



**Société Géologique
de
l'Ardèche**

**MINE
DE
VAGNAS**

**ETUDE DU GISEMENT DE SCHISTES BITUMINEUX
DE VAGNAS-SALAVAS**

par

Jacques CHEDHOMME

Rapport SGA, PRIVAS - 42 p., 5 fig., 7 pl.h.t., mai 1983

**S G A, Musée de Géologie Régionale, 2 pl. du Collège
07000 PRIVAS**

R E S U M E =====

Des travaux miniers ont été entrepris sur la commune de VAGNAS de 1842 à 1947 pour l'extraction de schistes bitumeux. L'exploitation a cessé en 1876 quand les pétroles russes et américains sont apparus sur le marché français. Les conflits mondiaux ont provoqué la reprise de l'exploitation du site jusqu'en 1947 où toute activité cessa. Le site est localisé à la terminaison septentrionale du bassin d'ALES où la fracturation est dense, et la sédimentation complexe.

La compréhension du site et sa reconnaissance ont été lentes et difficiles. Le gisement est d'origine fluvio-deltaïque et est formé de la juxtaposition de faciès sableux et marneux lenticulaires. Les prévisions sur l'exploitation d'une couche ne sont donc pas possibles. La mauvaise tenue des épontes (toit et mur) est aggravée par des venues d'eau importantes issues des sables. Des difficultés économiques extérieures ont interrompu l'exploitation ancienne d'une lentille à faible profondeur avant qu'elle ne rencontre dans la mine les obstacles majeurs qui auraient dissuadé toute recherche ultérieure.

La révision des évaluations de ressources montre qu'elles sont effectivement importantes mais malheureusement inaccessibles.

L'origine fluvio-deltaïque du gisement que nous présentons comme un obstacle majeur à l'exploitation est complétée par un ensemble de difficultés particulièrement bien développées : fracturation très dense, érosions répétées à diverses époques géologiques.

Même en cas de pénurie ce gisement ne peut constituer une ressource parce que l'accessibilité prime lorsque les moyens en eux-mêmes viennent à manquer.

La réouverture de la mine n'étant pas envisageable nous suggérons la récupération d'une partie des installations pour l'irrigation.

Le rapport est complété par une brève description de ressources probables en calcaire asphaltique situées sous le territoire de la commune de SAINT SAUVEUR DE CRUZIERES. Leur exploitation peut être plus intéressante que l'extension des exploitations actuelles dans le Gard, à SAINT JEAN DE MARUEJOLS.

AVANT-PROPOS

Le présent rapport a été rédigé à la demande du CONSEIL GENERAL DE L'ARDECHE. Cette tâche n'aurait sans doute pas présenté le même intérêt si elle n'avait pu s'appuyer sur une thèse en cours qui complète des thèses de spécialité récentes. L'étude entreprise, au sein de l'Institut géologique Albert de LAPPARENT à PARIS, a pour but de corréler les étapes de la karstification du Bas VIVARAIS avec son histoire géologique. Elle comprend le levé d'une carte géologique détaillée à 1/25 000^e et localement à 1/10 000^e sur un secteur compris entre RUOMS, BOURG ST ANDEOL, PONT ST ESPRIT et ST AMBROIX. Ce levé a nécessité, chaque été, une campagne de terrain depuis 1978. Ce n'est qu'en 1981 que nous avons pu entreprendre, à l'intérieur du périmètre du permis de VAGNAS - SALAVAS, le levé d'une des structures géologiques les plus complexes du BAS-VIVARAIS.

PRESENTATION GEOGRAPHIQUE ET MINIERE DE LA REGION

Les communes de VAGNAS et SALAVAS sont disposées sur la terminaison Nord du fossé d'ALES qui révèle sur son flanc un accident géologique majeur ancien et longuement actif, associé à un demi graben : la faille d'ALES.

