



HAL
open science

La première synthèse d'envergure sur les provinces pétrolifères par un grand maître méconnu : Louis Barrabé (1895-1961)

Pierre Routhier

► **To cite this version:**

Pierre Routhier. La première synthèse d'envergure sur les provinces pétrolifères par un grand maître méconnu : Louis Barrabé (1895-1961). Travaux du Comité français d'Histoire de la Géologie, 2003, 3ème série (tome 17), pp.141-158. hal-00916955

HAL Id: hal-00916955

<https://hal.science/hal-00916955v1>

Submitted on 11 Dec 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

TRAVAUX
DU
COMITÉ FRANÇAIS D'HISTOIRE DE LA GÉOLOGIE
- Troisième série -
T.XVII (2003)

Pierre ROUTHIER

**La première synthèse d'envergure sur les provinces pétrolifères
par un grand maître méconnu : [Louis Barrabé \(1895-1961\)](#)**

COMITÉ FRANÇAIS D'HISTOIRE DE LA GÉOLOGIE (COFRHIGEO) (séance du 10 décembre 2003)

Résumé.

Après la Première Guerre mondiale, quelques Français prévoyants élaborèrent un plan national d'approvisionnement en hydrocarbures. Ce programme ouvrit une chance à [Léon Bertrand](#) et [Louis Barrabé](#), professeurs à la faculté des sciences de Paris, qui inauguraient un enseignement de géologie appliquée et de géologie régionale. Le résultat du raisonnement et du travail de terrain de ces deux pionniers fut un coup de sonde (très chanceux !) sur le gisement de gaz de Saint-Marcet dans la zone nord pyrénéenne (1939). Après la Seconde Guerre mondiale, cette découverte guida vers le gisement de gaz de Lacq, celui-ci de classe mondiale, impulsion décisive pour le développement d'une industrie pétrolière française de haut niveau.

L'enseignement de Barrabé couvrait presque toutes les substances utiles dans leurs relations avec la géologie régionale, mais ce maître ne trouva jamais le temps d'écrire un livre pour l'enseignement supérieur. Il en résulta que sa dimension intellectuelle et son influence furent très sous-estimées. Sa synthèse de 1960 (un an avant sa mort) sur les provinces pétrolières dans leurs relations avec les bassins sédimentaires, où il exaltait l'importance des avant-fosses d'orogènes, peut être considérée comme une étape importante, même si elle devint vite obsolète.

Mots-clés : géologie appliquée - tectonique - pétrole - Pyrénées - synthèse - XX^e siècle.

Abstract.

After the first world war a group of farsighted Frenchmen conceived a national oil supply policy. [Léon Bertrand](#) and Louis Barrabé, both professors of applied and regional geology at the University of Paris (Sorbonne), took part in it. As a result of their insight and field work (with some luck !) an important gaz accumulation was reached in 1939 at Saint-Marcet, in the northern pyrenean zone. After the second world war this discovery led to the location of the huge gaz reserves at Lacq that decisively ushered France into developing a prominent oil industry.

In his courses Barrabé discussed most of the useful fossil substances in the context of regional geology, but he never found enough time to publish a book for graduate students and researchers. As a consequence his intellectual authority and influence have been greatly undervalued. His synthesis, *Sedimentary basins and oil provinces* (1960), published one year before his death, was among the first to bring attention to the fore-deeps of orogens. Though becoming obsolete soon after this contribution was an important step in our understanding of petroleum geology.

Key-words : applied geology - tectonics - oil - Pyrenees - synthesis - XXth century.

Copenhague, 1960. Il s'agit de 9 pages – en français car la submersion par le ras de marée anglophone n'était pas encore totale – et d'une carte à très petite échelle. Barrabé a alors 65 ans et il mourra l'année suivante ; cette note est donc son « *chant du cygne* ».

Deux raisons m'ont poussé à vous la présenter. D'une part son intérêt historique dans un domaine qui a beaucoup évolué depuis 1960 ; d'autre part l'occasion de rendre justice à un professeur de haute culture doublé d'un homme de terrain à l'œil sûr. Le professeur créa un enseignement universitaire absolument nouveau et répondant à un besoin national ; à deux reprises l'homme de terrain conduisit à des coups de sonde heureux dont l'impact psychologique contribua à la naissance de la grande industrie pétrolière française.

Le professeur fut trop méconnu, le découvreur mérite de n'être pas oublié.

Dans l'idéal, il aurait convenu de le replacer totalement dans son époque, parmi les autres grands acteurs d'une « *geste* » industrielle qui succéda à la Première Guerre mondiale pendant laquelle l'essence s'était révélée « *aussi nécessaire que le sang* » (télégramme de Clémenceau à Wilson, 15 décembre 1917). On trouve les éléments de cette mise en perspective historique dans la riche conférence prononcée à l'inauguration de la « *Maison du Pétrole* » (1993) par Louis Deny et [Gilbert Rutman](#), anciens présidents de l'Association française des Techniciens du Pétrole^[1]. Or L. Deny, ancien vice-président de la Compagnie française des Pétroles, est un neveu de Louis Barrabé ! Il a bien voulu me communiquer le texte de cette conférence et a ainsi permis de préciser quelques points.

Intérêt historique de la note de 1960

Dans l'introduction Barrabé écrit : « *Il est maintenant "à la mode" d'admettre que le pétrole existe là où on le trouve [...]. Cet abandon de la méthode scientifique au profit du hasard est regrettable car si l'application de règles trop strictes peut avoir de graves inconvénients, il n'en reste pas moins que la prise en considération de lois rationnellement établies doit permettre un gain considérable de temps et d'argent dans la prospection et aussi des prévisions beaucoup plus sûres sur les nouvelles ressources probables du globe en hydrocarbures* ».

