

Maurice Ezran

# Le pétrole de A jusqu'à Z

PETIT DICTIONNAIRE



L'Harmattan

# A

---

## **Accord d'Achnacarry**

À la fin de la Première Guerre mondiale, le marché international est surabondant en hydrocarbures. Les très riches gisements de Perse, du Texas, du Venezuela et du Mexique ont fonctionné à plein rendement pour alimenter les armées alliées, par contre la demande est encore faible à l'établissement de la paix : l'automobile est encore un objet de luxe, l'aviation commerciale démarre doucement.

Le prix du baril fluctue dangereusement. De plus, l'URSS a nationalisé toutes les entreprises pétrolières du pays, elle a repris péniblement la production et perturbe le marché en bradant les prix pour se faire une clientèle.

En août 1928, Henri Deterding, président de la Royal Dutch Shell, loue le château d'Achnacarry en Écosse et y invite Walter Teagle, président de la Standard Oil (New Jersey), John Cadman, président de l'Anglo-Persian Oil, et William Mellon, président de la Gulf Petroleum Company.

Le but de cette réunion entre collègues est de chasser le coq de bruyère (la grouse écossaise) et, accessoirement, de parler des problèmes du pétrole. Mais personne n'est dupe. La rumeur d'une réunion des grands patrons du pétrole se répand dans le monde.

Après deux semaines de discussions ardues, de confrontation des points de vue, l'accord se fait sur la nécessité de réguler le marché, ajuster la production du pétrole brut à la consommation, stabiliser le prix du pétrole brut. Le résultat est connu sous le nom des accords d'Achnacarry :

- 1) Partage précis du marché entre les compagnies, chacune gardant les positions acquises avec le même chiffre d'affaires
- 2) Accroissement de la production dans un secteur uniquement si la demande croît, diminution en cas contraire
- 3) Fixation des prix dans chaque partie du monde, en y joignant des normes de qualité

Un organisme de contrôle est créé à Londres qui publiera les prévisions de commande et fixe les quotas de production. C'est un grand cartel qui est établi. L'accord est publié en 1930 et d'autres compagnies y adhèrent : Texas, Atlantic, Sinclair.

La principale difficulté qui survient rapidement, c'est le non-respect des décisions prises, dues à l'âpreté de la concurrence. Par exemple :

- La Shell prend pied aux États-Unis, chasse gardée de la Standard Oil. Ce qui provoque une crise aiguë entre les deux compagnies.
- En 1934, une réunion se tient à Londres entre la Standard Oil (New Jersey), Shell, Anglo-Persian, pour réformer, les accords d'Achnacarry et uniformiser les prix. Cela satisfait pleinement l'Anglo-Persian dont les prix d'extraction du pétrole sont très faibles et qui doit le vendre aux prix du marché, donc sur le plus cher. C'est une décision d'unification des prix à la hausse, au détriment du consommateur, ce qui soulève la réprobation de tous les milieux politiques.

On peut faire le bilan des résultats des accords d'Achnacarry :

- 1) Après ces accords, les prix du pétrole brut se stabilisent pendant près de quarante ans, malgré les perturbations causées par la Seconde Guerre mondiale. Il se situe à un ou deux dollars le baril (soit 10 dollars actuels).
- 2) Après la Seconde Guerre, il n'est plus possible au cartel d'avoir le monopole des prix. Le Mexique et l'URSS les fixent par décision gouvernementale.
- 3) La concentration de la production est aux mains de sept sociétés surnommées les Sept Sœurs produisant près de 80 % du pétrole brut mondial.
- 4) Parallèlement à cette concentration de la production, il se crée un grand réseau bancaire de soutien de ces sociétés, par exemple la Chase Manhattan du groupe Rockefeller, ou la banque Mellon qui fonde la Gulf Petroleum Company

## **Alaska**

En 1956 éclate la crise du canal de Suez. Le colonel Nasser, président égyptien, en représailles au refus américain d'octroyer à l'Égypte les crédits nécessaires pour la construction du haut barrage d'Assouan, décide de nationaliser le canal. Les répercussions dans le monde occidental, l'expédition ratée franco-anglaise pour le récupérer aboutissent à une fermeture du canal qui va durer de nombreuses années.

Les démocraties occidentales et les États-Unis mis devant le fait accompli recherchent des régions du globe, à l'abri des tourments politiques et qu'il serait possible d'explorer puis d'exploiter, si on y découvre des hydrocarbures. Le problème est encore plus angoissant pour les États-Unis qui dépendent du golfe Persique pour leurs approvisionnements en pétrole. La fermeture du canal de Suez oblige les navires à faire le tour de l'Afrique pour atteindre aux ports de l'Atlantique.