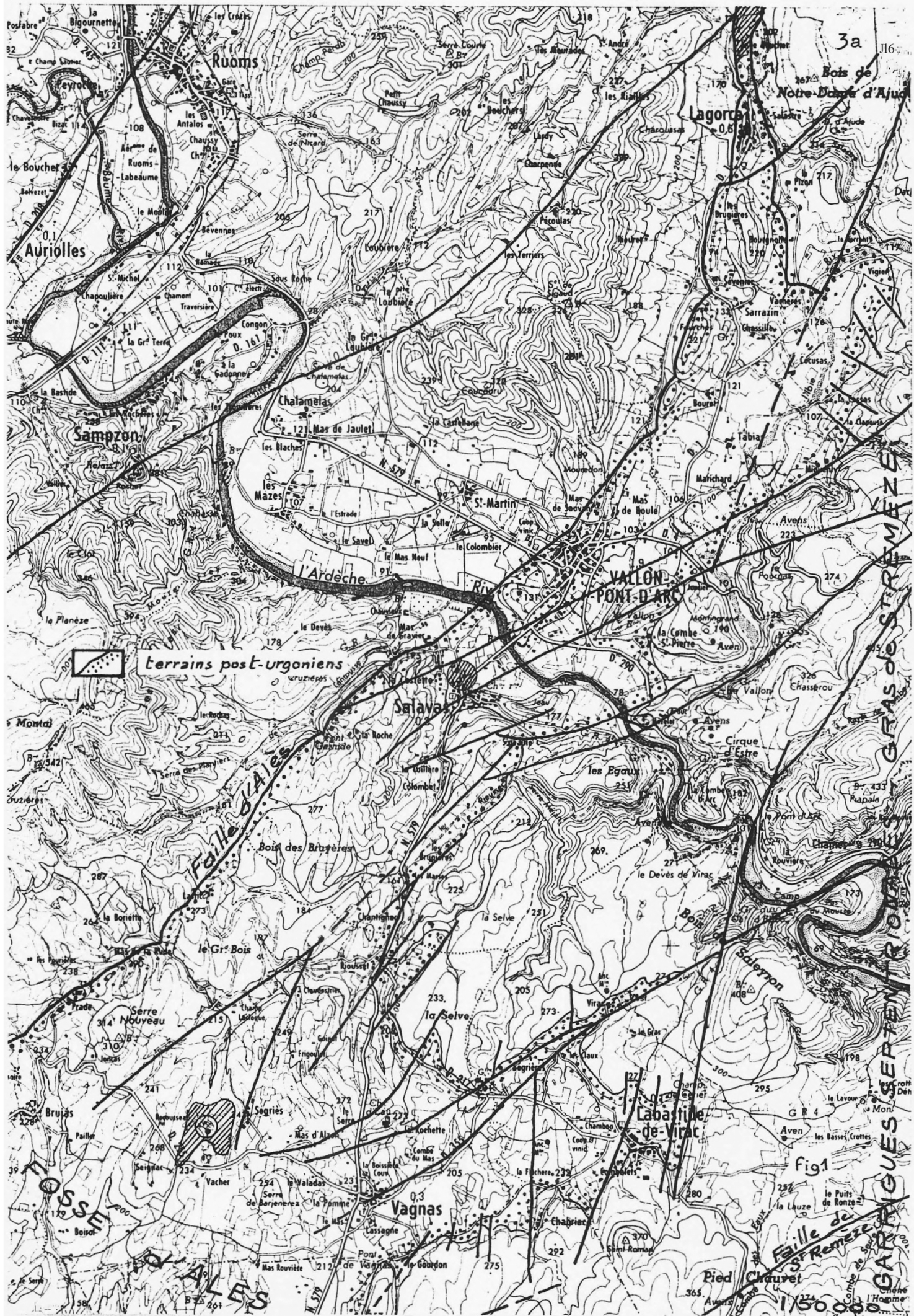
Les terrains crétacés supérieur et tertiaires du Sud de l'Ar-dèche sont presque entièrement rassemblés sur le territoire des communes de VAGNAS, SALAVAS, BESSAS, LA BASTIDE DE VIRAC, VALLON et LAGORCE.

L'épaisseur du remplissage tertiaire conservé croît depuis SALAVAS en direction du Sud et atteint 1 550 m, reconnus par forage, à SAINT JEAN DE MARUEJOLS (Gard).

Les terrains ont fourni des substances utiles : lignite, schistes bitumineux et terre réfractaire. Une seule exploitation subsiste dans le Gard où elles étaient autrefois nombreuses et importantes.

