

L'UTILISATION DES HYDROCARBURES AU MAROC

I. - INTRODUCTION

Considérations générales

Il y a cinquante ans, les besoins mondiaux d'énergie dépendaient pour une faible part de l'industrie du pétrole. A cette époque, les produits pétroliers et le gaz naturel couvraient un peu plus de la vingtième partie de ces besoins, tandis qu'ils en ont couvert presque la moitié en 1957. En cinquante ans, la production du pétrole s'est accrue en volume de plus de vingt-cinq fois. Au marché du kérosène pour les lampes à pétrole s'est ajouté celui de l'essence et des huiles de graissage pour les véhi-

cules automobiles. Puis les navires ont renoncé au charbon pour le fuel ou le diesel oil.

De nouveaux débouchés se sont offerts par la suite au pétrole pour remplacer des procédés moins économiques de chauffage et d'énergie. Plus récemment, s'est constituée une industrie pour la fabrication de produits chimiques à partir du pétrole : solvants, plastiques et résines, détergents, caoutchouc synthétique, bitume, gaz propane et butane.

La production mondiale de pétrole brut et d'essence naturelle a atteint, en 1957, 913 millions de tonnes.

La répartition de ce tonnage entre les différents pays producteurs est donnée par le tableau ci-après, qui reproduit celui qui figure dans le texte du rapport annuel 1957 de la « Royal Dutch ».

| MONDE ENTIER | |
|---|--------|
| Amérique du Nord | |
| Etats-Unis | 383,84 |
| Canada | 24,94 |
| Mexique | 12,63 |
| Cuba | 0,05 |
| | 421,45 |
| Amérique du Sud | |
| Vénézuela | 145,40 |
| Colombie | 6,59 |
| Trinité | 489 |
| Argentine | 4,48 |
| Pérou | 2,78 |
| Brésil | 1,37 |
| Chili | 0,54 |
| Bolivie | 0,50 |
| Equateur | 0,40 |
| | 166,95 |
| Europe | |
| Allemagne Occidentale | 3,97 |
| Autriche | 3,19 |
| Pays-Bas | 1,52 |
| France | 1,45 |
| Italie | 1,33 |
| Autres pays | 0,48 |
| | 11,94 |
| Moyen-Orient et Afrique | |
| Kuwait | 57,28 |
| Arabie Séoudite | 48,87 |
| Iran | 35,53 |
| Irak | 21,94 |
| Qatar | 6,61 |
| Zone neutre | 3,37 |
| Egypte | 2,15 |
| Bahrein | 1,59 |
| Autres pays | 0,80 |
| | 178,14 |
| Asie (sans le Moyenn-Orient) et Océanie | |
| Indonésie | 15,36 |
| Bornéo Britannique | 5,74 |
| Inde | 0,43 |
| Birmanie | 0,38 |
| Nouvelle-Guinée | 0,33 |
| Japon | 0,32 |
| Pakistan | 0,30 |
| | 22,85 |
| Total | 801,33 |
| U.R.S.S., Europe Orientale et Chine | 111,97 |
| Total Général | 913,30 |

La fabrication des produits pétroliers

Les produits pétroliers consommés au Maroc sont, en presque totalité, tirés des pétroles bruts qui sont des mélanges très complexes d'hydrocarbures. Ces hydrocarbures sont des corps formés par la combinaison du carbone et de l'hydrogène et peuvent être classés, soit par famille, c'est-à-dire d'après la forme de leur molécule, soit d'après leur poids moléculaire, qui dépend du nombre d'atomes que contient leur molécule.

La volatilité des hydrocarbures dépend de leur poids moléculaire. C'est ainsi qu'on trouve dans le pétrole brut des hydrocarbures à molécules très légères qui sont gazeux à la température ambiante, des hydrocarbures liquides dont la température d'ébullition s'élève en même temps que leur poids moléculaire, et enfin des hydrocarbures à très grosses molécules, qui se présentent à l'état pâteux et ne peuvent pratiquement pas être vaporisés par chauffage.

Ces différences de températures de vaporisation — ou volatilité — permettent au raffineur d'effectuer une séparation des hydrocarbures par ordre de volatilité décroissante et d'obtenir ainsi les produits de base servant à la fabrication de l'essence, du pétrole, du gasoil, des fuels oils, des huiles de graissage et des asphaltes.

La fabrication comprend :

a) La distillation fractionnée. Cette opération a pour but de séparer des groupes d'hydrocarbures, préexistants dans le pétrole brut, en vue d'obtenir des produits répondant à des besoins déterminés : gaz combustibles, essence, pétrole, gasoil, etc... Le pétrole brut est chauffé à température élevée dans un four tubulaire où il se vaporise partiellement, puis il est envoyé au bas d'une tour de distillation où les vapeurs de pétrole rencontrent, dans leur mouvement ascendant, des températures de moins en moins élevées, ce qui provoque leur condensation, à différents niveaux, suivant leur volatilité. L'essence légère ainsi obtenue, appelée essence de distillation directe, constitue une des bases de l'essence commerciale.

Le cracking. — Le rendement en essence de la distillation directe étant assez faible (de l'ordre de 20 à 25 %), cette opération ne permettrait pas d'obtenir les énormes quantités d'essence nécessaires aux besoins de la circulation automobile. C'est pourquoi on a fait appel à d'autres procédés destinés à obtenir une production supplémentaire d'essence en partant des fractions plus lourdes de la première distillation.

Ces procédés sont désignés sous le terme général de « cracking » ; ils sont fondés sur la propriété des hydrocarbures de se décomposer (craquer) dans certaines conditions opératoires ; ils fournissent de l'essence et un sous-produit lourd. Ces méthodes permettent, en outre, d'obtenir des essences de haute qualité.

On distingue plusieurs procédés de cracking :

Cracking thermique. — La charge, constituée généralement par le produit recueilli à la base de la tour, est portée à une température de l'ordre de 550° C et à une pression pouvant varier de 30 à plus de 100 kg/cm².

Reforming. — On a donné ce nom à l'opération de cracking thermique quand elle est appliquée aux hydrocarbures constituant la fraction « essence lourde ». Sous l'effet de la chaleur et de la pression, les constituants de cette fraction sont « craqués »,

manque de souplesse dans les opérations. De plus, les difficultés de contrôle de la réaction conduisaient à des formations importantes de gaz, de fuel oil et de coke.

C'est à un ingénieur français, M. HOUDRY, que l'on doit la réalisation d'un cracking n'utilisant pas l'effet de la pression, mais celui d'un catalyseur, à base de silice et d'alumine, permettant d'orienter les réactions vers la production d'essence de haute qualité. Ce catalyseur était fixe. Par la suite, l'industrie pétrolière adopta la méthode du catalyseur mobi-

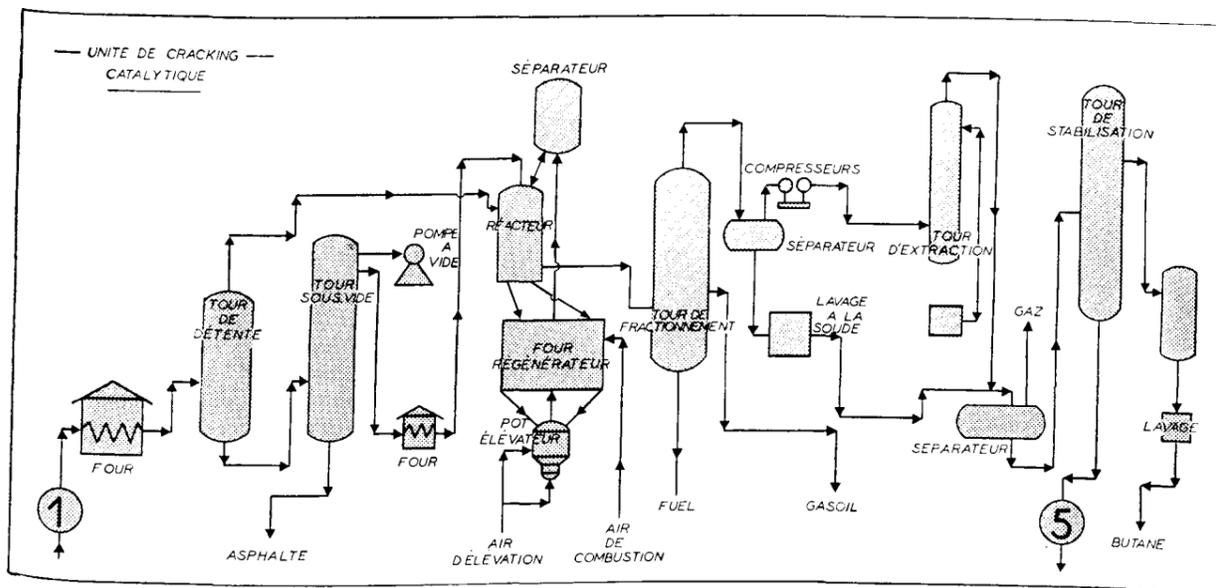


Schéma d'une unité de cracking catalytique

c'est-à-dire transformés en éléments aussi volatils que ceux de l'essence légère, mais possèdent un pouvoir indétonant plus élevé que ces derniers.

Cracking catalytique. — Avant 1936, on ne connaissait que le cracking thermique, traitant les produits à haute température et sous forte pression et entraînant des dépenses considérables de matériel et d'entretien, des dangers d'explosion et un

le, qui consiste à faire passer en continu le catalyseur de la chambre de réaction dans la chambre de régénération.

Production pétrolière au Maroc

La Société Chérifienne des Pétroles au Maroc exploite un domaine minier dont l'importance au 1^{er} janvier 1958 est donnée par le tableau ci-après :

| TITRES MINIERS ACCORDES | Rharb | Sous | Mogador | Moulouya | Total | Superficie en km ² |
|-------------------------------------|--------|-------|---------|----------|-------|-------------------------------|
| Permis de recherches | 1.000 | 196 | 139 | 194 | 1.529 | 22.024 |
| Permis de prospection | | | | 16 | 16 | 252 |
| Concessions | 7 | | | | 7 | 101 |
| | 1.007 | 196 | 139 | 210 | 1.552 | |
| Superficie en km ² | 13.854 | 2.990 | 2.203 | 3.330 | | 22.377 |

La production, qui avait atteint 97.452 tonnes en 1956, a été réduite à 75.097 tonnes en 1957, par suite de l'appauvrissement des anciens gisements. La production de gaz naturel a été de 3.375.650 m³.

Les installations de raffinage de la Société de Sidi Kacem (Petitjean) comprennent une unité de

distillation atmosphérique (topping), une unité de cracking catalytique (T.C.C.), un centre d'emplissage de butane. La raffinerie a reçu, en 1957, en complément de la production marocaine, 33.000 tonnes de pétrole brut d'importation, portant ainsi le tonnage de pétrole brut à 107.000 tonnes.

La Société ESSO-REP a mis à la disposition de la Société, en 1957, 22.000 tonnes de brut de Parentis. Deux navires de 2.000 tonnes de port en lourd ont assuré le transport de ce pétrole d'Ambès à Kénitra, d'où, après reprise dans les installations de stockage du port, le produit a été transporté par voie ferrée sur Sidi Kacem. Un accord a été conclu, d'autre part, avec la SHELL PETROLEUM, à Londres, pour la fourniture de 15.000 tonnes de brut du Véné-

zuéla. L'importation a été faite en deux livraisons de 7.500 tonnes, par l'entremise des installations de la Société SHELL du Maroc à Casablanca. Le produit a été transporté sur Sidi Kacem par voie ferrée.

Le tableau suivant récapitule pour l'ensemble des deux unités de la raffinerie les tonnages des produits traités et obtenus.

| | Topping | T.C.C. | Total |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Brut traité | 72.909 t | 31.510 t | 104.419 t |
| Produits obtenus : | | | |
| Butane | | 7.894 t | 7.894 t |
| Essence | 10.055 m ³ | 39.548 m ³ | 49.603 m ³ |
| Pétrole lampant | 11.211 m ³ | | 11.211 m ³ |
| Gas et diesel oil | 21.824 m ³ | 3.754 m ³ | 25.578 m ³ |
| Fuel oil n° 2 | | 15.950 t | 15.950 t |

Consommation de produits pétroliers

L'importance de la consommation de produits pétroliers pour les besoins civils du Maroc, en 1958, est indiquée par le tableau ci-après :

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Essence (super-carburant) ... | 346.940 t. |
| Pétrole | 58.800 t. |
| Gasoil et diesel oil | 174.960 t. |
| Fuel oil | <u>194.210 t.</u> |
| TOTAL | 774.910 t. |

Trafic des combustibles liquides dans les principaux ports du Maroc en 1958

Le tableau ci-après donne le tonnage, exprimé en tonnes, des produits pétroliers débarqués et embarqués dans les principaux ports du Maroc en 1958. Les produits embarqués représentent environ 182.000 tonnes de fuel et de diesel oil pour le soutage des navires et 45.000 tonnes de produits blancs réexportés sur les ports régionaux par un tanker de 1.000 tonnes appartenant à une des sociétés importatrices. En raison de l'importance des taxes de péage appliquées sur les produits pétroliers réexportés (615 F par tonne), la majorité des sociétés préfèrent ravitailler directement leurs dépôts de ces ports.

