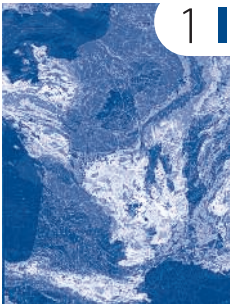


Préface



1 Introduction et présentation du contexte pétrolier en France

Les objectifs de ce mémoire

Approche du sujet, méthode et plan adopté.....

Introduction sur la recherche des hydrocarbures en France

Les indices pétroliers de surface

La « phase de cueillette » : la présence d'indices pétroliers de surface et leur exploitation locale

Les indices naturels de gaz en surface

Les indices naturels de bitumes, d'asphaltes et de pétroles en surface

Affleurements de « schistes » bitumineux (Oil Shales)

Conclusions générales sur les indices et roches mères de surface en France

Introduction sur la subsurface pétrolière des bassins sédimentaires français

Les bassins producteurs d'hydrocarbures

Les bassins qualifiés de « stériles »

Base de données et de connaissances, utilisation et suggestions pour le Futur

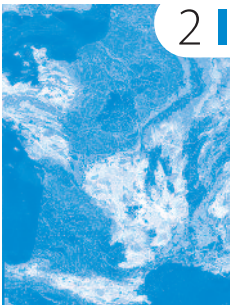
Rappel des définitions principales (glossaire) et des abréviations utilisées dans cette publication

Définitions / Concepts principalement utilisés en Exploration/production et géologie pétrolière

Abréviations et terminologies utilisées pour le forage dans cette publication

Unités utilisées.....

Acronymes des compagnies pétrolières, sociétés et organismes tels qu'utilisés dans la publication.....



2 Cent années d'exploration pétrolière dans le Graben Rhénan

Avant-propos et rappels, le site pionnier alsacien.....

Le champ de Pechelbronn-Les acquis

Contributions des Oil Sands de PB pour l'histoire pétrolière française et mondiale.....

Histoire géologique du Graben Rhénan et principales phases tectono-sédimentaires importantes pour son fonctionnement géo-pétrolier

Contexte géodynamique

Commentaires sur les lacunes temporelles observées en Alsace.....

Résumé de l'histoire géologique du Graben Rhénan et implications pétrolières.....

Diversification de l'exploration pétrolière en Alsace.....

Historique pré-1950

La période de 1950-1968, confirmation du Tertiaire et espoirs du Dogger

La « martingale » du Rupélien-Priabonien

Le thème Dogger

Les induits de Staffelfelden.....

Le Dogger carbonaté de Moyenne Alsace

Suite et fin des activités de la période 1950-1968

Conclusions intermédiaires « comme le soir du 31 décembre 1968 ».....

Période 1978-1994 et situation actuelle.....

Période 1978-1994.....

Situation actuelle : exploration léthargique et productions marginales

L'exploration-production du Graben Rhénan en Allemagne.....

Commentaires sur l'origine des huiles.....

Résumé de l'exploration.....

Bilan géo-pétrolier.....

Conclusions sur le Graben Rhénan alsacien

Bilan opérationnel

Composantes des systèmes pétroliers

Éléments qualitatifs

Éléments de quantification des systèmes pétroliers

Bilan des activités actuelles et perspectives

Productions pétrolières

Perspectives



3 Cent années d'exploration pétrolière dans le bassin d'Aquitaine

Avant-propos

Histoire géologique du Bassin aquitain et principales phases tectono-sédimentaires importantes pour son fonctionnement géo-pétrolier

Points de départ de l'exploration pétrolière du bassin d'Aquitaine

Prémices et contexte.....

Préparation du premier forage pétrolier.....

La découverte de gaz naturel de Saint-Marcet en 1939

Implantation du sondage.....

Le puits de Saint-Marcet-1

Description du champ et du système pétrolier

Piège.....

Réservoirs

Couverture pétrolière.....

Fluides en gisement.....