## **Exploration**

Les États-Unis s'intéressent alors à l'Alaska, devenu en 1959 un des États de l'Union et qui est peu exploité à cause de la rigueur de son climat.

Des forages d'exploration sont entrepris dans le sud de l'Alaska au climat plus doux que dans le reste du pays. Ils sont localisés dans le Cook Inlet, grand golfe sur l'océan Pacifique, près de la capitale Anchorage. De 1959 à 1966, on y découvre cinq gisements de pétrole et dix de gaz avec l'estimation totale d'un milliard de barils de pétrole et 140 milliards de mètres cubes de gaz. C'est une découverte d'importance moyenne. Des forages d'exploration sont entrepris dans le Grand Nord, à Prudhoe Bay, sur la mer de Beaufort au sud de l'océan glacial Arctique. En 1964, l'exploration commence, les conditions de travail sont très dures. En hiver, on opère par moins 35 degrés. Les risques financiers sont énormes. Les sociétés s'unissent pour partager les risques, la BP avec Sinclair, Atlantic avec Richfield sous le nom d'Arco.

Le 26 décembre 1967, par -35°, un puits d'exploration Arco entre en éruption. Le gisement est évalué en 1968 : c'est un réservoir géant de 10 milliards de barils. Il est le troisième au monde, après ceux de Ghawar en Arabie saoudite et Burgan au Koweït.

L'Arco, qui a de faibles moyens, s'associe avec EXXON. Le gouvernement des États-Unis est très satisfait, car cela diminue sa dépendance aux pétroles du Moyen-Orient. L'Alaska, territoire américain, possède 1/3 des réserves totales du pays et on pense déjà à doubler la capacité de cet immense réservoir par l'utilisation des nouveaux moyens techniques d'extraction appelés « récupération secondaire ».

### Exploitation

Après les découvertes, il faut commencer à exploiter le gisement. Les conditions de travail sont très difficiles. Le sol, appelé toundra, est dur en hiver, mais spongieux en été sur 50 centimètres, en dessous c'est le *permafrost* gelé en permanence. La circulation des camions est impossible, on se déplace en hélicoptères. De plus, les technologies des grands froids n'existent pas. Les appareils fonctionnent mal à basse température. Le personnel se fatigue rapidement sous le blizzard en hiver et sur la boue en été.

Lorsque commence l'exploitation du gisement, on remarque que les coûts de production sont énormes, la seule consolation est que la sécurité politique est totale. Le problème du transport du pétrole brut du nord au sud de l'Alaska se pose immédiatement. On imagine des sous-marins géants passant sous la banquise ou d'immenses avions-citernes. La solution raisonnable est l'oléoduc. Deux projets sont en concurrence.

- 1) Oléoduc Trans Alaska de Prudhoe Bay à Valdez sur l'océan Pacifique. Mais il faut passer par-dessus une chaîne de montagnes, celle des Brooks culminant à 3 000 mètres. Le pétrole qui doit s'écouler chaud risque de faire fondre le *permafrost*. De plus, il sera un obstacle aux migrations des grands mammifères.
- 2) Oléoduc transcanadien, plus long, plus facile à construire et arrivant aux centres industriels de l'Ouest canadien vers Edmonton ou Calgary. Il traverse plusieurs États de l'Union canadienne et les autorisations de passage sont difficiles à obtenir.

Le gouvernement des États-Unis en accord avec les compagnies pétrolières choisit la première solution. Le TAP (Trans Alaska Pipeline) est prévu arrivant à Valdez où le pétrole brut sera chargé sur de gros navires pour les raffineries de l'Ouest ou du Japon. L'oléoduc

construit aura 120 kilomètres de long, 1,20 m de diamètre, et sera surélevé pour ne pas dégeler le *permafrost* et pour permettre le passage des animaux.

Il sera mis en service en 1978 après le blocage de sa construction pendant cinq ans par les sociétés de défense de la Nature, s'opposant devant les tribunaux à sa pose.

## **Anticinal**

Le pétrole ainsi que le gaz naturel se sont formés il y a des millions d'années à partir des résidus de végétaux ou d'animaux. Ils se sont accumulés dans des régions maritimes peu agitées, des golfes ou des marécages, se sont décomposés et enfouis sous terre par des mouvements de l'écorce terrestre et ils ont donné naissance à des hydrocarbures liquides ou gazeux, à l'intérieur de ce que l'on nomme la roche-mère.