| PORTS | Produits blancs | | | | Produits noirs Gasoil, Mazout et similaire | | TOTAUX | |
|---------------------|-----------------|---------------|----------------|--------------|--|----------------|------------------|----------------|
| | Essence | | Pétrole | | Import. | Export. | Import. | Export. |
| | Import. | Export. | Import. | Export. | | | | |
| Casablanca | 68.458 | 15.040 | 198.732 | 3.627 | 431.025 | 181.989 | 698.215 | 200.656 |
| Safi | 2.535 | | 827 | | 1.631 | | 4.993 | |
| Fédala | 180.642 | 24.070 | 47.513 | 1.788 | 26.599 | | 263.982 | 31.656 |
| Kénitra | 43.078 | 1.508 | 56.741 | | 30.630 | | 121.221 | 1.508 |
| Agadir | 10.174 | | 982 | | 31.412 | | 42.568 | |
| Tanger | 11.838 | | 3.879 | | 28.417 | | 44.134 | |
| Totaux | 316.725 | 40.618 | 308.674 | 5.415 | 549.714 | 187.745 | 1.175.113 | 233.778 |

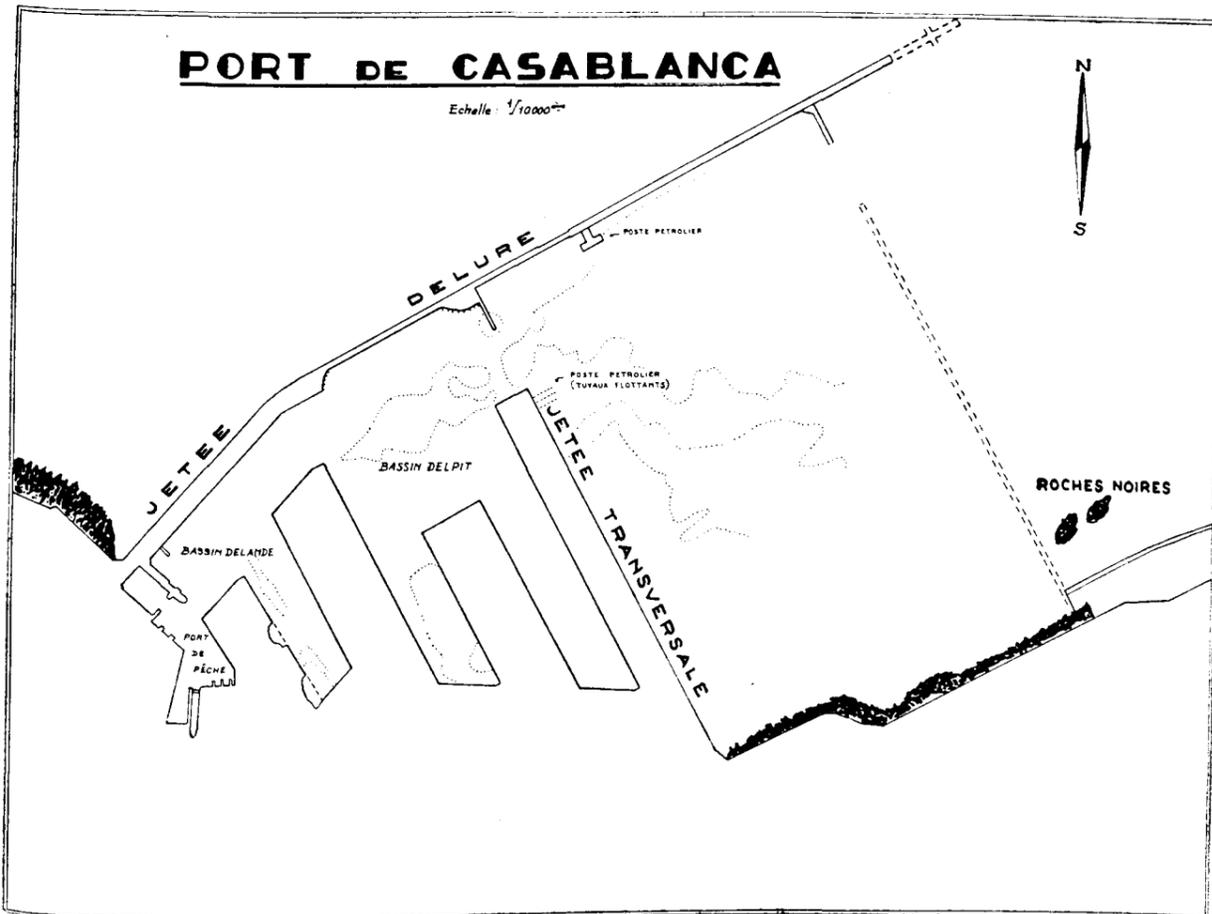
II. — PORTS PETROLIERS DU MAROC

Les deux principaux ports pétroliers du Maroc sont les ports de Casablanca et de Fédala.

Port de Casablanca

Le port de Casablanca n'a pas encore un développement suffisant pour qu'on puisse y aménager un bassin spécialisé pour les navires pétroliers. Un poste pour pétroliers avait été établi vers le P.M.

1.200 de la jetée Delure pour la desserte des réservoirs à essence de l'Armée situés à El Hank. En 1934, ces réservoirs ont été reconstruits dans la région d'Aïn Sebaa et un nouveau poste pétrolier, constitué par deux piles d'accostage, établi à l'extrémité de la jetée transversale. Le navire en opération était entouré d'un barrage flottant. Les tankers à produits noirs pouvaient opérer en utilisant des bouches à quai placées le long de la jetée transversale, et qui desservaient les réservoirs de la Marine et



Plan du Port, de Casablanca, montrant l'emplacement des postes pétroliers

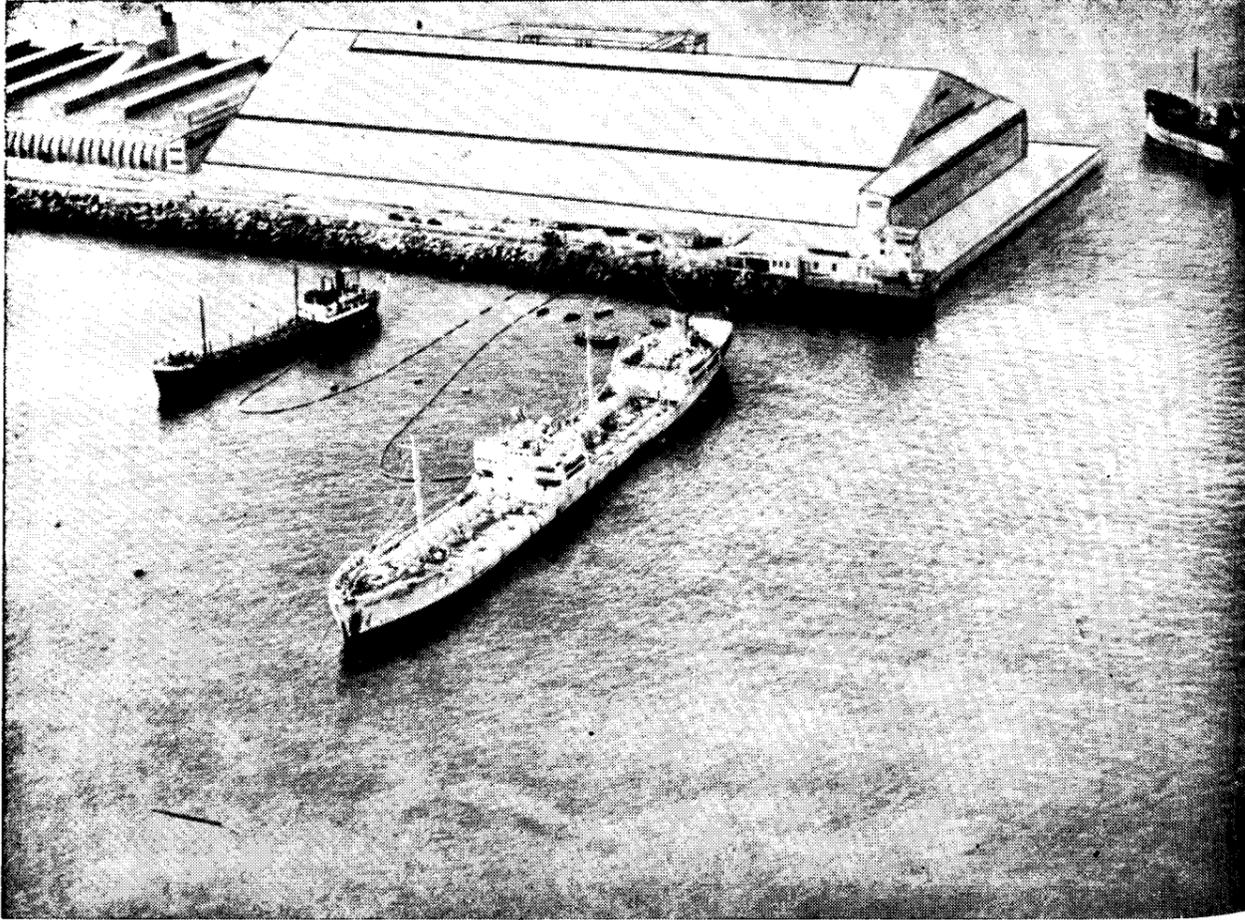
de la Société Shell du Maroc. Depuis le débarquement américain de 1942, on a toléré que les pétroliers à produits blancs utilisent des pipe-lines flottants installés dans l'avant-port, à l'extérieur de la jetée transversale et à son extrémité. Quant au barrage flottant, il a dû être réformé et n'a pas été remplacé.

Installations de stockage. — Pour des raisons de sécurité, les installations de stockage ont été établies

loin des quais. Les premières sociétés civiles se sont installées aux Roches Noires, la Marine et le Service des Essences de l'Armée à Aïn Sebaa. Par la suite d'autres sociétés ont créé de nouveaux dépôts dans la région d'Aïn Sebaa.

Au 1^{er} janvier 1958, la capacité des réservoirs installés dans la région de Casablanca se présente comme suit :

| UTILISATEURS | Capacité des réservoirs (en mètres cubes) | | | |
|--|---|---------------|----------------------|----------------|
| | Essence | Pétrole | Gasoil et diesel oil | Fuel oil |
| Cie Industrielle des Pétroles au Maroc (CIMAR) | 10.400 | | | |
| Cie Marocaine des Carburants (CMC) | 12.000 | 690 | 12.400 | |
| Cie Marocaine des Raffineries de Berre | 14.610 | 1.600 | 5.160 | |
| Société des Pétroles B.P. | 13.400 | 3.900 | 3.900 | |
| Société Marocaine des Pétroles Mory | | | | 20.000 |
| Société Marocaine des Produits du Pétrole (S.M.P.P.) | 10.420 | 1.520 | | 10.130 |
| Société Shell du Maroc | 6.860 | 1.060 | 27.225 | 25.245 |
| Socony Mobil Oil Cy | 11.150 | 255 | 15.850 | 20.420 |
| Service des Essences de l'Armée | 68.000 | | | |
| Marine militaire | | | | 260.000 |
| Totaux | 146.840 | 10.025 | 77.885 | 335.795 |



Port de Casablanca, Photographie aérienne du poste pétrolier de la jetée transversale (la nouvelle installation d'embarquement des phosphates est représentée en photomontage).

Ces réservoirs sont tous raccordés par des canalisations aux postes de déchargement des pétroliers.

Installations de débarquement. — Il existe quatre postes de débarquement :

a) Le quai de la jetée transversale, où se trouvent 10 bouches de déchargement, dont 5 appartiennent à la Marine Militaire et 5 à la Société Shell du Maroc, réservé au déchargement des produits noirs.

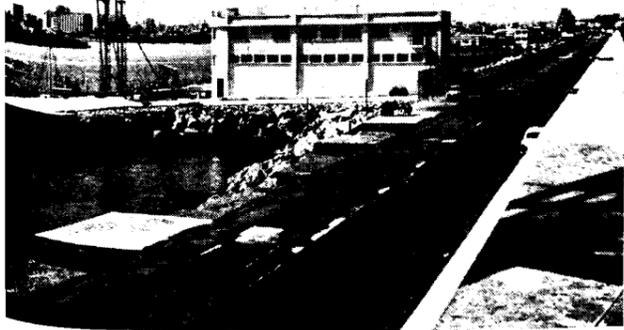
b) Le quai de rive, équipé de 3 bouches de déchargement appartenant à la Société Mory, et réservé au déchargement des produits noirs.

c) Le poste des pipes-lines flottants, situé à l'extrémité et à l'extérieur de la jetée transversale, et équipé de 3 flexibles espacés de 10 m, l'un de 10 pouces et les deux autres de 6 pouces. Ce poste, où peuvent opérer simultanément deux navires, un grand et un petit pétrolier, est réservé au débarquement des produits blancs et, éventuellement, du gasoil.

d) Le nouveau quai pétrolier, établi au point métrique 2.055 de la jetée Delure, et sur lequel aboutissent 5 canalisations :

- une de 18 pouces, plus spécialement affectée au jet fuel de l'U.S.A.F. ;
- une de 12 pouces, plus spécialement affectée à l'essence avion de l'U.S.A.F. ;
- une de 16 pouces, plus spécialement affectée aux produits blancs importés par les sociétés pétrolières ;
- une de 16 pouces, affectée au débarquement du fuel oil (qualité Marine, n'imposant pas un réchauffage des canalisations) ;
- une de 12 pouces, affectée au débarquement du gasoil et du diesel oil.

Ces conduites franchissent la passe par des siphons sous-marins. Le lancement de ces siphons a été opéré de la manière suivante. Sur une rampe établie à l'extrémité de la jetée transversale, les tuyaux ont été assemblés sur le tiers de leur longueur et posés sur des lorries de voie ferrée de 0,60 m. Le premier tronçon de chaque tube a été



Port de Casablanca
 Vue du nouveau poste pétrolier de la jetée Delure.
 (Photo J. BELIN)

hâlé par un treuil installé sur la jetée Delure. Ce tronçon a été ensuite soudé à un deuxième tronçon, l'ensemble étant de nouveau hâlé, puis soudé au troisième et dernier tronçon, la longueur totale étant finalement hâlée jusqu'à la jetée Delure, sur une longueur de 900 m.