Il s'agit d'une mine de schiste bitumineux d'âge LUDIEN à SAINT JEAN DE MARUEJOLS.

Les schistes bitumineux d'âge SANTONIEN n'ont été exploités qu'à VAGNAS. Des argiles réfractaires sont généralement extraites des affleurements santoniens comme à BOLLENE et PIOLENC.



A V E R T I S S E M E N T

La Terminaison Nord du bassin d'ALES est l'ensemble géologique le plus complexe du département de l'Ardèche. Il est en effet constitué de l'intrication d'une succession de terrains d'origine fluvio-marine, lagunaire, lacustre ou continentale. Les levés récents révèlent une fracturation très dense et une instabilité constante du socle relatif urgonien depuis la fin du Crétacé.

On comprendra aisément les difficultés rencontrées dans les recherches effectuées à Vagnas en l'absence d'une bonne connaissance de la géologie de surface, stratigraphique, sédimentologique et tectonique.

La mine de **VAGNAS**, entièrement noyée, n'est plus accessible.

Dans ces conditions nous n'hésiterons pas à employer de nombreux extraits des rapports des Ingénieurs des Mines pour l'exploitation et à substituer nos observations géologiques aux rapports géologiques anciens tout en tenant le plus grand compte des sondages.

Nous ne pouvons que rendre un hommage respectueux à Monsieur CAILLOT, Ingénieur des T.P.E. au Service des Mines, qui a assuré le suivi de la mine de VAGNAS et consigné dans ses procès verbaux sur le terrain l'essentiel de l'histoire et de la description de la mine transmis par les archives.

I - HISTOIRE DE LA MINE DE VAGNAS

1. INTRODUCTION

A Vagnas, dans le Sud Est du département de l'Ardèche des permis pour la recherche et des conditions pour l'exploitation de lignite et de schiste bitumineux ont été accordés de 1842 à 1944. Le dernier ayant été suspendu avant terme en 1944.

Actuellement les ouvrages souterrains sont noyés, les terrains et bâtiments ont été partagés et vendus. Seul témoin évident : le château d'eau. Il faut parcourir attentivement les friches et les bois alentours pour retrouver la trace des diverses installations, pour la plupart du siècle dernier, et tombées en ruines, ainsi que quelques terrils.

2. RESUME HISTORIQUE DE LA CONCESSION

1842 - La première Concession des Lignites de Vagnas fait l'objet d'un décret rendu en date du 13 Janvier 1842 en faveur de MM VITAL, d'Aubanas (Ardèche) et RACAYEL, d'Autraygues (Ardèche) qui, associés, exploitèrent les lignites vulgairement appelés "Lignites de Sauvasse" (superficie de 195 ha). Il existait déjà une tuilerie.

1849 à 1859 - La Concession des schistes bitumineux de Vagnas fait l'objet de décrets rendus en date du 26 Septembre 1849 et 6 Septembre 1859 en faveur de MM. GUEZ, LAVIE & Cie qui, sous cette Raison Sociale, au capital de 1 500 000 francs, formèrent une Société Civile et en commandite, et exploitèrent jusqu'en 1873, après avoir acheté à MM. VITAL & RACAYEL leur Concession de Lignites.

Mais en raison de la concurrence nouvelle qui survint à cette époque par les pétroles russes et américains introduits sur le marché français, cette société, comme la plupart de celles du bassin Autunois, ne put faire face à ses affaires et fut obligée d'abandonner l'exploitation.

1876 - Le 1er Juin 1876 a lieu la déclaration de faillite pour la vente aux enchères publiques de leur Concession mines et usines de schistes et de lignites de Vagnas ainsi que des terrains leur appartenant, d'une superficie de 5 hectares 16 ares 87 centiares et contenant en outre des bancs de chaux et de terre réfractaire.

L'adjudication est prononcée le 31 Octobre 1876 en faveur de MM. Antoine VALLUY, marchand de fer à Rive de Gier, André Hyacinthe BERGER Fils, fabricant de terre réfractaire à Bollène (Gard) et M. BERGER Père.