Ces composés de gaz, de pétrole et d'eau, enfouis sous grande profondeur, migrent ensuite vers des lieux proches de la surface où la pression est plus faible. Ils risquent de se perdre définitivement s'ils aboutissent à la surface du sol. Dans de nombreux cas, ils sont arrêtés par un piège constitué de roches poreuses appelées « roches réservoirs », si celui-ci est recouvert d'une structure imperméable, le plus souvent du calcaire en forme de dôme. D'autres pièges sont formés par des glissements de terrain.

Cette structure en forme de dôme est appelée « anticinal ». Les géologues auscultant la surface terrestre sont intéressés par les anticinaux. Ayant bien exploré la géométrie d'un anticinal, ils pourront définir l'emplacement du forage d'exploration qui aura le maximum de chances d'aboutir à un gisement de pétrole ou de gaz. Ce forage, bien placé, rencontrera des zones de gaz naturel, de pétrole et d'eau. Dans d'autres cas, il n'aboutira qu'à du gaz et de l'eau. Il peut également ne rencontrer que de l'eau, ce qui est un échec impossible à prévoir. Il n'est pas certain que tous les anticinaux et leurs pièges contiennent des hydrocarbures.

C'est la raison pour laquelle les compagnies pétrolières, entreprenant ces forages qui coûtent très cher, doivent avoir des réserves financières considérables pour pouvoir perséverer dans leurs explorations des concessions accordées par les États, car celles-ci se soldent parfois par des échecs imprévisibles.

## **Apchéron (péninsule d')**

Sur la côte ouest de la mer Caspienne se situe la péninsule d'Apchéron, à l'extrême est de la chaîne de montagnes du Caucase. La ville de Bakou, capitale du pétrole de la région, se trouve au sud, c'est un port sur la mer Caspienne. C'est dans cette avancée terrestre sur la mer que se trouve, à faible profondeur, le grand gisement d'hydrocarbures du Caucase, sur le plateau de Sourakhane.

Depuis l'Antiquité, cet endroit inspire la terreur aux populations proches, car il y règne des flammes éternelles, alimentées par le gaz naturel qui s'infiltra jusqu'à la surface du sol. Les peuplades de la région avaient construit un sanctuaire, bâtiment carré coiffé par un dôme soutenu par quatre colonnes. Celles-ci, creuses, faisaient office de cheminées, transportant le gaz qui s'enflammait au sommet. C'était le temple de Zoroastre, le dieu redoutable et tout-puissant se manifestant par la majesté du lieu.

Le principal gisement, celui de Balakhane, est célèbre par sa richesse. Pour en donner une idée, il faut remarquer qu'à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, il produisait près de trois millions de tonnes de pétrole brut, sur une superficie de 200 kilomètres carrés. Au même moment, le Texas en produisait le double, mais sur un million de kilomètres carrés.

Ce gisement est d'exploitation facile, car situé à moins de 100 mètres de la surface. Celle-ci commence au début du XIX<sup>e</sup> siècle, où l'on extrait le pétrole brut qui, une fois distillé, donne le kérósène, utilisé pour l'éclairage dans les lampes à pétrole, qui se multiplient dans toutes les villes d'Europe et d'Amérique.

Cette exploitation commence avec des moyens rudimentaires, par des artisans qui font des forages de faible profondeur. Le pétrole recueilli est transporté vers des raffineries de Bakou, dans des barils placés sur des charrettes tirées par des mulets. Le grand danger de la méthode utilisée tient au puits qui, parfois, entre en éruption lorsque le forage atteint le gisement. Le pétrole poussé par la pression souterraine jaillit à grande hauteur, retombant en pluie noire et chaude aux alentours. On ne sait pas maîtriser ce puits, on attend que la pression baisse en assistant, impuissant, à cet immense gaspillage d'une ressource naturelle.

En 1877, un puits foré à 60 mètres de profondeur, de 30 centimètres de diamètre, entre en éruption. Celle-ci dure 40 jours et gaspille 5 000 tonnes de pétrole brut par jour.

Le pétrole coule un peu partout aux alentours, recueilli parfois dans de grandes piscines creusées à la hâte. Quand le puits par malheur prend feu, en attendant qu'il s'éteigne, de gros nuages ou un brouillard épais obscurcissent toute la région.

Cette exploitation irrationnelle prend fin avec l'arrivée des frères Nobel, Ludwig et Robert, qui modernisent toute cette industrie. Ils améliorent le forage en utilisant des foreuses rotary importées des États-Unis, installant des systèmes de sécurité contre les éruptions, font transporter le pétrole brut dans des oléoducs jusqu'à destination et construisent des raffineries modernes.