A propos de « *mode* » on peut se demander si Barrabé n'aurait pas pris un peu trop au sérieux certaines déclarations de praticiens. Dire que les choses sont là où on les trouve, c'est de l'humour typiquement anglo-saxon ! Quoi qu'il en soit, Barrabé, d'habitude fort réservé, se montre hardi à double titre. D'abord en usant du mot *loi(s)* alors que les géologues n'ont pas du tout l'habitude de l'employer. Quarante ans plus tard, les gens de notre profession restent en cela aussi timides parce qu'ils pensent que toute loi doit s'exprimer en langage mathématique. Or, il s'en faut de beaucoup que cette exigence soit satisfaite dans tous les domaines de la géologie. Elle l'est en pétrologie, dans tous les cas où les lois de la thermodynamique (ou thermochimie) éclairent la composition minéralogique des roches et les conditions physiques de leur genèse. A un niveau d'organisation plus élevé, celui des chaînes de montagnes, il faut se contenter de noter que divers objets ou phénomènes géologiques vont très souvent ensemble et même se succèdent dans un ordre déterminé, sans pouvoir exprimer mathématiquement ces associations. Alors, on ne parle pas de lois mais des géologues russes ont – à juste titre me semble-t-il – employé le mot « *régularités* ».

Deuxième hardiesse : bien que n'ayant jamais travaillé pour une grande compagnie internationale Barrabé se risque dans une synthèse mondiale sur les provinces à hydrocarbures et en dégage des pronostics sur des régions favorables.

Deux circonstances expliquent cette hardiesse : 1) Barrabé a été un des pionniers de la recherche pétrolière en France ; 2) l'enseignement qu'il dispensait exigeait de vastes synthèses.

Deux pionniers

Il s'agit de deux géologues universitaires, anciens élèves de l'École normale supérieure : Léon Bertrand, fondateur en 1921 du *Laboratoire de géologie appliquée et de géologie régionale* de la faculté des sciences de Paris, et de son élève Louis Barrabé. La dénomination du laboratoire exprime un besoin national dont les deux hommes se font les serviteurs. Dès les premières années 1920 ils orientent une partie de leurs travaux vers la recherche de richesses minérales en métropole et dans nos colonies. En 1923, Léon Bertrand est chargé par l'*Office national des combustibles liquides* d'une mission à Madagascar, où un peu plus tard Barrabé ne trouvera pas de signes encourageants mais récoltera les matériaux de sa thèse sur le pays sakalave.

En métropole, le seul gisement d'hydrocarbures alors exploité (en mine) est celui de Pechelbronn, au nord de Strasbourg, dans les sables deltaïques oligocènes du fossé rhénan. Au lendemain de la Première Guerre mondiale, Pechelbronn redevient français. Pour trouver du nouveau il faut partir d'indices superficiels et à partir d'eux pratiquer une approche uniquement géologique, sans appui géophysique.

Parmi les indices, la « *fontaine de l'huile* » de Gabian (Hérault) est très connue parce qu'utilisée pour ses vertus curatives depuis le début du XVII^e siècle. Elle est située dans une bande de Trias allongée contre le bord sud-est de la Montagne Noire. En 1923 Barrabé y identifie, parmi des plis déversés vers le nord, un anticlinal affectant un réservoir possible : calcaires et dolomies gréseuses du Trias moyen et une couverture : marnes à gypse du Trias supérieur.

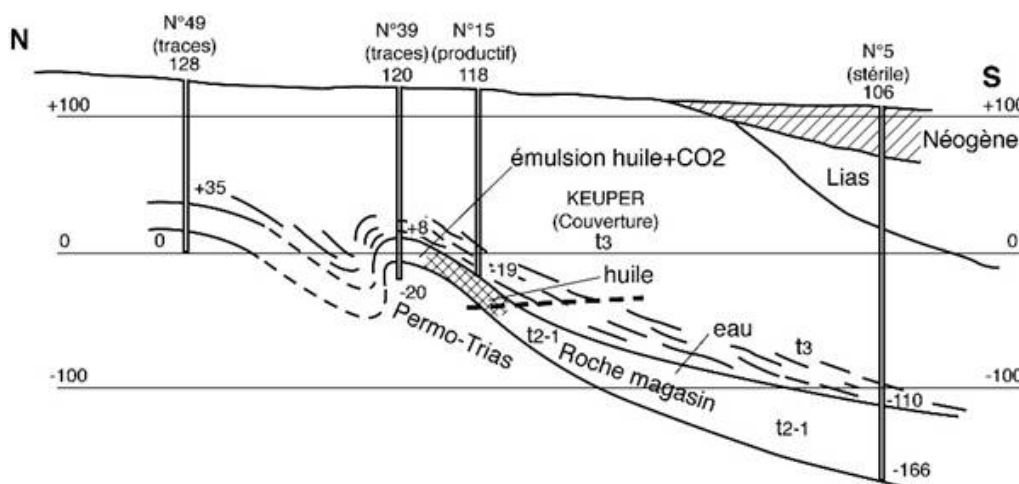


Figure 1. L'anticlinal de Gabian

(d'après L. Barrabé et D. Schneegans, 1935, complété par L. Barrabé pour son cours).

Il propose des emplacements de sondages. En novembre 1924, lorsque la sonde atteint 106 mètres, le pétrole monte avec un débit de 20 mètres cubes/jour qui se réduit vite à 500 litres/jour. Manifestement, après avoir très longtemps suinté, ce gisement qui n'a peut-être jamais contenu des réserves notables n'en renferme plus que de très petites.

En 1935, soit onze ans plus tard, Barrabé présente avec le jeune géologue Daniel Schneegans une étude détaillée dans les *Annales de l'Office national des combustibles liquides*. Cette étude comporte une carte géologique au 20 000^e et une carte en isobathes du toit du magasin. L'exploitation, à laquelle les occupants allemands se sont intéressés, s'éteint définitivement en 1948.

Bertrand et Barrabé raisonnent ensuite par de vastes comparaisons à l'échelle régionale. Ils savent déjà que les plus gros gisements se situent dans des *avant-fosses* d'orogènes. Un modèle en est offert par les gisements de Galicie, alors en Pologne (plus tard annexée par l'URSS), dans des unités charriées des Carpathes.

Le tandem cherche donc une avant-fosse en France. Pour la trouver il ne se dirige pas vers les Alpes mais vers les Pyrénées. Pourquoi cela ? Parce que Léon Bertrand y a travaillé pendant plus de vingt ans. Sur ce sujet, [Michel Durand-Delga](#) a bien voulu me

fournir des documents et des explications que je résume à l'extrême.

