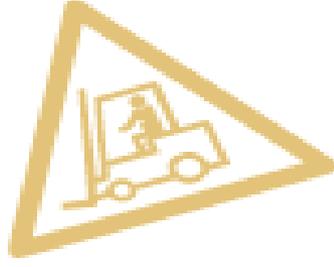
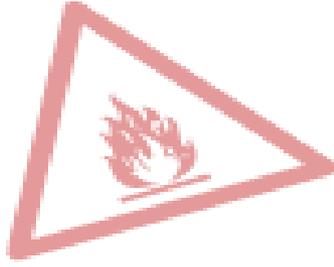
**Chercher des
solutions adaptées**

**Mener des
plans d'actions**

Débouchés

Les professionnels de l'hygiène et de la sécurité exercent dans:

- les bureaux d'ingénierie,
- les organismes de contrôle,
- les collectivités locales et territoriales,
- les assurances,
- les corps de sapeurs-pompiers,
- les installations classées.



Responsable hygiène, sécurité, environnement

Le responsable hygiène, sécurité et environnement (HSE) est donc l'homme de toutes les préventions. Il veille à prévenir les risques industriels, fait respecter les conditions d'hygiène et de travail, aide à produire sans polluer.



Que ce soit dans une entreprise publique (centre hospitalier, service des installations classées, collectivité locale...) ou privée (industrie chimique, métallurgie, automobile, bâtiment...), le **responsable hygiène, sécurité et environnement**:

- conseille et assiste la direction dans l'élaboration et l'organisation de sa politique de sécurité (sécurité au travail, conditions de travail).
- assure la mise en place, l'animation et le suivi,
- établit des programmes de prévention afin de réduire le nombre d'incidents et leur coût (accidents de travail, maladies professionnelles).
- dirige et contrôle toute action de prévention contre les risques et les nuisances.

Risque professionnel:

Le salarié et son entreprise

L'entreprise met en œuvre toutes les conditions qui permettent de respecter l'intégrité physique et mentale des salariés et de limiter les conséquences sur la personne d'un accident du travail ou d'une maladie professionnelle. La démarche de prévention est un facteur de développement personnel et professionnel des salariés de l'entreprise, et un gage de qualité du dialogue social.

Les principaux risques

Il existe divers types de risques liés à l'environnement professionnel :

- **Accident du travail** qui est défini par le fait que l'employé se retrouve sous la responsabilité de son employeur, et l'accident de trajet quand celui-ci se produit entre le domicile de l'employé et son lieu de travail (ou entre son lieu de travail et le lieu où il prend son repas).
- **Maladie professionnelle** est la conséquence de l'exposition plus ou moins prolongée à un risque physique, biologique ou chimique (poussières, vapeurs toxiques, bruit, chaleur, vibrations) qui existe lors de l'exercice habituel de la profession.
- **les risques psychosociaux**

Le coût de la politique HSE

Comprend principalement les cotisations que l'entreprise paie à la [Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail](#) et le coût des équipements de protection. Ces cotisations varient avec sa taille et ses installations, ainsi elles vont varier de **1 à 10%** de la masse salariale. La principale mission de la caisse d'assurance est la collecte des cotisations salariales et patronales destinées à financer le régime général de la Sécurité sociale, ainsi que d'autres organismes ou institutions.

La Sécurité sociale regroupe la branche maladie, la branche vieillesse, la branche famille et la branche recouvrement

On retrouve également **le coût de la protection** : le code du travail prévoit que « les équipements de protection individuelle et les vêtements de travail (...) doivent être fournis gratuitement par le chef d'établissement qui assure leur bon fonctionnement et leur état hygiénique satisfaisant ». Il indique cependant que la protection collective est préférable à la protection individuelle .

Les outils juridiques

Les dispositions de santé et sécurité au travail sont décrites dans le code du travail et dans de nombreuses lois. Il s'agit donc d'une obligation légale qu'a l'entreprise de garantir la sécurité de ses employés. On retiendra les textes les plus importants :

Le Code du travail: impose à ses employeurs de veiller à la sécurité physique et mentale de ses travailleurs. Il existe des cas particuliers notamment concernant certaines maladies et ou certains lieux sensibles.

Le Code de la sécurité sociale a un rôle avant tout préventif. Les caisses régionales et/ou nationales d'assurance maladie apportent des informations sur les maladies professionnelles et peuvent faire des recommandations.

-Ils n'ont aucun pouvoir de sanction. Ce pouvoir est réservé aux **inspecteurs du travail** qui peuvent contrôler les installations d'une entreprise et ont accès à tous les documents internes.

Le code de l'environnement

**FIN PROGRAMME DU
SEMESTRE**