## **Arabie saoudite**

### **Histoire**

Depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle, la péninsule arabique est gouvernée par la dynastie Ibn Saoud sous domination très lointaine de l'Empire ottoman. Le sultan Abd El Aziz Ibn Saoud la gouverne depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle.

C'est un grand pays, peu peuplé, ayant peu de ressources et une population misérable. Le souverain Ibn Saoud entreprend la reconquête de son territoire, secondé par une secte de Bédouins fanatiques et très courageux. En 1902, il s'empare de Riyad, au centre du pays, et en fera sa capitale. Il poursuit à l'est son offensive et occupe le port de Djeddah sur la mer Rouge, ainsi que les deux villes saintes, Médine et La Mecque. Il poursuit son expansion au nord-ouest, dans le Hedjaz ; en 1926, ayant achevé sa conquête, il se proclame roi et nomme son royaume « Arabie saoudite ».

Le roi Abdel Aziz est un colosse de 1m90, borgne et boiteux, ce qui ne l'empêche pas d'être un bon chef de guerre, courageux. Il fait partie de la secte des Wahabites, très austère et puritaine, qui interdit l'alcool, le tabac, l'adultère, et impose à son pays les cinq prières quotidiennes. Amateur de chasse au faucon et à la gazelle, il a quatre épouses, huit concubines. Il a quarante fils, on ne compte pas le nombre de ses filles.

### **Mise en valeur du territoire**

Abdel Aziz a besoin d'argent. Son pays est très pauvre, les ressources sont rares. Il a besoin d'entretenir sa nombreuse famille et commence à mettre en valeur le territoire. Son conseiller et ami Jack

Philby, Anglais, commerçant à Djeddah et converti à l'islam, a exploré le royaume. Il a entendu parler des découvertes pétrolières du golfe Persique et déclare à son souverain qu'il a sous ses pieds un trésor fabuleux. Celui-ci n'est pas convaincu, le pétrole ne l'intéresse pas, par contre il a un besoin pressant d'eau.

Philby contacte la SOCAL (Standard Oil of California) qui a fait de remarquables découvertes à Bahreïn et voudrait étendre ses activités en Arabie saoudite. En 1932, elle demande une concession au roi. Elle est concurrencée par une compagnie anglaise, l'IPC (Irakian Petroleum Company), sur le même domaine. Philby fait monter les enchères puis choisit la SOCAL, car l'IPC ne veut la concession que pour la bloquer et empêcher les Américains d'avoir un pied en Arabie saoudite.

### **Le pétrole jaillit**

La SOCAL propose au roi 35 000 pièces d'une livre chacune, qui seront suivies par 20 000 autres. Elle expédie sept caisses avec 35 000 pièces en prenant bien soin qu'elles soient à l'effigie du roi d'Angleterre. Les mêmes pièces à l'effigie de la reine Victoria n'auraient pas été acceptées. La misogynie du roi Ibn Saoud se réfugie dans les plus petits détails.

La SOCAL s'allie à la TEXACO, compagnie pétrolière du Texas, crée alors une filiale, la CASOC/California Arab Standard Oil, et commence les forages d'exploration.

En mars 1938, à Dammam, le premier puits foré donne d'excellents résultats.

L'Arabie saoudite entre dans l'ère du pétrole.

### **Années de guerre**

Pendant les années de guerre, les États-Unis veulent évaluer le potentiel pétrolier du Moyen-Orient. Leur expert pétrolier, envoyé sur place, déclare que le centre de gravité mondial de la production de pétrole se déplace du golfe du Mexique au golfe Persique. Il estime la richesse totale de l'Arabie saoudite en réserves de pétrole à 5 milliards de barils. Il se rendra compte plus tard qu'il était bien en dessous de la réalité.

Le président Roosevelt, au début de son mandat, s'implique peu dans cette région lointaine et désertique. Son attitude évoluera rapidement après l'attaque japonaise sur Pearl Harbor. Il rationne aux

États-Unis l'utilisation des produits pétroliers produits localement, les réservant pour les opérations militaires. Il se rend compte que les États-Unis, premier exportateur mondial de pétrole, seront après guerre un importateur. Son intérêt pour le pétrole du Moyen-Orient va grandissant. Il adopte la stratégie consistant à réserver le potentiel de production locale comme stock de sécurité et à importer du Moyen-Orient pour l'utilisation quotidienne.

Le lendemain de la Conférence de Yalta entre Churchill, Roosevelt et Staline, il s'arrête sur son chemin de retour en Égypte et invite le roi d'Arabie sur son croiseur. Celui-ci arrive avec 48 personnes et 100 moutons, fait dresser sa tente sur le pont du navire. Malgré le fossé culturel les séparant, ces deux hommes s'entendent très bien. Ibn Saoud veut augmenter l'influence américaine pour contrebalancer celle des Anglais.