Dès 1907, Léon Bertrand a proposé une synthèse structurale des Pyrénées comportant trois grandes nappes de charriage déplacées vers le Nord. Très inspirée par ce que l'on connaît alors des Alpes cette synthèse connaît d'abord le succès, mais elle sera réfutée vingt ans plus tard, dans un climat de polémique très vive, lors d'une réunion extraordinaire de la Société géologique de France (1928). Aujourd'hui, l'histoire des Pyrénées selon Léon Bertrand paraît « *hallucinante* ». Entre autres curiosités, elle comporte un « *géosynclinal* » installé au-dessus du Paléozoïque de la zone axiale depuis le Trias jusqu'à l'Albien. Et de cette reconstruction il résulte que les granites de la zone axiale dateraient du Crétacé !

Parmi les opposants aux grands déplacements tangentiels, qui n'admettent que des chevauchements de quelques kilomètres, figurent surtout Marcel Casteras, disciple de [Charles Jacob](#), *pontifus maximus* qui ne règne pas seulement à la Sorbonne mais sur toute la géologie universitaire. Beaucoup plus éloquent que Léon Bertrand, il le terrasse aisément.

Dans sa notice biographique sur Léon Bertrand (1949), Louis Barrabé manifeste une grande équité ; il reconnaît les erreurs de son maître tout en maintenant une ouverture intelligente sur l'avenir : les anti-charrieurs n'ont-ils pas exagéré ? A ce sujet il faut noter que Barrabé est fort de sa démonstration de charriages dans les Corbières. Effectivement, les travaux postérieurs montreront que, contrairement à l'opinion de Jacob et Casteras, d'amples charriages existent bien dans les Pyrénées, qui ne sont pas ceux que Bertrand y avait voulu voir.

Revenons à la quête d'une avant-fosse pyrénéenne. Nos deux chercheurs jugent qu'elle réside dans les Petites-Pyrénées, ensemble de plis autochtones de la région « *sous-pyrénéenne* », au nord de la zone axiale paléozoïque. Y affleurent surtout des couches du Crétacé. Ce dispositif peut-il réellement être comparé à celui des Carpathes polonaises ? D'évidence non, puisqu'en Pologne le pétrole ne réside pas seulement dans le Miocène précarpathique autochtone percé par des diapirs, mais encore et surtout dans des unités charriées.

Quoi qu'il en soit, Léon Bertrand et Louis Barrabé cherchent dans les Petites Pyrénées un anticlinal de bonne allure et en repèrent un à Saint-Marcet, quelques kilomètres au nord de Saint-Gaudens (Haute-Garonne). Aujourd'hui, il figure en vert clair sur la carte géologique de la France au millionième. Cet anticlinal tranquille se dessine dans les couches marneuses et gréseuses d'un « *flysch* » d'âge crétacé supérieur ; il pourrait avoir constitué une bonne couverture. A son sommet repose un calcaire d'âge maastrichtien, dit calcaire « *nankin* » (ainsi nommé par Leymerie en 1860, d'après la couleur jaune chamois d'une cotonnade chinoise !).

Quant à la présence, sous cette couverture, d'un réservoir imprégné, on peut seulement l'espérer car aucun indice proche n'est connu. Toutefois Bertrand remarque que des indices existent à 120 kilomètres plus à l'ouest, de l'autre côté de Lannemezan, près d'Orthez (proche du futur Lacq). C'est un signe suffisamment engageant pour proposer un sondage au « *top* » de l'anticlinal de Saint-Marcet, sondage qui frappa un gisement de gaz en juillet 1939. Son exploitation commencera en 1942.

Evidemment, Bertrand et Barrabé ne pouvaient soupçonner les complications de l'anticlinal en profondeur. Les voici, telles qu'elles furent révélées dix-sept ans plus tard...

