

51824

GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE

LE PÉTROLE EN ALGÉRIE

par

ARMAND RABICHON



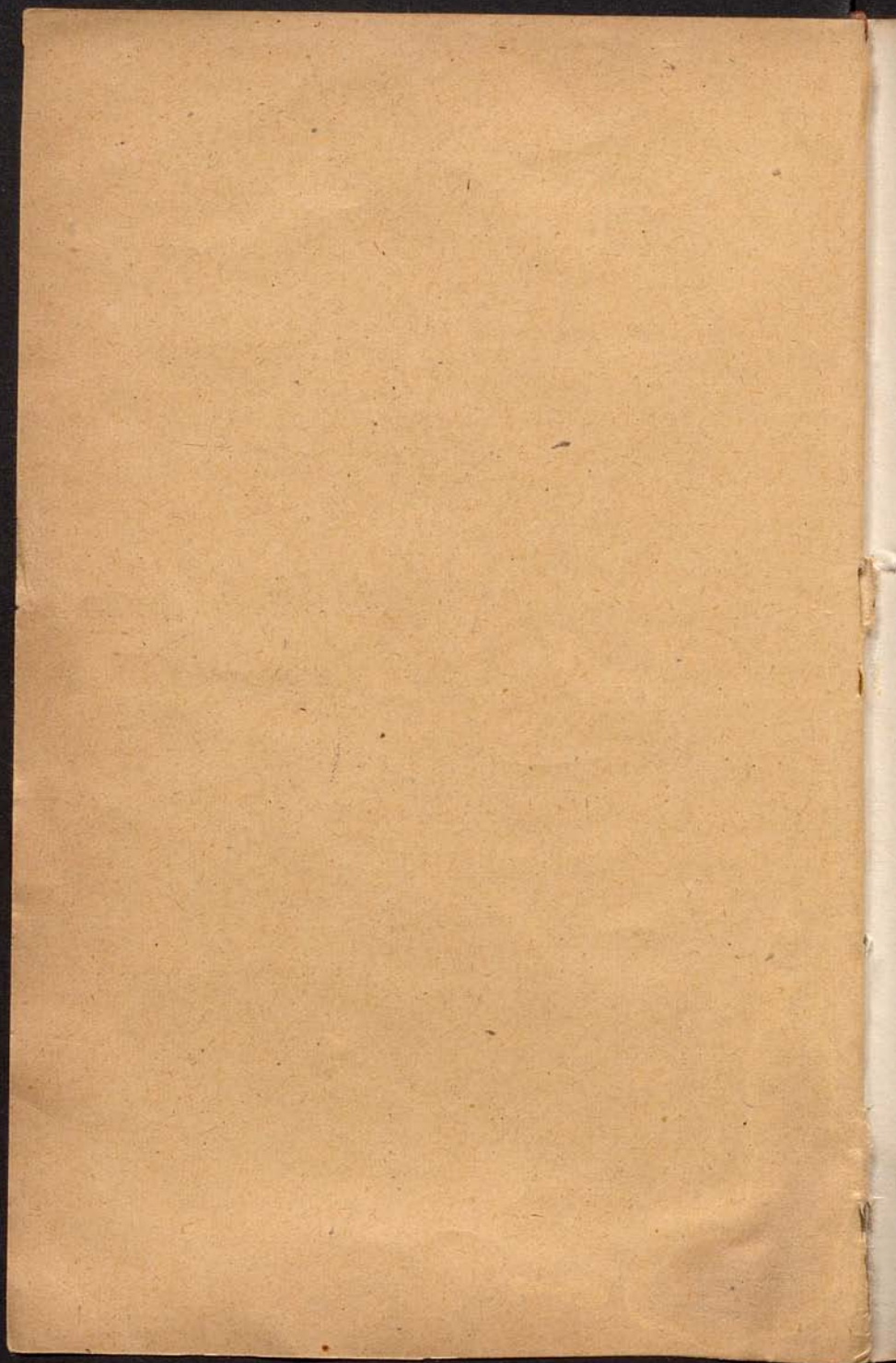
Avec deux cartes et une planche hors texte

PRIX : 3 fr. 50



5, CITÉ TRÉVISE, PARIS

1921



Hommage de l'auteur à l'Université de Bordeaux
A Robichon
GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE *Avril 1921*

51824

LE PÉTROLE EN ALGÉRIE

par

ARMAND RABICHON

Avec deux cartes et une planche hors texte



5, CITÉ TRÉVISE, PARIS

1921

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS

500 FIFTH AVENUE, NEW YORK

LE PETIT

LIBRARY

OF THE

NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS

500 FIFTH AVENUE, NEW YORK

LE PETIT

LIBRARY

OF THE

NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS

500 FIFTH AVENUE, NEW YORK

LE PETIT

LIBRARY

OF THE

NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS

PRÉFACE

Nulle question n'a, à l'heure actuelle, plus d'importance pour le rétablissement et le rayonnement de la puissance française dans le monde, que celle qui a trait à la politique du pétrole. Et quand nous disons politique du pétrole, nous ne parlons pas seulement de la répartition de ce produit, indispensable à l'économie moderne, mais encore et surtout, de sa production.

Le gouvernement français s'est efforcé de nous persuader que la grande question à résoudre était celle de la liberté ou du monopole de la répartition du pétrole produit par les autres pays, capté et contrôlé par les nations étrangères. Comme si, de se mettre complètement à la merci de l'étranger pouvait constituer, pour un grand État comme la France, une politique nationale !

On peut dire que parmi les grandes nations, seules l'Angleterre et les États-Unis de l'Amérique du Nord ont compris l'importance qu'aura désormais la possession et la propriété des gisements pétrolifères répartis dans l'univers.

En France, nous n'avons pas encore compris ; où du moins, ceux qui agissent au nom de la nation française, n'ont pas encore compris.

Tout ce que nous possédons à l'heure actuelle comme gisements pétrolifères en exploitation, nous le devons à l'initiative privée. Nos financiers et nos industriels, quoique tard venus, ont pu ces dernières années acquérir le contrôle de quelques possessions en Galicie, en Roumanie, et même en Amérique du Sud. En Asie-Mineure, hélas ! notre gouvernement a abandonné la part de la France au profit de nos amis anglais.

Heureusement pour nous, la nature veillait ! Une fois de plus nous pouvons nous écrier : « La France est vraiment un pays privilégié ! »

Les géologues les plus savants et les plus expérimentés dans l'industrie du pétrole nous affirment en effet que le sous-sol de la métropole et surtout celui de nos possessions de l'Afrique du Nord, contient du pétrole en quantité suffisante pour faire face à tous nos besoins présents et futurs.

Mais le pétrole n'est pas une richesse qui se donne. Il faut la trouver d'abord, la conquérir de haute lutte ensuite. Pour réaliser cela, il faut des techniciens, il faut des capitaux ; il faut enfin un programme pratique établi et suivi avec science et méthode.

C'est à l'initiative privée d'ouvrir les voies, ce sera à la collectivité ensuite de faire rentrer tous les efforts particuliers dans un plan rationnel d'ensemble.

Mais pour aboutir, il est un élément indispensable : c'est la confiance !

Notre savant ami, M. Armand RABICHON, dont la technique a contribué à enrichir la science au cours de plus de 25 années de travaux pratiques dans les champs pétrolifères du bassin circum-méditerranéen, n'eût-il, en publiant cet opuscule, *Le Pétrole en Algérie*, atteint qu'un but : **créer cette confiance indispensable**, qu'il aurait bien mérité de son pays.

A nous de le suivre et de compléter son œuvre !

A ceux qui ont la mission glorieuse de présider aux destinées de la France de doter leur pays d'une politique économique de grande Nation !

Jean-Abel MIQUEL.

INTRODUCTION

La possibilité de récupérer du pétrole utilisable dans le sous-sol de la France et de l'Afrique septentrionale (Maroc, Algérie, Tunisie) a suscité dans la presse et dans les revues des discussions d'un caractère essentiellement politique.

C'est un signe du temps que cette « **fièvre du pétrole** », car, les polémiques qu'elle provoque dénotent que la France éprouve le besoin d'avoir une doctrine réaliste dans la politique pétrolière mondiale.

Toutefois on est loin d'être d'accord sur le régime définitif dont on dotera le pays.

D'aucuns veulent le retour à la liberté commerciale ; certains préconisent le Monopole d'Etat ; d'autres enfin désirent fonder une politique nationale par l'exploitation en régie co-intéressée avec l'Etat.

La note qui domine est celle-ci :

« *Eviter à tout prix que les gisements pétrolifères ne deviennent la proie facile des capitalistes étrangers (voy. Le Pétrole en France, de S. Ferdinand Lop, p. 38) et éviter qu'un explorateur n'accapare les terrains pétrolifères et fasse obstacle à la libre concurrence des différents explorateurs (Voyez la Circulaire de M. Loucheur, ancien ministre).* »

S'il est vrai qu'une législation démocratique du pétrole aura pour effet de faciliter les mises de fonds dans les recherches pétrolifères du sous-sol colonial, il est également vrai qu'on ne parviendra à réaliser **des explorations intensives que le jour où la méfiance qui plane sur la valeur intrinsèque des gisements nord-africains aura disparue.**

En effet, la question fort sensée que vous posera toute personne à laquelle vous parlerez de « **l'organisation nationale du pétrole** », sera la suivante :

« *Est-ce que les conditions nécessaires à la présence
« d'un pétrole industriellement exploitable, dû à la for-
« mation ancienne de dépôts profonds, existent dans les
« terrains superposés, sableux, gréseux et fissurés du
« sous-sol de l'Afrique septentrionale ?* »

A cette question capitale, le professionnel expérimenté qui se sera documenté minutieusement sur place pourra répondre par l'affirmative.

Certes, l'accord ne sera pas toujours parfait lorsqu'il s'agira **d'estimer le quantum du pétrole** que le gîte pourra donner.

M. Brives, par exemple, réduit **au minimum** le rendement pétrolier possible du sous-sol nord-africain.

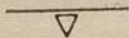
Cependant **M. Brives** a rendu un insigne service à la géologie du pétrole en livrant à la publicité ses impressions pétrolières, car depuis quelques années beaucoup de rapports géologiques dits **Confidentiels** ont été libellés sur les zones nord-africaines, lesquels

rapports ne pouvant être discutés, sont souvent sujets à caution. Dès lors, ils tuent l'oiseau dans l'œuf.

C'est pourquoi il serait à désirer, qu'à l'instar de ce qui a été fait en Roumanie, en Galicie et en Russie, pays pétrolifères par excellence, l'Etat mobilisât tous les géologues et techniciens dont il dispose pour la prospection détaillée des zones pétrolifères, **prospections dont les conclusions feraient l'objet de la plus large publicité.**

*
* *

L'Etat, en créant à Alger une chaire de géologie appliquée a pensé au pétrole. Nous sommes certains que M. Marius Dalloni qui s'est spécialisé dans l'étude des gisements pétrolifères, contribuera, par ses conférences, à dissiper le septicisme immérité qui plane encore sur les pétroles de l'Afrique Mineure.



Le Pétrole

en Algérie

par

ARMAND RABICHON

I

Opinions controversables

M. A. BRIVES, professeur de Minéralogie appliquée à l'Université d'Alger, a publié en 1920, dans le « *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de l'Afrique du Nord* », une étude intitulée : « *Le pétrole en Algérie et dans l'Afrique du Nord* ».

M. A. BRIVES qui a été chargé en 1891 de lever les cartes géologiques de la région du *Dahra* et des environs de *Relizane* a suivi avec beaucoup d'intérêt les travaux de sondages entrepris, il y a 30 ans, en Algérie ainsi que les travaux plus récents de la Compagnie « *Pearson* » et de la « *Société Algérienne des Pétroles de Tiliouanet* ».

M. A. BRIVES est un géologue qui connaît l'Algérie quant à sa structure stratigraphique. Il a parcouru en tous sens l'Afrique septentrionale et fut un des premiers explorateurs du *Maroc*. Toutefois, en sa qualité de professeur, il s'est



occupé des pétroles algériens plutôt en dilettante qu'en technicien. En matière de pétrole, il est d'un pessimisme exagéré. Son pessimisme est basé :

1° Sur le fait que les sondages du *Dahra Méridional* et ceux de *Tiliouanet* dans l'*Atlas Tellien* n'ont donné que de maigres résultats, et

2° Sur des considérations d'ordre géologique.

Il en conclut à « *l'inexistence de concentrations pétrolières utilisables* » dans l'Afrique Mineure en général.

M. BRIVES constate d'abord qu'en Algérie « *on trouve depuis le Trias, terrains à gîtes primitifs, jusqu'au Sahélien terrain où les suintements sont nombreux, mais de peu d'importance, une série de couches dont aucune ne remplit les conditions voulues pour constituer un réservoir important.* »

Et il emploie pour conclure les considérants de M. de LAUNAY appliqués à l'Italie, à savoir : « *qu'à titre d'encouragement vague pour l'avenir, on peut seulement rap-peler la remarque précédemment faite sur la localisation très restreinte des centres vraiment riches et espérer qu'on finira par rencontrer enfin le gisement où le pétrole sera mieux concentré.* »

M. BRIVES prétend que la région occidentale du bassin méditerranéen bordée par l'*Espagne*, la *France*, l'*Italie*, la *Tunisie*, l'*Algérie* et le *Maroc* n'est pas riche en pétrole. L'*Afrique Septentrionale* tout spécialement, ajoute-t-il, ne contiendrait que « *de minces veines pétrolifères très dispersées et non de grandes concentrations utilisables.* »

Comme nous ne sommes pas de cet avis, nous consignons à notre tour les observations pétroléogéologiques que nous fîmes en 1918 en Algérie, en démontrant par l'exemple typique de *Tiliouanet* que « *des concentrations pétrolifères utilisables* » existent dans les zones à faciès lagunaire en général et autour des pointements triasiques en particulier.

II

Causes élémentaires des premiers insuccès pétroliers en Algérie

Et d'abord nous tenons à souligner que, contrairement à ce qu'en pense M. BRIVES, l'*Algérie Occidentale*, c'est-à-dire la région comprise au nord, entre *Ténès*, *Mostaganem*, *Oran* et *Beni-Saf* et, au sud, entre les hauts plateaux jurassiques de *Frenda*, *Saïda* et *Tlemcen*, offre, du point de vue pétrolier, un intérêt industriel important.

Signalée, il y a trente-neuf ans, à l'attention des pouvoirs publics, seule l'initiative privée y entreprit une série de sondages dont les résultats furent des plus précaires, les régions explorées n'ayant pas été prospectées préalablement avec suffisamment de méthode et de discernement géologiques.