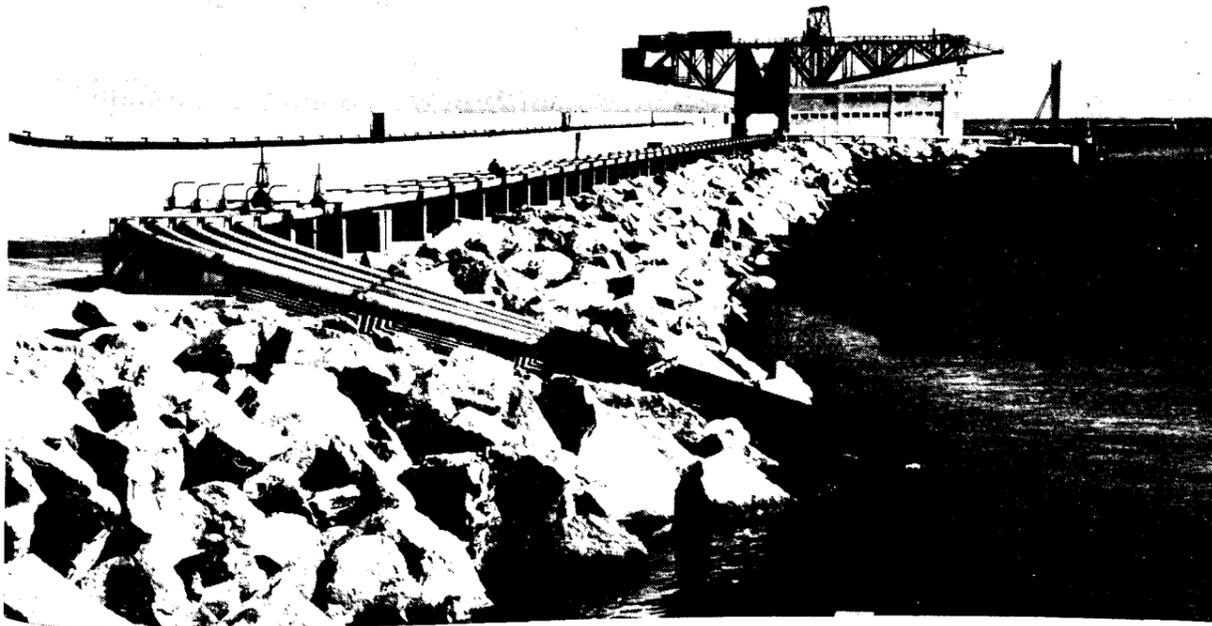
Les conduites, protégées par des lattes en bois, reposent sur des plots en maçonneries qui correspondent au profil du siphon. Le rayon de courbure

minimum des conduites a été fixé à 500 m. Afin de diminuer l'effort de halage, qui n'a jamais dépassé 20 t., les conduites ont été légèrement lestées, puis vidées de leur eau par l'air comprimé, le lest étant calculé de telle sorte que les conduites ne puissent flotter.

Ce travail a été rendu long et difficile par suite de la nécessité de fermer la passe d'entrée du port à la navigation pendant le minimum de temps.

A l'extrémité de la jetée transversale, les conduites sont raccordées aux conduites existantes, avec possibilité de nombreuses interconnexions destinées à donner à l'exploitation toute la souplesse désirable, et à parer aux avaries éventuelles des conduites. Les canalisations établies sur la jetée transversale comprennent :

- deux canalisations de l'U.S.A.F., l'une de 16 pouces (jet fuel) et l'autre de 8 pouces (essence avion) ;
- deux canalisations de 10 pouces pour produits blancs, l'une appartenant à la Société Shell, l'autre au Service des Essences de l'Armée ;
- une canalisation de 10 pouces pour le gasoil, appartenant à la Société Shell ;
- deux canalisations pour produits noirs, l'une de 16 pouces et l'autre de 12 pouces, appartenant à la Marine Militaire.



Port de Casablanca
 Vue des canalisations d'hydrocarbures sur la jetée Delure.

(Photo J. BELIN)

Ces canalisations desservent les différents dépôts pétroliers de la région de Casablanca, ainsi que le dépôt de la base américaine de Nouaceur.

Sur le Quai pétrolier, dont la longueur est de 60 m, aboutissent les cinq canalisations, dont chacune peut être raccordée au navire, suivant la destination du produit, par deux ou trois vannes de 200 mm de diamètre, munies de clapets de retenue.

Un derrick métallique soutient les flexibles de 8 pouces destinés à être raccordés sur les vannes du navire.

Sur l'épi du quai pétrolier, se trouve un bâtiment comprenant divers bureaux, une sous-station électrique, et abritant trois réservoirs métalliques à eau douce de 225 m³ de capacité totale.

Afin de permettre de libérer le pétrolier à la fin de chaque opération, sans l'obliger à refouler un bouchon d'eau jusque dans les réservoirs des importateurs, deux pompes immergées de 120 CV ont été installées à l'extrémité ouest du quai.

Débit de débarquement des produits pétroliers. — En raison des pertes de charge des conduites, le débit est inférieur à 200 t/h pour les produits noirs, sauf pour le dépôt Mory, implanté près des quais, où il peut atteindre 350 t/h.

En ce qui concerne le poste des pipes-lines flottants, le débit moyen ne dépasse pas 160 t/h, tant en raison des pertes de charge des conduites que de l'insuffisance de puissance des pompes de nombreux tankers utilisant ce poste. En utilisant le flexible de 8 pouces, les pétroliers ravitaillant la base de Nouaceur refoulent à 750 t/h. Au nouveau poste pétrolier, ces mêmes navires pourront facilement dépasser un débit de 1.200 t/h pour le jet fuel.

Les débits obtenus suffisent aux besoins actuels du trafic. Ils pourront être augmentés, d'une part en augmentant la pression de refoulement dans les conduites (de 5 à 7 kg/cm², par exemple), d'autre part en augmentant le diamètre des conduites desservant les réservoirs, lorsque leur remplacement devra être envisagé.

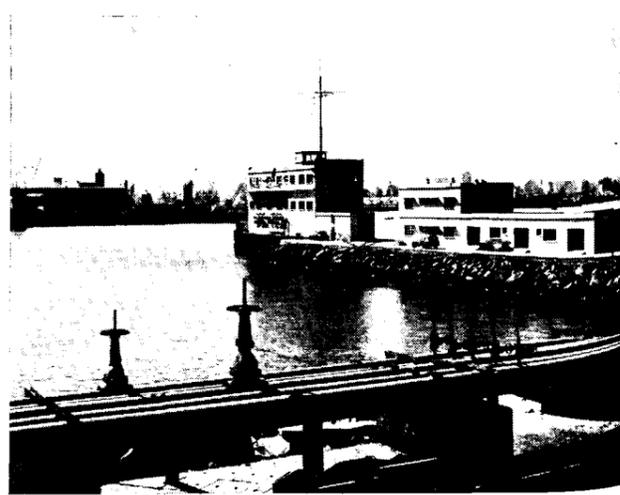
Tirants d'eau disponibles. — Les tirants d'eau disponibles, aux plus basses mers de vive eau, sont les suivants :

| | |
|--|--------|
| Postes de la jetée transversale et du quai de rive | 9 m |
| Poste des pipes-lines flottants | 10 m |
| Poste de la jetée Delure | 12,6 m |

En acceptant des sujétions de marée, on pourrait admettre à ces différents postes des pétroliers ayant un tirant d'eau supérieur de 2 m aux chiffres sus-indiqués.

On peut se demander si ces tirants d'eau seront suffisants, dans un proche avenir, en tenant compte de l'augmentation systématique actuelle du tonnage de deadweight de ces navires. Le 1^{er} juillet 1957,

la flotte pétrolière mondiale atteignait 47.700.000 t dw. Plus de 1.100 pétroliers, totalisant 37.000.000 t dw sont actuellement en construction et en commande. En 4 ans, la flotte mondiale aura presque doublé de capacité. Pendant ce temps, la consommation mondiale n'augmentera que de 30 % environ. La concurrence, qui a déjà commencé à se manifester pour les transports pétroliers deviendra de plus en plus vive. En janvier 1958, le taux de fret, pour un transport de pétrole du Golfe Persique en Grande-Bretagne est tombé à 800 F la tonne, contre 2.200 F six mois avant, et 18.000 F au moment de la crise de Suez.



Port de Casablanca
Aboutissement des sea-lines sur la jetée Delure
(Photo J. BELIN)

Au premier janvier 1957, le tonnage moyen des pétroliers en service était de 16.930 t dw environ, la flotte comportait 7 navires de 45.000 à 50.000 t dw, et un « Universe Leader », de 84.000 t dw. Le tonnage moyen des pétroliers en commande au 1^{er} juillet 1957 était de 33.600 t dw, mais parmi les navires en commande, on en compte 150 au-dessus de 45.000 t dw, dont 6 de 84.000 t dw, 5 de 104.500 t dw et 3 de 106.500 t dw. D'après un ingénieur de l'armement grec Niarchos, le coût du transport s'améliore, pour le parcours choisi de Koweït-San Francisco, avec l'augmentation du tonnage suivant les indications du tableau comparatif ci-après.

Dans ce tableau la base 100 est le prix de la tonne transportée par un pétrolier de 30.000 t dw.

| | |
|-----------------------|-----|
| 30.000 t dw | 100 |
| 40.000 » | 85 |
| 50.000 » | 80 |
| 60.000 » | 77 |
| 80.000 » | 75 |
| 100.000 » | 74 |
| 120.000 » | 73 |

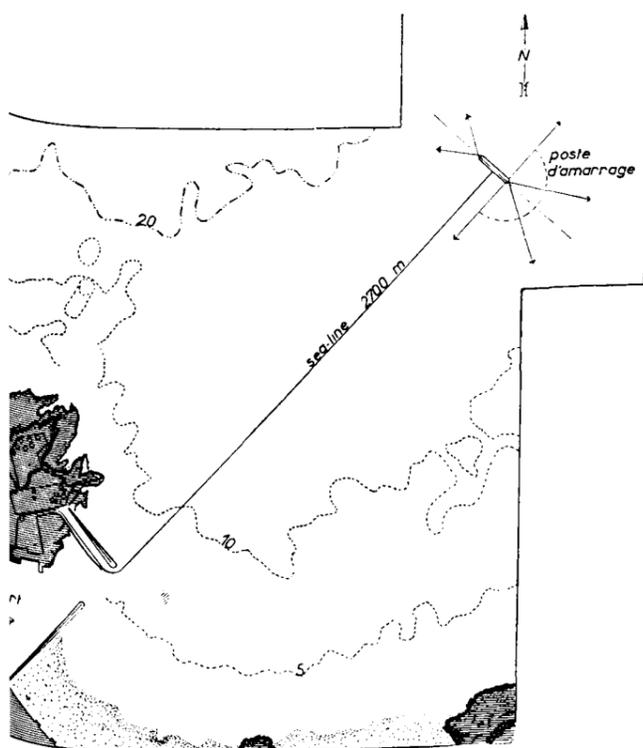
Ce tableau montre que l'intérêt du transport par gros navire diminue beaucoup au-dessus de 60.000 t dw.

Il semble bien que l'emploi de très grands pétroliers soit justifié pour les transports de produits bruts sur long parcours. Mais les pétroliers géants exigent des ports en eau très profonde et des installations d'embarquement ou de débarquement permettant des débits en rapport avec le tonnage de ces navires. Les avantages d'exploitation que présentent ces pétroliers sont plus que compensés par les lourdes charges imposées aux ports de chargement et de déchargement.

En ce qui concerne les produits raffinés, le problème est entièrement différent. Ces produits viennent de raffineries peu éloignées des centres de consommation et les rotations des pétroliers sont gênées par l'insuffisance des installations de réception dans les ports de débarquement. Les autorités du port de New-York ont récemment étudié la tendance au gigantisme de certains navires, et spécialement des navires pétroliers, et ont conclu qu'il serait déraisonnable pour les ports de suivre cette tendance. Ces autorités ont fixé en conséquence à la côte 12, celle à obtenir par de nouveaux dragages dans le canal d'accès du port. Cette cote correspond aux tirants d'eau des navires de 55.000 tdw.

Au port de Casablanca, le poste des pipes-lines flottants peut recevoir des pétroliers de 30.000 tdw et le nouveau poste de la jetée Delure des pétroliers de 55.000 tdw. Ces possibilités paraissent répondre aux besoins du trafic pétrolier du port pendant une très longue période.

Plan du port de Fédala montrant l'emplacement des postes pétroliers.



Port de Fédala

Le port de Fédala, concédé en 1914 à une Société privée, bénéficiait d'une protection naturelle constituée par une arête rocheuse, orientée sud-ouest nord-ouest, et marquée en mer par deux îlots. En réunissant ces îlots par des digues, on a pu réaliser à peu de frais un port à barcasses, qui a rendu de grands services à une époque où le port de Casablanca n'avait pas atteint un développement suffisant. Mais situé à 23 km seulement du port principal du Maroc, Fédala ne pouvait se développer qu'en devenant un port spécialisé dans l'importation des combustibles liquides.