Dynamique de piégeage

Commentaires sur la faible connaissance structurale du gisement

Premières observations « comme le soir du 31 décembre 1945 »

Gisement de pétrole de Lacq Supérieur

Phase préparatoire : l'importance de la géophysique

Découverte de Lacq supérieur

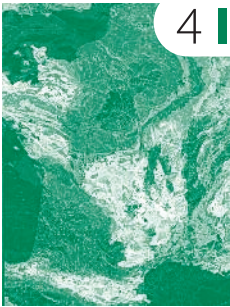
Décennie 1950, les thèmes des calcaires et dolomies « diagénétiquement modifiés » du Barrémo-Aptien
La découverte du gisement de gaz de Lacq profond
 Lacq-3, seconde appréciation de Lacq supérieur et décision d’approfondir
 Description du champ de Lacq profond et du système pétrolier associé
 Commentaires sur la mise en production de Lacq profond (1953-1957).....
La découverte du gisement d’huile de Parentis
 Historique de l’arrivée des pétroliers américains au nord de l’Aquitaine.....
 Le puits Parentis-1
 Description du champ et du système pétrolier
Les induits directs de Parentis, Lugos et deux petits gisements satellites
 Petites découvertes barrémo-aptiennes
 Découverte de Lugos, un gisement associé à une thématique nouvelle.....
Conclusions intermédiaires « comme le soir du 31 décembre 1958 »

Décennie 1960 : les gisements clastiques de Cazaux et de Lavergne
Le contexte de l’exploration
Sous-bassin de Parentis
 Cazaux, description du champ et système pétrolier
 Lavergne, description du champ et système pétrolier

Décennie 1960 : les carbonates fracturés du Jurassique supérieur
Contexte et orientation de l’exploration au sud de Lacq.....
Description du champ de Meillon et système pétrolier
Les structures du Jurassique terminal au sud de Meillon (1960-1970)
 Nature et formation des pièges pétroliers
 Réserves récupérables
 Réservoirs, couvertures, systèmes générateurs.....
Conclusions intermédiaires « comme au soir du 31 décembre 1973 »

Phases finales d’exploration du bassin d’Aquitaine, 1970-2024
Sous-bassin d’Arzacq, découvertes de Pécorade, de Vic-Bilh puis de Lagrave / Décennies 1970-1980
 Découvertes des gisements de Pécorade et de Vic-Bilh.....
 Le gisement de Grenade-sur-Adour
 Création d’Elf Aquitaine, redistribution des cartes...
 Découverte du gisement d’huile de Lagrave.....
La sismique 3D : l’outil incontournable à partir des années 1980.....
Exploration de la zone des écailles et chevauchements frontaux au Sud/Sud-Ouest de Lacq ..
 Commentaires sur la zone des chevauchements de Saucède-Ledeuix, permis Gurs
 Bellevue-1D : espoirs et déception, « le mirage du petit Lacq »
Exploration intensive sur les concessions de production (Arzacq).....
Conclusions intermédiaires sur le sous-bassin d’Arzacq, « comme le soir du 31 décembre 1996 » .
Sous-bassin de Parentis
 Incursions et déboires de l’Océan Atlantique de 1960 à 1980.....
 Le petit grenier purbeckien « inespéré » péri-Arcachon, à la fin des années 1980 et au début des années 1990
 Les retours infructueux dans le domaine offshore atlantique
 Conclusions intermédiaires sur le sous-bassin de Parentis « comme le soir du 31 décembre 1996 »
La chimère récurrente des prospectes « super profonds » en Aquitaine
Le dénouement : départ des opérateurs historiques, « Majors » pétrolières, Total et Esso REP.....
 Elf Aquitaine/TotalEnergies
 ExxonMobil
Commentaires comparatifs sur l’exploration-production du piémont pyrénéen côté espagnol ...

Conclusions générales de 100 années d’exploration en Aquitaine
Bilan opérationnel
Hydrocarbures de roches mères (tentatives avortées).....
Bilan sur la géologie des systèmes pétroliers
 Composantes de ces systèmes pétroliers
 Efficacité des systèmes pétroliers, bilan quantitatif et commentaires.....
Et maintenant et pour plus tard... ..