Les quelques mémoires indiquant la situation et le nombre des suintements pétrolifères, disséminés sporadiquement entre le premier et le troisième grade de longitude, présentaient, il est vrai, un gros intérêt documentaire, mais, péchaient par l'absence presque complète de données stratigraphiques et tectoniques.

C'est pourquoi si au début, c'est-à-dire pendant la période de tâtonnement, les recherches suggérées à l'initiative privée par une prospection incomplète ont pour la plupart échouées ou si plutôt, elles ne répondirent pas intégralement aux espérances industrielles qu'on en attendait, on aurait tort de conclure à l'inexistence dans le sous-sol algérien d'accumulations pétrolifères utiles.

A la suite de ces échecs il est vrai qu'on a, derechef, disserté sur « la pauvre petite science conjecturale » qu'on appelle la « *Pétroléogéologie* ».

Toutefois, nous ferons remarquer qu'en Roumanie et en Galicie, les premières explorations échouèrent également. Mais si là-bas, au début, les essais furent infructueux, c'est au manque de technicité, à la fermeture incomplète des eaux

d'infiltration, à l'inobservance de la stratification ou à l'obturation de la couche pétrolifère par un tubage trop rapide, plus encore qu'aux erreurs « de la pauvre petite science conjecturale », que ces insuccès durent être attribués.

De nos jours, grâce aux progrès réalisés depuis 15 ans dans l'étude de la genèse et de la migration des hydrocarbures et surtout dans la technicité du forage, les explorations ratent rarement à moins qu'elles ne soient confiées au hasard ou entreprises dans des gisements détruits à l'instar des gisements Sahéliens du Dahra.

C'est dire que les erreurs pardonnables du passé ne sauraient plus justifier ou excuser les erreurs du présent.

C'est dire également que les erreurs futures seront d'autant plus répréhensibles, que les causes, plus ou moins pondérables, qui auraient pu les produire ont disparu, car la pétroléologie, fille de l'expérimentation qui la guide en la vérifiant, est devenue, de nos jours, la compagne inséparable du foreur. Ce sera donc au professionnel du trépan, que reviendra la tâche délicate de repérer la profondeur variable des concentrations pétrolifères utiles (nappes ou crevasses) dans les zones où le pétroléologue en aura préalablement indiqué l'existence.

III

Origines des Pétroles algériens

Afin de rendre plus facile la démonstration de l'existence dans le sous-sol africain d'*agglomérations pétrolifères utiles*, nous devons, au préalable, exposer l'origine des pétroles organiques, d'après les hypothèses scientifiques les plus récentes.

On entend par *agglomérations pétrolifères utiles*, celles dont le rendement, quelle qu'en soit la profondeur, est susceptible de donner des bénéfices, après amortissement intégral du capital investi dans l'entreprise. En d'autres termes, c'est le gisement, où la courbe de productivité en fonction

du coût du forage et de l'exploitation, reste constamment positive. Commercialement parlant, un gisement pétrolifère utile s'appelle un gisement payant.

*
* *

Les pétroles, si répandus dans l'écorce terrestre, ont des origines différentes.

Il existe en effet sur le Globe des contrées où le pétrole est de provenance *essentiellement inorganique ou minérale* ; d'autres où *l'origine organique c'est-à-dire animale et végétale ne fait point de doute et c'est la plus répandue* ; d'aucunes enfin où *grâce à une transsudation tectonique spéciale*, les deux hydrocarbures : organiques et inorganiques, ont eu le privilège de s'accumuler dans les multiples fractures et strates poreuses qui constituent la bordure des géosynclinaux. *C'est la moins connue.*

Les pétroles de l'Algérie — comme, du reste, tous les pétroles circumméditerranéens, *actuellement exploités sont* — en tant que *pétroles vadeux c'est-à-dire répandus dans le plafond écraseur de l'écorce terrestre — d'origine organique.*

Voici quelques données sommaires sur leur genèse et sur leur concentration, données générales qui peuvent s'appliquer également à l'Afrique Mineure.

a) *Genèse du pétrole.*

Les hydrocarbures organiques proviennent de la décomposition des matières animales et végétales interstratifiées dans les sédiments halogènes, généralement déposés, au cours de régressions ou de transgressions intermittentes, dans les lagunes ou les mers intérieures peu profondes.

Ils résultent des substances grasses (graisse et cire) d'organismes animaux et végétaux engloutis dans les lagunes ou les mers intérieures aux diverses époques géologiques depuis la plus ancienne jusqu'à la plus récente.

A l'objection qu'on est en droit de faire comment on peut admettre la possibilité d'accumulations de graisses telles,

qu'elles aient pu produire les immenses quantités qui se chiffrent jusqu'à nos jours par plusieurs centaines de millions de tonnes de pétrole, on répond par des arguments biologiques.

Autrefois, les faunes marines et celles d'eau douce, étaient extraordinairement populeuses sur les rivages des mers et dans les lagunes *méso ou néozoïques*. Un climat humide et tropical favorisait leur exubérante génération.

Par l'irruption brusque et répétée des eaux salées ou des eaux douces dans l'habitat de ces animaux à développement très rapide, accoutumés à vivre dans un milieu *ad hoc*, une épidémie se déclarait qui détruisait à l'instant des myriades d'êtres. Les agents secondaires de ces hécatombes colossales furent, en outre, les tremblements de terre, les éruptions littorales sous-marines et, en général, tous les phénomènes d'ordre géodynamique. La destruction en masses indéfinies des vies aquatiques, explique comment eurent lieu les énormes accumulations de cadavres dont les graisses, par une lente décomposition en vase clos et sous pression, devaient engendrer le pétrole.

b) *Processus de transformation.*

La première phase de transformation consista en une bituminisation par la fermentation et la putréfaction qui firent disparaître l'albumine et les substances cellulaires. Ne restèrent après cette première phase que les substances grasses et les acides gras provenant de l'albumine.

La seconde phase consista dans la saponification des graisses ordinaires (glycérines) par l'eau ou par les ferments ou par les deux à la fois, la bituminisation des cires ayant pu avoir lieu sans saponification préalable.

La troisième phase enfin, plus rare, consista dans la bituminisation des produits intermédiaires par la décomposition de l'acide carbonique et de l'eau.

Le processus final c'est-à-dire la dernière transformation des substances graisseuses et des cires en pétroles bruts a eu lieu en deux stades bien distincts.

Le Stade primaire comprenait la décomposition lente mais énergique du *proto-pétroleum* en produits hydrocar-

burés fractionnés, saturés ou non saturés, par un processus analogue à celui qui a lieu dans la cornue par distillation sous pression ou à celui qui se produit sous l'influence d'une pression chaude sans distillation.

Le stade secondaire comprenant les hydrocarbures non saturés du *proto-pétroleum*, qui furent soumis à un processus lent mais continu de polymérisation et d'addition réciproque, formèrent les huiles lubrifiantes.

Quant aux *naphthènes*, il est probable qu'ils ont dû dériver des matières brutes dans lesquelles existaient des hydrocarbures hydratés et cycliques.

Les *produits asphaltiques* ont dû provenir des dépôts d'oxygène et de soufre.

Les *bactéries* ont aussi contribué à des décompositions analogues à une distillation. En effet, dans les marécages actuels, ces microorganismes transforment les substances végétales à l'abri de l'air en développant du *méthane*, de l'*éthylène* et divers autres hydrocarbures dont une partie se dégage, tandis qu'une autre, est retenue par la vase. Les *bactéries* ont existé à toutes les époques. Elles existent également dans la mer, même à des profondeurs considérables où elles poursuivent leur rôle destructeur ou transformateur. Ce sont les agents de la putréfaction aussi bien sur le fond des océans actuels que sur les continents. On est donc fondé à penser que les bactéries ont joué le même rôle pendant les Eres paléo-mézo et néozoïques.

Mais ce ne sont pas seulement les *mollusques*, (*céphalopodes*, *gastéropodes*, *lamellibranches*, *échinodermes*, *infusoires*, *foraminifères*, *coelentérés*), mais aussi les *algues*, (*fucoides*, *lithothamnium*, *diatomées*) et surtout les *microorganismes des lagunes et des lacs salés*, dénommés *sapropels*, qui ont participé à la genèse des hydrocarbures dans un climat de steppe ou de désert.

c) Migration

La migration ou le déplacement des hydrocarbures de bas en haut a eu lieu par les fentes ou déchirures dans les couches très dures, par les fissures, par la capillarité et la diffusion dans les roches molles.

Ce déplacement est dû à la tension des gaz et à la pression orogénique ou tectonique. Le résultat en est la filtration des pétroles.

On devra appeler huiles-mères ou huiles primaires celles qui, dans une région donnée, proviendront de la plus grande profondeur et posséderont la plus forte imperméabilité pour la lumière polarisée, et huiles secondaires, tertiaires, ou d'ordre *n*, celles qui auront subi des modifications de densité et de couleur par une filtration de durée variable au travers de roches de porosité variable. La force filtrante s'exerce en permanence ramenant dans les couches supérieures les pétroles des couches inférieures.

Dans une région donnée, peuvent exister des pétroles de densité et de perméabilité optique différentes provenant *de la genèse par filtration*. Ces pétroles auront naturellement une liaison génétique commune avec le *pétrole in situ* ou *l'huile-mère*.

IV

Evaluation et comparaison de quelques concentrations pétrolifères autres que celles de l'Algérie

L'Algérie a été soumise durant les *Eres secondaires et tertiaires* à un régime lagunaire très développé. Les matières premières qui servent à la fabrication du pétrole organique s'y sont donc accumulées. Les roches poreuses qui les emmagasinent devront être cherchées dans les estuaires des fleuves anciens, qui ont charrié les sables dans les dépressions tertiaires, sables qui, s'ils n'affleurent pas toujours, n'en existent pas moins sous les couvertures marneuses ainsi que cela a été prouvé dans tous les pays pétrolifères.

M. BRIVES admet l'existence d'un régime lagunaire algérien. Il pense néanmoins que les niveaux gréseux visibles

doivent être stériles ou peu productifs parce qu'ils ont été émergés durant quelques temps géologiques.

Mais laissons parler M. BRIVES :

Après avoir constaté que « *la majeure partie des suintements pétrolifères algériens connus paraissent être en rapport avec le Trias qui pourrait conséquemment être le gîte primitif d'une partie au moins du pétrole signalé dans l'Afrique septentrionale* ; que l'Oligocène, malgré son faciès lagunaire lui semble stérile ; que le Sahélien (Miocène supérieur) est peut-être une roche-mère du pétrole, mais *par ce que roche-mère, sans concentrations utilisables* », M. BRIVES passe à la description des terrains perméables qui sont venus en contact avec les roches-mères triasiques, puis termine son aperçu par une conclusion très risquée, à savoir : « *que les niveaux gréseux d'Algérie ne sont pas indiqués pour la recherche du pétrole et qu'on peut espérer trouver, non pas des gîtes très productifs, mais des gîtes intéressants, soit en rapport avec les calcaires à silex, soit en rapport avec les schistes.* »

Passant ensuite très sommairement en revue les différentes zones pétrolifères du bassin méditerranéen qu'il divise « *en région occidentale et en région orientale* » M. BRIVES déclare qu'au Portugal, en Espagne et en France, les forages entrepris n'ont donné aucun résultat ; puis il mentionne l'Allemagne où il reconnaît « *comme région pétrolifère avec quelque importance industrielle* » celle de Wietze et de Oelheim, effleurant à peine l'Alsace dont la concentration pétrolifère de Pechelbronn est pourtant aussi importante que celle du Hanovre !

En effet, si la production de Oelheim-Peine et de Wietze-Steinforde (où les gisements pétrolifères sont en rapport avec le Trias et le Lias, les failles, les massifs de sel gemme et le gypse, comme du reste en Algérie), s'est élevée de 40.000 tonnes en 1903 à 113.518 en 1919, pour redescendre à 87.443 tonnes en 1912, variant comme un jeu de bascule selon l'intensité de l'exploitation ; si on a pu enregistrer au Hanovre des rendements exceptionnels de 48 tonnes par jour, si quelques sondages ont duré 25 ans et d'autres seulement deux à trois semaines ; si, fait intéressant, le pétrole lourd s'y trouve dans les couches supérieures et le pétrole léger dans les couches inférieures, il n'en est pas moins vrai que la Basse Alsace, avec sa zone tertiaire de

Pechelbronn, Bieblisheim, Oberstritten, Uhlweiller et Ohlungen et sa zone méso-zoïque (Trias, Lias, Dogger) de Sa-
verne par Woerth à Wissembourg, aurait du être citée
« *comme région pétrolifère ayant quelque importance indus-
trielle* » puisque le rendement d'icelle de 1285 tonnes en
1872, s'est élevé à 47.176 tonnes en 1912 et qu'un sondage
dénommé « *le Trou des millions* » a débité, de 1886 à 1908,
environ 22.500 tonnes de pétrole, soit 1.000 tonnes par an
ou environ 85 tonnes par mois.

Or, puisque sous la dénomination « *de concentrations pétro-
lifères utilisables* » on entend des gisements semblables à
ceux du *Hanovre* et de la *Basse-Alsace*, il est certain, comme
on le verra plus tard, que l'Algérie en est également pourvue.

Mais je vais plus loin.

La statistique — science des chiffres — nous apprend que
les gisements des Etats-Unis fournissent en moyenne une
*production totale de 1300 tonnes par sondage exploité pen-
dant 10 ou 20 ans.*

En Alsace, on peut compter avec un débit annuel de 80
tonnes par sondage productif exploité pendant 15 ans soit
avec une production de 1200 tonnes.

Aux Etats-Unis, pour arriver à cette production, on a foré
329.186 sondages qui ont drainé le pétrole contenu dans
huit milliards de mètres carrés de terrains pétrolifères, c'est-
à-dire, dans une surface qui serait représentée par un rec-
tangle de 200 kilomètres de longueur sur 40 kilomètres de
largeur soit, par comparaison, une zone qui, en Algérie,
serait comprise, dans le Dahra, entre Pont du Chélif, Renault,
Ténès, et la rive droite du fleuve Chélif, depuis Orléansville
jusqu'à la mer; et, dans la région Tellienne, entre la voie
fermée d'Inkermann à Saint-Denis-du-Sig d'une part et Ammi
Moussa, Sidi Mohammed et Mascara d'autre part.

La production des Etats-Unis n'a donc pas dépassé 93 litres
de pétrole par mètre carré.

Une couche poreuse de 0 m. 61 d'épaisseur serait suffi-
sante (la porosité pratique des sables étant évaluée, dans

l'Amérique du Nord à 13,5 volumes pour cent), pour emmagasiner tout le pétrole fourni de 1857 à 1915 par les 329.186 sondages!

*
* *

Ainsi donc, en *Alsace* comme au *Hanovre*, il existe des concentrations pétrolifères *sinon aussi étendues*, du moins aussi *rémunératrices qu'aux Etats-Unis si l'on envisage la moyenne totale du rendement unitaire nord américain*.