MM. VALLUY & BERGER, fabricants de terre réfractaire, négligeant complètement l'exploitation des schistes et lignites, exploitation devenue impossible en raison de l'abaissement des cours de produits extraits, dont les prix de revient auraient dépassé les prix de vente, désiraient utiliser les bancs de chaux et de sables réfractaires contenus dans la Concession, mais ils ne donnèrent aucune suite à leurs projets et laissèrent la Mine dans un tel abandon qu'elle perdit complètement toute valeur et que les éboulements des galeries et bâtiments envahis par les eaux rendirent cette ancienne exploitation à l'état de ruines.

1890 - En 1890 MM. VALLUY & BERGER autorisèrent la Société SILHOL de Vallon (Ardèche) à effectuer des sondages et creuser des puits dans le but d'établir l'existence de gisements de schistes et lignites qui n'auraient pas été exploités, mais ces travaux, conduits d'une façon déplorable à cause de l'inexpérience de la Société, ne donnèrent presque aucun résultat et la valeur de l'ancienne Mine reste nulle ou négative.

1904 à 1912 - Le 27 Mars 1904 MM. VALLUY & BERGER vendent aux enchères publiques les terrains appartenant à l'ancienne Société d'Exploitation ainsi que la Concession des schistes et lignites de Vagnas. L'adjudication est prononcée en faveur de M. Adrien BOISSIER, négociant à Nîmes.

Ce nouveau propriétaire fait une seule tentative infructueuse à cause de son ignorance absolue de la conduite des travaux de prospection et d'exploitations minières et, à son tour, revend le 23 Février 1911 les terrains et la Concession à M. Emile MARTIN, agriculteur à Ségriès, commune de Vagnas (Ardèche). Celui-ci, désireux de conserver les terrains acquis et se débarrasser de la Concession qui lui est une lourde charge en raison des contributions qui s'y rattachent (260 F par an) fait la cession de sa Concession des schistes bitumineux et lignites de Vagnas (Ardèche) à M. Marcel ACCABAT, Agent Général et Directeur des Etablissements Industriels A. GRAMMONT de Pont-de-Chéruy (Isère), domicilié à Uzès.

1915 - La Concession est accordée à M. Marcel ACCABAT de Pont-de-Chéruy (Isère) le 5 Août 1915, auquel s'adjoignent MM. CHRISTOPHE et DAVID à Montpellier le 2 Septembre 1917. La surface de la concession atteint 397 ha.

Concession

1917 - L'autorisation d'amodiation et cession éventuelle est publiée en faveur de MM. CHRISTOPHE et DAVID le 22 Novembre 1917.

1920 - La Société des Mines de Vagnas commence une campagne de sondages pour reconnaître le gisement au-delà des limites de la concession. Le troisième sondage en 1921 recoupe le faisceau sans le traverser car la machine en mauvais état ne permet pas de pousser plus loin les recherches que la société interrompt.

1924 - Après une étude de la région confiée à M. GRANGEON, Ingénieur en Chef des Mines, et THIERRY, Attaché au Service de la Carte, une nouvelle société fut constituée sous la raison sociale : SOCIETE DE RECHERCHE DE BRUJAS. Elle entreprend des sondages interprétés par M. THIERRY et le Professeur LUGEON de l'Université de Lausanne.

Les résultats étant négatifs, la Société des Mines de Brujas est dissoute.

1927 - La Société INDUMINE manifeste son intention de poursuivre les recherches et introduit une demande de subvention pour la construction d'une distillerie mais le projet reste sans suite.

1933 - Demande de permis d'exploitation de la Société des Mines de Vagnas.

1935 - M. BOIZARD DE GUIZE entreprend une campagne de sondages mais les résultats sont négatifs bien que menés avec le plus grand soin. Ils présentent un tel désaccord avec les sondages n° 5 et PAYAN que la validité des travaux exécutés en 1920 par l'entreprise RATEAU est suspectée. Le 4 juin 1935 augmentation du périmètre sollicité par MM. BOIZARD DE GUIZE, Maurice DAVID et M. et Mme DEBOUT.

1936 - La Société (Nouvelle) des Mines de Vagnas entreprend des recherches à l'intérieur et à l'extérieur de la Concession.

Le Professeur BARRABE a interprété les sondages. Le faisceau bitumineux crétacique n'a pas été retrouvé mais des schistes bitumineux sannoisiens ont été recoups.