Après le décès de Roosevelt en avril 1945, le président Truman confirme totalement la politique pétrolière américaine. Il soutient la position de la CASOC et fait connaître aux Anglais sa décision : pétrole persan à la Grande-Bretagne, celui d'Arabie saoudite aux États-Unis et partage de celui de l'Irak et du Koweït.

### Fondation de l'ARAMCO

Le roi Ibn Saoud devient de plus en plus exigeant. Il a besoin de beaucoup d'argent pour sa famille et pour son pays. La CASOC n'a pas les moyens de satisfaire toutes ces exigences. De plus, l'énorme potentiel pétrolier qui se révèle demande une organisation plus puissante. Elle fait appel à EXXON (Standard Oil of New Jersey), ainsi qu'à MOBIL (Standard Oil of New York). Malgré les réticences anglaises, la politique de « chasse gardée » britannique au Moyen-Orient est remplacée par une autre, celle des « portes ouvertes ».

Une nouvelle société est établie, l'ARAMCO (Arabian American Oil Company), consortium des quatre compagnies américaines (EXXON, MOBIL, SOCAL, TEXACO). Toutes sont américaines et les trois premières sont du groupe fondé par Rockefeller.

### L'or noir du désert

Le monde occidental commence à entrevoir les immenses richesses de l'Arabie saoudite. Ces réserves sont estimées en 1945 à 14 milliards de barils. L'exploration des réserves, entreprises par

l'ARAMCO, les fait monter à 161 milliards à la fin du XX<sup>e</sup> siècle. Au rythme d'extraction décidé, elles dureront plus d'un siècle.

Le gisement le plus important du monde entier est découvert et exploré en 1948. Pour comparer sa richesse à celle des gisements aux États-Unis, un puits américain donne en moyenne 15 barils de pétrole par jour, un puits d'Arabie saoudite en donne 1 000.

### Scandales financiers

Le roi Ibn Saoud n'est pas content. En 1949, l'ARAMCO lui donne 39 millions de dollars, mais lui fait payer au fisc américain 43 millions comme impôt sur le revenu. Il n'a pas tort, il menace d'expulsion toutes les compagnies et exige le partage égal des bénéfices, l'accord 50/50 avec l'ARAMCO. Celle-ci est obligée de céder, mais elle se rattrape facilement. Pour ne pas nuire aux intérêts des petites productions du Texas, au coût de production élevé, l'ARAMCO aligne ses prix de vente sur ceux très élevés du marché mondial, alors que ses coûts de production sont ridiculement faibles. Les quatre compagnies américaines de l'ARAMCO font ainsi d'énormes bénéfices immérités et les Européens sont obligés d'acheter leur pétrole au prix fort en créant un scandale.

L'ARAMCO sera finalement nationalisée en 1976 par l'Arabie saoudite.

## **ARAMCO**

L'ARAMCO (Arabian American Oil Company) a été pendant une grande partie du XX<sup>e</sup> siècle la grande compagnie américaine opérant en Arabie saoudite. Après sa nationalisation en 1976, elle est devenue la Saudi Arabian Oil Company (SAUDI ARAMCO).

Son siège est à Dhahran en Arabie saoudite. Son principal gisement pétrolier est celui de Ghawar, le plus grand du monde.

### Historique

1933 : accord entre le gouvernement saoudien et la SOCAL (Standard Oil of California) pour établir la California Arab Oil Company et commencer la prospection pétrolière sur le territoire de l'Arabie saoudite. Une immense concession lui est octroyée.

1936 : la Texas Oil Company achète 50 % de la concession.

1938 : après deux ans de recherches infructueuses, découverte du gisement de Dhahran.

1944 : le nom de la compagnie change, elle devient ARAMCO (Arabian American Oil Company).

1945 : accord entre le président Roosevelt et le roi Ibn Saoud. Les États-Unis s'engagent à protéger politiquement et militairement la dynastie du roi Ibn Saoud, en échange de l'exploitation exclusive par les États-Unis de toutes les richesses pétrolières du pays.

1948 : l'ARAMCO, qui ne peut en l'état faire face aux problèmes de ce qui s'avère être une énorme entreprise, s'agrandit. Ses actions sont partagées par quatre sociétés américaines :

Standard Oil Company .....	30 %
Standard Oil of California.....	30 %
TEXACO.....	30 %
Standard Oil of New York (SOCONY) .....	10 %

Il faut remarquer que 70 % des actions sont détenues par des sociétés issues de l'éclatement du trust américain « Standard Oil » fondé par John Rockefeller.