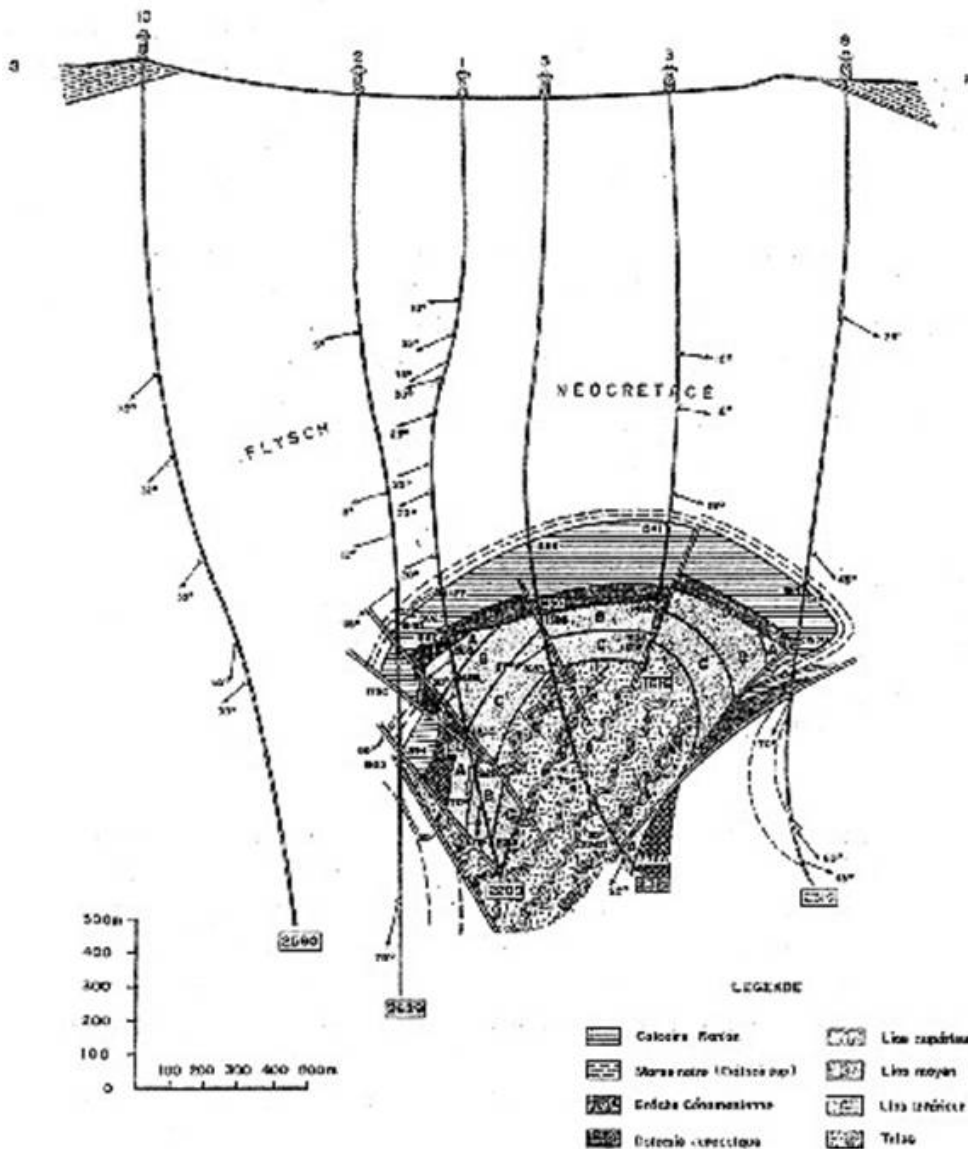


Figure 2. Coupe de l'anticlinal de Saint-Marcel établie par de nombreux sondages et publiée en 1956 par Pierre Michel, géologue de la Régie autonome des pétroles (RAP).

Sous le bel anticlinal de surface se cache un diapir à cœur de Keuper et à flanc très complexes comportant des copeaux de Lias et de Jurassique moyen carbonatés. Jurassique supérieur et Crétacé inférieur sont absents et, en discordance angulaire sur les termes antérieurs, repose une brèche polygénique d'âge cénomaniens, qui est le réservoir principal. Il y a donc eu là une étroite cordillère érigée pendant une phase embryonnaire du plissement pyrénéen, dite phase « pré-cénomaniens ».

Remarque d'ordre « éthique » : dans la note de Pierre Michel, Léon Bertrand et Louis Barrabé ne sont pas cités ! Une citation n'aurait pourtant pas diminué les mérites de la RAP et de ses ingénieurs. Gommer ses prédécesseurs, ce n'est pas joli, mais chercher à contrecarrer des collègues qui veulent être utiles à leur pays ne l'est pas plus. Je fais allusion à [Charles Jacob](#), dont on a vu qu'il s'oppose vigoureusement aux charriages pyrénéens et se dresse en adversaire de Léon Bertrand. Ce qui le pousse à jaser que les chances de trouver du pétrole en France sont très ténues. Pour pimenter ce conflit, notons que Jacob était lui aussi ancien élève de la rue d'Ulm.

Dans sa note de 1960, à propos des premiers pas de la recherche pétrolière en France, bien conscient que les noms des pionniers sont vite gommés, Barrabé écrit « *recherche à laquelle j'ai pris personnellement une part active* » et il rappelle qu'il en a exposé les résultats au Congrès géologique international de Londres en 1948.

Permettez-moi de glisser ici quelques souvenirs personnels. A partir de fin 1949, année où, revenu de la Nouvelle-Calédonie, je devins « *chef de travaux pratiques* » au laboratoire de géologie appliquée, Barrabé m'a parlé plusieurs fois avec beaucoup de sympathie de Louis Pineau, l'homme qui avait donné leur chance à deux géologues universitaires. Quelquefois, il me touchait quelques mots de voyages à Londres où il rencontrait un nabab nommé Callouste Gulbenkian et surnommé « *Monsieur 5%* ». C'était le pourcentage accordé à ce subtil négociateur auprès de la « *Sublime Porte* » dans la Turkish Petroleum Company, lorsqu'en 1914 y entrèrent des intérêts britanniques et allemands. Moyennant des honoraires dont j'ignore le montant, Barrabé donnait à Gulbenkian son avis sur des rapports concernant les énormes gisements irakiens. J'aurais dû questionner mon patron et prendre quelques notes ; ne l'ayant pas fait je ne peux préciser la période de ses voyages à Londres et rapporter ses impressions sur Gulbenkian.

Venons-en à une autre circonstance que, par expérience personnelle, je crois fondamentale : l'enseignement.

Un enseignement ambitieux qui exige la réalisation de synthèses

Au laboratoire de géologie appliquée et de géologie régionale, où il fut nommé professeur sans chaire en 1939, puis titulaire de la chaire en 1946, Barrabé dispensait un enseignement tellement vaste qu'aujourd'hui sa couverture par une seule personne serait inconcevable. En deux ans, et en alternance d'une année sur l'autre, il exposait : les grandes régions géologiques du globe ou la géologie de nos colonies, les gisements de charbon et d'hydrocarbures, puis les gisements métalliques et l'eau. Clairement, l'ambition du maître était de former des géologues aussi convertibles que possible.

D'année en année sa documentation s'actualisait en s'enrichissant et sa pensée s'affermissait. Voilà pourquoi en 1960, après vingt ans d'enseignement, il pouvait oser présenter une vaste synthèse devant des géologues pétroliers professionnels travaillant dans le monde entier.

Venons-en maintenant à cette synthèse.

Une typologie des bassins sédimentaires

Barrabé distingue les types suivants :

1- Bassins en relation avec des orogènes

a) géosynclinaux, à forte subsidence et remplissage sédimentaire très épais, qui ont évolué en chaînes plissées complexes, souvent métamorphisées et granitisées. Si des hydrocarbures y sont nés, il n'en reste plus.

b) avant-fosses, également à forte subsidence et remplissage épais, avec des faciès flysch, mais beaucoup moins déformés et sans métamorphisme notable et sans granite. Leur largeur peut dépasser 250 km. Ce sont des provinces pétrolières par excellence. Exemple : Irak, avant-fosse mésopotamienne du Zagros iranien.

Curieusement, Barrabé n'utilise pas les termes « *eugéosynclinal* » et « *miogéosynclinal* » de [Hans Stille](#), encore « *classiques* » en 1960.