Or, le *Hanovre* et l'*Alsace*, régions à débit moyen, sont du point de vue géologique en rapport avec les couches mésozoïques (Trias, Lias) qui ont plus ou moins contribué à la saturation des couches supérieures plus récentes, lors des oscillations brusques ou rythmiques qui ont disloqué la région.

Bien plus, si le pétrole de la *Basse-Alsace* est exploité dans l'Oligocène (le système Tertiaire étant en relations anormales avec le Mésozoïque), celui du *Hanovre* est fourni par des failles, et c'est à l'intersection de ces failles que le débit augmente.

En Algérie, le régime des failles, à l'endroit où le Trias et le Lias pointent au milieu de couches qui, du Crétacique inférieur, en passant par l'Eocène et l'Oligocène, montent jusqu'au Sahélien ou Miocène supérieur, le régime des failles dis-je, domine dans tous les bassins pétrolifères, que nous avons examinés en 1918 avec la précieuse collaboration stratigraphique de M. MARIUS DALLONI, professeur de géologie appliquée à l'Université d'Alger.

M. BRIVES partage notre opinion que la roche-mère du pétrole algérien, serait dans tous les cas dans le Trias, si l'on fait abstraction du Sahélien.

Nous consoliderons cette opinion en ajoutant qu'en général, toutes les concentrations pétrolifères connues de l'Europe, de l'Asie et de l'Afrique, pour ne parler que de ces trois continents, ont été en relations avec les mers et les lagunes mésozoïques.

V

Rapport entre les mers mésozoïques et les concentrations pétrolifères en général

En effet, si nous consultons les cartes paléogéographiques, nous observerons que les *trois séries éotriasique, mésotriasique et néotriasique* ont couvert de sédiments argileux et sableux et de dépôts de sel gemme, de gypse et de dolomie (figure 1) :

1° *La province germanique* de la Silésie à l'Angleterre ;

2° *La province méditerranéenne occidentale*, comprenant la France orientale et méridionale, l'Espagne orientale, l'Afrique mineure (Maroc, Algérie, Tunisie) ;

3° *La province méditerranéenne orientale*, comprenant la Croatie, la Slavonie, la Hongrie, la Galicie, la Bucovine, la Roumanie, les Balkans, le Péloponèse ;

4° *La Russie orientale*, de la Mer Glaciale à la Mer Caspienne ;

Enfin :

5° L'Asie Mineure, l'Afghanistan, le Pamir, la Birmanie, le Tonkin, le Japon et Sumatra.

La Mer Liasique (Eojurassique) qui vint ensuite, avait ses rivages en Europe orientale à la limite géographique des célèbres concentrations pétrolifères actuellement exploitées de Galicie, de Roumanie, du Caucase, de la Mésopotamie septentrionale, de la Perse.

En Europe occidentale, la mer éojurassique (Liasique) bordait les îlots Vosgiens, ceux du *Hardt*, de l'*Odenwald* et du *Schwarzwald*, entre lesquels se trouve le bassin pétrolifère de l'Alsace. Elle contournait aussi la *Croatie* et la *Slavonie*, où il y a également du pétrole et surtout des gaz, dans le bassin de la *Sava* et de la *Drave*, longeant la côte actuelle de la Mer Adriatique, le Nord du Maroc, de l'Algérie et de la

Tunisie où des concentrations pétrolifères utilisables existent comme on le verra. Puis, à son tour, la *mer méso et néo-jurassique* se développa sur les mêmes emplacements, *avec rivages géographiques presque pareils*. Enfin, par dessus les deux systèmes : triasique et jurassique, s'étendit la mer éocénétique (barrémienne) qui avait ses bords *exactement dans l'aire des géosynclinaux pétrolifères* que nous exploitons de nos jours ; soit, en *Russie orientale*, depuis l'Oural jusqu'à la Perse par la Mer Caspienne, soit, dans le Caucase, depuis la presqu'île de Kertsch-Taman par Maikop-Grosnyj jusqu'à Bakou ; soit, dans les Carpathes, depuis la Mer Noire par la Roumanie, la Galicie, la Hongrie jusqu'au bassin de Vienne ; soit, dans le Hanovre et en Alsace ; soit, enfin, dans le bassin du Rhône, le Golfe de Gascogne, la cote orientale de l'Espagne et la cote septentrionale de l'Afrique Mineure avec sa liaison avec l'Italie méridionale, géosynclinaux qui restèrent sous les eaux néocénétiques et éocènes jusqu'à la période vindobonienne du miocène moyen, lorsque les montagnes actuellement émergées sur les bordures desquelles il y a des concentrations pétrolifères plus ou moins importantes, prirent, sinon définitivement, mais en partie, le relief qu'elles présentent de nos jours à nos yeux, quant à leur ossature principale.

VI

Quelques données sur les gisements galiciens

Si, par l'emploi de la méthode comparative, nous avons obtenu un parallèle favorable à notre thèse, à savoir *qu'en tant que rendement unitaire total*, les zones pétrolifères, pourtant si réputées des *Etats-Unis*, ne sont pas supérieures à celles d'*Alsace* et du *Hanovre* ; si, suivant ce procédé, nous comparons ces dernières (situées en dehors de la zone dite privilégiée du bassin oriental méditerranéen) aux gisements galiciens, il en résulte que la moyenne de la production annuelle d'un sondage galicien n'a pas dépassé 50 tonnes en 1886 et 250 tonnes en 1906, vingt ans après.

La preuve nous en est donnée par la statistique officielle toujours inférieure à la statistique particulière. Il ressort de celle-ci que les 42.538 tonnes de 1886 ont été fournies par 873 sondages appartenant à 180 entreprises, tandis que les 737.194 tonnes de 1906 ont été livrées par 2.982 sondages et 322 entreprises! *La production moyenne totale d'un sondage galicien, du moins pour la période d'exploitation indiquée, n'a donc pas dépassé 1.500 tonnes.*

Certes, le rendement total annuel de la Galicie a augmenté à partir de 1906: de 737.194 tonnes à 1.175.974 en 1907, à 2.076.740 en 1909 pour redescendre chromatiquement à 1.087.286 en 1913, mais cela tient à plusieurs facteurs dont le plus important a été le *facteur géologique*. En Galicie, comme partout, beaucoup de zones pétrolifères furent discréditées au début par ce qu'on arrêta les recherches, généralement isolées, à une petite profondeur.

Ainsi, dès 1860 et 1870, à Wietrzno, près de Dukla, et à Urycz, Schodnica et Boryslaw, JULIUS NOTH fit quelques sondages peu profonds qu'il abandonna faute de résultats. JULIUS NOTH, qui était géologue et qui devint, par la suite,

une sommité en pétroléogéologie galicienne, reconnaît lui-même, dans un ouvrage intitulé: « *Les zones pétrolifères dans les Carpathes* », qu'il avait si peu de confiance dans une concentration pétrolifère utilisable dans les dites régions qu'il fit un rapport défavorable à l'Institut géologique de Vienne, par lequel rapport il y déconseillait catégoriquement toute recherche en profondeur et il a fallu que deux entrepreneurs hardis ne tinssent pas compte de ses conclusions pessimistes et y fissent des sondages profonds, pour que les dites régions ne fussent pas vouées à l'oubli. Ces deux entrepreneurs s'appelaient MAC GARVEY et SYROCZYNSKI.

Vers 1907, les rendements pétroliers superficiels devenant trop faibles, les géologues du pétrole préconisèrent les recherches profondes, de sorte qu'actuellement on exploite en Galicie des concentrations pétrolifères dont la profondeur dépasse 1850 mètres. Et l'on ne s'arrêtera pas là!

Comment, dès lors, oserait-on conclure que l'Afrique septentrionale n'est pas utilement pétrolifère parce qu'au Dahra méridional on a obtenu de très faibles résultats d'une quinzaine de sondages, tous placés dans les gisements sahéliens

détruits à couches tellement redressées que vers 900 mètres de profondeur le trépan n'a pas encore traversé le dit Sahélien inondé, sondages dont la technicité, du moins pour le passé, est sujette à caution ?

Comment d'autre part, si l'on envisage les résultats de Tiliouanet où 2 sondages de 126 à 167 mètres de profondeur ont débité environ 3.500 tonnes de pétrole jusqu'en avril 1918 et depuis lors continuent à produire, peut-on dire que « l'Afrique du Nord ne se présente pas comme une région » « pétrolifère riche ; que des sondages heureux pourront » « donner quelques résultats, mais que tous les faits obser- » « vés s'accordent pour conclure à la pauvreté de cette ré- » « gion en produits pétrolifères et que c'est bien ce que » « l'expérience semble démontrer ». (A. BRIVES: Le Pétrole en Algérie, page 12.)

VII

Rendement de la zone pétrolifère de Tiliouanet dans l'Atlas Tellien

Voyons maintenant si les « faits observés », que M. BRIVES interprète si défavorablement, sont des faits concluants.

« La production pour 1918 n'a été (en Algérie) que de »
« 75 tonnes par mois (900 tonnes par an), alors qu'il a »
« été fait 6 sondages de 120 à 135 mètres et 5 puits de »
« 25 à 75 mètres dans la région de Tiliouanet et 4 forages »
« de plus de 300 mètres dans le Dahra », écrit M. BRIVES,

et il ajoute « Ceci semble bien indiquer qu'en Algérie les »
« conditions nécessaires pour l'existence d'une zone de »
« concentration ne paraissent pas être réalisées. » (Lococitato
page 15.)

Au mois d'avril 1914, dans la région de *Tiliouanet*,
à 22 kilomètres sud-ouest de *Relizane* ou à 17 kilomètres
sud-sud-est de l'*Hillil*, département d'Oran, un sondage, le
N° 1, rencontra, à 167 mètres de profondeur, une couche
de grès tendres en plaquettes contenant du pétrole qu'on
n'exploita *régulièrement* qu'à partir du premier janvier 1915.
(Figure 2.)

Depuis le 1^{er} janvier 1915 jusqu'au 30 juin 1916, soit en
18 mois, le rendement de ce sondage, dont le diamètre ini-
tial était de 0 m. 55 et le diamètre final de 0 m. 30, s'est
monté à :

1.179.020 kilos ou 1.179 tonnes, d'où :

$$\frac{1.179 \text{ tonnes}}{18 \text{ mois}} = 65 \text{ t. 5 par mois, ou } 2.185 \text{ kilos par jour.}$$

Du 1^{er} juillet 1916 au 30 avril 1918, date à laquelle on
arrêta l'exploitation faute de personnel, c'est-à-dire en 22
mois, le même sondage N° 1 produisait 308.387 kilos ou 308
tonnes d'où :

$$\frac{308 \text{ tonnes}}{22 \text{ mois}} = 14 \text{ tonnes par mois ou } 466 \text{ kilos par jour.}$$

D'où provenait cette brusque baisse de 2.185 à 466 kilos
par jour?

Du fait que dans l'intervalle on avait foré à 40 mètres de
distance un deuxième sondage qui rencontra la couche ou la
fissure pétrolifère du précédent puits à 126 m. 65 de pro-
fondeur.

Dès lors, l'échelle de la production pour les 2 sondages conjugués pour le drainage de la même couche gréseuse en relation avec la même fissure ou poche, fut la suivante :

1916	SONDAGE N° 1 Kilos	SONDAGE N° 3 Kilos	ENSEMBLE Kilos
Juillet	68.433	71.717	140.150
Août	28.562	108.823	137.385
Septembre	27.900	97.513	125.413
Octobre	26.820	99.172	125.992
Novembre	12.928	111.498	124.426
Décembre	13.090	85.608	98.698
1917			
Janvier	14.300	86.495	100.578
Février	12.276	88.302	100.795
Mars	11.256	72.289	83.545
Avril	8.008	74.260	82.268
Mai	9.345	86.702	96.047
Juin	7.463	79.010	86.473
Juillet	6.276	70.393	76.669
Août	7.560	75.517	83.077
Septembre	3.985	63.904	67.899
Octobre	9.285	84.866	94.151
Novembre	6.310	67.238	73.548
Décembre	7.650	51.631	59.281
1918			
Janvier	7.900	72.707	80.607
Février	4.420	48.367	52.787
Mars	8.130	80.179	88.309
Avril	6.400	73.795	80.195

Que signifient ces chiffres ?

Que le deuxième sondage (Figure 2), placé à 42 mètres du premier, dans la direction de l'accident tectonique = N 13° Est géographique, a drainé au minimum 35.000 kilos du

pétrole qui, mensuellement devait affluer vers l'orifice du premier sondage pendant la période d'exploitation intermittente de juillet 1916 à avril 1918 c'est-à-dire en 22 mois.

Ce fait constaté, si nous ajoutons aux 308 tonnes les $(35.000 \text{ k.} \times 22 \text{ m.}) = 770$ tonnes que, forcément, le premier puits aurait drainé, si le deuxième n'avait pas été établi à 42 mètres de distance, nous obtiendrons $(308 \text{ t.} + 770 \text{ t.}) = 1078$ tonnes qui ajoutées aux 1.179 de la période d'exploitation du 1^{er} janvier 1915 au 30 juin 1916 donneront le débit réel du sondage N° 1 soit: 2.257 tonnes en 40 mois ou 56,4 tonnes en moyenne par mois.

Mais, même en faisant abstraction du fait que le second sondage a drainé le pétrole qui revenait au premier, il ressort de notre statistique que:

De janvier 1915 à fin avril 1918 (40 mois)	
le premier sondage de Messila à Tillouanet a débité	1.487 tonnes
Et que de juillet 1916 à fin avril (22 mois)	
1918 le second sondage de Messila à Tillouanet a débité	1.750 »
Total.....	3.237 tonnes

et que le rendement mensuel du premier s'est monté en 40 mois à 37,5 tonnes et celui du second en 22 mois, à 80 tonnes.

Ces deux sondages, dont l'exploitation fut suspendue pendant le printemps et l'été de 1918 parce que la main-d'œuvre manquait tellement qu'on dut faire appel aux Compagnies de discipline, furent repris en 1919 et une agence télégraphique nous révèle de temps en temps que la production des deux sondages de *Tillouanet* se monte encore à 55 tonnes par mois.

J'estime donc, en y ajoutant les 600 tonnes omises dans ma statistique qui ont servi au chauffage des chaudières à vapeur de 1914 à 1918 pour les travaux en cours, que les deux sondages de *Tillouanet* ont produit de janvier 1915 à fin décembre 1920, soit en 6 ans, environ 5.000 tonnes de pétrole brut ou 2.500 tonnes par sondage.

Mais, me dira-t-on, que faites-vous des sondages N^{os} 6, 7 et 10, qui ont été forés, sans donner des résultats, l'un à 65 mètres et les deux autres à 30 et 35 mètres de distance des puits productifs, et pourquoi ne les mettez-vous pas en ligne de compte?