Le débarquement des hydrocarbures blancs (pétrole, essence) étant en principe interdit au port de Casablanca, pour des raisons de sécurité, sauf pour une quantité relativement faible destinée aux besoins de l'Armée, les sociétés pétrolières s'installèrent sur le principal îlot du port. Des travaux d'extension furent entrepris pour établir un poste pour navires pétroliers d'un tonnage maximum de 10.000 t, et de deux postes à cargos.

En 1945, le débarquement de produits blancs fut autorisé dans l'avant-port de Casablanca et le trafic du port de Fédala en fut sérieusement affecté. D'autre part, les dimensions du port ne permettaient pas d'y recevoir de grands navires pétroliers. C'est pourquoi la construction d'un poste de déchargement en mer fut décidée, dont le financement fut assuré par des surtaxes de péage sur les produits pétroliers.

Poste de déchargement en mer. — Le poste de déchargement, situé à l'extrémité d'un double sea-line de 2.700 m de longueur, fonctionne normalement depuis 1952. Ce sea-line est le seul existant en Afrique. Il est constitué par deux conduites d'acier de 14 pouces de diamètre intérieur, d'une épaisseur de 12,7 m/m, à l'extrémité desquelles sont installés les flexibles qui sont raccordés au pétrolier pour chaque opération. Le poste de déchargement comprend deux coffres d'amarrage, mouillés sur un fonds de sable à la côte de 18 mètres, permettant les opérations des plus grands pétroliers.

Les conduites ont été soudées sur une piste de lancement de 900 m de longueur et de 8 m de largeur, en pente de 0,01 vers la plage. Dès qu'une section de 900 m était soudée, elle était déplacée latéralement. Pour le lancement la conduite a été placée sur des wagonnets, l'opération étant arrêtée lorsqu'un tronçon avait été immergé pour permettre sa soudure avec un autre tronçon. Pesant 107 kg par mètre, le tube une fois immergé, bouché à son extrémité, conservait un poids apparent dans l'eau de 7 kg par mètre.

Chaque tube a été lancé à l'aide d'un navire remorqueur, le « Britisk Tanker », de 12.500 tonnes, spécialement équipé d'un treuil arrière et d'un câble pour le remorquage des navires en haute mer.

Les opérations de lancement se sont effectuées de la façon suivante. Le navire remorqueur a mouillé

à 1.000 m environ du rivage puis, en utilisant uniquement son treuil, a tiré sur le pipe jusqu'à ce que le sabot de tête se trouve à 400 m du navire. Celui-ci larguant alors ses amarres et, filant par ses propres moyens, flanqué de deux remorqueurs de 1.000 CV qui le maintenaient sur l'axe, remorquait la ligne glissant sur ses chariots. Ceux-ci, au bout de la voie ferrée, tombaient dans une fosse d'où ils étaient immédiatement dégagés et acheminés sur des voies de retour parallèles à la voie principale.

L'opération était alors suspendue pour permettre la mise sur wagonnets du deuxième tronçon et la soudure des deux tronçons. Après un nouveau remorquage, le troisième et le dernier tronçon étaient soudés à l'extrémité des deux autres, et l'opération était terminée dans la même journée. Il fallut ensuite couder l'extrémité côté terre des conduites pour la faire pénétrer dans le port.

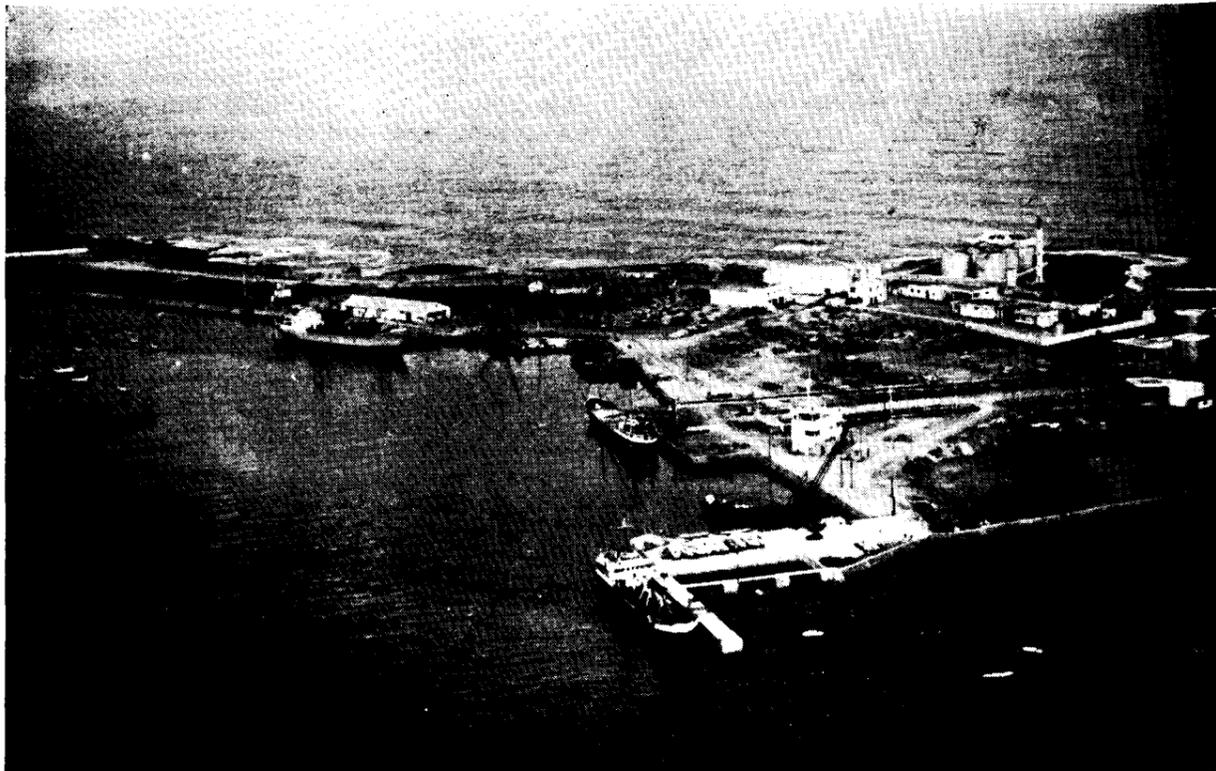
Le coût des deux sea-lines équipés, prêts à entrer en opération, s'est élevé à 260 millions de francs.

Station de pompage. — Les deux sea-lines permettant le déchargement direct des pétroliers au large du port de Fédala aboutissent à un manifold établi sur les terre-pleins du port.

Ce manifold permet, d'une part, la distribution des hydrocarbures vers les dépôts du port de Fédala et, d'autre part, le transport de ces produits vers les dépôts de la vallée de l'Oued Mellah, au moyen de deux canalisations de 14 pouces. Le déchargement des tankers peut s'effectuer vers ces derniers dépôts, soit directement avec un débit de 400 m³/h, soit par l'entremise d'un relais de pompage, permettant de porter ce débit à 800 m³/h avec une pompe et à 1.100 m³/h avec deux pompes en série. Chaque pompe est entraînée par 2 groupes jumelés à moteur Diesel d'une puissance totale de 360 CV.

Les chasses d'eau dans les conduites sont assurées par une pompe centrifuge aspirant dans un bac de réserve d'eau douce.

Installations de stockage. — Les premières installations de stockage ont été réalisées sur l'îlot du port de Fédala et la falaise de l'embouchure de l'Oued Mellah. Pour des raisons de sécurité les nouvelles installations ont été réalisées dans le lotissement pétrolier dit de l'Oued Mellah, situé à 5 km du port. Les capacités de stockage des diverses socié-



Port de Fédala. — Vue aérienne des postes pétroliers.

tés installées à Fédala sont données par le tableau ci-après.

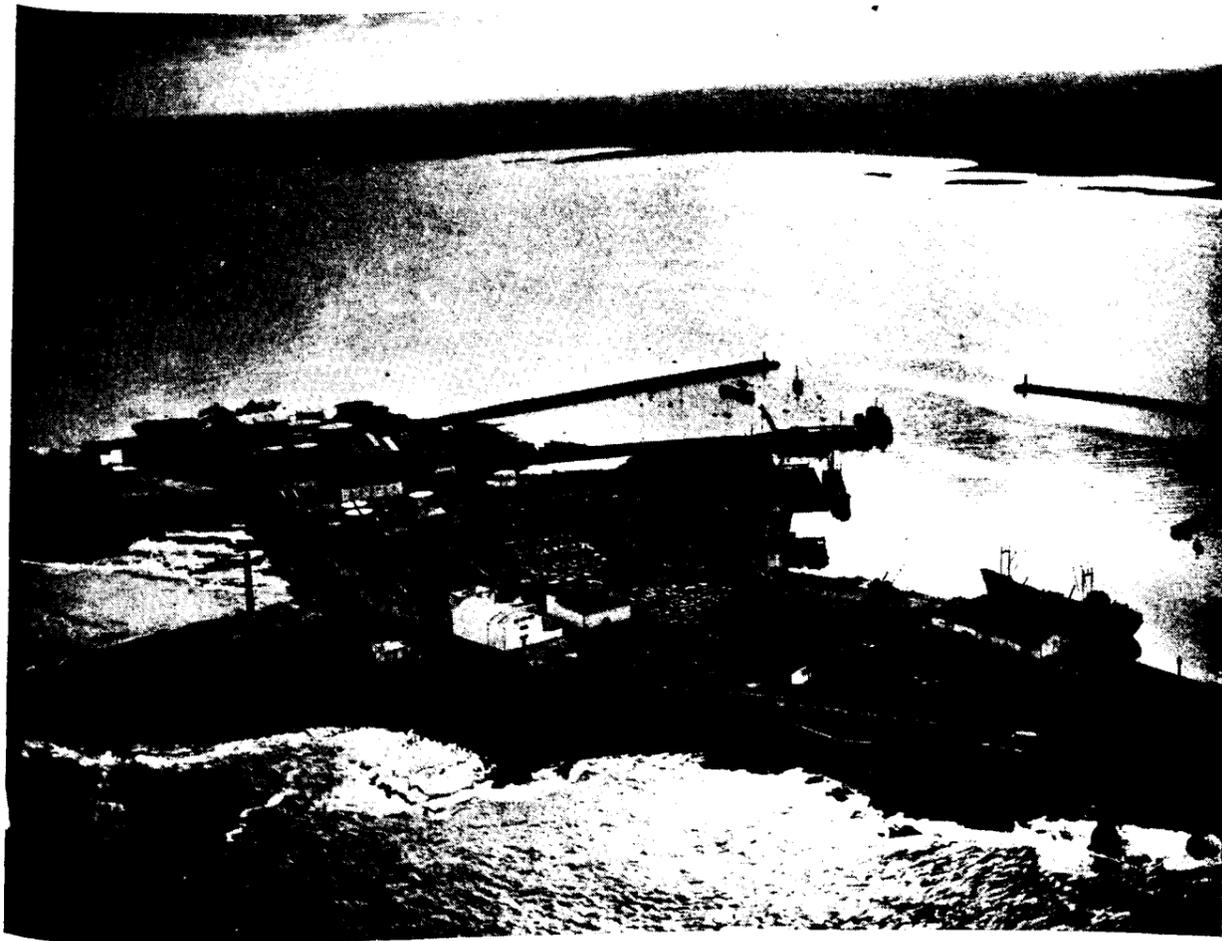
| Nom des sociétés | Nombre de réservoirs | Capacités existantes (en m3) | Capacités en extension (en m3) |
|--|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Port de Fédala | | | |
| Société Shell du Maroc | 12 | 21 020 | 18 000 |
| Socony Mobil Oil Cy | 7 | 16 380 | 5 000 |
| Sté Marocaine des produits du pétrole | 5 | 7 700 | |
| Cie Marocaine des Carburants | 6 | 6 900 | |
| Omnium Marocaine de Pétroles | 4 | 5 000 | |
| Lotissement de l'Oued Mellah | | | |
| Esso-Standard | 7 | 25 500 | 5 200 |
| Cie Marocaine des Carburants et Cie Française des Pétroles | 6 | 23 800 | |
| Totaux | 47 | 106 300 | 28 200 |

Il existe, en outre, au port de Fédala, une installation de 2.850 m3 de capacité, appartenant à la Société Shell, pour la réception du bitume en vrac, et une installation de 2.000 m3 de capacité pour la réception en vrac du gaz butane et de 420 m3 de capacité pour le gaz propane. (La densité de ces gaz liquéfiés est d'environ 0,5).

Projet d'extensions futures. — L'extension des dépôts pétroliers pourra se faire sans difficulté dans la vallée de l'Oued Mellah, la desserte des futurs dépôts pouvant être assurée facilement par la route et la voie ferrée.

En ce qui concerne les postes à navires pétroliers, il faut considérer que la solution des sea-lines, qui a permis de faire face rapidement et aux moindres frais au problème posé par l'augmentation du tonnage des navires pétroliers, présente certains inconvénients dont les principaux sont les suivants :

- nécessité de remplacer tous les 15 ans les pipes-lines immergés ;
- difficultés d'utilisation du poste sur rade en cas de mauvais temps.



Port de Fédala.
Vue aérienne du port et des dépôts pétroliers de l'îlot.