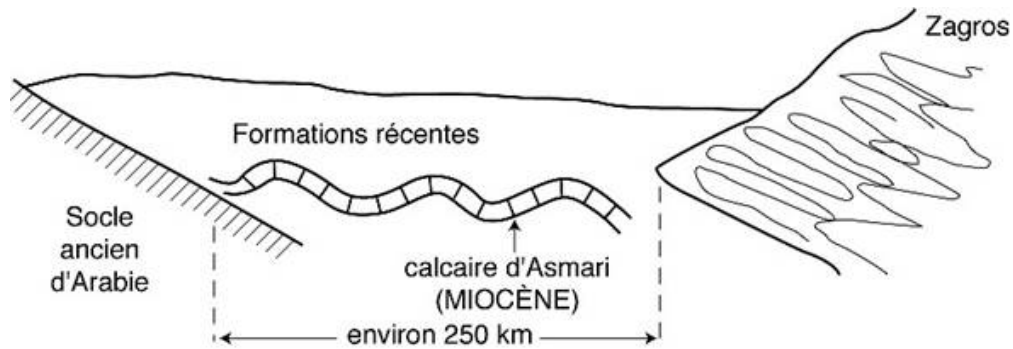


Figure 4. Schéma de l'avant fosse mésopotamienne

(extrait du cours de L. Barrabé)

Un modèle moderne d'avant-fosse est offert par ce que le géologue suisse Jean Tercier a en 1939 nommé « *bassins paraliques* », avec pour exemple la mer de Java, remblayée par plusieurs milliers de mètres de sédiments très récents, fins et de type flysch, provenant de l'érosion des montagnes des îles qui encadrent cette mer.

L'avant-pays des avant-fosses est en général une plate-forme ancienne ondulée, avec des bassins que Barrabé appelle « *pré-avant-fosses* ».

c) Fosses intercalaires, situées entre deux chaînes plissées. Comme les avant-fosses, elles peuvent renfermer du pétrole. Exemple : lac Maracaïbo au Vénézuëla.

2. Bassins « *épicontinentaux* » sans relation avec les orogènes

Sédimentation peu épaisse (quelques centaines de mètres, exceptionnellement 2 à 3000). Champs pétrolifères rares, en général peu productifs. Exemple : Bassin parisien. Se rapportent aussi à ce type les bassins actuellement littoraux sur les bords de vieilles plates-formes ; exemples : Afrique, Brésil.

3. Fossés à bords faillés dans des plates-formes continentales

Avec des sédiments d'eaux saumâtres ou lacustres. Certains sont productifs. Exemples : Alsace, Kouznetsk en Russie, sud-est du Kazakhstan.

Barrabé note ensuite que ces divers types de bassins ont existé aux temps précambriens, mais que les gisements d'hydrocarbures qui s'y sont formés ont presque toujours été détruits par des plissements intenses et par le métamorphisme. Passons à la carte (Fig. 5) et à sa légende. Sans aucun doute elle est surtout le fruit de l'énorme travail que l'auteur a accompli pour son cours sur les grandes régions géologiques du Globe. Malheureusement, à l'échelle de cette carte, il était impossible de représenter les divers types de bassins, avec des couleurs indiquant leurs âges.

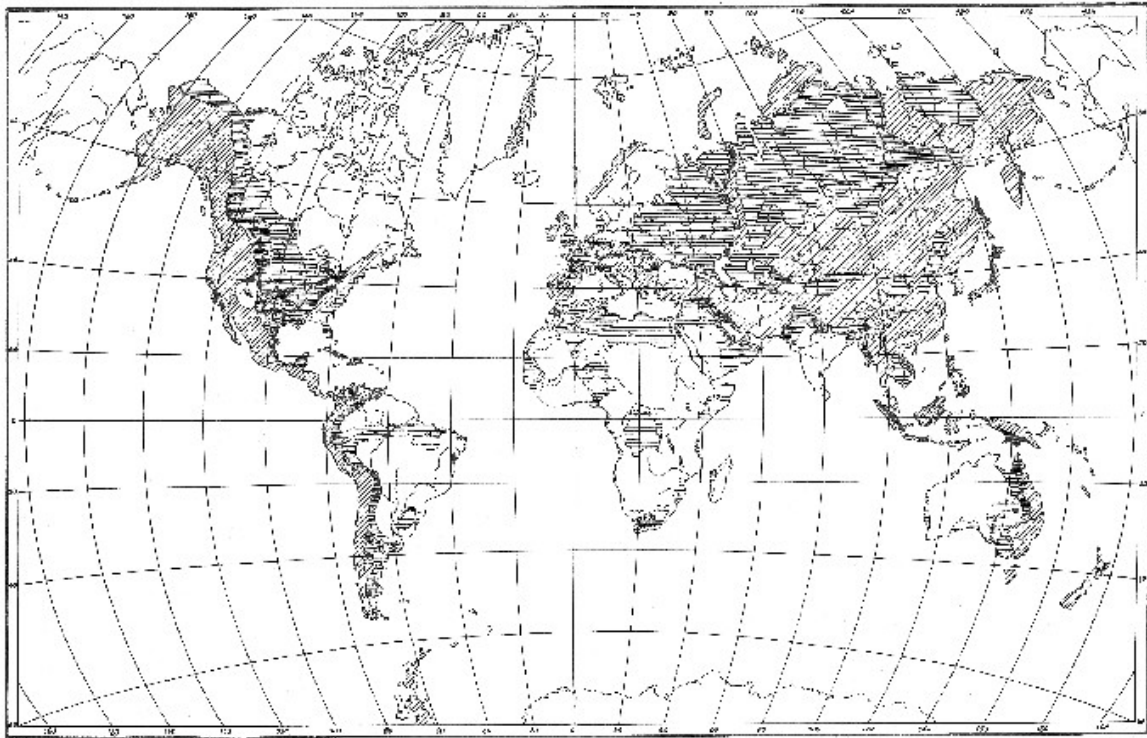


Fig. 1. Répartition mondiale des principaux types de bassins sédimentaires et des gisements de pétrole.

Légende
 Bassins d'avant-fosse et bassins assimilés des chaînes plissées et bassins assimilés
 Bassins épicontinentaux
 Bassins d'avant-fosse et bassins assimilés des chaînes plissées paléozoïques et plis récentes

Bassins d'avant-fosse et bassins assimilés des chaînes plissées et bassins assimilés
 1 - Avant-fosse des Monts Brooks
 2 - Avant-fosse de l'Alaska
 3 - Avant-fosse des Alpes, Apennins, Pyrénées, Atlas, etc.
 4 - Avant-fosse de l'Alaska

5 - Avant-fosse et bassins assimilés des Alpes, Apennins, Pyrénées, Atlas, etc.
 6 - Avant-fosse et bassins assimilés des Alpes, Apennins, Pyrénées, Atlas, etc.
 7 - Avant-fosse et bassins assimilés des Alpes, Apennins, Pyrénées, Atlas, etc.
 8 - Avant-fosse et bassins assimilés des Alpes, Apennins, Pyrénées, Atlas, etc.