Voici pourquoi:

D'abord les sondages N^o 6 et N^o 7, le premier placé à l'Est et le second à l'Ouest de la fissure pétrolifère que drainent les deux puits productifs N^o 1 et N^o 3 forés dans le but d'explorer le développement en largeur de la couche pétrolifère, furent des sondages ratés avant terme, car ni l'un ni l'autre n'ont été poussés à fond, puisque le N^o 6 a été arrêté à 163 m. 20 et le N^o 7 à 157 m. 15, avec 0 m. 22 de diamètre final.

On ignorait sans doute qu'à *Messila*, aux environs de la cote 371, il existe une faille triaso-crétacique couverte par le Miocène, faille semblable à celle plus septentrionale de *Medjila*, dont elle est probablement le prolongement sous terrain et dont les vestiges affleurent à la source du *chabat bou Hadada*, au sud-ouest de la cote 383 de l'*Argoub et Teizna*. Or, faille signifie redressement prononcé des couches. Celles du chantier de *Messila* épousent 60 degrés en moyenne. La tangente d'un angle de 60 degrés est 1.7321 ce qui signifie que pour un déplacement horizontal de 1 mètre la strate pétrolifère s'enfonce verticalement de 1 m. 73.

Dès lors, le sondage N^o 6 (Figure 2) ayant été établi à 65 mètres de la ligne pétrolifère qui unit les sondages 1 et 3, il eut fallu descendre pour rencontrer la crevasse ou la couche pétrolifère, au moins à:

$$(65 \text{ m.} \times 1 \text{ m. } 73) + (167 \text{ m.} + 126 \text{ m.}) = 258 \text{ m. } 95$$

2

au lieu de 163 m. 20.

Le sondage N^o 7, placé à 30 mètres à l'ouest de la ligne pétrolifère qui unit les puits productifs 1 et 3, a été arrêté à 157 m. 15 avec diamètre final de 0 m. 22. Pourquoi?

Parce que le N^o 3, ayant frappé le gîte à 126 m. 65 on crut à une solution de continuité des gîtes pétrolifères à

l'ouest de la ligne 1-3-10, d'autant plus que le sondage N° 2, placé à 80 mètres à l'ouest de cette ligne, avait, dit-on rencontré, à 314 m. de profondeur, une nappe d'eaux salées avec dégagement d'hydrocarbures gazeux.

Cette solution de continuité de la zone pétrolifère existe-t-elle vraiment à l'ouest de l'accident Triasico-Crétacique de Mesilla?

Bien téméraire et peu versé dans la géologie du pétrole serait celui qui oserait émettre pareille opinion!

Enfin, le sondage N° 10, établi à 35 mètres de distance au sud du N° 3 a été poussé jusqu'à 119 m. 65, avec un diamètre final de 0 m. 22 et en avril 1918, après avoir débité environ 60.000 kilos de pétrole, le pompage à la cuiller fut arrêté.

• •

A quelles conclusions nous mène cette documentation?

Que sur la rive droite de l'oued Messila, aux environs de la cote 371, un accident Triasico-Crétacique qui se développe à l'Est jusqu'au *Marabout-Chikr el Menaouer* (cote 333), a fait suinter, dans les diverses vallées environnantes de *Messila*, de *Mtaa el Ysseri*, de *Bou Ferroudj*, des gouttelettes de pétrole qui ont attiré en 1897 l'attention des gens de Relizane. Or, comme vers ces temps-là, on explorait les gisements sahéliens détruits du Dahra où un sondage le N° 4, avait débité, à 416 mètres de profondeur, environ 1.500 kilos de pétrole par jour, on trouva facilement des capitaux pour l'exploitation des gisements de Tiliouanet où de très insignifiants sondages à main poussés à quelques 50 ou 60 mètres de profondeur donnèrent un peu de pétrole dans les marnes sableuses de la ravine de Messila.

Qu'en 1914, *The Algerian Consolidated Oil Estates* ayant obtenu la concession englobant le gisement de Messila, y fora le sondage N° 1 dont nous avons parlé, qui révéla, à 167 mètres de profondeur, la présence d'un gîte utilisable. Le contrat passa en 1916 à la *Société Algérienne des Pétroles de Tiliouanet*, qui exécuta les sondages 2, 3, 6, 7 et 10, et les puits 4, 5, 8 et 9.

Que les sondages 1, 3, 6, 7 et 10 (Figure 2), furent répartis sur une superficie de $82 \text{ m.} + 45 \text{ m.} \times 60 \text{ m.} = 3.810 \text{ mètres}$

2

carrés, c'est-à-dire à peu près la surface du gisement que draine un seul sondage dans les régions carpathiques.

★ ★

On a donc mal exploré la région de *Messila*. Un unique sondage, en effet, aurait suffi pour drainer le pétrole du dit quadrilatère et avec les dépenses qu'ont nécessitées les quatre autres, on aurait pu faire une exploration à grande profondeur à l'Est de l'accident tectonique.

On ne doit partant pas mettre en ligne de compte les trois sondages 6, 7 et 10, dans la répartition de la production du 1^{er} janvier 1915 au 30 avril 1918.

En y ajoutant le combustible utilisé par les chaudières on obtient 4.000 tonnes en 40 mois d'exploitation intermittente. Ce qui représente 100 tonnes par mois pour les deux sondages productifs ou 50 tonnes par unité, soit 600 tonnes par an.

Ce rendement n'est-il pas assez important et ne dénote-t-il pas que des concentrations pétrolifères utilisables existent en Algérie?

★ ★

Lisez le si précieux livre « *L'exploitation du Pétrole par puits et galeries* », de M. Paul CHAMBRIER et vous pourrez vous documenter sur la *capacité moyenne du débit des gisements nord américains* si réputés à juste titre. Oyez plutôt :

« De très intéressants calculs ont été faits, notamment par des Américains et des Anglais, pour arriver à une évaluation des réserves d'huile brute qui sont encore disponibles dans les bassins pétrolifères en exploitation. »

« DORSAY HAGER, entre autres, suppose réunis en une seule surface tous les terrains pétrolifères des Etats-Unis, puis il calcule la hauteur qu'aurait une couche de sable de porosité moyenne, capable d'absorber toute l'huile non seulement exploitée, mais encore exploitable de tous les

« bassins nord-américains. Il arrive à la conclusion qu'en-
« viron 0 m. 305 d'épaisseur de sa sable suffiraient à em-
« magasiner tout ce pétrole. »

Voici les données, si suggestives, de DORSEY HAGGER :

Production des Etats-Unis de 1857	
au commencement de 1915.....	530,4 millions de mc.
Sondages exploités (329.186).....	329.000
Production moyenne par sondage..	1.611 mc.
Production de l'année 1914.....	42 millions de mc.
Sondages en exploitation en 1914	
environ	179.000
Production moyenne par sondage	
en 1914	234,6 mc.
La production moyenne par puits et	
par jour serait de	343 litres

A la production totale de	530,4 millions de mc.
Viennent s'ajouter	222,6 " "
que les Américains présumaient	
pouvoir extraire des 179.000 son-	
dages en activité en 1914.	

Total..... 753 millions de mc.

Ce chiffre représente ainsi la production totale des 329.000 sondages des Etats-Unis après leur complet épuisement.

D'après l'expérience, DORSAY HAGGER admet, avec le service géologique américain, qu'un sondage draine 242.76 ares (6 acres) de terrains pétrolifères, ce qui permet d'évaluer la surface totale des terrains productifs des Etats-Unis.

Elle s'obtiendra en multipliant 329.186 sondages exploités par 246,76, soit environ 8.000 millions de mètres carrés.

En divisant ce chiffre par les 753 millions de mètres cubes d'huile, on obtient 93 litres de production par mètre carré, soit une couche d'huile de 9,3 centimètres ce qui correspond à la supposition qu'une couche de sable de 0 m. 61, suffirait à emmagasiner tout ce pétrole.

Donc, les Américains calculent qu'en moyenne, 1 mq de terrain productif fournira 93 litres de pétrole.

VIII

Les zones pétrolifères de l'Algérie occidentale

Après avoir cité les statisticiens et les géologues américains, revenons à l'Algérie et indiquons les régions qui sont susceptibles d'un rendement pétrolier utilisable.

La partie de l'Algérie occidentale, comprise entre Ténès et Tiaret à l'est, et entre Oran et Sidi-Bel-Abbès à l'ouest, recèle dans son sous-sol des gisements pétrolifères utiles, répartis dans huit zones qui ont reçu leur nom des unités tectoniques qui les régissent (fig. 3).

Les trois zones septentrionales savoir :

1° Celle du *Dahra-Zaccar* ;

2° Celle du *Bel-Hacel* ;

3° Celle du *Golfe d'Arzew*, ont été affectées par les oscillations de la chaîne mésozoïque du *Dahra*, par l'effondrement de la chaîne paléozoïque dont un tronçon subsiste au djebel *Krichtel* et au djebel *Khar*, et par les deux dépressions sublittorales du *Sig-Habra* et du *Chélif*.

Les quatres zones méridionales savoir :

4° Celle du massif de l'*Ouarsénis* ;

5° Celle du massif des *Haboucha-Anatra* ;

6° Celle du massif des *Beni-Chougrane* ;

7° Celle du massif de *Tessala*, et finalement :

8° La zone *Sub-Tellienne* de *Sidi-Bel-Abbès-Mascara-Fortassa*, ont été disloquées et plissées partiellement à l'époque

du Miocène inférieur, et définitivement à l'époque du Pliocène supérieur. Quelques-unes ont subi également le contre-coup de l'affaissement des plaines du Sig, de l'Habra et du Chélif, et ce, à l'aurore des temps pléistocènes.

67 Rides
40 m
**

Les rides des huit zones pétrolifères suivent parallèlement les bordures des anciens massifs mésozoïques qu'elles contournent.

Les concentrations hydrocarburées les plus importantes ont eu lieu dans les aires à percement triasique.

Le rôle du gypse triasique dans la migration et peut-être dans la genèse du pétrole de l'Atlas Tellien est aussi important que celui du Sel Gemme dans les Carpathes.

Les deux précipités, gypse triasique Tellien ou sel gemme carpathique, disloqués verticalement le long de failles ou de cheminées par un jeu de bascule, sont toujours placés dans des positions anormales au milieu d'une brèche de friction qui contient de fréquentes inclusions de fragments de roches cristallines, encaissantes ou exotiques.

Un fait observé dans toutes les régions pétrolifères circum-méditerranéennes néozoïques, c'est que les hydrocarbures qu'on y exploite actuellement, proviennent de très grandes profondeurs. On ne peut, conséquemment, octroyer à la seule période tertiaire, le privilège d'avoir engendré dans les lagunes éo-néogènes les hydrocarbures-mères.

La concentration du pétrole dans les plissements Atlasiens néozoïques, varie d'une région à une autre, selon que les roches qui ont participé à leur constitution ont rempli plus ou moins les conditions requises des hydrocarbures.

Voici la description de ces 8 zones (Consulter carte au 1/50.000°):

1° LA ZONE DU DAHRA ZACCAR, sur la rive droite du Chélif, s'étend de l'oued Melah par le djebel Lakkaf à l'oued Ouah-rane et les Trois Palmiers. Est caractérisée à partir du djebel Lakkaf jusqu'au Kef El Nsour et de là au djebel Sidi-El-Kralfi par une bande oligocénique que surmonte le Miocène.

— Cette zone marginale éo-néogène affleure sur un parcours d'environ 30 kilomètres et remplit toutes les conditions requises pour une intense accumulation pétrolière, les gisements ayant été bien conservés. Ceux-ci devront être exploités vers 600, 700 et 800 mètres de profondeur dans les *grès-miocènes* et au delà de 1.000 mètres dans les *grès-oligocènes*. Huiles-mères d'origine profonde. Le massif pétrolière Sahélien, en bordure de la plaine du Chélif, est noyé dans les eaux d'infiltration (eaux météoriques) qui y circulent. Il est complètement détruit depuis le Koudiat Guérouldja, le Koudiat Guellal, le Koudiat Sidi-Ziane, le Koudiat El Djazza, le djebel Kaskas jusqu'au djebel Gargar. Les gisements utiles, après préalable fermeture hermétique des eaux d'infiltration dans les marnes Tortoniennes, devront être récupérés sous les gisements d'ordre *n*, vers 1.500 mètres de profondeur.

2° LA ZONE DU BEL HACEL, entre la rive gauche du Chélif et le chemin de fer de l'Hillil. Trois anticlinaux faiblement plissés en surface, sauf sur la bordure affectée par la *dépression du Chélif*. Recherches à pousser au delà de 1.000 mètres de profondeur. Zones à huiles-mères profondes.

3° LA ZONE LITTORALE DU GOLFE D'ARZEW, de l'oued Magoun au djebel Trek el Tourès. Plissements anticlinaux affectés par des percements triasiques-liasiques. Recherches utiles entre Saint-Louis et Saint-Leu; entre Houd et Djoul et Port aux Poules; autour du djebel Chegga et le long du djebel Trek el Tourès. Huiles-mères profondes. Huiles déplacées ou filtrées secondaires, tertiaires, quaternaires ou d'ordre *n*, probablement dans le Miocène.

4° LA ZONE DE L'OUARSÉNIS de l'oued Riou à l'oued Mina par Zemmorah-Mendès-La Rahouia-Temda à Tiaret. Plissements affectés par le massif mésozoïque qu'ils contournent. Huiles-mères profondes. Huiles déplacées ou filtrées dans l'éogène et le néogène entre Zemmorah et l'oued Krelloug et entre Mendès et la rive droite de l'oued Mina.

5° LA ZONE DU MASSIF DE LA MINA OU DU HABOUCHE-ANATRA, s'étend de l'oued Mina à l'oued Hillil et de l'oued Malah au chemin de fer Hillil-Relizane. Affectée violemment par des percements triasiques. Dislocations intenses. Huiles-mères profondes. Huiles filtrées ou déplacées d'ordre *n*, ou secondaires, tertiaires, quaternaires, dans tous les étages du miocène, et par endroit dans l'éogène. Zones exploitables: oued

Messila, le cours moyen de l'oued *Tilionanet* jusqu'au *Mara-bout A. E. K. Moul ed Disa*; le Koudiat *Mtaa Kebeur* et *Kebir*; l'*Aïne el Bir*; le chabat *Matrani*; le Koudiat *Mtaa Argoub* et *Teizna*; les rives du chabat *Bou-Hadada*; les bordures *Miocènes* du Koudiat *el Bernouss*; les bordures éo-néogènes du Koudiat *Ta el Bèida* et du Koudiat *Ayachi*; la bordure des *Anatra*; la rive gauche de l'oued *Hillil* et *Kalaa*; la plaine de *Semmar*; les rives de l'oued *Aïne-Hallouf*; du chaba *Bou-Miah*; la plaine de *Touïla* et le *Oulad Bou Ali*, etc.