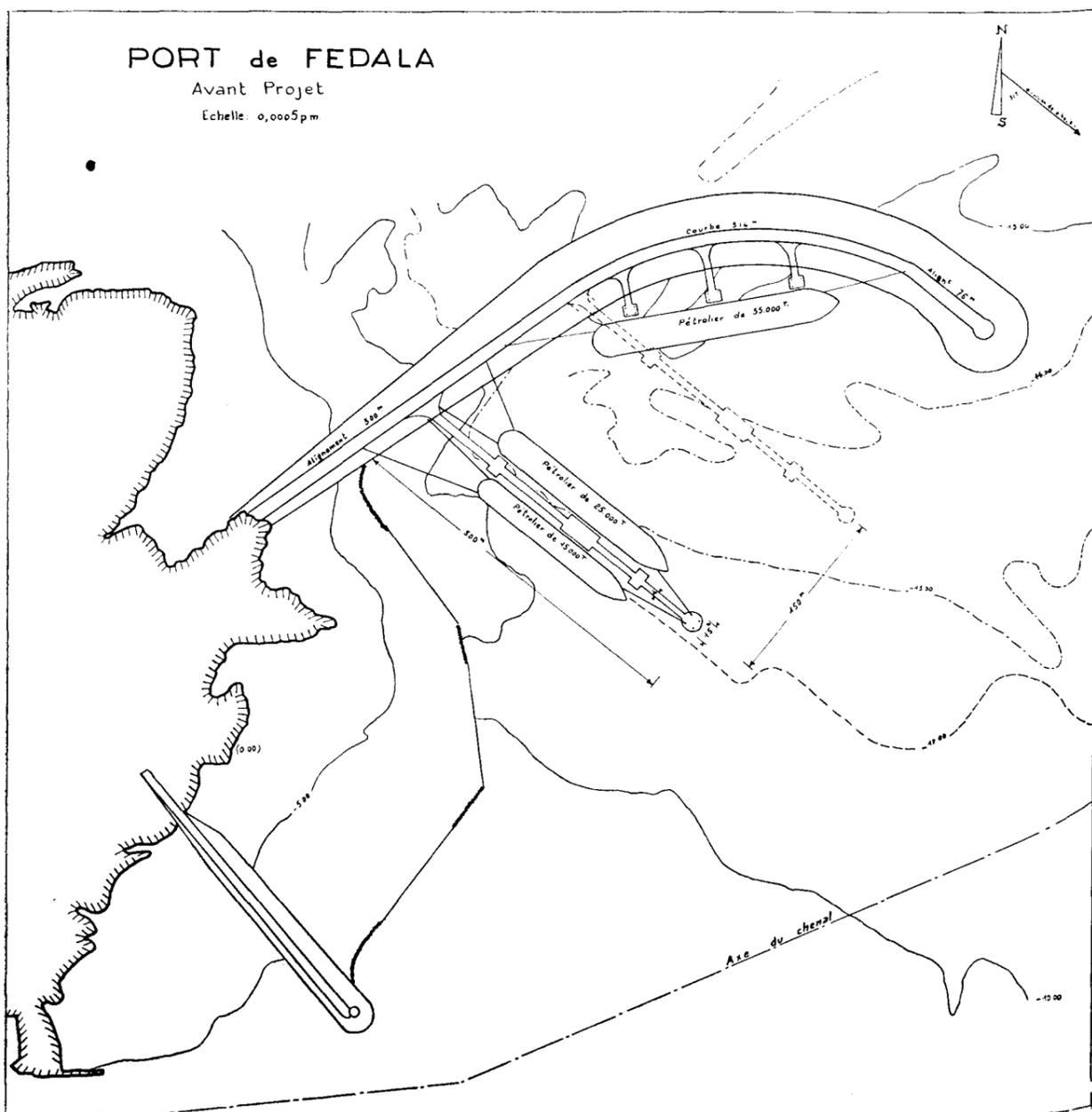
(Photo Bernard ROUGET).

Si le développement des importations d'hydrocarbures par le port de Fédala l'exigeait, il faudrait envisager une solution définitive consistant à aménager un bassin pétrolier abrité en eau profonde. Cette solution comporterait en première étape la construction d'une nouvelle jetée abri de 690 m de longueur, et d'un poste d'accostage pour navires de 35.000 t. Ce poste pourrait être renforcé ultérieurement pour des navires de 60.000 t. Il serait possible de construire, dans une nouvelle phase de travaux, un wharf de 300 m de longueur, permettant l'accostage d'un navire de 15.000 t et d'un navire de 25.000 t.

Le coût des travaux de la première phase peut être estimé à 3 milliards de francs.

Ports pétroliers régionaux. — Les capacités de stockage des principaux ports pétroliers régionaux sont indiquées par le tableau ci-après.

| Désignation du port | Capacité de stockage en mètres cubes | | | | Produits et autres divers |
|------------------------|--------------------------------------|---------|--------|--------|---------------------------------|
| | Essence | Pétrole | Gasoil | Bitume | |
| Kénitra .. | 19 621 | 2 367 | 4 854 | | |
| Safi | 2 080 | 350 | 700 | 3 490 | |
| Agadir .. | 5 532 | 1 015 | 2 610 | | 7 055 |
| Tanger | | | | | 10 600 |
| Alhucemas .. | | | | | 1 500 |



Plan des aménagements futurs du port de Fédala

III. — MOYENS DE STOCKAGE
ET DE DISTRIBUTION DES PRODUITS PETROLIERS
Pour différentes raisons la majorité des réservoirs

de stockage se trouvent dans les villes côtières du Maroc. Les dépôts de l'intérieur sont de faible capacité. Le tableau ci-après indique la répartition des capacités des réservoirs en service au Maroc.

| Désignation des villes | Capacité de stockage en mètres cubes | | | | | |
|------------------------|--------------------------------------|---------------|---------|---------|----------|--------|
| | Essence | Essence avion | Pétrole | Gas oil | Fuel oil | Soutes |
| Casablanca | 69 740 | 46 420 | 13 756 | 56 426 | 40 166 | 30 000 |
| Fédala | 62 985 | 16 070 | 13 615 | 14 550 | | |
| Kénitra | 17 013 | 2 608 | 2 367 | 4 854 | | |
| El Jadida | 25 | | 25 | 25 | | |
| Safi | 2 080 | | 350 | 700 | | |
| Agadir | 4 425 | 1 080 | 1 015 | 2 610 | | 7 055 |
| Marrakech | 1 915 | 174 | 362 | 1 087 | | |
| Beni-Mellal | 65 | | 15 | 30 | | |
| Fkih ben Salah | 195 | | 85 | 85 | | |
| Oued-Zem | 215 | | 90 | 155 | | |
| Settat | 25 | | 25 | 15 | | |
| Nouaceur | | 350 | | | | |
| Rabat | 943 | | 328 | 328 | | |
| Meknès | 3 731 | | 705 | 1 521 | | |
| Fès | 988 | | 519 | 391 | | |
| Sidi Kaçem | 160 | | 60 | 60 | | |
| Taza | 119 | | 62 | 37 | | |
| Oujda | 564 | 50 | 272 | 310 | 200 | |
| Sidi Yahia | 80 | | 25 | 25 | | |

Les produits pétroliers sont vendus aux utilisateurs dans des points de vente (stations service et postes), ainsi que par des appareils distributeurs.

Les postes de distribution existants se répartissent comme suit :

| Province | Points de vente | | | Appareils distributeurs | | | | Stockage (m ³) |
|------------------|------------------|--------|-------|-------------------------|----------------|---------|-------|----------------------------|
| | Stations service | Postes | Total | Essence | Supercarburant | Gas oil | | |
| Casablanca | 340 | 629 | 869 | 988 | 514 | 212 | 1 714 | 8 003 |
| Rabat | 91 | 229 | 320 | 417 | 198 | 89 | 704 | 3 647 |
| Meknès | 39 | 144 | 183 | 272 | 89 | 54 | 415 | 1 741 |
| Fès | 35 | 134 | 169 | 209 | 85 | 40 | 334 | 1 626 |
| Oujda | 29 | 58 | 87 | 127 | 41 | 44 | 212 | 1 348 |
| Marrakech | 53 | 230 | 283 | 353 | 115 | 73 | 541 | 2 524 |
| Agadir | 21 | 93 | 114 | 142 | 46 | 30 | 218 | 1 000 |
| Total | 518 | 1 518 | 2 026 | | 1 088 | 542 | 4 133 | 19 889 |

Les sociétés pétrolières utilisent pour le transport de leurs produits des wagons et camions-citernes, ainsi que des camions ou remorques. Le parc des véhicules affectés aux transports de produits pétroliers se décompose comme suit :

| Désignation des véhicules | Nombre | Capacité en m ³ | Tonnage utile en tonnes |
|------------------------------------|--------|----------------------------|-------------------------|
| Wagons-citernes | 195 | 1 960 | |
| Camions-citernes | 115 | 868 | |
| Camions-plateaux | 130 | | 603 |
| Tracteurs | 73 | | |
| Remorques ou s'emi-remorques | 95 | 1 210 | |
| Remorques plateaux | 9 | | 73 |
| Citernes amovibles | 702 | 798 | |
| Camionnettes | 96 | | 92 |

IV. — REGLEMENTATION CONCERNANT
LA SECURITE DES INSTALLATIONS
ET DES MANUTENTIONS

Le stockage et la manutention des produits pétroliers présentent des dangers d'explosion et d'incendie qui obligent à prendre des mesures particulières de sécurité, tant pour les dépôts d'hydrocarbures, que pour le transport de ces produits et leur manutention dans les ports. Ces mesures ont fait l'objet de divers règlements qui sont résumés ci-après :

Règlement pour l'aménagement intérieur des dépôts d'hydrocarbures liquides ou gazeux liquéfiés.

Le Ministère des Travaux Publics a défini dans un règlement les prescriptions à suivre pour l'aménagement des dépôts d'hydrocarbures. Le classement des hydrocarbures a été effectué, en raison des dangers différents que ces produits présentent, dans les quatre catégories indiquées ci-après :

Catégorie A. — Hydrocarbures gazeux liquéfiés dont la tension de vapeur est supérieure à 1 hpz à 0° C. Les hydrocarbures gazeux leur sont assimilés.

Catégorie B. — Hydrocarbures dont le point d'inflammabilité est inférieur à 55° C.

Catégorie C. — Hydrocarbures dont le point d'inflammabilité est compris entre 55° et 100° C.

Catégorie D. — Hydrocarbures dont le point d'inflammabilité est supérieur à 100°.

Groupe de réservoirs. — Un groupe de réservoirs ne doit contenir que des réservoirs d'hydrocarbures, ou des gazomètres, ces derniers étant pris en compte pour leur volume gazeux maximum.

La capacité d'un groupe de réservoirs devra au plus être égale à :

10.000 m³ pour la catégorie A ;

26.000 m³ pour la catégorie B ou, en cas de groupe mixte, si la capacité de catégorie B est supérieure ou égale à l'ensemble des capacités des catégories C et D ;

30.000 m³ pour la catégorie C et D, ou, en cas de groupe mixte, si la capacité de catégorie B est inférieure à l'ensemble des capacités des catégories C et D.

Ces chiffres ne pourront être augmentés, sur justifications techniques, que lorsqu'il s'agira d'installations capables de recevoir directement, ou par pipe-line et relais, des pétroliers d'au moins 15.000 tonnes de port en lourd, ou qui comprennent des réservoirs d'au moins 5.000 m³ de capacité unitaire pour la catégorie A, et 15.000 m³ de capacité unitaire pour les autres catégories.

Cuvettes de rétention. — La capacité totale des réservoirs d'une même cuvette ne peut dépasser 5.000 m³, pour la catégorie A ; 10.000 m³ pour la

catégorie B ; 20.000 m³ pour la catégorie C ; 30.000 m³ pour la catégorie D. La capacité de la cuvette varie suivant la catégorie des hydrocarbures et suivant leur capacité.

Distances entre les éléments constitutifs des dépôts. — Le règlement fixe, en fonction de la catégorie des hydrocarbures, les distances à observer entre les parois de réservoirs, entre les réservoirs et les bâtiments de pompage, ainsi qu'entre les réservoirs et, certaines installations extérieures au dépôt.

Ces installations comprennent, soit des bâtiments publics (hôpitaux, écoles, églises, musées), soit des établissements dangereux pour risques d'incendie.

Prévention contre l'incendie. — Le règlement énumère différentes prescriptions pour la prévention de l'incendie. Il définit la notion de la zone dangereuse autour de certains éléments constitutifs du dépôt ou des citernes amovibles. On sait que si la concentration dans l'air de vapeur d'essence est comprise, en volume, entre 1 et 6 % environ, le mélange d'air et d'essence pourra s'enflammer en présence d'une flamme, d'un point chaud, ou d'une étincelle électrique et la flamme se propagera dans tout le mélange. L'étendue de la zone dangereuse dépend du diamètre de l'orifice et de la température de la vapeur d'essence. La distance minimum de protection peut être obtenue approximativement par la formule

$$x = \frac{t_0}{t_1} d,$$

d, étant le diamètre de l'orifice, t_0 la tension de vapeur à la sortie du réservoir, t_1 la tension de vapeur correspondant à la limite d'inflammabilité inférieure.

Pour un orifice de 0,20 m de diamètre et en prenant $t_1 = 0,015$ et $t_0 = 0,30$, pour une température de 30°, on aurait $x = 4$ m.

Afin d'éviter les dangers des décharges électriques, le règlement prescrit de mettre à la terre les citernes des véhicules de transport et de prévoir, au surplus, un dispositif permettant d'isoler de la batterie d'accumulateurs toute l'installation électrique du véhicule pendant leur chargement. L'inobservation de cette prescription a été la cause indirecte d'un grave accident survenu le 1^{er} octobre 1956 dans un dépôt du port de Fédala, à l'intérieur duquel un camion en remplissage a pris feu au moment où son chauffeur a éteint les phares de son véhicule, qu'il venait d'allumer pour en vérifier le fonctionnement.