4 | Cent années d’exploration pétrolière dans le bassin parisien

Avant-propos
Localisation géographique et géologique, contexte pétrolier
Histoire géologique du bassin parisien et principales phases tectono-sédimentaires importantes pour son fonctionnement géo-pétrolier
 Les assises pré-Trias, l’héritage structural
 Le Trias, la vocation germanique du bassin
 Le Jurassique, l’approfondissement et l’ouverture à la mer boréale et à la Mésogée
 Le Crétacé, une régression majeure, la discordance fini-cimmérienne, des faciès fluvio-deltaïques, une nouvelle transgression, la discordance intra-albienne et le dépôt des craies... ..
 Le Tertiaire, sédimentation réduite, influences des phases pyrénéenne et alpine, retrait de la Mer
 Pleistocène : influences glaciaires et compression alpine

Exploration pétrolière 1920-1931, les points de départ dans le bassin parisien
Les prémices de l’exploration, sur une structure anticlinale de surface.....
Phase de consolidation des données et d’acquisitions géophysiques 1951-1952.....

Période 1953-1959 Premières opérations pétrolières
Forages sur le premier permis de recherche de la RAP, en Marne et Meuse.....
Pays-de-Bray, la « lumière » du Dogger
Positionnement domanial des différentes compagnies, forte concurrence, 1954-1957
Les découvertes pétrolières de 1958 et 1959.....
Le gisement Dogger de Chailly-Chartrettes
Conclusions « comme le soir du 1er janvier 1960 »

Période 1960 à 1970.....
Bilan de l’exploration et des délinéations dans le noyau du Dogger-Néocomien
Amélioration des interprétations et des méthodes
Evolution du domaine minier
Bilan de l’exploration hors du domaine traditionnel du « jardin Dogger ».....
Conclusions « comme le soir du 31 décembre 1969 »

La période 1970-1980.....
Consolidation des connaissances, progrès de la sismique.....
Fusion de Elf-ERAP et de la SNPA en 1976.....
La découverte de Soudron, 1976, discussion sur le thème pétrolier des Grès du Rhétien/Argiles de Levallois
 Historique
 Commentaires sur le Rhétien de Soudron
 Bilan de la thématique des Grès du Rhétien dans le bassin parisien (période 1980-1985 inclue).....
 Autres points marquants de la période
Conclusions « comme le soir du 31/12/1979 »

Période 1979-1993, la phase faste et prolifique du bassin parisien

Opiniâtreté et résilience d’Esso REP, Donnemarie, un petit évènement mutant.....

Le gisement de gaz de Trois-Fontaines (Trois-Fontaines-L’Abbaye)

Le retour inespéré du Dogger, les années 1982-1986.....

 Les préparatifs

 Le bilan du thème Dogger avant Villeperdue

 La découverte de Villeperdue, un piège purement stratigraphique.....

 Les induits de Villeperdue

 Vert-Le-Petit / Itteville en 1990-1991

 Essai de synthèse du thème pétrolier Dogger

La concrétisation des thèmes pétroliers du Trias

 Le forage de Chaunoy-1.....

 Les induits de Donnemarie et de Chaunoy, discussion sur les thématiques du Trias

 Inventaire des découvertes du Trias post-Chaunoy et Bilan

Autres faits marquants de la période 1980-1993.....

Conclusions, « comme le soir du 31/12/1993 »

Période 1994-2024, bilan et conclusions

Principaux faits marquants de la période 1994-2024

 Contexte.....

 Cessions et acquisitions d’actifs.....

 Travaux des repreneurs, de 1995 à 2024

 Modifications des réglementations

Bilan et synthèse pétrolière

 Statistiques des forages dans le bassin parisien.....

 Statistiques de production 1954-2024.....

 Bilan général sur les systèmes pétroliers

 Thèmes pétroliers, statistiques.....