6° LA ZONE DES BÉNI CHOUGRANE de l'Oued *Hillil* à l'oued *Sidi-Mebtouh*. Plissements anticlinaux ou isoclinaux. *Perce-ments triasiques*. Roches éruptives récentes sur les bordures des dépressions. Failles. *Huiles-mères profondes*. Huiles filtrées ou déplacées d'ordre *n* dans l'éo-néogène en bordure du Massif crétacique ou en bordure de la dépression du *Habra* et du *Sig*. Recherches utiles au djebel *El-Tartar*, au *Er Rar Triki*, au *Anged Djemel*, au djebel *Kriouïa*, sur les rives de l'oued *Ben-Sali* et de l'oued *Mesrata*, la rive gauche de l'oued *Kalaa*, entre *Sahouria-Perrégaux* et *Saint-Denis* du *Sig*.

7° LA ZONE DU TESSALA, s'étend de l'oued *Sidi-Mebtouh* vers *Aïne-Temouchent*. Plissements divers affectés par le massif du *Tessala* et la dépression du *Sig*. *Huiles-mères profondes*. Huiles filtrées ou déplacées d'ordre *n* dans le néogène. Bande explorable partant de *Saint-Denis du Sig* et *Chœurfa* à *Saint-Lucien* et *O. Imbert*.

8° LA ZONE SUB-TELLIENNE de l'oued *Mékerna* à l'oued *Mina* ou de *Sidi-Bel-Abbès* par *Mascara* à *Fortassa*. Zone affectée par les massifs du *Tessala*, des *Beni-Chougrane* et de la *Mina*. Bassin nummulitique séparé de la période néogène par une phase continentale. Huiles-mères profondes. Zone insuffisamment prospectée.

Nous concluons que l'Algérie occidentale est, d'après toutes les données expérimentales de la pétroléogéologie circum-méditerranéenne, *avantageusement imprégnée d'hydrocarbures liquides*, puisque l'expérimentation a démontré qu'un hec-

(1) Les Américains calculent qu'aux *Etats-Unis* 1 mètre carré de terrain productif débite en moyenne 93 litres de *pétrole*. (D. HAGER. Beeby Thompson.)

tare de gisements peu profonds d'ordre *n* peut débiter environ cinq mille tonnes de pétrole (1). Les huiles-mères sont très profondes et gisent dans le soubassement de l'Atlas Tellien. Leur déplacement vers la surface a eu lieu, par suite de divers événements tectoniques, dont le plus important a été le percement triasique.

★ ★

Aux amateurs de statistique, j'indiquerai les superficies respectives des huit zones pétrolifères, où il y aura lieu de chercher des concentrations pétrolifères utilisables.

I.	La zone du Dahra-Zaccar.....	400 kq.
II.	» du Bel Hacel.....	80 »
III.	» du Golfe d'Arzew.....	150 »
IV.	» de l'Ouarsénis	500 »
V.	» de la Mina ou du Haboucha- Anatra	120 »
VI.	» du Beni-Chougrane.....	120 »
VII.	» du Tessala	80 »
VIII.	» Sub Tellienne de Sidi-bel-Ab- bès à l'oued Mina.....	400 »
Total		1.850 kq.

En défalquant de cette surface plus ou moins imprégnée, 90 % de terrains douteux, nous obtenons pour les huit zones naphtifères: (1.850 kq. — 1.665 kq.) = 185 Kilomètres carrés ou 18.500 hectares de terrains industriellement parlant utilisables.

Calculé à raison de 93 litres de pétrole par mètre carré comme aux Etats-Unis, nous obtiendrons: 17.205.000 mètres cubes de pétrole pour les 18.500 hectares de zone imprégnée.

Si pour 753 millions de mètres cubes de pétrole il a fallu faire aux Etats-Unis 329.000 sondages pour 17.205.000 mètres cubes de pétrole il faudrait forer en Algérie 7.500 sondages.

IX

L'activité pétrolière dans le Dahra jusqu'en 1900

Voici la description des sondages faits dans le Dahra jusqu'en 1900:

Le N° 4, le plus important, commencé en 1894 a produit à 416 mètres de profondeur environ 1.500 kilos de pétrole par jour.

Le N° 6 foncé jusqu'à 600 mètres a rencontré une série de suintements pétrolifères qu'on n'a pas pu exploiter.

Le N° 8 foré jusqu'à 609 mètres avec traces de pétrole à 430, à 470 et à 550 mètres et surtout des *quantités considérables d'eau qui n'ont jamais été fermées.*

Le N° 9 foncé jusqu'à 700 mètres avec traces de pétrole à 359, 431, 486 et 612 mètres *avec eaux considérables qui n'ont jamais été fermées.*

Le N° 10 productif à 530 mètres.

Le N° 14 productif à 520 mètres avec traces de pétrole à 300 et 412 mètres. Il a été foré jusqu'à 593 mètres.

Le N° 15 sans pétrole poussé jusqu'à 613 mètres.

Toutes ces données ne sont cependant qu'approximatives car, par malheur, les recherches de pétrole dans le Dahra manquèrent de contrôle. Toutefois, un fait paraît acquis, c'est que:

1° L'occlusion des eaux souterraines qui circulent en abondance dans les couches sahéliennes, n'a pas été faite, ce qui a contribué dans la plus large mesure au faible rendement de 1.000 à 1.500 kilos par jour du sondage N° 4 et de 300 kilos par jour des sondages N°^s 10 et 14.

2° Que le poids spécifique du pétrole des gisements sahéliens étant très grand: 0.924, le liquide visqueux se déplace très difficilement et se dirige très lentement vers le trou de

sonde parce que la pression des gaz hydrocarbonés y est nulle et que la contre-pression des eaux de haut en bas y est très forte.

Si au lieu de tenir ces observations secrètes, les sondeurs les eussent divulguées, si les faibles résultats des premiers sondages placés tous autour d'un même point à l'encontre des règles stratigraphiques eussent été connus par les géologues, il est probable qu'on n'aurait pas poursuivi les recherches pétrolifères dans la partie du massif *Sahélien* dont les gîtes, en bordure du Dahra, ont été détruits par des événements orogéniques post-pliocènes; et, l'on aurait exploré le Miocène moyen où *après occlusion parfaite des eaux*, on aurait cherché le pétrole au delà de 1.000 mètres de profondeur.

Bref, les explorations du *Dahra méridional* ne nous disent rien qui vaille.

De même les recherches faites, il y a 22 ans entre l'*Oued Béchéla* et le *Chabet el Habria*, à l'ouest du signal de Sidi-Brahim, ne nous inspirent également pas de confiance.

Là, en effet, cinq ou six sondages furent établis autour d'un suintement de pétrole visqueux dans les strates sahéliennes *redressées presque à angle droit*.

La surface explorée ne dépassait pas 3.000 mètres carrés! Un puits fut poussé, disent les vagues rapports que j'ai lus, à 365 mètres de profondeur. Tout le massif traversé par le trépan exsudait du pétrole *avec jaillissements d'eaux salées*.

Les échecs du Dahra en bordure de la plaine du Chélif, qu'il ne faut pas confondre *avec le Dahra en bordure du massif crétacique* où, je me demande, pourquoi on ne fait pas de recherches, sont dus:

1° A l'insuffisance sinon au manque complet d'études géologiques spéciales au pétrole;

2° A l'illogique emplacement des sondages dans une zone marginale où les couches sahéliennes plongent vers la plaine du Chélif, sous un angle très aigu, et où elles ont été soumises à un permanent jeu de bascule, qui a donné libre accès au ruissellement et à la pénétration des eaux pluviales;

3° A l'ignorance de la grande loi de la migration du pétrole;

4° A la non occlusion des eaux de carrière avec des tubes à filetage ;

5° Au placement des sondages à proximité de suintements pétrolifères et dans un espacement trop restreint, de sorte que la pénétration des eaux non fermées refoulait le pétrole des couches déjà saturées d'eaux anciennes. Or, le pétrole refoulé par des forces hydrostatiques se déplace pour se concentrer en dehors du rayon d'action, d'influence ou de drainage du trou de sonde.

Nous voulons croire que la *Société Pearson*, en plaçant ses sondages dans le *Dahra méridional*, au-dessus de la bordure de la plaine du Chélif, *n'a pas eu l'intention de récupérer du pétrole utilisable dans les couches sahéliennes*. Ses géologues sont trop expérimentés pour commettre pareille imprudence.

De quelque secret qu'ils entourent les études géologiques du Dahra, je crois qu'ils ont l'intention de recouper au delà de 1.200 mètres les grès du *Miocène moyen* ou des *grès et sables plus anciens encore*, susceptibles d'avoir pu conserver, grâce à l'épais recouvrement marneux *Tortonien*, les hydrocarbures liquides qui s'y sont emmagasinés sous ce recouvrement ou bouchon.

J'estime toutefois, qu'il serait préférable de sonder la bordure oligocénique du Dahra au nord de la zone bouleversée, ou si l'on veut faire de l'exploration « *great style* », les bords de la plaine proprement dite du Chélif.

Quoiqu'il en soit, ce n'est pas parce qu'autrefois on a foré dans le Dahra méridional une quinzaine de sondages, dont 5 placés dans une aire de 3.000 mètres et les 10 autres (dont trois encloués) sur une superficie de quelques hectares (sondages dont la technicité est sujette à caution), qu'on a le droit de *mésestimer les gisements algériens en général*. On ne doit pas non plus préjuger sur l'existence ou l'inexistence de concentrations pétrolifères utilisables dans *tout le Dahra*, car les recherches du passé ont été mal conduites et celles du présent sont placées presque *dans la même zone à gisements sahéliens détruits*, ce qui contribue à rendre les non initiés particulièrement anxieux et sceptiques.

L'optimisme, sinon le plus intégral, du moins le plus modéré, doit au contraire résulter du contraste entre les recherches si déplacées du *Dahra* et de celles si bien placées de

Tiliouanet dans la région Tellienne. Et si l'on compare les résultats de *Tiliouanet*, fruits de quelques petits sondages et d'une exploration à peine ébauchée, aux résultats de l'Alsace, du Hanovre et de la Galicie même, où quelques milliers de puits ont été forés sans discontinuation depuis 30 ans, on pourra regarder avec confiance l'avenir pétrolier de l'Algérie qui, selon nous, fera face aux éventualités même les plus impondérables.

X

Récapitulation et analyse des recherches de pétrole
faites dans l'Algérie occidentale de 1880 à 1920

Mais, somme toute, qu'a-t-on fait en Algérie de 1880 à 1920 pour la mise en évidence des concentrations pétrolières de son sous-sol? Presque rien comme on l'a vu.

Récapitulons :

De 1880 à 1900

I. — 15 sondages dans la région du *Dahra-Zaccar*, dont 5 près de la vallée Chabat el Habria à l'ouest du télégraphe de Sidi Brahim; 8 à *Ain-Zeft* au sud du *Koudiat Guellal* et 2 à *Mazouna* au sud-est de *Renault*.

De 1912 à 1920

II. — 6 sondages à *Messila* et 4 puits à *Medjila* dans la région de *Tiliouanet* au sud du chemin de fer *Relizane l'Hill-Perrégaux*.

De 1912 à 1920

III. — 3 sondages placés dans la région de *Tiliouanet* à *Dar Sidi Abder Rahim* et au pied du *El Djama Mtaa Tadjine*.

IV. — En outre, 4 sondages sont « en œuvre » depuis 1918 dans le *Dahra méridional*. Ils devront être poussés au delà

de 1.200 mètres de profondeur, vu que dans la dite zone, les gisements utilisables, autres que les Sahéliens, *sont très profonds*.

Donc, au total 24 sondages mécaniques, dont 6 furent productifs, plus 4 puits à main, également productifs.

La surface explorée a été insignifiante et pas du tout en rapport avec le nombre de forages.

Ceux du *Dahra méridional* ont été placés dans une zone où les couches ont un pendage de 70 à 80 degrés ce qui a fait croire que le Massif Sahélien avait 700 mètres de puissance lorsqu'en réalité il n'en a que 4 à 500 dans les synclinaux même.

L'emplacement des puits ayant été mal choisi, *ipso facto*, les résultats n'en pouvaient être que médiocres.

Les travaux du Dahra de la première période (1880 à 1900) ont péché contre les règles de la technicité, surtout quant à l'occlusion des eaux, la responsabilité du personnel étant fort limitée et dépourvue d'un contrôle autre que le contrôle patronal.

Les couches de *Messila*, au contraire, plus faciles à perforer parce qu'elles sont dépourvues d'eau de carrière jusqu'à 200 mètres de profondeur, ont révélé des *agglomérations pétrolifères utilisables* qui se développent sur plus de 4 kilomètres de longueur entre l'*Oued Messila* et le *Chabat Matrani* autour des accidents triasiques régionaux.

Cependant, au lieu d'explorer cette zone méthodiquement et en conformité des règles enseignées par la géologie du pétrole (qui, depuis 1880, a fait dans le domaine de la pratique des progrès immenses) et c'est-à-dire entreprendre des recherches profondes entre les cotes 371 et 333 orthogonalement à la direction N 13° Est géographique d'une part, et, d'autre part, en direction de l'accident triasique, on s'est contenté de sonder le terrain sur une surface de moins d'un hectare à une profondeur insignifiante, parce que l'on croyait que le pétrole de la région de *Tiliouanet* provenait d'une *roche-mère dite Cartenienne*!

Chose étrange entre toutes, à Medjila (3 kilomètres au nord du chantier de Messila), 4 puits distants de 10 à 15 mètres, furent arrêtés respectivement à 27 m., 70 m., 72 m. et

à 77 m. de profondeur parce que le puits N° 8 avait donné à 27 m. de profondeur environ 2.200 kilos de pétrole et que le puits N° 9, à 10 mètres de distance du N° 8, en avait fourni à 72 m. environ 18.360 kilos tandis que le N° 5 n'en avait donné que 546, à 77 m. de profondeur!! Et l'on ose qualifier du terme pompeux « de recherches » des travaux aussi puérilement conçus et aussi naïvement exécutés!!

Cela étant, nous devons nous inscrire en faux contre l'assertion téméraire entre toutes que l'Algérie ne contient pas des concentrations pétrolifères utilisables dans son sous-sol profond.