9 - Avant-fosse et bassins assimilés des Alpes, Apennins, Pyrénées, Atlas, etc.
 10 - Avant-fosse et bassins assimilés des Alpes, Apennins, Pyrénées, Atlas, etc.
 11 - Avant-fosse et bassins assimilés des Alpes, Apennins, Pyrénées, Atlas, etc.
 12 - Avant-fosse et bassins assimilés des Alpes, Apennins, Pyrénées, Atlas, etc.

13 - Avant-fosse et bassins assimilés des Alpes, Apennins, Pyrénées, Atlas, etc.
 14 - Avant-fosse et bassins assimilés des Alpes, Apennins, Pyrénées, Atlas, etc.
 15 - Avant-fosse et bassins assimilés des Alpes, Apennins, Pyrénées, Atlas, etc.
 16 - Avant-fosse et bassins assimilés des Alpes, Apennins, Pyrénées, Atlas, etc.

Figure 5. Répartition mondiale des principaux types de bassins sédimentaires et des gisements de pétrole (d'après L. Barrabé, 1960).

Hachures horizontales serrées : avant-fosse des chaînes plissées et bassins assimilés ; hachures horizontales espacées : bassins épicontinentaux ; hachures obliques : chaînes plissées paléozoïques et plis récentes.

Pour le fond géologique, Barrabé n'a pu retenir que le blanc pour les vieilles plates-formes et trois figurés : – barré oblique pour les orogènes paléozoïques et plus récents – barré horizontal serré pour les avant-fosses et bassins « assimilés » – barré horizontal lâche pour les bassins épicontinentaux. Les taches noires représentant les positions des champs productifs sont forcément imprécises. Enfin, faute de pouvoir placer sur la carte les noms de ces champs, Barrabé nous donne une liste de 40 noms d'avant-fosses et de bassins épicontinentaux, numérotés sur la carte, liste qui n'était peut-être pas indispensable.

Déplorant l'absence de statistiques détaillées et à jour, il peut néanmoins conclure : « la majorité des gros gisements se situent dans les avant-fosses et les bassins qui peuvent leur être assimilés ». Auparavant (note dans la *Revue Pétrolière* en 1956), il a cru pouvoir noter la coïncidence des « époques pétrolières », en gros datées par l'âge des réservoirs, avec les principales phases orogéniques. Et il l'explique ainsi : « les avant-fosses ont été remblayées en majeure partie au cours des phases orogéniques qui ont entraîné la formation des chaînes voisines ».

Pour terminer, Barrabé se livre à quelques pronostics fondés sur la règle « cherchez dans des avant-fosses encore peu ou non explorées ». Il cite par exemple celle des Monts Brooks, dans le nord de l'Alaska, monts d'âge laramien (Crétacé supérieur), excellente époque pétrolière en Amérique du Nord. Je n'ai pas eu le loisir de rechercher ce que l'on savait en 1960 de l'Alaska septentrional.

Vraiment, voilà une bonne synthèse ! Où je n'ai pu noter qu'un défaut : il y manque quelques références, en particulier là où Barrabé écrit « l'intérêt des théories dont j'ai repris la défense ». Ce manque est d'autant plus curieux qu'en matière de citations, il était d'une honnêteté scrupuleuse. C'est probablement l'effet de quelque précipitation d'avant congrès.

Appel aux compétences pour une « évaluation rétrospective »

De cette note de 1960 que reste-t-il de valide aujourd'hui, après les progrès des connaissances sur l'histoire des bassins sédimentaires, après les enseignements acquis « *off-shore* », et après la naissance de la tectonique des plaques, de quelques années postérieure à 1960 ? Pour en juger, il faut être un connaisseur, ce que je ne suis pas. Bien que Barrabé m'eût demandé d'assurer le cours Pétrole de l'année universitaire 1958-59, ce qui me donna un travail considérable, convenablement édité par l'« *Association corporative des étudiants en sciences* », mes connaissances dans ce domaine sont restées livresques et se sont très vite périmées car en 1960 j'étais depuis plusieurs années définitivement polarisé sur les gisements métallifères. L'idée m'est donc venue de soumettre cette note au jugement de géologues pétroliers suffisamment âgés pour se livrer objectivement à une évaluation rétrospective. Je me suis d'abord tourné vers AMINELFAC, association des *Amis de la Mine d'Elf-Aquitaine*, dont sont membres quelques anciens pétroliers. De ce côté Jacques Gauthier, ancien responsable des techniques d'explorations de Elf-Aquitaine, m'a adressé deux pages denses de réflexions reproduites ici à la suite, avec son autorisation. On y verra notamment que les types de bassins sédimentaires productifs et les âges des magasins sont devenus beaucoup plus nombreux que dans la note de Barrabé.

Un grand professeur méconnu. Pourquoi ?

Le tiré à part que j'ai retrouvé ne m'est pas dédié. Barrabé, dont j'étais alors « *le bras droit* » au laboratoire de géologie appliquée, me l'avait remis en toute simplicité sans y noter et sans articuler ce qu'il aurait pu me dire : « *voici une note qui m'a coûté près de quarante ans* » (1960 - 1924, Gabian).

C'était un trait de son caractère : nullement « *mandarin* » il ne faisait pas mousser ses idées en en parlant souvent et abondamment. Il en résultait que sa dimension intellectuelle fut sous-estimée par nombre de ses contemporains, français et étrangers.

Seuls en eurent pleine conscience ceux qui suivirent ses cours d'une grande richesse et d'une honnêteté intellectuelle exemplaire, soit au laboratoire de géologie appliquée – installé au 191 rue Saint-Jacques, dans le même bâtiment que l'Institut de géographie (il déménagea en 1967 à l'université Pierre-et-Marie Curie) – soit à l'École normale supérieure pour les candidats à l'agrégation des sciences naturelles.

La plupart des élèves de Barrabé essaimèrent dans nos colonies pour y lever la carte géologique et s'y livrer à la prospection (non pétrolière) d'immenses territoires. Pour décrocher le titre d'ingénieur que le laboratoire universitaire ne pouvait délivrer, certains étudiants complétèrent leur formation à l'École nationale supérieure du pétrole ou à l'École nationale de géologie appliquée et de prospection minière de Nancy, dirigée par [Marcel Roubault](#). Enfin, ses élèves normaliens firent carrière dans l'enseignement supérieur ou au CNRS ; pour ne citer que des membres de notre Comité, [François Ellenberger](#), Collomb et moi-même. En tout cas, aujourd'hui 10 décembre 2003, dans cette salle, rares sont les anciens élèves de Barrabé survivants à pouvoir porter témoignage sur ce grand professeur qui fut aussi un des initiateurs de la recherche pétrolière française.