1950 : accord de partage des bénéfices de l'ARAMCO à parts égales entre la société et le gisement saoudien. C'est l'accord 50/50.

1972 : le gouvernement saoudien prend une participation de 25 % dans les actions de l'ARAMCO.

1973 : à la suite du conflit militaire à cette date au Moyen-Orient, le gouvernement saoudien décide de porter sa participation à 50 % des actions.

1976 : nationalisation de l'ARAMCO. Les quatre compagnies américaines, formées en consortium, resteront en activité en Arabie saoudite comme fournisseur de services, d'expertise, sous contrat. Au début, le groupe américain commercialisera 80 % du pétrole brut produit. L'ARAMCO nationalisée n'ayant pas de structures commerciales pour écouter l'énorme production du pays, le groupe pourra acheter le pétrole brut à découvrir à des prix réduits.

1988 : l'ARAMCO devient la SAUDI ARAMCO (Saudi Arabian Oil Company).

2015 : Khalid Al Falik est nommé président de la SAUDI ARAMCO.

Productions et réserves (données de 2014) :

- Production journalière possible : 9,5 millions de barils.

- Production annuelle : 3,48 milliards de barils, dont 2,5 milliards exportés.

## Réserves

- Réserves récupérables estimées à 261 milliards de barils.

Au rythme d'extraction actuel, les réserves seront suffisantes pour 75 à 100 ans.

## **Arbre de Noël**

Après finition du forage, dans les puits productifs de pétrole ou de gaz naturel, on installe un ensemble de vannes permettant le contrôle du débit du puits ou bien l'arrêt si nécessaire. Cet ensemble, installé à la tête du puits, a reçu l'appellation d'Arbre de Noël, apparaissant de taille comparable à celui-ci pour les non-initiés.

On le trouve sur tous les puits dans lesquels la pression est suffisante pour faire jaillir le pétrole en surface. Il est alors relié à l'oléoduc menant les liquides ou gaz à la raffinerie.

Dans les puits où la pression souterraine est insuffisante pour le faire jaillir, on installe alors les pompes à balancier, très nombreuses dans le paysage des régions pétrolières où l'on exploite des gisements, avec leurs lourdes têtes au va-et-vient incessant pour extraire l'huile située parfois à de grandes profondeurs. Dans les puits en déclin, on installe à proximité des bassins de décantation pour séparer l'huile de l'eau, qui arrive en quantité croissante.

Pour les gisements découverts et exploités offshore, en pleine mer, les Arbres de Noël, beaucoup plus compliqués, sont installés à la tête du puits au fond de l'eau. Les vannes sous-marines sont actionnées de la surface, parfois par des flexibles pour les puits à faible profondeur, mais le plus souvent par télécommande depuis la surface. L'intervention humaine par des plongeurs n'est pas possible au-delà de 300 mètres d'eau. Au-delà, on utilise des sous-marins robots téléguidés. Ces installations sous-marines souvent très complexes avec des tuyaux arrivant et partant dans tous les sens sont parfois spectaculaires.

## **Arctique (Océan glacial)**

Les zones arctiques du golfe terrestre ne découragent plus les pétroliers, surtout lorsque le prix du baril avoisine les 100 dollars. Les compagnies pétrolières s'y sont intéressées, car cette région du pôle Nord n'est pas politiquement instable comme le Moyen-Orient.

Malgré les difficultés d'exploration, l'inconfort du personnel et le problème délicat d'évacuation du pétrole et du gaz récupérés, cette région mérite d'être explorée.

Le partage de l'océan glacial Arctique, jusqu'au pôle Nord, a été effectué entre les puissances riveraines, c'est-à-dire les États-Unis, le Canada, la Norvège, la Russie, l'Islande, le Danemark (pour le Groenland). Il a eu lieu pacifiquement, mais demeure sujet à contestations, surtout de la part des Russes et des Canadiens.

Des résultats encourageants ont été obtenus par les États-Unis en Alaska et par la Russie au nord de la Sibérie. Paradoxalement, le réchauffement climatique de la planète, faisant reculer la banquise, favorise l'exploration, l'exploitation des gisements et surtout l'évacuation du pétrole par voie maritime.

### **États-Unis**

L'Alaska a donné d'excellents résultats, surtout à Prudhoe Bay, dans la mer de Beaufort. C'est un gisement géant de 10 milliards de barils de réserves prouvées. Le pétrole obtenu est évacué par un oléoduc, le « Trans-Alaska Pipeline », il débouche au sud de l'Alaska, sur l'océan Pacifique d'où il est chargé sur des pétroliers géants, à destination de la Californie et du Japon.