 Inventaire des systèmes générateurs.....

 Synthèse des analyses d’huiles.....

 Calendrier de fonctionnement des niveaux générateurs liasiques

 Les systèmes de migration des hydrocarbures à partir du Lias du bassin parisien

 Synthèse.....

 Calcul quantitatif global (SPI-PSY), bilan matière des systèmes pétroliers associés au Lias du bassin parisie.....

 Commentaires sur le comportement hydrodynamique du bassin.....

Considérations sur les ressources en hydrocarbures de roches-mères, leur exploration et les tests de production effectués avant interdiction par la législation.....

 Méthode.....

 Ressources possibles.....

 Commentaires sur la productivité de ces hydrocarbures de roches-mères

 Opérations associées.....

Projets de séquestration de gaz carbonique

Conclusions sur le bassin parisien

Résumé du bilan opérationnel

Résumé du bilan géo-pétrolier.....



5 | Cent années d’exploration pétrolière dans le Jura, le Graben Bressan et la Savoie

Avant-propos sur le domaine du Jura et de la Bresse

Localisation géographique et géologique, contexte pétrolier du Jura et de la Bresse

Contexte pétrolier

Histoire géologique du domaine Jura-Bresse et principales phases tectono-sédimentaires importantes pour son fonctionnement géo-pétrolier

Exploration pétrolière de la période 1900-1970

Les prémices de l’exploration à Vaux-en-Bugey, 1906 et 1924 (1961)

Exploration de la période 1950-1970

 La plaine de Bresse, espoirs déçus.....

 Les plis jurassiens. Un réduit pétrolier.....

Bilan pétrolier de la période 1924-1970

Exploration pétrolière de la période 1980-1995. Le retour et les espoirs déçus

Descriptions des découvertes de Esso REP

Autres faits marquants pour l’exploration du Jura

Exploration pétrolière de la période 2000-2024

Bilan sur les systèmes pétroliers du domaine Jura, Bresse et Savoie

Bilan opérationnel

Bilan sur les gisements et les productions d’hydrocarbures

Bilan thématique (réservoirs et couvertures).....

 Réservoirs

 Couvertures.....

Caractérisation des systèmes générateurs.....

Maturation des systèmes générateurs

Dynamique des systèmes pétroliers, modélisations de la genèse des hydrocarbures.....

Régime hydrodynamique.....

Conclusions préliminaires, voies de progression et leurs limites

Commentaires complémentaires sur l’exploration de la Savoie, exploration des années 1950-1970 puis des retours non concluants de la période 1980-1990

Période 1950-1960.....

Période des années 1970

Période des années 1980...1990

Conclusions sur la zone Bresse-Jura-Savoie : un réduit pétrolier encadré par deux bassins stériles

Bilan et rendement de l’exploration

Bilan sur les systèmes pétroliers du Jura.....

Bilan des bassins stériles

Bresse.....

Savoie



6 | Cent années d’exploration pétrolière en Limagne

Avant-propos
Localisation géographique et géologique
Contexte pétrolier

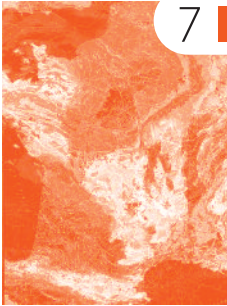
Histoire géologique des Limagnes, évolution tectono-sédimentaire et importance des séries en termes pétroliers.....
Evolution tectono-sédimentaire d’ensemble.....
Corrélations stratigraphiques et lithostratigraphiques et mentions pour les aspects pétroliers.....

Exploration pétrolière de la période 1840-1929 / Premices au XIX^e et pendant la première moitié du XX^e siècle.....
Extraction de bitumes
 Attribution de concessions minières
 Exploitations industrielles de bitumes
Les sondages à objectifs pétroliers.....
 Campagnes de puits peu profonds situés à proximité des indices de surface.....
 Campagne de sondages plus profonds réalisés avant la première Guerre mondiale - Financements privés
 Campagne de sondages plus profonds réalisés après la première Guerre mondiale -Financements gouvernementaux (principalement) et privés
 Bilan opérationnel et pétrolier de ces campagnes de forages.....