Un solide double titre à entrer à l'Académie des sciences, pensera-t-on. Oui, mais il ne s'y présenta pas et n'y entra donc pas (c'était bien avant le rite des « *invitations à se présenter* », institué en 1979). Ici, je repousse l'envie de me livrer à quelques comparaisons « *poil à gratter* » avec des académiciens morts ou vivants ... Je la refrène pour rester en harmonie avec le comportement d'un homme que je n'ai jamais entendu articuler des critiques vraiment acerbes.

Pourtant, à quelques reprises, il me parla avec amertume de géologues pétroliers travaillant dans le Languedoc. Là où il avait très bien cartographié des charriages, ces jeunes présomptueux avaient dessiné des structures acrobatiques en champignons et quand des sondages eurent démontré leur erreur, ils se gardèrent de rendre justice à leur prédécesseur.

Finalement, on peut retenir deux raisons essentielles pour lesquelles ce maître fut méconnu. La première, omise dans mon exposé oral et qui m'a été rappelée en privé par notre président Gabriel Gohau, est que le certificat de géologie appliquée ne faisait pas

partie des certificats obligatoires pour une licence. En conséquence, quand 40 ou 50 étudiants désireux de devenir praticiens fréquentaient les cours de géologie appliquée, au moins 300 s'entassaient aux cours de géologie générale et ne connaîtraient jamais Louis Barrabé.

Deuxième raison : celui-ci n'a laissé aucun livre d'enseignement supérieur. Je l'ai entendu rêvant d'écrire une « *géologie des grandes régions du globe* », à laquelle je l'encourageais en me disant prêt à l'aider par des analyses d'ouvrages, mais il y renonça. Et finalement le seul livre d'enseignement portant son nom est une *Géologie du charbon et des bassins houillers*, rédigée d'après son cours et complétée par Robert Feys, géologue du BRGM, livre pour lequel j'ai écrit une présentation. Il fut publié en 1965, quatre ans après sa mort, par les éditions Masson, hélas aujourd'hui disparues.

Mais ne prolongeons pas ces souvenirs attristants et préférons leur une évocation d'un Barrabé plus intime, avec ses défauts. Auparavant, voici une image de lui.

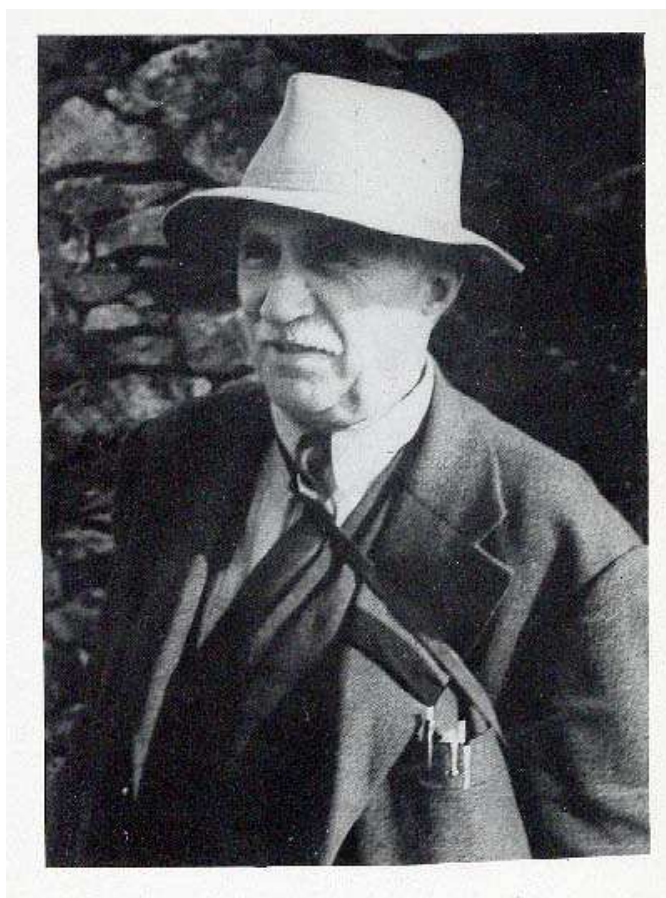


Figure 6. Louis Barrabé (1895-1951).

A propos d'uranium c'est le lieu de rappeler que d'octobre 1945, date de la création du Commissariat à l'énergie atomique, à 1947, sur la demande du physicien atomiste Frédéric Joliot-Curie, haut-commissaire communiste, les professeurs Louis Barrabé et [Jean Orcel](#) (communiste) formèrent nos premiers géologues-prospecteurs spécialisés dans l'uranium.

Les défauts de Barrabé ? Un petit était sa voix trop faible pour atteindre les derniers rangs de la salle du 191, rue Saint-Jacques. Un gros – au moins à mes yeux – lié à sa grande urbanité : il ne savait pas clore un entretien en faisant sentir au visiteur qu'il n'y avait pas lieu de la prolonger. Alors, trop timide ou trop imbu de sa propre importance, le visiteur restait rivé à sa chaise. Comme, par ailleurs, Barrabé consacrait beaucoup de temps au Syndicat national de l'enseignement supérieur qu'il présidait en socialiste modéré, il n'en disposait plus guère pour conseiller ses assistants et il ne lui en restait aucun pour écrire des ouvrages.

Pour terminer je signale que j'ai dépeint Louis Barrabé et quelques autres grands maîtres et géologues dans un ouvrage grand

public sorti tout récemment^[2]. Bien que parfois picaresque ou critique il rend hommage à l'université d'avant 1968.