Règlement pour le transport des hydrocarbures par voie ferrée et par route. — En ce qui concerne les transports par chemin de fer, la Compagnie des Chemins de Fer du Maroc applique la réglementation internationale s'appliquant au transport des marchandises dangereuses et infectes, qui est publié par l'Office Central des Transports internationaux par chemin de fer, dont le siège est à Berne. Ce texte

est établi par une commission d'experts qui se réunit périodiquement. Il n'existe pas de règlement international pour le transport des marchandises en question par la route.

Par contre, il existe un règlement international, dit « Règlement de la Haye », en date du 1^{er} février 1939, pour les transports par voies de navigation. Ce règlement, qui n'a pas encore été étendu à la navigation maritime ni au transport et à la manutention maritime, contient cependant les principes de base qui doivent être adoptés internationalement.

Ces principes sont les suivants :

Les hydrocarbures et combustibles liquides à point d'inflammabilité inférieur ou égal à 100 degrés centigrades, à une hauteur barométrique de 760 m/m de mercure, sont répartis dans les quatre groupes ci-après :

a) Groupe spécial, désigné par K0 : liquides dont la tension de vapeur à 37,8° C surpasse une valeur qui est fixée pour chaque région par l'autorité territoriale compétente. Cette valeur doit être en tous cas supérieure à 600 m/m de mercure.

b) Premier groupe, désigné par K1 : liquides à point d'inflammabilité inférieur ou égal à 21° C.

c) Deuxième groupe, désigné par K2 : liquides à point d'inflammabilité de 21° à 55° inclusivement.

d) Troisième groupe, désigné par K3 : liquides à point d'inflammabilité de 21° à 55° C inclusivement.

Le règlement qui sera prochainement applicable au Maroc classera les navires dans trois classes. Pour ce classement, on considère comme équivalents, du point de vue du danger présenté :

1 tonne de K0 ou de K1 ;

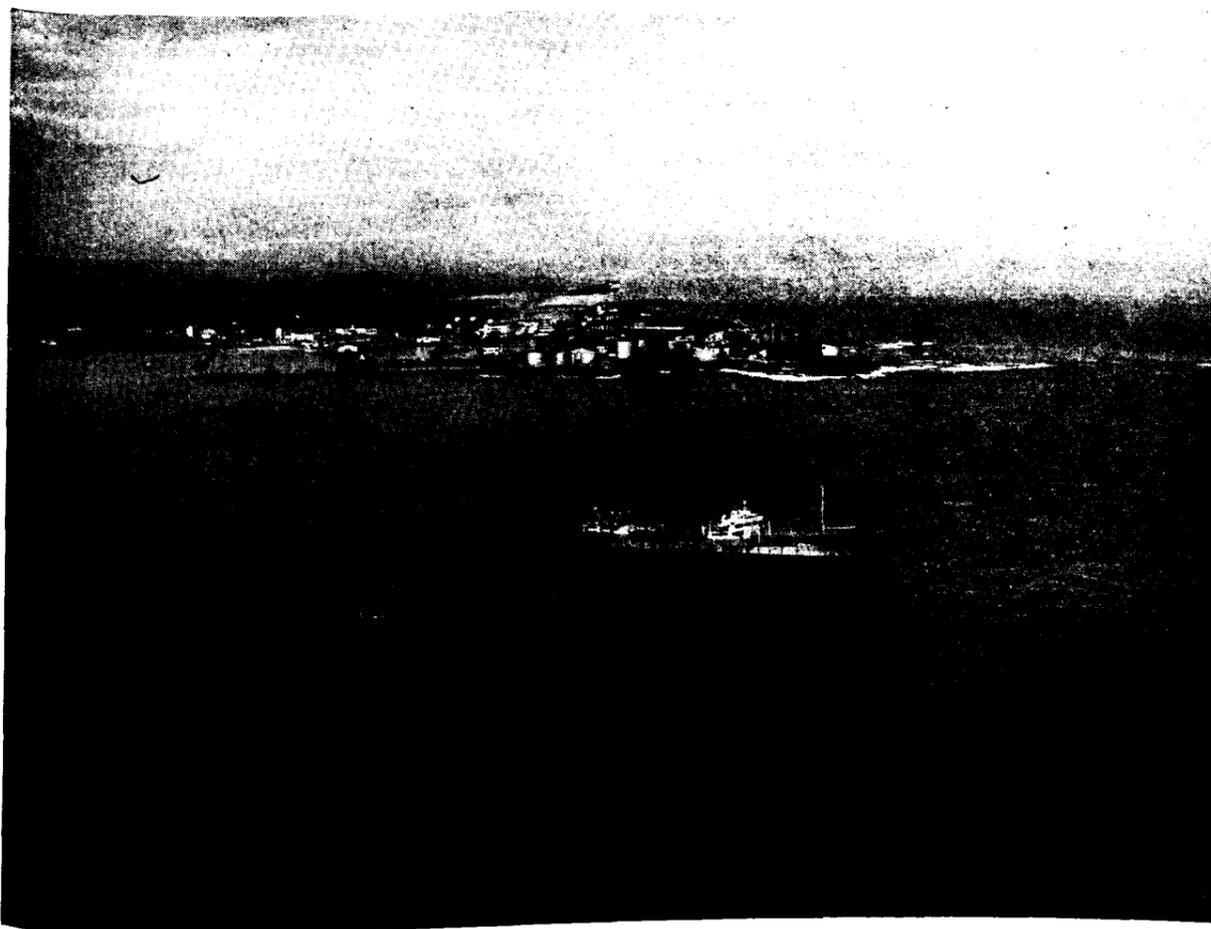
5 tonnes de K2 ;

50 tonnes de K3.

sont rangés :

a) Dans la première classe les navires contenant en vrac une quantité quelconque de K0, K1 ou K2, ou, en colis, une quantité de liquide équivalente à plus de 40 tonnes de K1.

b) Dans la deuxième classe, les navires contenant :



Vue aérienne d'un pétrolier au mouillage, au large du port de Fédala
(Photo Bernard ROUGET).

— en vrac une quantité quelconque de K3 (sauf dans les conditions prévues au paragraphe C ci-après) ;

— ou en colis, une quantité de liquide équivalente à un tonnage de K1 compris entre 40 tonnes inclusivement et 1 tonne exclusivement.

c) Dans la 3^{me} classe, les navires contenant :

— une quantité quelconque de K3 lorsque dans le transport et dans les opérations de chargement ou de déchargement, la température du liquide demeure toujours inférieure d'au moins 30° C à son point éclair ;

— ou en colis, une quantité de liquide équivalente à un tonnage de K1 compris entre une tonne inclusivement et 200 kilogrammes exclusivement.

Lorsqu'un navire de l'une des trois classes aura été partiellement, ou totalement, déchargé, il demeurera rangé dans la même classe qu'avant son déchargement tant qu'il n'aura pas été rendu exempt de vapeurs inflammables.

Accès des pétroliers dans les ports. — Les pétroliers des trois classes arrivant à proximité d'un port doivent s'arrêter aux mouillages extérieurs ou aux postes désignés à cet effet par les règlements locaux.

Les navires de 1^{re} classe ne peuvent commencer leurs opérations qu'après l'approbation préalable du service du port. Les navires de 2^{me} et 3^{me} classe sont dispensés de cette autorisation.

Les navires peuvent être ravitaillés en K3, à l'exclusion de K1 et de K2, par des canalisations terrestres. Le gardiennage des navires de 1^{re} classe et de 2^{me} classe est obligatoire pendant toute la durée de leur séjour dans le port. Une distance de protection, fixée à 25 m au minimum, doit être laissée entre les navires et tout objet ou appareil qui peut devenir à l'air libre le siège de flammes ou d'étincelles, ou qui peut être porté à haute température.

Au port de Casablanca, les pétroliers transportant des produits blancs (classe K1) doivent faire leurs opérations aux postes spécialisés de l'avant-port. A Fédala, outre le poste en rade à l'extrémité du sea-line, il existe à l'intérieur du port un poste spécialisé.

Conduites utilisées pour la manutention des hydrocarbures. — De graves accidents peuvent être causés par le percement ou la rupture des conduites utilisées pour la manutention des hydrocarbures, principalement entre le navire et le dépôt pétrolier. Les conduites de fonte, malgré leur résistance à la

corrosion, doivent être proscrites en raison de leur fragilité. En 1930, au port de Casablanca, la rupture d'une conduite de fonte enterrée le long de la jetée Delure a provoqué un grave incendie. Un pétrolier en opération a refoulé pendant plusieurs heures, pendant la nuit, de l'essence vers des réservoirs installés à El Hank. Par la brèche survenue à la conduite, environ 600 tonnes d'essence se sont accumulées derrière le mur de quai. Le matin suivant, l'importance du danger a pu être appréciée et le quai a été évacué. Au début de l'après-midi du même jour, une explosion s'est produite dans une ancienne fosse à phosphate et un incendie de grande violence a immédiatement éclaté, les vapeurs d'essence traversant la chaussée pour brûler au-dessus des terre-pleins.

La présence d'un quai relativement étanche empêcha la nappe d'essence de se répandre dans le port. Mais la nappe contourna l'extrémité nord du quai et parvint le lendemain à pénétrer en brûlant dans le bassin Delande. La mise en action d'un barrage flottant et de bateaux pompes réussit à maintenir sur place l'essence enflammée, jusqu'à ce que la chaleur de l'incendie ait provoqué la combustion ou l'évaporation de l'ensemble de la masse.

La protection des conduites métalliques contre la corrosion. — Les conduites métalliques employées pour la manutention des hydrocarbures entre les navires et les dépôts des sociétés doivent être spécialement protégées contre la corrosion en raison du danger présenté par les fuites d'hydrocarbures, en particulier d'essence. Une des causes les plus fréquentes de corrosion est l'attaque de la surface extérieure des conduites par les courants vagabonds au voisinage d'une voie ferrée électrifiée. Quand ces courants ont un potentiel supérieur à celui de la conduite, ils y pénètrent par les points faibles du revêtement des tuyaux et en sortent quand ils trouvent un chemin plus favorable en perçant la conduite. La protection classique, depuis une vingtaine d'années, consiste à faire circuler en permanence dans la conduite un courant de faible voltage pour élever son potentiel : c'est la protection cathodique. Un autre procédé consiste à placer de fréquents joints isolants dans les conduites.

La corrosion interne des conduites est plus grave parce qu'elle est plus difficile à constater et qu'il est plus difficile de lui porter remède. Les conduites reliant les sea-lines de Fédala au lotissement pétrolier de l'Oued Mellah ont subi, après cinq ans de service des attaques graves sur la génératrice inférieure des conduites. Il s'agit dans ce cas d'effets galvaniques se produisant entre des points voisins différemment recouverts par la pellicule de sédiments. Remplir les conduites d'eau douce après chaque opération, au lieu d'eau de mer, ne constitue

pas un remède efficace, car l'acidité de l'eau douce, exprimée par son ph de valeur de 7 environ et encore trop élevée et exige l'addition d'un inhibiteur pour que le ph soit porté à 9 environ, l'eau présentant ainsi un caractère alcalin.

On peut craindre toutefois des réactions entre le produit inhibiteur et les produits mélangés à l'essence pour la rendre antidétonante. C'est pourquoi certaines sociétés préfèrent revêtir de ciment l'intérieur de leurs conduites malgré les difficultés de l'opération.

Dans certains cas on aurait intérêt, malgré les dépenses entraînées par ce traitement, à nettoyer le plus complètement possible l'intérieur des conduites et à le revêtir de polythène.

Flexibles pour hydrocarbures. — Les flexibles doivent allier la légèreté avec le maximum de flexibilité sans sacrifier la résistance. Le corps des flexibles est formé des éléments suivants : une robe intérieure lisse en caoutchouc synthétique d'une épaisseur minimum de 3 m/m, des plis de tissu de coton imprégnés de caoutchouc synthétique, dont le nombre dépend de la pression de service, une ou deux spirales en acier, moyées dans les gomes, une robe extérieure de caoutchouc synthétique résistant à l'abrasion, à l'eau de mer, aux hydrocarbures, aux radiations solaires, et dont l'épaisseur n'est pas inférieure à 2,5 m/m.

Les raccords d'extrémité des tuyaux sont constitués par des brides en acier. La jonction entre les brides et les flexibles est réalisée au moyen de tubulures vulcanisées dans les tuyaux, sans l'emploi de ligatures apparentes ni colliers. Une connexion électrique doit être ménagée entre les deux raccords d'extrémité de chaque tuyau pour faciliter l'écoulement de l'électricité statique ou vagabonde.

Les tuyaux terminés sont contrôlés en usine. Ils subissent, notamment, un essai sous pression hydraulique, à une pression égale à 1,5 fois la pression de service, des essais d'adhérence, et de conductance électrique.

L'expérience prouve que les tuyaux de bonne fabrication se comportent remarquablement en service, malgré les efforts de flexion auxquels ils sont constamment soumis.

V. — ETABLISSEMENT DES PRIX DE VENTE DES PRODUITS PETROLIERS

Comme dans de nombreux pays, des taxes et redevances diverses grèvent les prix de vente des produits pétroliers importés. Les prix de ces produits livrés à bord du navire dans un port marocain (prix CIF) sont fixés trimestriellement à Paris par la Commission paritaire des produits pétroliers. A ces prix s'ajoutent :

1°) Une taxe de péage à la charge du navire, de 55 F par tonne.

2°) Une taxe de débarquement fixée à 130 F par tonne pour les produits blancs et 60 F pour les produits noirs.

3°) Une taxe de péage au débarquement fixée à 770 F par tonne pour les produits blancs et 230 F par tonne pour les produits noirs.