Exploration de la période principale, de 1950 à 1960.....
Phase préliminaire
Exploration par la RAP* de 1958 à 1962

Exploration de la période plus récente, des années 1970 à 1980 puis 2000.....
Géothermie.....
Recherche de pétrole : retour infructueux au début des années 1980.....
Période des années 2000
 Activités pétrolières, domaine minier
 Un test de production pétrolière inopiné en 2012
 Travaux du BRGM en géothermie
 Travaux d’autres opérateurs en géothermie.....

Bilan géo-pétrolier des Limagnes.....
Bilan opérationnel
Bilan des résultats pétroliers
Régime thermique du bassin de la Limagne de Clermont, implications pétrolières.....
 Flux de chaleur.....
 Conséquence sur la position et l’extension possible de la fenêtre à huile théorique
 Profil de maturation et données COT Rock Eval, le chaînon partiellement manquant de cette étude
Discussion sur les éléments et le fonctionnement du système pétrolier oligocène d’hydrocarbures migrés en Limagnes.....
 Constats
 Inventaire des composantes du système pétrolier
 Commentaires de détails sur le système pétrolier présent en Limagne de Clermont
 Proposition de programme d’évaluation pétrolière.....
Hypothèse d’expulsion naturelle d’Oil shales par les intrusions volcaniques, rôle du gaz carbonique et exhumation pliocène.....
Potentialités d’hydrocarbures de roches mères
Conclusions sur les Limagnes



7 | Cent années d’exploration pétrolière dans les bassins terrestres du Sud-Est de la France

Avant-Propos
Mise en œuvre méthodologique.....

Bas Languedoc.....
Contexte géologique régional.....
Indice de surface de Gabian et première phase d’exploration pétrolière en 1924-1954
Les travaux du CRPM* et de la SNPLM*, 1938-195.....
 Thème du Trias.....
 Thématiques mésozoïques.....
 Bilan de cette première période
Travaux post-1955, années 1960 et années 1980
Bilan géo-pétrolier.....

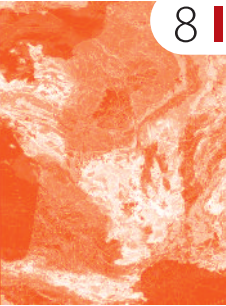
Bassin d’Alès
Contexte géologique du bassin d’Alès
Contexte de l’exploration pétrolière.....
 Les calcaires bitumineux de Saint-Jean-de-Maruejols (Mines)
 L’exploration pétrolière en subsurface du bassin éocène-oligocène d’Alès
 Bilan de l’exploration pétrolière du bassin d’Alès

Graben de Camargue
Rappels géologiques et pétroliers.....
Phase d’exploration 1947-1955 et 1960.....
 Gallician.....
 Exploration induite
 Commentaires sur l’exploitation des sels intra-oligocènes.....
Phase d’exploration des années 1980-1990
Bilan géo-pétrolier sur le Graben de Vistrenque.....

Conclusions sur les bassins sédimentaires Bas Languedoc / Bassin d’Alès / Camargue.....
Hydrocarbures migrés
Hydrocarbures *in situ*

Commentaires sur l’exploration de la partie orientale du Bassin du sud-Est (Bassin de Valence et couloir rhodanien) et des domaines péri-alpins.....

Bilan de l’effort d’exploration du Grand Sud-Est.....



8 | Exploration pétrolière du golfe du Lion / bassin provençal offshore

Avant-propos.....

Cadre géologique et pétrolier régional.....

Contexte géologique régional.....

Rappel du contexte pétrolier.....

Exploration de la période 1960-1980.....

Exploration des années 1990, thématique intra-Grabens oligocènes.....