Annexe

Jacques GAUTHIER^[3]

*Quelques réflexions sur la note de Louis Barrabé
intitulée Bassins sédimentaires et provinces pétrolifères (1960)*

Après des décennies de recherches aveugles, ou basées sur des indices de surface, spécialement aux Etats-Unis, au Moyen-Orient et en mer Caspienne, il apparaît clairement qu'une révolution scientifique a eu lieu dans les années 1950, qui explique et permet de mieux comprendre la logique de localisation des gisements d'hydrocarbures dans les bassins sédimentaires. En l'absence de compréhension claire des phénomènes qui ont conduit à la genèse puis au piégeage du pétrole, les scientifiques ont d'abord cherché à trouver une logique de répartition géographique liée au type de formation des bassins sédimentaires tel qu'on l'imaginait à l'époque, c'est-à-dire dans le cadre d'une conception géographiquement statique des phénomènes. C'était avant la généralisation de la théorie de la tectonique des plaques qui a profondément modifié cette vision...

C'est dans cette logique que s'est inscrit l'article de Louis Barrabé dont il est certain que les conclusions ont dû faire autorité à l'époque dans le monde des géologues pétroliers. Alain [Perrodon](#) est certainement l'homme le plus compétent en France pour apporter un témoignage sur cette question.

Or que s'est-il passé dans les quarante ans qui ont suivi ?

Bien sûr une révolution majeure dans la compréhension de la genèse des bassins sédimentaires, liée à la théorie de la tectonique des plaques, théorie qui s'est développée à partir de la fin des années 1960. Mais cela ne modifiait pas fondamentalement la démarche antérieure, sinon qu'elle permettait de mieux comprendre la formation des bassins sédimentaires et donc d'affirmer la classification de Louis Barrabé.

Surtout une démarche scientifique visant à comprendre les phénomènes de base qui conduisent à la genèse, à la mise en place et au piégeage des accumulations, pour mieux prévoir leur localisation. D'une vision globale ou planétaire on est passé à l'échelle de l'événement, à l'échelle du laboratoire.

La communauté scientifique s'est donc attachée aux concepts qui sont à la base de tout raisonnement sur l'existence d'un gisement d'hydrocarbures, à savoir :

- la formation du pétrole à partir de sa roche-mère ;
- son expulsion de la roche-mère ;
- sa migration vers les réservoirs ;
- son piégeage par des couvertures.

Plusieurs étapes majeures ont jalonné cette démarche conceptuelle :

- les progrès de la géochimie organique dès les années 1970 qui ont permis, non seulement de savoir d'où venait le pétrole, mais de suivre son cheminement depuis la roche-mère jusqu'au réservoir. Je citerai, pour mémoire, deux techniques majeures : la géochimie moléculaire des marqueurs biologiques, et le pouvoir

réflecteur de la vitrinite qui permet de connaître avec précision l'histoire thermique de la roche-mère.

- la meilleure connaissance de la dynamique des mouvements structuraux, et plus particulièrement des mécanismes de fracturation et de microfissuration, qui ont permis les mouvements des fluides dans la colonne sédimentaire.

La stratigraphie séquentielle, née dans les années 1980, qui, basée sur les variations relatives du niveau marin, a permis de mieux comprendre la localisation et la géométrie des corps sédimentaires dans un bassin.

Les modèles de simulation du comportement géodynamique des températures, des pressions et des mouvements des fluides dans les bassins en fonction du temps. Cette démarche conceptuelle a pu naturellement s'appuyer sur des avancées technologiques importantes sans lesquelles elle n'aurait pas pu se développer. J'en citerai deux :

- les progrès de la sismique réflexion, notamment l'apparition dans les années 1980 de la sismique en trois dimensions qui a permis d'accroître considérablement notre connaissance du sous-sol. Sans cette bonne vision de l'architecture de la subsurface tout effort de modélisation aurait été vain.

- l'augmentation considérable de la puissance de calcul des ordinateurs permettant modélisation, simulation et surtout traitement de plus en plus sophistiqué des données sismiques.

A l'aube du troisième millénaire que reste-t-il des conclusions de Louis Barrabé ? Le passage d'une approche globale des phénomènes à une démarche de connaissance des concepts a eu deux conséquences principales :

- d'abord de rendre l'exploration pétrolière moins aléatoire : on est passé ainsi d'un taux de succès de l'ordre de 10% dans les années 1960 (un puits positif sur dix forés), à un taux qui doit approcher les 30% actuellement.

- mais surtout d'étendre considérablement la carte des provinces pétrolières : ce n'est plus la seule connaissance du type de bassin qui compte, mais l'histoire au cours du temps des sédiments constitutifs de ce bassin ; c'est ainsi que sont apparues de nouvelles zones prolifiques : provinces deltaïques, fossés continentaux du type rift, bassins salifères, marges passives dans le domaine offshore ... qui étaient inconnues de Louis Barrabé.

Quant à relier la formation du pétrole à une ère géologique privilégiée, notamment celle correspondant à l'une (des) orogénèse(s) c'est un concept qui n'est plus d'actualité : on connaît des roches-mères de tous les âges géologiques, depuis le Précambrien jusqu'au Pliocène. Mais ce qui est important ce n'est pas l'âge de la roche-mère, ni du réservoir associé, c'est l'histoire géodynamique du bassin, notamment thermique, depuis le moment du dépôt jusqu'à l'époque actuelle.

Les remarques exprimées ci-dessus n'enlèvent rien à la qualité de l'article de Louis Barrabé. Mise à part sa classification des différents types de bassins sédimentaires, largement admise à l'époque, et qui a été profondément modifiée à partir des concepts de la tectonique des plaques, sa démarche était logique. Faute de compréhension des phénomènes intimes des mécanismes de formation et de piégeage des hydrocarbures, il s'appuyait, pour définir ses provinces pétrolières prolifiques, sur des données statistiques et surtout sur un raisonnement de bon sens : les zones où les sédiments sont les plus épais, et où des déformations de terrain importantes, mais pas trop violentes, ont eu lieu, notamment dans les avant-fosses des chaînes plissées, sont des zones privilégiées. Elles le restent mais, heureusement pour notre industrie, il en existe d'autres et tout aussi prolifiques.

1) Deny L. et Rutman G. (1994). Quelques jalons méconnus de l'aventure pétrolière et parapétrolière en France. *Pétrole et Techniques*, n° 386, 15 p.

2) Routhier P. (2003). Des cailloux et des hommes. Mémoires d'un géologue nationaliste. Editions l'Encre, Paris. En vente à la

Librairie Nationale, 12 rue de La Sourdière, 75001 Paris (01 42 86 06 92), 23 euros + 5 euros de port ou en le commandant dans des librairies de quartiers.

3) Ancien responsable des techniques d'exploration à Elf-Aquitaine.