### **Canada**

Dans la zone canadienne de la mer de Beaufort, des gisements ont été découverts, mais ne sont plus exploités car ils sont moins importants que celui de Prudhoe Bay et ayant des prix de revient et de transport très élevés. Par contre, le Grand Banc de Terre-Neuve, étendue marine de faible profondeur, a été exploré en *offshore*. C'est une zone prometteuse.

Les archipels du nord du Canada et la baie de Hudson n'ont donné que de maigres résultats.

## Russie

Au nord de la Sibérie occidentale, sur la mer de Barents, un gisement géant de gaz naturel a été découvert et il est en exploitation. D'autres existent également dans la grande plaine du fleuve Obi, aboutissant à la mer de Kara.

Le gisement d'Urengoi contient à lui seul 6 200 milliards de mètres cubes de gaz, en réserves prouvées. Le site de Yamborg totalise à lui seul 3 000 milliards de mètres cubes.

Toute la Sibérie occidentale totalise 70 milliards de barils de pétrole et 25 000 milliards de mètres cubes de gaz.

La Russie est devenue le premier exportateur mondial de gaz. Un immense réseau de gazoducs relie cette région à l'Europe entière depuis l'Ukraine et la Pologne jusqu'en France où un tiers de la consommation de gaz vient de Russie. Cet ensemble est géré par une immense entreprise contrôlée par l'État : GAZPROM. Le gouvernement russe utilise souvent cette situation comme arme politique redoutable, qui a déjà exercé des pressions sur l'Ukraine, la Biélorussie et la Pologne.

En Sibérie orientale, dans la région du lac Baïkal, de même que dans les régions du nord de cette partie de la Sibérie, l'exploration n'a pas donné de résultats exploitables. Par contre, sur la côte nord du Pacifique, des indices prometteurs suivis d'un début d'exploitation ont été obtenus dans la péninsule du Kamtchatka et dans l'île de Sakhaline.

## Autres explorations

Le Groenland, province autonome du Danemark, immense île recouverte presque en entier par un plateau de glace et de neiges a été peu exploré, car les conditions de travail sont très dures.

De même, les mers entourant le Groenland, l'Islande ou le nord de la Norvège ont été peu explorées. Il faut remarquer que dans ces régions, le problème de l'évacuation du pétrole ou du gaz est très difficile à résoudre. Les Russes ont essayé d'utiliser des brise-glace suivis de pétroliers, avec des résultats discutables. Seuls les Américains ont résolu ce problème avec l'oléoduc trans-Alaska, et les Russes, avec leurs réseaux de gazoducs de Sibérie occidentale.

Notons également que le vaste continent Antarctique n'a jamais été exploré pour du pétrole.

## **Asphalte**

On appelle ordinairement « asphalte » un mélange de bitume issu de la distillation du pétrole brut et de granules utilisé pour le revêtement des chaussées de rues, pour la circulation automobile.

Il existe également des asphaltes naturels, des produits pétroliers extra lourds et très visqueux. On les trouve dans les régions à gisements d'hydrocarbures. Issu du kérogène, produit carboné originel, qui a été dégradé par la chaleur, il a affleuré à la surface du sol. Il est parfois mélangé à du sable, donnant ce qu'on appelle les sables bitumineux. Il se mélange également à des calcaires poreux donnant alors le calcaire asphaltique.

Connu depuis la plus haute Antiquité, il a été utilisé pour étanchéifier les terrasses des monuments. Plus tard, les Indiens d'Amérique du Sud, du Venezuela ou de Colombie calfataient leurs embarcations avec ce produit récolté, car formant des nappes sur le sol ou flottant à la surface des rivières. Il était également utilisé dans des torches faites pour s'éclairer la nuit. Les zoroastriens du Caucase l'employaient également pour l'éclairage.

Des affleurements d'asphalte se trouvaient en France, en Alsace à Pechelbronn ou dans le Gard près de Nîmes. Aux États-Unis, un gisement important était exploité dans l'Utah. Durant cette période préindustrielle dans le monde occidental, il servait à lubrifier les essieux des charrettes ou les affûts de canon et était également employé en pharmacie comme onguent pour les maladies de la peau ou comme remède pour la digestion.

Actuellement, l'asphalte est utilisé par les entreprises de travaux publics ou par celles du bâtiment.