Mais de même que le professionnel versé dans la géologie appliquée du pétrole n'oserait comparer les gisements Atlassiens aux gisements des *Carpathes* ou du *Caucase* et suggérer fallacieusement aux industriels la possibilité de concentrations pétrolifères nord africaines aussi énormes que celles de Roumanie et de Bakou, de même on ne doit tomber dans l'excès contraire et conclure sans réserve qu'au point de vue pétrolifère, les seules régions vraiment riches sont toutes réunies dans le bassin oriental de la Méditerranée et que « l'Algérie, le Maroc et la Tunisie font partie d'une zone où la dispersion est la règle et dans laquelle nulle part, malgré les nombreux indices superficiels et les nombreuses recherches entreprises, on n'a obtenu des résultats satisfaisants. » (Pages 13 et 16, *Loco citato*.)

Nous avons déjà dénombré « les nombreuses recherches » de l'Algérie occidentale. On a vu combien elles ont manqué de technicité. Or, c'est chose importante que la technicité, car je pourrais citer force forages de Roumanie qui, par suite d'inadvertance, ont traversé des couches extrêmement saturées de pétrole sans donner de résultats, et qui, lorsqu'ils furent refaits avec plus de prudence et d'attention, débitèrent par éruption quelques centaines de tonnes de pétrole par jour de la couche même qu'on avait traversée! Cet événement très suggestif eut lieu à *Campina* (région célèbre du district de *Prahova*) vers l'an 1900!

XI

Récapitulation des recherches de pétrole
faites en Alsace, au Hanovre et en Galicie

Mais voyons ce qui s'est passé en *Alsace*, au *Hanovre* et en *Galicie*, pays dont la production est *présentement moyenne*.

A Pechelbronn, on a signalé dernièrement un forage de 435 mètres de profondeur qui aurait débité 30 tonnes en 24 heures.

Cette découverte sera un encouragement pour tous ceux qui comme nous pensent que le sous-sol « *du bassin occidental de la Méditerranée* » contient du pétrole utilisable et qui hésitent encore à se livrer à des recherches méthodiques basées sur l'expérience.

Cependant, avant d'en arriver à produire 50.000 tonnes de pétrole par an, l'Alsace exploita par des puits et des galeries une graisse visqueuse pareille à celle qu'on a retirée des galeries du Dahra méridional. Cette exploitation dura de 1735 à 1880 avec intermittences.

Jusqu'en 1906, on avait creusé dans les environs de Pechelbronn environ deux mille puits dont 75 pour cent furent ratés.

De 1872 à 1906, c'est-à-dire en 34 ans la production se monta à 368.000 tonnes environ c'est-à-dire 10.812 tonnes par an en moyenne.

En 1872, la production s'éleva à 4.093 tonnes par 73 puits ou sondages productifs; en 1882, à 2.169 tonnes par 107 sondages; en 1892, à 12.942 tonnes par 247 sondages;

en 1902, à 20.305 tonnes par 350 sondages; en 1911, à 43.748 tonnes par 390 sondages et en 1912 à 47.176 tonnes par 369 sondages.

Que démontre cette statistique?

Qu'en 1872 une fontaine débitait 56 tonnes; en 1882, 20 tonnes; en 1892, 25 tonnes; en 1902, 58 tonnes; en 1911, 112 tonnes; en 1912, 129 tonnes *par an*; et qu'il a fallu 40 années d'apprentissage pour arriver à faire doubler la production d'un puits.

..

Si maintenant nous jetons un regard sur l'activité pétrolière du *Hanovre*, pays où les gisements « *apparaissent avec quelque importance industrielle* » nous constatons que la production, en 10 ans *d'exploitation intensive*, puisqu'on a enregistré 757 à 927 sondages productifs, s'est montée en chiffres ronds:

En 1903 à 40.000 tonnes; en 1904 à 66.000; en 1905 à 58.000; en 1906 à 60.000; en 1907 à 60.000; en 1908, à 113.000; en 1909 à 113.000; en 1910 à 111.000; en 1911 à 99.000; en 1912 à 87.000 tonnes; ce qui, tout compte fait, représente une moyenne de 120 tonnes par an et par unité, c'est-à-dire environ 40 tonnes ou 50 % en plus que la moyenne annuelle (80 tonnes), des sondages de la Basse-Alsace. (voyez *Exploitation du pétrole par puits et galeries* par Paul de CHAMBRIER, 1921, page 100).

Commencée en 1880, l'exploitation des gisements du *Hanovre* se développa régulièrement, grâce au labeur inlassable d'entrepreneurs hardis et compétents. Or, sait-on quelle est la superficie du gîte pétrolifère actuellement connu et exploité de *Wietze*? Deux cent quarante hectares c'est-à-dire un rectangle de 4.000 mètres sur 600 mètres de côté. Presque exactement la surface de la zone pétrolifère qui s'étend de *Messila* à *Medjila* dans la région de *Tiliouanet*. Mais tandis qu'à *Wietze* le nombre des sondages s'est élevé à 927, à *Tiliouanet* il n'a pas dépassé la douzaine. D'une part, dans la région *Tellienne*, 600 tonnes par unité avec un capital de 1.500.000 francs et, d'autre part, au *Hanovre*, 120 tonnes par unité avec un capital d'environ 40 millions de francs!

Peut-on, ce parallélisme établi, douter encore de l'existence de gisements pétrolifères utilisables dans la région de l'Atlas Tellien? Certes non, au contraire.

Or, que signifient ces mots: « *concentrations pétrolifères utilisables* ». Nous l'avons dit au début. *Ce sont des concentrations susceptibles de donner des bénéfices nets après amortissement intégral du capital investi dans le forage et l'extraction*, quelle que soit la profondeur du gisement.

Les gisements des *Etats-Unis* avec leur production de 1.300 tonnes par sondage exploité pendant dix ou vingt ans ne sont-ils pas des gisements utilisables? Qui oserait dire le contraire?

Conséquemment, les régions Telliennes et sub-Telliennes de même que les régions sub-littorales de l'Algérie occidentale, y compris le Dahra-Zaccar où les recherches pataugent, sont des régions susceptibles d'un *rendement moyen*. Ces rendements que nous dénommons *moyens* pour les distinguer des rendements *supérieurs* de la Roumanie, du Caucase (pour ne parler que de l'Europe et du bassin oriental de la Méditerranée), devront pour devenir payants se chiffrer par 1.300 tonnes. Or, un sondage algérien quelconque est-il susceptible de produire pendant 6 ans les 220 tonnes par an nécessaires pour que la *concentration soit dénommée utilisable*? Oui, puisqu'il en a produit 600 à Messila, alors que dans cette région l'exploitation est à peine ébauchée.

Pour compléter notre étude comparative, nous citerons aussi la *Galicie*, non que nous voulussions faire croire aux contempteurs des gisements pétrolifères algériens que ceux-ci sont aussi puissamment imprégnés que ceux-là. Dans le stade actuel des prospections nord-africaines la comparaison de l'Algérie, du Maroc et de la Tunisie avec la *Galicie* serait prématurée et hasardée.

Toutefois, fidèles à la méthode adoptée par M. BRIVES, nous soumettrons le tableau suivant à l'examen des intéressés.

Voici la production en tonnes, le nombre d'entreprises et le nombre des sondages en Galicie de 1886 à 1912, c'est-à-dire, en 26 ans :

	Production Tonnes	Entre- prises	Sondages	Production annuelle	Prod. totale en 12 ans
1886...	42.538	180	873	50	600
1890....	91.650	221	1.334	70	840
1895....	188.634	218	1.895	100	1.200
1900....	347.213	253	1.764	200	2.400
1904....	823.943	289	2.922	280	3.360
1905....	794.391	304	1.703	465	5.580
1909....	2.086.341	—	1.502	1.400	16.800
1912....	1.144.133	—	1.595	720	8.640

De l'analyse de cette statistique il découle que de 1886 à 1900, la production totale d'un sondage galicien exploité s'est élevée à 1.260 tonnes et à 8.595 tonnes de 1900 à 1912. Le rendement unitaire a donc septuplé à partir de 1904.

A quoi attribuer cette hausse d'autant plus importante que le nombre des sondages productifs est descendu de 1.764 en 1900 à 1.502 en 1909? Au fait que la plupart des sondages de la dernière période étaient poussés à une profondeur de 1.000 à 1.850 mètres, tandis qu'autrefois ils ne dépassaient guère 500 à 800 mètres. Quelques exemples illustreront ce que j'avance.

A *Boryslaw*, région célèbre, la plupart des sondages en pompage ont 1.100 m., 1.200 m., 1.300 m., 1.400 m., 1.500 mètres et quelques-uns 1.575 à 1.850 mètres de profondeur dont 2 éruptifs à 1.441 et 1.534 mètres.

A *Tustanowice*, cinq sondages éruptifs à 1.270 m., 1.331 mètres, 1.332 m., 1.394 m. et à 1.435 mètres de profondeur.

Dans la région pétrolifère de *Boryslaw*, quelques sondages ont fourni, à l'origine : 7.000 tonnes à 1.104 mètres de profondeur ; 8.570 tonnes à 1.180 mètres de profondeur ; 19.237 tonnes à 1.271 mètres de profondeur (63.016 tonnes en quatre ans) ; 12.080 tonnes à 1.319 mètres de profondeur (30.570 tonnes en quatre ans) ; et 6.250 tonnes à 1.323 mètres de profondeur.

Avant 1904, on exploitait exclusivement les horizons pétrolifères supérieurs situés à 300, 500, 600 et 900 mètres de profondeur. Avec les progrès de la technique du sondage et de la géologie du pétrole, on est parvenu à exploiter utilement des horizons de 1.850 mètres de profondeur. Et l'on ne s'arrêtera pas là.

XII

Conclusions

Je conclus :

S'il n'est pas possible au géologue pétrolier, même le plus expérimenté, d'indiquer la profondeur exacte des gîtes utilisables dans une région encore inexplorée et de déterminer la quotité du rendement, il peut cependant, grâce à des études stratigraphiques détaillées et à des observations tectoniques générales, basées sur le bon sens géologique, pressentir les endroits où les concentrations pétrolifères utilisables se sont faites de préférence à telle autre région où elles sont, soit douteuses, soit inexistantes, et en déterminer la profondeur et le débit approximatifs. De l'épaisseur du massif poreux imprégné, de la puissance du recouvrement marneux, du nombre de crevasses, *de l'allure sui generis* de la zone, déterminera la quantité de pétrole qui pourra être drainée et récupérée par le trou de sonde.

Ces équations, à plusieurs inconnues, se résoudront pratiquement à l'aide du trépan, à condition toutefois, que celui-ci soit méthodiquement dirigé et que le tubage ne vienne pas obstruer la couche pétrolifère en la pénétrant.

Or, les travaux de l'Algérie occidentale ont péché, nous l'avons dit à plusieurs reprises, par un manque absolu de technicité. Ceux qui sont du métier savent ce que cela veut

dire. D'autre part, les études géologiques spéciales au pétrole n'ont pas été poussées très loin dans l'espace et dans le temps.

Celles très générales entreprises depuis 1917, alors que la fièvre du pétrole avait débuté sous la poussée des besoins de la défense nationale pour continuer, ensuite, sous la poussée des besoins économiques, *sont pour la plupart confidentielles*, de sorte qu'abritées contre tout contrôle et toute critique des spécialistes qui ont puisé leurs enseignements dans la nature, ces œuvres d'art purement académiques moisissent dans les cartons des sociétés qui les ont fait faire, alors que dans l'intérêt général elles devraient être publiques et vulgarisées.

Bref, la géologie pétrolière de l'Afrique septentrionale est encore entourée d'un voile par trop mystérieux.

M. BRIVES a soulevé un coin de ce voile en publiant, dans « Le Bulletin d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord », ses observations sur le pétrole de l'Algérie. On doit lui en savoir bon gré, car sa brochure provoquera un examen plus minutieux de la question pétrolière nord-africaine et stimulera les professionnels.

Le pessimisme tout académique de M. BRIVES n'a pas eu pour but de décourager les entreprises sérieuses présentes ou futures. Certes, de par sa situation officielle à la faculté des sciences d'Alger, M. BRIVES donne du poids à ses assertions pessimistes. Mais l'avenir prouvera que son scepticisme a été tout conjectural.



Quant à nous qui avons vécu 27 années de pétrole dans l'Europe orientale, nous terminerons cette étude par des considérations géologiques pratiques que nous soumettons à tous les observateurs pétroliers à savoir que les roches-mères de l'Algérie et sans doute de toute l'Afrique Mineure ont leur *habitat* dans le soubassement respectif des chaînes montagneuses Tertiaires qui les exsudent de nos jours par suite de la migration et que le rôle du gypse triasique dans la migration et peut-être dans la genèse du pétrole de l'Atlas

Tellien a dû être aussi important que celui qu'on attribue au sel gemme des Carpathes.

Cette hypothèse vérifiable est basée sur le fait qu'autour des massifs de sel gemme carpathique et autour des massifs de gypse triasique de l'Atlas Tellien, nous avons observé la présence constante d'agglomérations pétrolifères ou bitumineuses dont l'importance est fonction du coefficient de porosité des roches encaissantes.

Mais, tandis que dans l'Atlas Tellien le niveau stratigraphique originel du gypse et du sel gemme a pu être définitivement fixé dans le groupe triasique, celui du sel gemme carpathique n'est pas encore établi, même approximativement.

C'est donc par une erreur d'interprétation qu'on a dénommé *Formation salifère miocène subcarpathique*, un ensemble de sédiments à facies de concentration lagunaire, où le gypse et de très faibles efflorescences salines, alternent avec le tuf volcanique dit dacitique, formation qui d'ailleurs n'est autre que le deuxième étage méditerranéen ou le *vindobonien*.

Par suite d'une liaison évidente entre la présence des massifs de sel gemme et celle des gisements de pétrole, on a été porté, tout naturellement, à admettre que la roche-mère du pétrole dans les Carpathes devait être la soi-disant formation salifère miocène et à placer le niveau stratigraphique des lentilles de sel gemme dans cette dernière formation. Mais, des faits d'observation nouveaux, joints à une interprétation plus exacte desdits faits, ne concordent plus avec les premières conclusions. En effet, un géologue roumain, professeur universitaire, qui s'est spécialisé dans la pétroléogéologie, M. POPESCO-VOITESTI, a constaté que les massifs de sel gemme dans les Carpathes apparaissent et percent le long d'énormes lignes de dislocation; qu'ils sont toujours entourés d'une puissante brèche de friction où sont représentées des roches de formation, non seulement carpathique mais également dobrodgéotes, celles-ci constituant le soubassement d'une grande partie des Carpathes roumaines.