4°) Une surtaxe spéciale de 375 F par tonne sur les produits blancs et de 115 F sur les produits noirs. Cette surtaxe est appliquée uniquement dans les ports de Casablanca et de Fédala. Elle est encaissée au profit des comptes spéciaux de la Compagnie du Port de Fédala.

5°) Une surtaxe de compensation du transport Fédala-Casablanca, applicable aux produits blancs débarqués à Casablanca, et destinée à obtenir le même prix de revient dans cette place, quel que soit le port de débarquement des produits. Le taux de cette surtaxe est égal au prix de transport par tonne du produit par voie de terre du port de Fédala au port de Casablanca, au tarif officiel en vigueur à la date du débarquement. Les sommes provenant de cette surtaxe sont versées directement, pour moitié au budget annexe du port de Casablanca, et pour moitié aux comptes spéciaux de la Compagnie du port de Fédala.

6°) Les droits de douane et taxes de transaction.

7°) Les taxes intérieures de consommation, qui sont de 3.140 F l'hectolitre pour les essences, de 1.475 F pour le pétrole, de 1.460 F pour le gasoil, de 1.660 F pour les fuel oils.

Structure des prix de base de certains produits pétroliers à partir du 1^{er} février 1959

| | Supercar- burant 92 R | Essence 82 R | Pétrole Lampant | Gas-oil |
|---|--------------------------|-----------------|--------------------|----------|
| — Densité paritaire | 0,729 | 0,721 | 0,790 | 0,835 |
| — Prix CIF | 1 352 | 1 209 | 1 279 | 1 274 |
| — Montant imposable | 1 555 | 1 390 | 1 471 | 1 465 |
| 1. — CIF nominal | 1 352 | 1 209 | 1 270 | 1 274 |
| 2. — Coulage débarquement | 13,52 | 12,09 | 9,59 | 6,37 |
| 3. — Taxe de péage | 4,01 | 3,97 | 4,35 | 4,59 |
| 4. — Taxe de pipe-line flottant | 9,48 | 9,37 | 10,27 | 5,01 |
| 5. — Taxe d'aconage | 56,13 | 55,52 | 60,83 | 19,21 |
| 6. — Taxe de sea-line | 27,34 | 27,04 | 29,63 | 9,60 |
| 7. — Droite de douane | 194,38 | 173,75 | 183,88 | 183,13 |
| 8. — Droits intérieur | 3 325 | 3 325 | 1 625 | 1 610 |
| 9. — Droits de timbre | 35,19 | 34,99 | 18,09 | 17,93 |
| 10. — Taxe de transaction | 253,72 | 244,44 | 163,99 | 162,91 |
| 11. — Crédits de droits | 4,76 | 4,72 | 2,49 | 2,47 |
| 12. — Prélèvement pour stockage | 27,21 | 24,33 | 30,89 | 30,77 |
| 13. — Marge de frais | 575 | 525 | 490 | 525 |
| 14. — Différentiel Casa-Fédala | 52,18 | 52,18 | 52,18 | |
| 15. — Coulage dépôt | 29,65 | 28,51 | | |
| 16. — Coulage distribution | 44,70 | 42,97 | | |
| | 6 004,27 | 5 772,88 | 3 960,19 | 3 850,99 |
| — Coût moyen distribution | 112,70 | 112,70 | 112,70 | 112,70 |
| | 6 116,97 | 5 885,58 | 4 072,89 | 3 963,69 |
| — A déduire T.T. à l'importation | 253,72 | 244,44 | 163,99 | 162,91 |
| | 5 863,25 | 5 641,14 | 3 908,90 | 3 800,78 |
| — Taxe transaction à la vente | 308,41 | 296,72 | 205,61 | 199,92 |
| | 6 171,66 | 5 937,86 | 4 114,51 | 4 000,70 |
| — Prix de vente | 6 330 | 6 125 | 4 120 | 4 045 |
| — N E T | 5 863,25 | 5 641,14 | 3 908,90 | 3 800,78 |
| — T.T. sur prix fort (5 %) | 316,50 | 306,25 | 206 | 202,25 |
| | 6 179,75 | 5 947,39 | 4 114,90 | 4 003,03 |
| — Prix de vente | 6 330 | 6 125 | 4 120 | 4 045 |
| — Crédit Caisse de Compensation | 150,25 | 177,61 | 5,10 | 41,97 |
| Prix de vente au détail } Marge revendeur | 6 330 | 6 125 | 4 120 | 4 345 |
| à Casablanca } Prix de gros | 300 | 300 | 265 | 300 |
| | 6 630 | 6 425 | 4 385 | 4 345 |
| Prix au litre | 66,30 | 64,30 | 43,90 | 43,50 |

Prix de base des fuel-oils à partir du 1^{er} février 1959 :

Les prix de base des fuel-oils au 1^{er} février 1959 sont indiqués ci-après :

| | |
|-------------------------------|----------|
| Fuel-oil n° 1, la tonne | 16.060 F |
| Fuel-oil n° 2, la tonne | 15.345 F |
| Fuel-oil n° 7, la tonne | 16.955 F |

Tarif des différentiels de transport.

Le prix de vente dans les différentes villes du Maroc est obtenu en ajoutant au prix de base les prix différentiels de transport indiqués sur le tableau ci-après :

| Lieux de Livraison | Essence Supercar- burant Pétrole Gas-oil (hl T.T. comprise) | PAR ROUTE | | | Clients raccordés au C.F.M. | |
|---------------------------|---|--|--|--|--|--|
| | | Taux à la tonne (T.T. com- prise) | Minoration pour livraisons supérieures à 20 T.M. | Majoration pour livraisons inférieures à 15 T. | Taux à la tonne (T.T. com- prise) | Majoration pour charge- ment infé- rieur à un wagon de 20 T. |
| Agadir | 325 frs. | 4 715 Fr | | | | |
| Beni-Mellal | 225 | | | | 4 850 | 500 |
| Beni-Oukil | | | | | 7 920 | 500 |
| Bou Arfa | spécial | | | | | |
| Fédala | 0 | 475 | | | | |
| Fès | 295 | 3 910 | 500 | 500 | 3 745 | 500 |
| Kénitra | 115 | 2 310 | 500 | 500 | 1 995 | 500 |
| Marrakech | 270 | 3 490 | 500 | 500 | 2 990 | 500 |
| Mazagan | 200 | 2 470 | 250 | 500 | | |
| Meknès | 245 | 3 390 | 500 | 500 | 3 185 | 500 |
| Mogador | 325 | 5 220 | 500 | 500 | | |
| Oued El Heimer | 400 | | | | 3 245 | 500 |
| Oued Zem | 225 | | | | 4 125 | 500 |
| Oujda | 400 | | | | | |
| Petitjean | 200 | 3 270 | 500 | 500 | 2 635 | 500 |
| Rabat | 115 | 1 500 | 250 | 500 | 1 500 | 500 |
| Safi | 270 | 4 140 | 500 | 500 | | |
| Settat | 115 | 1 400 | 250 | 500 | | |
| Sidi Yahia du Gharb | 115 | 2 670 | 500 | 500 | 2 095 | 500 |
| Taza | 400 | | | | 4 860 | 500 |

VI. — NOUVELLE REGLEMENTATION CONCERNANT LA RECHERCHE ET L'EXPLOITATION DE GISEMENTS D'HYDROCARBURES

Le dahir du 4 moharrem 1378 (21 juillet 1958) portant code de la recherche et de l'exploitation des gisements d'hydrocarbures comporte les principales dispositions suivantes :

a) Les gisements d'hydrocarbures naturels font partie du domaine de l'Etat.

b) Le plateau continental comprend le lit de la mer et le sous-sol des régions sous-marines adjacentes aux côtes du territoire marocain, situées même en dehors de la mer territoriale, jusqu'à une profondeur de 200 m, ou, au-delà de cette limite, jusqu'à un point où la profondeur des eaux permet l'exploitation des gisements d'hydrocarbures des dites régions.

Dans le cas où un même plateau continental est adjacent au territoire marocain et aux territoires de deux ou plusieurs Etats dont les côtes lui font face, la délimitation du plateau continental est constituée par une ligne médiane dont tous les points sont équidistants des points les plus proches des lignes de base à partir desquelles est mesurée la largeur de la mer territoriale du Maroc et de chacun de ces

Etats. Le plateau est délimité suivant la même règle dans les zones où les côtes de l'Etat Marocain sont limitrophes aux côtes d'un autre Etat.

c) Trois zones de recherches sont définies, dont la troisième comprend le plateau continental.

d) Les concessions d'exploitation peuvent être délivrées pour une durée comprise entre 30 et 50 ans. Le concessionnaire doit verser une taxe annuelle de 5.000 F par kilomètre carré de zone territoriale, une redevance annuelle sur la production d'huile brute, ne dépassant pas 12,5 % de la valeur du produit départ champ d'exploitation, les taxes et impôts prévus par les lois fiscales du pays, et enfin une surtaxe dont le montant est tel que l'ensemble des redevances ne dépasse pas la moitié des bénéfices d'exploitation. (avec dégrèvement s'il y a lieu).

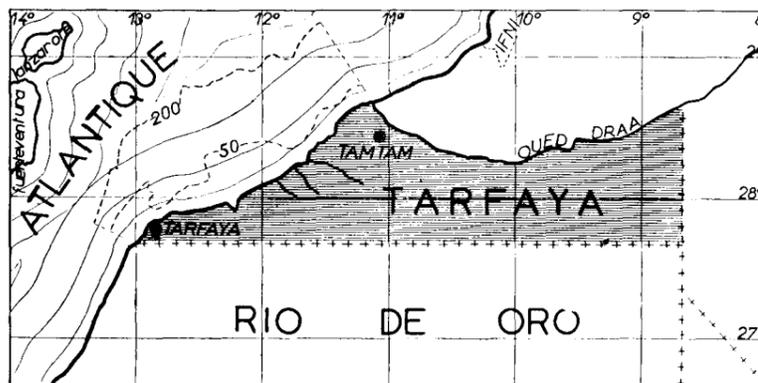
Un décret du 28 juillet 1958 a approuvé les cahiers des charges suivants :

a) Cahier des charges-type des concessions de gisements d'hydrocarbures.

b) Cahier des charges concernant les activités annexes des titulaires de permis de recherche et de concession d'exploitation d'hydrocarbures naturels.

En vertu de cette nouvelle réglementation, deux permis de recherches d'hydrocarbures ont été, par arrêté du 14 août 1958, accordés à la Société Anonyme Marocaine Italienne des Pétroles (SOMIP). Ces deux permis sont dits « permis de Tarfaya » et « permis de Tarfaya maritime ».

La concentration du pétrole s'effectue, d'une part par la pression qui transforme la vase en schiste en chassant le pétrole dans les sables plus poreux et moins compressibles, d'autre part par la circulation de l'eau que entraîne le pétrole au sommet d'un pli ou à la partie supérieure d'une couche de sable. La



Extrait de carte situant l'emplacement des permis dits de Tarfaya.

VII. — INDICATIONS GÉNÉRALES SUR LA PROSPECTION DES GISEMENTS D'HYDROCARBURES

Origine du pétrole.

Le pétrole consiste essentiellement en deux éléments, l'hydrogène et le carbone. Dans la théorie inorganique de son origine, on admet que l'hydrogène et le carbone qui se trouvent dans les roches sous forme d'éléments ont été combinés sous l'effet de la chaleur et de la pression, et réunis dans diverses combinaisons. La théorie organique, qui est plus généralement acceptée, admet que l'hydrogène et le carbone proviennent tous deux des restes de la vie végétale et animale. Cette matière organique représente, dans l'ensemble, la vie microscopique de la mer et des lacs plutôt que la vie terrestre. Les boues du fond de la mer, ainsi que les sables des ères géologiques anciennes, comprimées par le poids de centaines ou de milliers de mètres de couches de vase et de sable se sont trouvées finalement rejetées au-dessus du niveau de la mer par le mouvement de la croûte terrestre pour devenir les schistes, les calcaires et les grès de nos jours.

La théorie organique admet que c'est cette vase organique, contenant les plantes microscopiques et divers animalcules qui arrivent dans la mer par le limon des rivières et s'ajoutant à la masse plus importante des éléments similaires marins, qui constitue la source principale du pétrole. Le pétrole ainsi formé est disséminé uniformément dans de grandes masses de vase organique et ne peut être encore utilisé par l'homme. Son utilisation exige qu'il se trouve accumulé dans un réservoir limité, comme celui qui est formé par les pores existant entre les grains d'une couche de sable ou, plus souvent, dans les fissures ou cavités d'une roche calcaire, d'où il peut surgir sous pression dans un tube de forage.

matière organique qui contribue le plus à la formation du pétrole est le plancton marin.

Prospection et extraction du pétrole

La prospection du pétrole requiert le concours de géologues, de paléontologues et de géophysiciens. Les méthodes géophysiques de protection appartiennent à quatre classes principales : méthode magnétique, électrique, gravimétrique, sismique. Dans la méthode magnétique, on mesure les composantes de l'intensité magnétique de la terre au moyen de balances magnétiques très sensibles. Les méthodes électriques sont nombreuses et diverses dans leur type. Le sous-sol est parcouru par des courants dont les circuits dépendent de la présence de gisements de minerais ou de cavités. Si à la surface du sol on place deux électrodes non polarisables, connectés à un galvanomètre sensible, on peut déterminer la direction et l'intensité de ces courants. Dans d'autres méthodes on fait passer entre deux prises de terre un courant continu ou alternatif et l'on cherche à déterminer les distorsions des lignes équipotentielles. On utilise enfin des diagaphies radioactives.