## **Travaux publics**

On nomme asphalte ou asphalte porphyré un mélange de bitume produit par les raffineries avec du calcaire broyé, du sable et des gravillons. C'est avec la généralisation de la circulation automobile qu'on l'emploie dans tous les pays. Répandu sur la chaussée, il évite l'usure du sol, la formation de « nids de poules », ainsi que la production de poussière. Ce mélange est transporté à chaud dans des véhicules spécialisés et répandu sur la chaussée et parfois sur les trottoirs. Sa viscosité est telle qu'il ne peut être manipulé à froid. Parfois, pour des raisons esthétiques, il est coloré en rouge en le mélangeant avec de l'oxyde de fer.

Il ne faut pas confondre l'asphalte avec le macadam (inventé par John Loudon McAdam), qui est un empierrement de chaussée avec des pierres cassées reliées par de la glaise et du sable, puis compacté au rouleau compresseur, sans trace de bitume.

### Étanchéité

L'asphalte est beaucoup utilisé pour l'étanchéité des immeubles avec terrasse, remplaçant les toits couverts de tuiles ou d'ardoises, ainsi que dans les monuments. On commence par placer une couche d'asphalte épaisse, appelée « chape », suivie d'une autre d'asphalte gravillonnée. Dans les pays à fortes pluies, on y ajoute ensuite une couche de plusieurs centimètres de gravier protégeant l'enduit étanche.

Toutes ces opérations se font avec de l'asphalte chaud, qui se solidifie ensuite en gardant une certaine souplesse et plasticité à la température ambiante.

### **Automobile (Naissance de)**

À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, ère du machinisme triomphant, les dirigeants des principaux groupes pétroliers gardent un œil vigilant sur les progrès techniques accomplis, sachant qu'ils vont entraîner inéluctablement une évolution de la demande en hydrocarbures.

En 1867, à l'Exposition universelle de Paris, le premier moteur à combustion interne est présenté. C'est un engin utilisant un mélange de gaz d'éclairage (issu de la distillation de la houille) et d'air. Une explosion est amorcée par une étincelle électrique, elle actionne un piston. À partir de 1870, d'autres appareils du même type sont mis au point, remplaçant le gaz d'éclairage par de l'essence de pétrole vaporisée.

En 1875, un véhicule équipé d'une machine à vapeur avec du kérozène issu du pétrole comme combustible circule entre Paris et Vienne. Il ne présente pas d'intérêt car la machine à vapeur occupe tout l'espace. C'est pourtant la première fois qu'un véhicule « automobile » circule sans chevaux qui le tirent.

En 1876, N.A. Otto à Cologne invente un engin actionné au gaz compressé avec de l'air et qui a le cycle actuel de quatre temps : admission, compression, explosion, évacuation des gaz. Il fait 200 de

ces cycles par minute. Il est très lourd, utilisable seulement à poste fixe.

En 1887, Gottfried Daimler, ingénieur chez Otto, construit un engin léger, fixé à une voiture, mais avec 800 à 1 000 cycles à la minute. C'est la première automobile.

Pendant ce temps en Allemagne, Karl Benz construit une voiture avec moteur à un seul temps, utilisant la gazoline, distillat très léger du pétrole, dangereux, alors employé uniquement comme solvant. Il lui donnera le nom de benzine ou essence.

Dans toute l'Europe, des industriels se lancent dans la fabrication d'automobiles. En France, Panhard et Levassor puis Renault s'y mettent résolument. En Angleterre, c'est Lancaster puis Royce et Austin qui participent à cette nouvelle industrie. En 1895, Charles Duryea propose une voiture avec moteur à quatre cylindres et équipée de roues à pneus en caoutchouc inventés en Angleterre par Dunlop.

Les États-Unis interviennent, un ingénieur de chez Edison, Henry Ford, s'installe à Detroit et commence à produire des automobiles. Elles sont mal accueillies par la population, car elles font beaucoup de bruit. Lorsque Ford stationne son véhicule en ville, il est entouré par une foule de curieux, certains essayent de la faire marcher. Il est obligé alors d'attacher sa voiture par une chaîne à un réverbère.

À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, près de 18 500 moteurs à explosion interne sont construits aux États-Unis, certains à poste fixe pour actionner pompes et dynamos, d'autres sont de plus en plus montés sur des automobiles. Le problème principal est de leur trouver des lubrifiants et de l'essence. Les lubrifiants issus du pétrole sont disponibles, ils remplacent avantageusement ceux d'origine animale. Par contre, l'essence est produite en petites quantités dans les raffineries. Celles-ci se trouvent devant l'angoissant problème de sa rareté, qui risque de paralyser cette industrie naissante des moyens de transport qui est promise à un bel avenir.