Dès lors, c'est évident, les massifs de sel gemme, enchâssés dans le miocène, n'appartiennent plus à la période miocène. D'origine très profonde, ils sont sans conteste, plus anciens que la superstructure des Carpathes. L'étage lagunaire méditerranéen, à gypse et à cendres volcaniques (tuf

dacitique) c'est-à-dire la *pseudo-formation salifère miocène subcarpathique* ne pouvant plus être considérée comme la *roche-mère du pétrole*, il résulte de cette vérité stratigraphique que les zones pétrolifères roumaines ne doivent pas être limitées à la seule zone subcarpathique ou à la bordure extérieure des Carpathes; que des gisements importants de pétrole pourront à l'avenir être récupérés PARTOUT où des conditions favorables d'accumulation ont été remplies par les roches sédimentaires mises en contact avec les dislocations qui ont agi sur les roches-mères comme une pompe refoulante.

Cette hypothèse vérifiable émise — (l'expérimentation en fera certainement une vérité utile) — passons aux observations concomitantes que nous avons faites dans l'Atlas Tellien sur la *liaison corrélatrice des massifs de gypse et de sel gemme triasiques avec les gisements pétrolifères du groupe tertiaire*. De même que dans les Carpathes, le gypse et le sel gemme de l'Atlas Tellien (nous parlerons une autre fois du gypse du Dahra-Zaccar) ne pointent guère que dans des positions anormales, le long de failles ou de cheminées bien caractérisées. La pâte du gypse a toujours un aspect trituré, malaxé, tout à fait spécial, étant accompagné de fréquentes occlusions de roches encaissantes et exotiques tout comme dans les laves volcaniques.

Le gypse de l'Atlas Tellien a bien le faciès éjecté du gypse en bavure de Provence décrit par Adrien GUEBHARD.

Partout où le gypse triasique pointe ou perce, nous avons constaté, sur le circuit des formations limitrophes tour à tour crétaciques, éocènes, oligocènes ou miocènes, des suintements pétrolifères ou des traces bitumineuses beaucoup plus importants et fréquents que dans les zones où les percements

triasiques font défaut. Cela dénote qu'il y a corrélation intime — du moins tectonique — entre le phénomène triasique et entre les agglomérations de pétrole ou les agglutinations de bitume.

Illustrons cet énoncé par quelques exemples types. Des exsudations multiples de pétrole apparaissent autour des lentilles triasiques et dans les aires de contact anormal, toujours parallèles à la direction générale du percement :

a) DEPARTEMENT D'ORAN

I. — DANS LA RÉGION DE KALAA (au sud de l'Hillil) :

a) Entre le *Djebel el Kasba*, l'*oued Mesrata* et le *Bled el Krak*;

b) Entre le *Djebel el Tartar* et la plaine du *Semmar*;

II. — DANS LA RÉGION DE TILIOUANET (au sud-ouest de Relizane) :

c) De *Messila* à *Medjila* (chantier pétrolifère en exploitation) entre le *Koudiat Mtaa Argoub et Teizna* et le *Koudiat el Bernous*;

d) Entre le *chabat Matrani*; le *Koudiat Mtaa Boumia*, et le *chabat bou Hadada*;

III. — DANS LA RÉGION DES HABOUCHA-ANATRA (au sud-ouest de *Sidi Mohammed ben Aouda*) :

e) *Sud le bled Haboucha* entre le *djebel el Rhirane* et le *djebel el Menaouer*.

b) DEPARTEMENT D'ALGER

IV. — DANS LA RÉGION DES OULAD DRISS (au nord-ouest de *Sidi Aïssa*) (Exploration en cours) :

f) Entre le *Koudiat Taïcha* et le *Koudiat Daya* et l'*oued Gueterine* ou la vallée de goudron.

c) DEPARTEMENT DE CONSTANTINE

V. — DANS LA RÉGION D'AINE FAKROUN (ancienne exploitation).

Pour mieux appuyer notre énoncé, à savoir que dans les aires limitrophes aux percements triasiques, les concentrations pétrolifères sont les plus abondantes, nous emploierons des arguments de faits dont la valeur ne pourra pas être contestée. La région de Tiliouanet où le Tertiaire et le Secondaire ont été affectés par des percements triasiques, deux sondages, exécutés en 1915 et en 1916, ont frappé, dans les grès en plaquettes du Miocène, deux petites agglomérations de pétrole (et non pas un gisement) dont nous avons déjà parlé.

Or (nos observations sont concluantes), ni à Messila, ni à Medjila, dans la région de Tiliouanet, on n'exploite actuellement des gisements pétrolifères proprement dits autour des massifs triasiques apparents ou cachés, mais des agglomérations pétrolifères isolées dans des fentes, donc sans développement interstratifié, des pointements pétrolifères, si l'on veut.

Les pétroles exploités sont, sans conteste, des pétroles déplacés d'ordre n, provenant, comme leurs congénères des Carpathes, de très grandes profondeurs.

Il résulte de cet argument de fait, que les pétroles en gisements importants ou les pétroles répartis sporadiquement dans les fentes et cavités profondes pourront être récupérés dans l'Atlas Tellien indistinctement dans toutes les formations traversées par le percement Triasique, c'est-à-dire dans le Jurassique, le Crétacique, l'Eocène, l'Oligocène et le Miocène (le Pliocène excepté).

La profondeur des gisements pétrolifères de l'*Atlas Télien* variera en conséquence avec l'âge et la position tectonique des couches absorbantes secondaires ou tertiaires.



Lorsqu'on entreprendra une étude minutieuse de l'Afrique septentrionale — étude que nous avons à peine ébauchée, on verra que la *mer Triasique* a joué un rôle prépondérant dans la genèse et la migration du pétrole de l'*Atlas Télien* et probablement aussi de l'*Atlas Zaharien*.

La mer Triasique (Figure 1), après s'être retirée, a laissé derrière elle de vastes lacs qui se sont évaporés, sous l'action combinée de la chaleur solaire et d'émanations terrestres chaudes provenant de la croûte nucléaire.

Le dépôt salin s'est recouvert de gypse ou inversement; puis, de sédiments dus au retour de la mer aux périodes géologiques suivantes. Quel meilleur milieu pour la fermentation et la bituminisation des matières organiques que ces immenses lacs et lagunes triasiques, alors que la température générale était très élevée, que les océans étaient devenus de vastes laboratoires de vie ou naissaient continuellement des formes nouvelles et que la Terre était relativement tranquille!

La bituminisation des organismes triasiques terminée durant l'ère secondaire, des poussées, suivies de plissements et d'érosions, ont fait affleurer, pendant l'ère tertiaire et notamment à la fin de celle-ci, le terrain triasique avec les couches salines et gypseuses qu'il renferme ou qu'il accompagne. *Ipso facto*, le pétrole a suivi la même route, sous la double influence de la pression et de la tension des gaz hydrocarbonés.

Mais comment expliquer le percement de roches aussi pâteuses que le gypse et aussi compactes en apparence que le sel gemme?

Le phénomène a été interprété d'abord, par l'effort tangentiel; ensuite, par le charriage horizontal, par les nappes et les lambeaux de recouvrement; enfin, par les écailles arrachées à leur substratum, etc.

Loin de nous l'intention de réfuter ces hypothèses. Toutefois, les observations que nous avons faites en Algérie, jointes à l'habitude que nous avons prise de représenter graphiquement les détails de dislocations telles qu'elles se présentent dans la nature, nous ont fait adopter l'explication la plus plausible, parce que la plus simple, celle donnée par Adrien GUEBHARD.

« Ce n'est pas aux contractures de la carapace qu'il faut attribuer la mise sous pression du magma gypseux inférieur. Le gypse (et le sel ajouterons-nous), s'il a été poussé, doit avoir poussé aussi. La cause originelle de cette poussée, au lieu de la toute hypothétique et fortement discréditée « *striction terrestre* » est la toute réelle et indéniable surcharge croissante des dépôts s'accumulant sur le fonds triasique du géosynclinal. Cette surcharge lui fait jouer le rôle irrésistible de *piston hydraulique* pour soulever de bas en haut les lambeaux de la couverture disloquée. »

Car si, basé sur le fait relevé par Jean CHAUTARD dans son *Problème de l'origine du pétrole* que : « tous les complexes pétrolifères des grands gisements, quels que soient leur âge et leurs caractères lithologiques, renferment des dépôts de facies lagimaire halogène », l'on admet l'hypothèse, fort vraisemblable, d'une liaison génésique intime entre les massifs de sel gemme, de gypse et les complexes pétrolifères ; s'il est avéré qu'une fermentation spéciale des substances organiques — générateurs des hydrocarbures du pétrole — n'ait pu se réaliser que dans un milieu de salinité extraordinaire, alors on est forcé d'admettre que le pétrole, le sel gemme et le gypse proviennent d'une *roche-mère commune*, dont le déplacement ultérieur à son dépôt a provoqué des venues simultanées ou alternatives de pétrole, de sel et de gypse dans les aires de dislocations.

Si, au contraire, il était prouvé qu'une salinité extraordinaire n'ait pas été indispensable à la fermentation et à la bituminisation des matières organiques, alors la liaison manifeste que nous observons entre les massifs de sel gemme et de gypse d'âge plus ancien et la mise en place des gisements de pétrole dans des assises d'âge plus récent, n'a dû être que fortuite et consécutive aux mouvements tectoniques, sans

rien changer toutefois à l'hypothèse que le pétrole est d'origine très profonde.

Dans l'une ou dans l'autre hypothèse : *percement total*, au travers d'assises plus récentes d'une roche-mère pétrolifère très ancienne avec son cortège de concentrations salines ou gypseuses ; ou *pénétration partielle du sel gemme* ou *du gypse dans des groupes de terrains plus récents*, les gisements de pétrole ainsi formés n'ont pu se conserver que s'ils ont été soustraits aux influences des eaux souterraines d'origine météorique ou aux influences atmosphériques directes.

De même, si, ultérieurement à leur mise en place, les gisements pétrolifères ont été affectés *directement* par de nouvelles poussées, le pétrole forcé à se déplacer derechef a dû se raréfier, d'où concentrations pétrolifères superposées et *ipso facto* diminution de rendement correspondante.



Voilà des faits indéniables que tout observateur scrupuleux pourra constater dans les régions pétrolifères circumméditerranéennes.

Il en résulte que le pétrole du grand géo-synclinal méditerranéen est d'origine très profonde. Celui de l'Atlas Tellien, en particulier, a été préservé de la destruction par une épaisse couverture de marnes tertiaires. Il gît, indifféremment, dans les anticlinaux ou dans les synclinaux formés autour des dislocations triasiques.

On devra donc entreprendre dans l'Atlas Tellien des sondages de grande envergure autour des dits percements triasiques. On récupérera, en profondeur, non seulement du pétrole provenant de fentes et cavités, mais aussi des pétroles provenant de gisements interstratifiés gréseux ou autres saturés par les dites fentes.

Rien que dans les régions I, II et III, les surfaces susceptibles d'être *utilement exploitées* représentent environ dix

mille hectares. Mais il en existe bien d'autres encore dans les trois départements d'Oran, d'Alger et de Constantine et fort probablement aussi dans l'Atlas Zaharien.



Pour récupérer *en Algérie* du pétrole en quantités rentables, il faut se débarrasser de certaines opinions adoptées sans examen critique et qui donnent le privilège à telles ou telles roches-mères plus récentes au détriment de telles ou telles autres *plus anciennes* qui pourtant ont passé par les mêmes phases de sédimentation lagunaire.

Qu'il y ait eu putréfaction et bituminisation de matières organiques pendant toutes les périodes géologiques dans le grand géosynclinal méditerranéen (le seul qui nous intéresse présentement) cela est de toute évidence. Partant il existe également des roches-mères pétrolifères d'âge géologique différent dans toutes les assises qui constituent le soubassement des régions disloquées.

Les plus profondes ont dû mieux se conserver que les moins profondes pendant la durée des poussées successives qui les ont pressées comme une éponge imbibée de liquide.

IMPRIMERIE LAFAYETTE, 5, Rue Trevis, Paris.



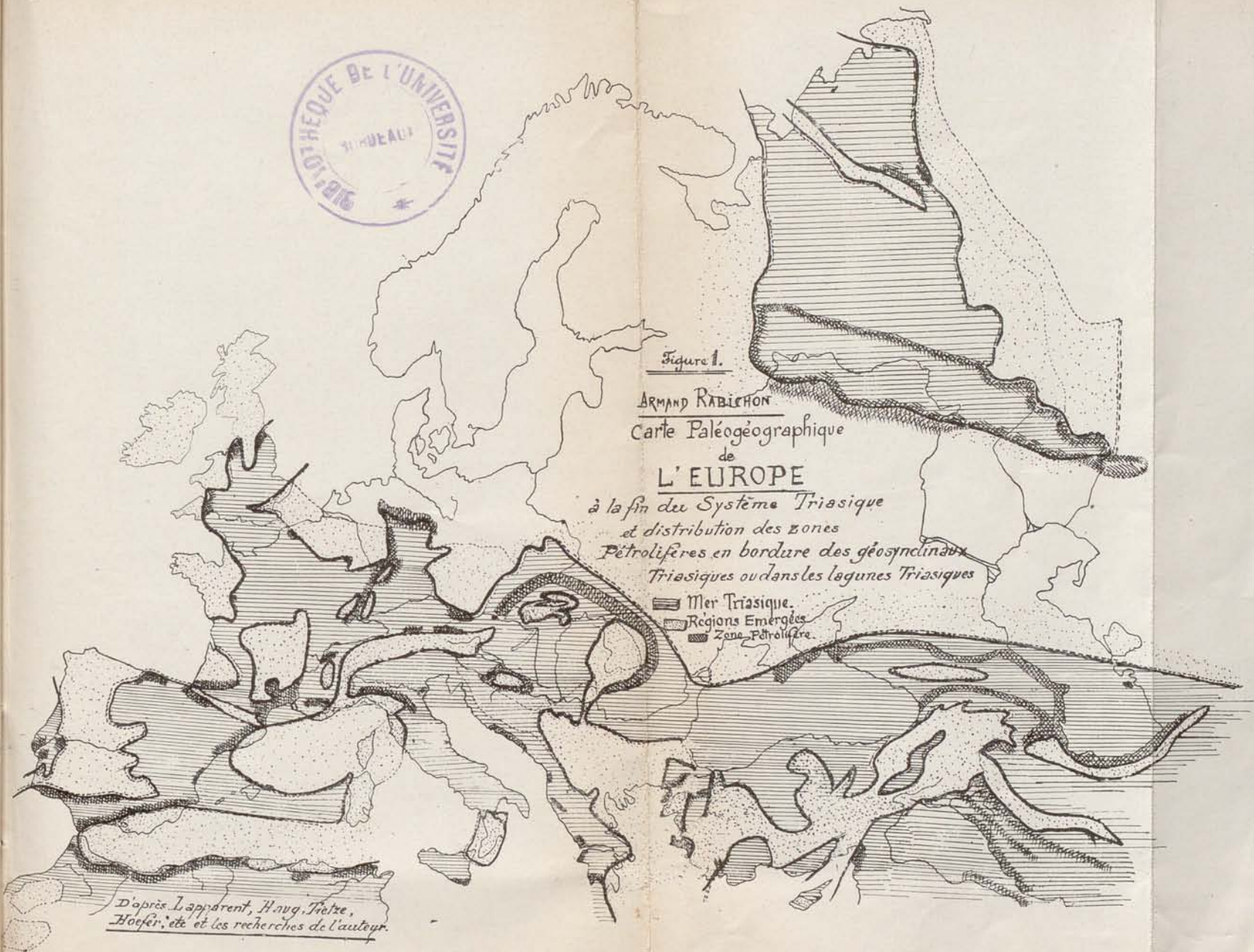


Figure 1.