La méthode gravimétrique utilise la balance de torsion d'Eotvos, qui permet de mesurer l'amplitude et la direction de variation horizontale du champ de gravitation de la terre. On peut ainsi mettre en évidence les anomalies de densité des roches du sous-sol, des failles, la présence de synclinaux ou d'anticlinaux. Dans la méthode sismique, on ébranle le sol par une explosion et les ondes de compression engendrées par l'explosion peuvent être perçues par le sol dans une station éloignée. La vitesse de telles ondes dépend de la densité D et de l'élasticité E du sol suivant la relation :

$$v = \sqrt{\frac{E}{D}}$$

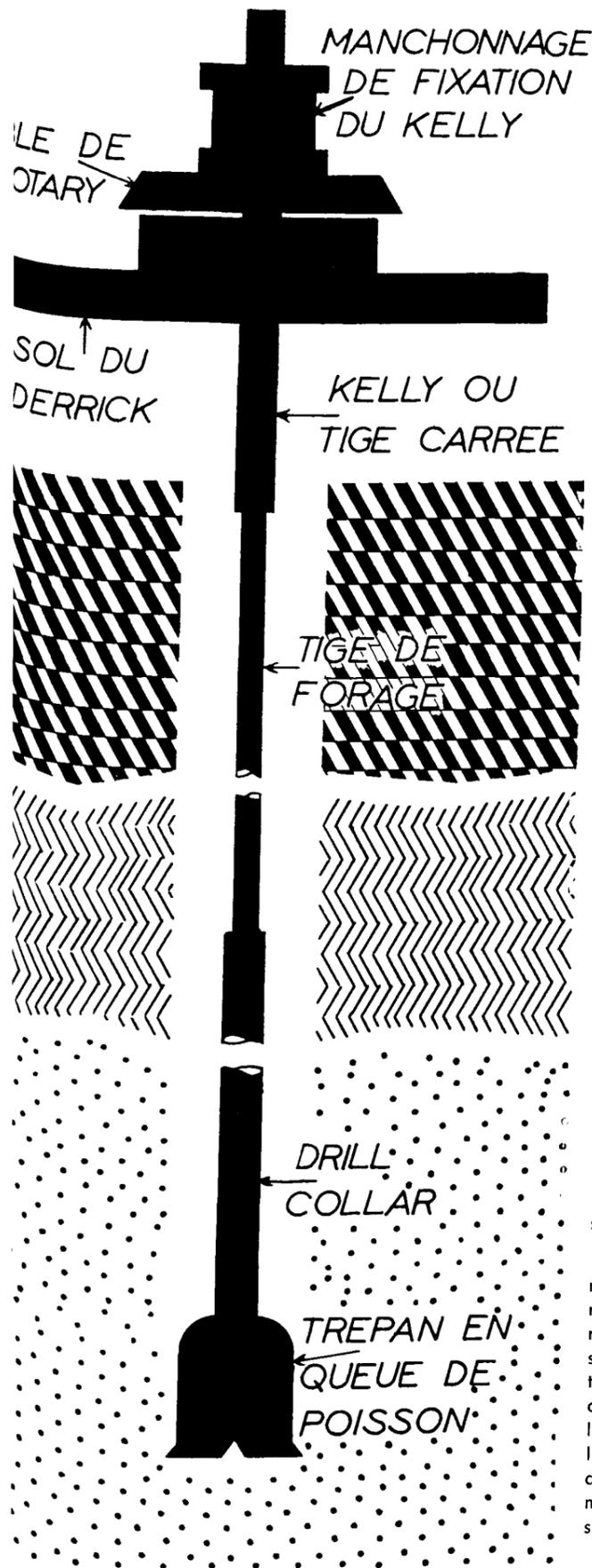


Schéma d'une installation de forage

La densité varie peu avec la profondeur, mais l'élasticité augmente avec la pression, donc la profondeur. S'il existe dans le sous-sol des zones de moindre densité. La vitesse de propagation est plus élevée. Quand les ondes qui cheminent à l'intérieur du sol rencontrent une structure rocheuse telle qu'un dôme ou de tout autre défaut qui indique une discontinuité de la roche, elles sont réfléchies à la surface du sol.

Géologie du pétrole

La présence du pétrole dans une région exige les quatre conditions suivantes : une roche poreuse pour contenir le pétrole ; une roche imperméable couvrant la roche poreuse, une structure géologique permettant l'accumulation du pétrole, à partir des zones très étendues dans une zone restreinte ; une source d'où le pétrole peut être formé. La présence du pétrole est souvent décelée par la présence de gaz, mais la présence de gaz ne décelé pas toujours celle du pétrole. Les conditions essentielles pour qu'il existe du pétrole dans une région sont les suivantes : présence de roches d'origine sédimentaire, ou, dans quelques cas, voisinage de roches de même origine ; absence de métamorphisme intense ; présence de couches de grès calcaires ou siliceux pouvant accumuler le pétrole ; circulation d'eaux souterraines favorables à l'accumulation du pétrole. Les indications de surface du sol ne sont pas essentielles.

Le forage des puits de pétrole

Une installation de forage comprend des tubes d'acier vissés bout à bout avec, en haut, un tête d'injection et, en bas, un outil coupant, le trépan.

Ce qu'on appelle le train de sondes est creux et une « boue » liquide et épaisse circule continuellement sous l'action de pompes à travers cet ensemble de tubes. La « boue » s'échappe du train de sondes par des trous pratiqués dans le trépan et remonte à l'extérieur des tubes entre ceux-ci et les parois du puits.

Au centre de la plateforme du derrick se trouve une table de « rotary » percée en son centre d'un trou carré à travers lequel passe la première partie du train de sondes qui est carrée (kelly). Pendant le forage, un moteur fait tourner la table, entraîne le kelly et avec lui l'ensemble du train de sondes qui s'enfoncent dans le sol avec le trépan.

On arrête le kelly lorsque son extrémité supérieure est presque arrivée au niveau de la table de rotary. On arrête le pompage de la « boue », on remonte le train de sondes jusqu'à ce que la partie supérieure du premier tube arrive au niveau de la table. Le tube est alors maintenu en place par ce qu'on appelle les « slips ». On dévisse le kelly et on le met de côté. On monte verticalement au-dessus de la table de rotary une nouvelle longueur de 10 mètres de tubes et on la manchine sur le sommet du premier élément. On élève enfin l'ensemble du train de sondes. On abaisse alors celui-ci jusqu'à ce que la

partie supérieure du tube émerge au-dessus de la table de rotary où elle est assujettie de nouveau. Le kelly est levé dans cette position et manchonné à nouveau. Le train de sondes est alors abaissé jusqu'à ce que le trépan atteigne le fond du puits. La table se met en marche, les pompes à « boue » entrent en action et le forage recommence. Lentement, le kelly s'enfonce à travers le trou carré de la table tandis que le trépan perce la roche jusqu'à ce que son extrémité supérieure descende une fois de plus presque au niveau de la table de rotary. On recommence alors les diverses opérations, jusqu'à une profondeur qui peut atteindre 6.000 mètres.

L'exploitation du champ pétrolifère

A la suite de la découverte du pétrole en quantité commerciale au moyen d'un puits d'exploration, il devient nécessaire de déterminer :

- l'étendue du gisement ;
- les limites de la poche de gaz formée par du gaz libre que l'on trouve souvent dans les couches pétrolifères ;
- la position de la nappe d'eau que l'on trouve invariablement avec le pétrole ;
- l'épaisseur, la porosité et la perméabilité des roches pétrolifères.

Au fur et à mesure que ces différents facteurs se précisent, on peut déterminer une zone reconnue et procéder à l'intérieur de cette zone à de nouveaux forages suivant un plan de délimitation du gisement.

Normalement, les puits sont forés verticalement, mais lorsque le pétrole se trouve au-dessous de marais et même sous la mer, il peut être avantageux d'effectuer un forage dirigé. Dans les forages sous-marins, comme par exemple sur la plate-forme continentale du Golfe du Mexique, on fore habituellement un certain nombre de puits obliques.

La production du pétrole

Le pétrole s'écoule naturellement aussi longtemps que la pression dans le fond du puits est suffisante pour le faire monter à la surface du sol. La pression du pétrole est due au gaz ou à l'eau, l'un ou l'autre de ces éléments prédominant en général. Normalement, un puits nouvellement foré fournit du pétrole pendant quelque temps, puis la quantité de liquide diminue constamment au fur et à mesure que la pression dans le sous-sol se réduit et finalement il faut avoir recours à des moyens artificiels.

Deux méthodes sont pratiquées : le puisage au gaz (gas-lift) et le pompage mécanique. Dans la première méthode on injecte du gaz à haute pression à l'intérieur du puits. Le gaz se mélange au pétrole et amène ce dernier à la surface. La seconde méthode, le pompage mécanique, est beaucoup plus largement pratiquée. On a simplement recours à une pompe

aspirante avec un piston creux en mouvement. Sur la plupart des champs pétrolifères, on peut voir ces groupes s'inclinant et se relevant continuellement.

En définitive, il arrive un moment dans la vie d'un puits où la pression n'est plus suffisante pour faire remonter le pétrole ; dans ce cas, il est possible, par injection de gaz ou d'eau venant d'un puits voisin, de propulser le pétrole dans la direction désirée.

Dans les forages du Sahara, l'air comprimé remplace l'injection d'eau pour le soufflage des trous de sondage. Des compresseurs refroidis par air et installés sur camions fournissent l'air comprimé nécessaire pour refouler à la surface du sol le sable, la poussière et les roches pulvérisées à l'intérieur du trou.

Voici, à titre d'exemple, les caractéristiques principales d'un appareil de forage « Forenco » utilisé par la Société Chérifienne des Pétroles.

- Capacité du derrick : 253 tonnes.
- Capacité du treuil : 3.660 mètres.
- Puissance des moteurs : 3 groupes de 280 CV.
- Pompes à boue : 3 pompes (principale auxiliaire et indépendante).
- Puissance totale installée : 1.100 CV.

Sondages sur le plateau continental

A partir du rivage, le fond de la mer descend dans un grand nombre de régions, en pente douce, jusqu'à une profondeur de 200 m environ. A partir de cette profondeur, la pente devient nettement plus forte. La zone des fonds marins qui borde les continents est appelée le plateau continental ; la profondeur de 200 m, qui en forme la limite, est évidemment approchée et choisie un peu arbitrairement. C'est le changement de pente, et non la profondeur, qui constitue la véritable limite du plateau continental. En quelques endroits, ce changement de pente a lieu vers 100 mètres, en d'autres il n'est pas encore atteint par 300 mètres de profondeur. Le plateau continental occupe une surface à peu près égale à la dixième de la surface totale des mers. Sa largeur moyenne est de 90 km.

Le plateau continental est la zone par excellence des dépôts littoraux et terrigènes, reposant sur la roche compacte. Le talus continental représente simplement le bord de ces sédiments et ne représente pas une faille géologique marquant la séparation réelle de l'océan et du continent. Au sud d'Ifni, le rebord du plateau continental paraît se trouver à une profondeur de 200 m environ ; sa largeur varie entre 50 et 80 kilomètres.

Les méthodes classiques de prospection sont souvent difficiles, parfois impossibles à appliquer sur le plateau continental, même pour des sondages à faible profondeur au-dessus du niveau de la mer. On a récemment utilisé avec succès, pour la prospection géophysique dans le golfe du Mexique, un procédé

sismographique qui utilise des impulsions sonores à basse fréquence au lieu de vibrations provoquées par l'explosion de charges de dynamite. Les appareils utilisés pour mesurer la profondeur des mers sont des sondeurs à écho utilisant des ondes sonores de fréquence comprise entre 12.000 et 40.000 cycles par seconde, jusqu'à la gamme des ultra-sons. Les ondes arrivent à pénétrer dans la couche superficielle de vase, mais sont réfléchies par le fond compact. Avec le « Sonoprobe », on émet des trains d'ondes sonores (de 3 à 12 par seconde) sur une fréquence d'environ 3.800 cycles. Quand il existe un contraste suffisant d'impédance sonore entre les plans séparatifs des différentes couches de sédiments, l'enregistrement donne, outre le relevé du fond de la mer, les relations stratigraphiques et structurales existant entre ces couches. Des résultats satisfaisants ont pu être obtenus pour des fonds marins de 50 mètres, à des profondeurs de 60 mètres au-dessous du fond de la mer. Cette pénétration présente toutefois un caractère exceptionnel.

VIII. — CONCLUSION

Les hydrocarbures jouent un rôle très important dans la vie économique et sociale des peuples, car

ils constituent la source d'énergie commode et peu coûteuse, indispensable aux transports terrestres, aériens ou maritimes, ainsi qu'à la satisfaction de nombreux besoins industriels ou ménagers. L'industrie du pétrole est présente au Maroc sous différents aspects : prospection, production, réception des navires pétroliers dans les ports, stockage dans les dépôts et distribution par des moyens divers. Elle emploie directement ou indirectement un pourcentage important de la population active du pays.

Les sociétés pétrolières, qui animent avec beaucoup de mérite cette industrie, restent toujours à l'avant-garde du progrès et, suivant leurs traditions, servent leur clientèle avec courtoisie et avec le désir de la conseiller en vue d'une meilleure utilisation des produits vendus.

Sur son domaine minier, la Société Chérifienne des Pétroles continue ses travaux d'exploration et d'exploitation ; dans la province de Tecna, les derricks de forage dresseront bientôt leur haute silhouette au-dessus de l'horizon de régions désertiques.

H. SURLEAU.