Éléments thématiques appuyant la demande de permis Languedoc-Roussillon Maritime (Elf Aquitaine).....

Apport de l'interprétation des gisements du Golfe de Valence (Espagne).....

Bilan de l'interprétation de la sismique 2D 1996, conséquences thématiques.....

Commentaires sur l'organisation tectono-sédimentaire et pétrolière.....

État des lieux de la prospectivité en 1998 et conséquences domaniales.....

Exploration de la partie Est de Méditerranée dans les années 2000, thèmes pétroliers péri-Messinien.....

Conclusions et bilan de l'exploration dans le golfe du Lion.....



9 | Exploration pétrolière des Approches Occidentales de la Manche

Avant-propos.....

Localisation géographique et géologique, exploration pétrolière.....

Histoire géologique, considérations pétrolières.....

Contexte pétrolier, bilan roche mère.....

Phase d'exploration de 1960-1980.....

Travaux préliminaires.....

Première campagne de 3 forages de la période 1975-1976.....

Seconde campagne de 7 forages, 1978-1981.....

Troisième campagne, de 2 forages, 1983-1985.....

Phase d'exploration de 1990 et 2000.....

Bilan géo-pétrolier.....

Actions domaniales consécutives.....

APP Ouessant.....

Permis de CNR (Canadian Natural Ressources).....

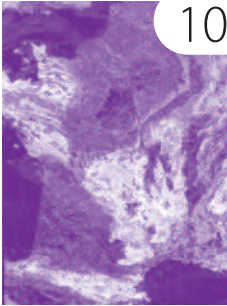
Période récente.....

Commentaires sur l'exploration pétrolière en Manche.....

Zonation géologique.....

Histoire tectono-sédimentaire et contexte pétrolier.....

Travaux d'exploration pétrolière des années 1980 et 1990.....



10 | Bilan sur l'exploration du Carbonifère et du Permien en France

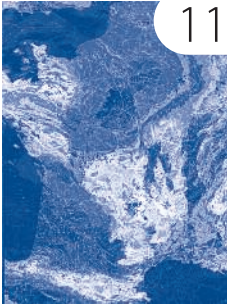
Roches-mères permiennes peu matures affleurantes.....

Exploration en subsurface des systèmes pétroliers « Permien-Trias » et « Carbonifère-Trias ».....

Gisements prouvés.....

Exploration spécifique du Bassin du Quercy, chronique d'une histoire anticipée.....

Intérêt résiduel du Permo-Carbonifère : bassins cachés et un potentiel de gaz non hydrocarbure.....



11 | Bilan de l'exploration pétrolière en France, comparaison des systèmes pétroliers. Conclusions et orientations

Bilan géo-pétrolier après 100 années d'exploration en France.....

Commentaires sur les statistiques de l'exploration et ses phases historiques.....

Cartographie des sondages.....

Base de données de sondages.....

Bilan du domaine offshore.....

Analyse statistique et concrétisation de l'effort d'exploration en réserves 2P actualisées.....

Réserves récupérables 2P classées par bassin.....

Huile.....

Gaz.....

Productions d'huile (subsurface).....

Productions de gaz.....

Conclusions sur les systèmes pétroliers et leurs composantes.....

Conclusions sur les systèmes d'hydrocarbures migrés.....

Commentaires sur l'exploration des hydrocarbures *in situ*.....

Éléments de comparaisons géologiques et pétrolières des bassins considérés.....

Typologie comparée.....

Phases tectoniques (réflexions et mise en cohérence).....

Potentiel pétrolier résiduel estimé d'après les conclusions obtenues sur chaque bassin.....

Évaluation du potentiel résiduel en hydrocarbures migrés.....

Potentiel en hydrocarbures de roches mères, et de bitumes en subsurface et affleurants.....

Principales leçons méthodologiques et stratégiques tirées de ces cas d'études.....

Utilisation des bases de données et de connaissances pétrolières du sous-sol français.....

Perspectives.....

Remerciements.....

12 | Références.....