ARMAND RABICHON
Carte Paléogéographique
de
L'EUROPE

à la fin du Système Triasique
et distribution des zones
Pétrolifères en bordure des géosynclinaux
Triasiques ou dans les lagunes Triasiques

Mer Triasique.
Régions Emergées
Zone Pétrolifère.



D'après Lapparent, Haug, Tietze,
Hoefen, etc et les recherches de l'auteur.

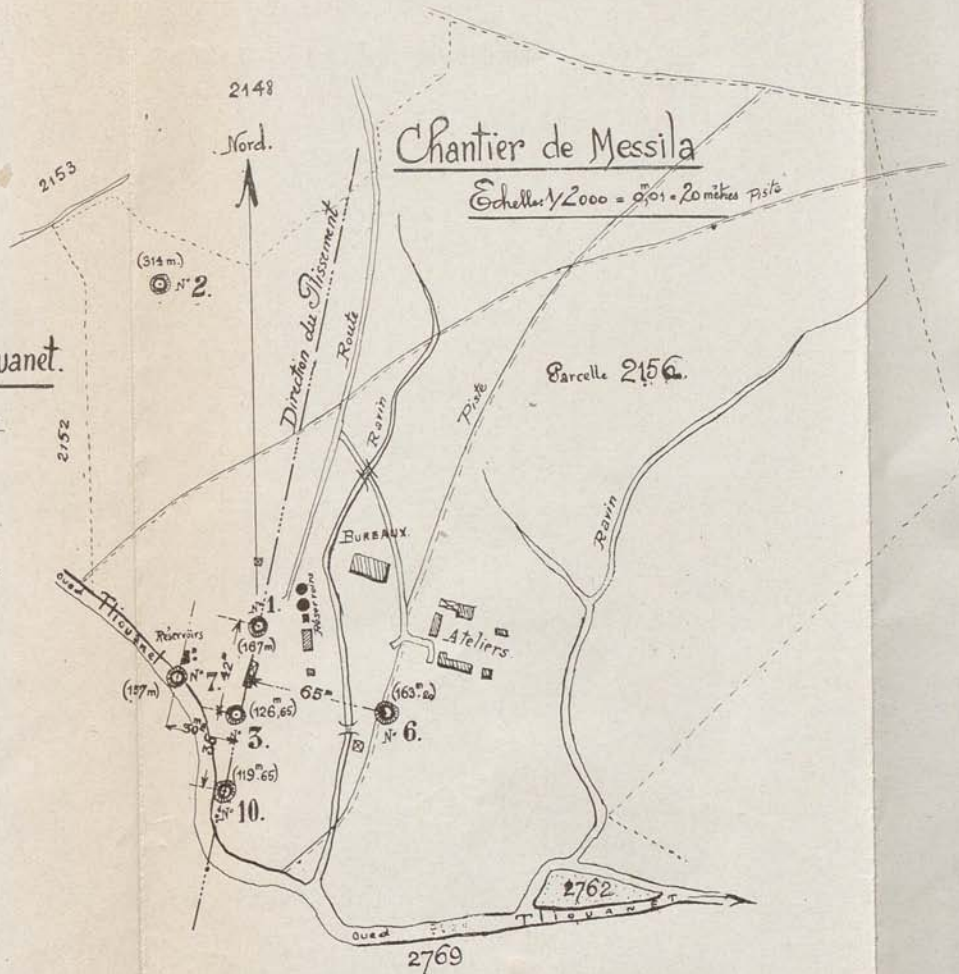
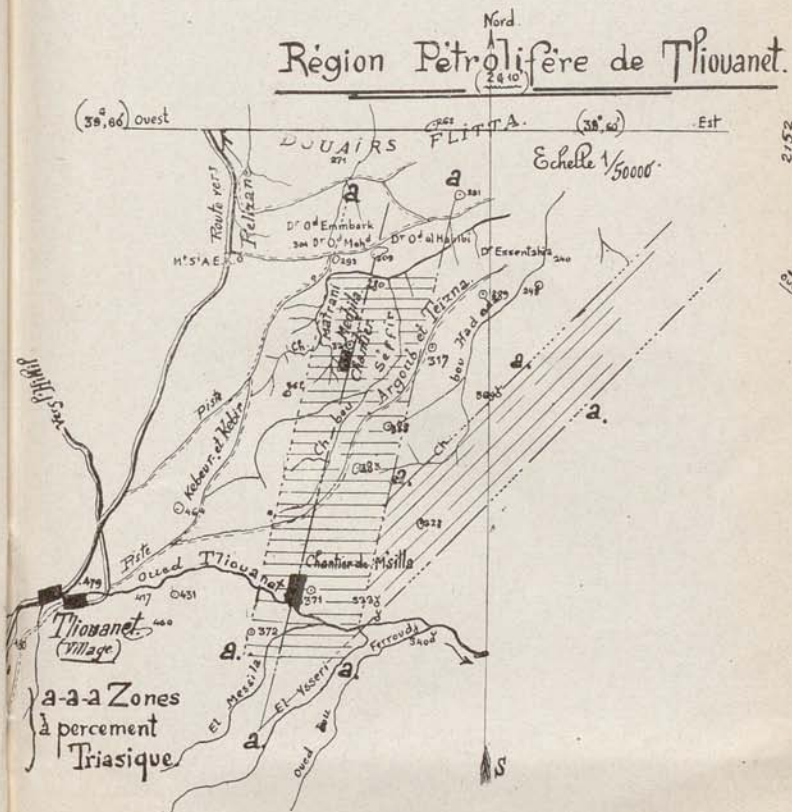


1882

[Handwritten signature]

Figure 2.

Région Pétrolifère de Thiouanet.

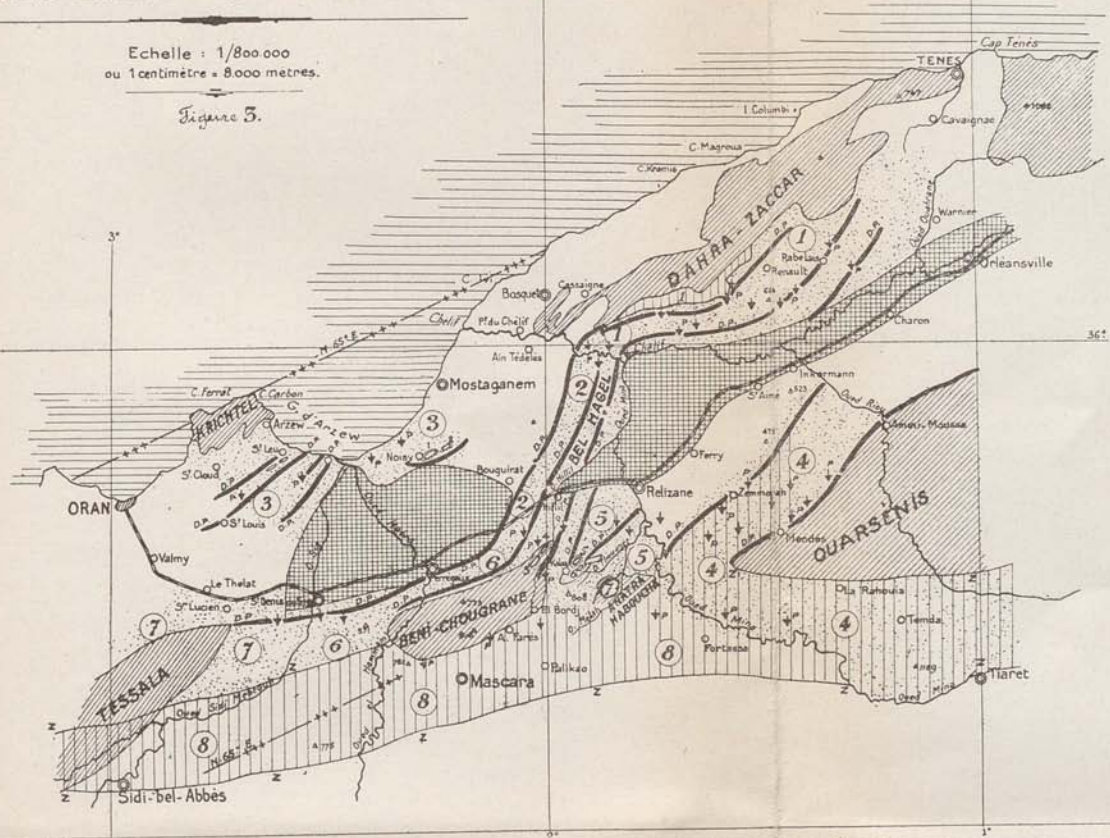




CARTE DES ZONES PÉTROLIFÈRES DE L'ALGÉRIE OCCIDENTALE

Echelle : 1/800 000
ou 1 centimètre = 8000 mètres.

Figure 3.

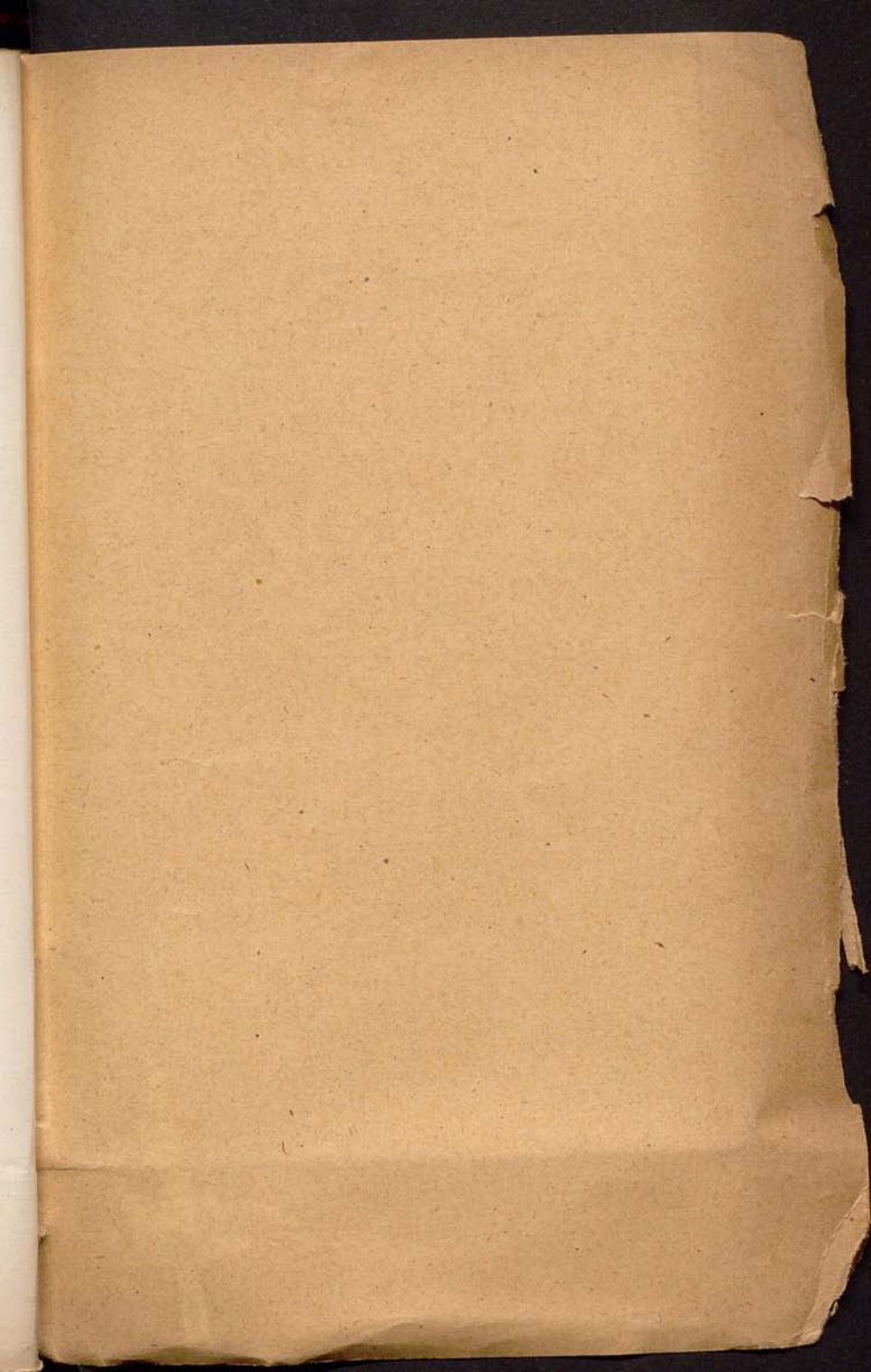


= LÉGENDE =

- Massifs Mésozoïques émergés pendant la période Miocène.
- Zones affaissées au début de l'époque Pliocène, fractures sur les bords, avec failles en rapport avec des roches éruptives récentes.
- Zone sub Tellienne à dépôts crétacés, éocènes, oligocènes et miocènes.
- Bordure oligocène de Dahra
- Percements ou pointements triasiques.
- Traces de pétrole ou de bitume.
- Direction des plissements pétrolifères
- Chemin de fer.
- Zones pétrolifères.
- Direction de l'Atlas Tellien = N. 65° E. géographique, et de l'ancienne chaîne littorale effondrée

Prospecté et dressé par
ARMAND RABICHON
Pétrologue.





Le Câblogramme

FIL SPÉCIAL avec *The Financial News* de LONDRES

GRAND JOURNAL QUOTIDIEN
D'INFORMATIONS
PARAISANT LE MATIN

14^e ANNÉE — NOUVELLE SÉRIE

RÉDACTION & ADMINISTRATION :
15, Place de la Bourse - PARIS (9^e)

Directeur politique : **HYACINTHE PHILOUZE**
Directeur financier : **JEAN-ABEL MIQUEL**

TÉLÉPHONE :
Gutenberg 01-92 — Inter. 134

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE :
● Cablogramac - Paris

PRIX DE L'ABONNEMENT	Un an	Six mois	Trois mois
Paris et Départements.	75 fr.	40 fr.	25 fr.
Étranger.....	100 fr.	60 fr.	35 fr.

Le Numéro : 25 Centimes