Des travaux ont été entrepris dans la concession, notamment la reprise de la descenderie de CHAMPCREBAT et l'attaque d'un travers bancs.

Des recherches en couche et en puits ont été menées pour reconnaître les niveaux. Elles ont été abandonnées aux premières difficultés.

1937 - Le décret de mutation à la Société Anonyme des Mines de Vagnas est publié le 23 Mars 1937.

En Juin, une descenderie à recoupe banc est foncée et fournit une coupe intéressante en rejoignant la Couche de REAL. Ces travaux de fonçage finissent pas représenter un investissement très important que ne motivent pas des estimations basées sur une couche reconnue dans deux horizons géologiques différents et des sondages négatifs.

En NOVembre, le fonçage du travers bancs **est poursuivi** jusqu'à 185 m de longueur à 18°, celui **d'une descen-**te en Couche de REAL sur 140 m arrêté le 31 Juillet 1938.

1939 - La demande d'exploitation de la Société des Mines de Vagnas est rejetée.

1940 - L'avance allemande atteint ROMANS près de Valence. La mine est noyée.

L'Ingénieur des Mines dresse un état de la situation, s'oppose à l'extension de la concession et laisse à la Société des Mines de Vagnas la possibilité de prouver l'existence d'un gisement dans un rapport du 31 Août 1940.

1942 - La demande d'exploitation de la Société des Mines de Vagnas **est accordée à la Compagnie des Mines de Béthune qui lui est substituée. Un second permis dit de SALAVAS lui est accordé en Mai 1944.**

Le 1er Mai 1943 un décret attribue la concession de VAGNAS à la Compagnie des Mines de Béthune (PERILHON Etienne à Bully-les-Mines, Pas-de-Calais). La superficie est de 880 ha, comprend le permis de SALAVAS.

1943 - Les recherches sont reprises sous l'égide du Groupe d'Etude de Vagnas fondé le 7 Mai 1942. Dénoyage de la mine, reprise des travers bancs et quelques sondages en surface sur VAGNAS et SALAVAS.

1944 - Le permis d'exploitation est accordé à la Société des Mines de Béthune substituée à la Société des Mines de Vagnas.

De 1944 à 1946 la construction des premiers équipements de surface est entreprise : château d'eau, hangars, bureaux et logements.

1946 - Le Comité Supérieur des Carburants, après évaluation, aboutit à la non rentabilité des hydrocarbures de VAGNAS, leur prix d'extraction et de pyrogénéation étant trop élevé.

1947 - La mine de VAGNAS ferme après trois années d'activité soutenue par l'aide de l'Etat suivant un contrat du 3 Décembre 1943. L'exhaure sera poursuivie pendant une dizaine d'années.

De 1944 à 1946 il a été dépilé dans la Couche de REAL 1/60 de ce qui fut extrait de la Couche de CHAMPCREBAT de 1859 à 1871 à la cadence de 12 à 15 000 t/an.

Aucun essai de pyrogénéation n'a pu être réalisé sur place faute d'installations même périmees ou rudimentaires.

3. LES CONDITIONS D'EXPLOITATION

31. Travaux d'exploitation et de reconnaissance effectués par les anciens

Il est impossible de visiter les anciens travaux, le résumé s'y rapportant n'a pu être puisé que dans les archives du Service des Mines.

L'ancienne exploitation, qui s'étend de la période de 1855 à 1872, dépilait les schistes et les lignites. Les schistes étaient distillés dans une usine installée à proximité de la mine. Les cornues étaient chauffées à l'aide du lignite extrait.

Jusqu'en 1869, l'exploitation marcha normalement. Elle portait sur un tonnage annuel de 12 à 15 000 tonnes. La concurrence des pétroles américains rompit peu à peu la balance commerciale et provoqua son arrêt définitif en 1873.

Cette exploitation porta sur deux couches : Champcrébat et Réal ; la première au toit, la seconde au mur du gisement.

Elles furent reconnues dans un panneau limité par **deux failles** parallèles dirigées Est-Ouest et distantes de **350 mètres**.

Couche Champcrébat, qui présente 1,80 m d'ouverture de **schistes bitumineux**, a été dépilée ou tracée depuis les affleurements sur 250 mètres d'aval pendage.

Couche Réal, située au mur, à une centaine de mètres de Champcrébat, était composée de quatre bancs, du toit du mur : 0,80 mètre de schistes bitumineux très argileux et négligés par les anciens, 0,60 m de bons schistes, 0,10 m de pyrite massive, 0,80 m de lignite pyriteux contenant 20 % de cendres. L'exploitation, portant des affleurements, se limita à une centaine de mètres d'aval pendage.

Ce panneau reconnu était régulier entre les deux failles. En profondeur, les couches avaient tendance à augmenter de puissance, mais notons qu'aucune recherche en profondeur ne fut poussée en aval du niveau inférieur d'exploitation. Au nord, à l'approche de la **faille limitant** le panneau, les couches s'étiraient. Une **galerie**, qui a tenté de traverser l'accident, est tombée dans une zone très dérangée où l'on n'a pas persévéré. La faille sud a été traversée par deux niveaux : au niveau -39 (à partir des affleurements) où une descenderie a recoupé une couche de la cote -66 ; au niveau -55 où la galerie n'a reconnu qu'un rejet de deux mètres, mais une venue d'eau importante a arrêté ces travaux de reconnaissance. Enfin, un travers-bancs abordant la Couche de Réal par le toit a recoupé une troisième couche dite "couche de travers-bancs de Réal". Cette couche, constituée par trois bancs de bons schistes, n'ayant que 0,15 m de puissance l'a fait considérer comme inexploitable.

32. Description détaillée des couches productives

Comité Supérieur des Carburants (rapport du 8 Septembre 1945) :

"Le gisement de Vagnas comporte deux types de couches bien étudiées dans une galerie foncée depuis 1937 :

- celles qui se rapprochent des lignites et qui peuvent donner par pyrogénéation une huile renfermant des phénols ou créosotes (15 % en volume) très paraffineuse (21 %), solide à la température ordinaire et de densité variant de 0,910 à 0,930 ;
- celles qui sont les schistes bitumineux proprement dits et donnent une huile de densité 0,84 à 0,86 contenant moins de 5 % de créosotes ou phénols, 10 à 18 % de paraffine, liquide à la température ordinaire.

Le gisement comporte toute une série de couches allant de la couche Champcrebat au toit à la couche Réal au mur. Sont exploitables, en partant du mur :

- la couche Réal, puissance 1 mètre, teneur moyenne 7,6 % avec épontes de schistes, donc plutôt favorable :
 - . 1er complexe - soit une couche à prendre de 1,30 m, teneur moyenne 9,2 % avec de mauvaises épontes,
 - . 2ème complexe - soit une couche de 1,50 m, teneur moyenne 11,2 % avec de mauvaises épontes,
 - . 3ème complexe - soit une couche de 1 m avec une teneur moyenne de 8,9 % et des épontes plutôt favorables.
- la couche Champcrebat, épaisseur 2,40 m, teneur moyenne 12,2 %, qui malheureusement ne représente que 30 % des réserves.

33. Importance des épontes dans l'estimation de la rentabilité

331. Influence sur l'avance de l'extraction

Le rapporteur mentionne des écarts importants entre les estimations de tonnage sans leur apporter une importance aussi grande qu'aux difficultés rencontrées avec la tenue des terrains (épontes).

Les coupes établies dans les galeries fournies en annexe, démontrent le caractère détritique défavorable des épontes et

l'aspect lenticulaire des couches productives et **des morts-terrains**, imposant une conduite aléatoire des travaux.

La relation d'incidents de fonçage est jointe à la description détaillée des couches pour insister sur l'importance de la nature des morts terrains.

"Ces couches représentent un tonnage dont les estimations sont assez variables. Les chiffres extrêmes avancés sont 3 et 5 millions de tonnes. Ce point est d'ailleurs secondaire, même avec 3 millions de tonnes à la cadence de 500 tonnes schistes/jour, l'exploitant a pour 20 ans de réserves. La teneur moyenne peut être estimée, plutôt avec optimisme, à 10 %, c'est-à-dire qu'une tonne de schistes donne 100 litres d'hydrocarbures. On peut donc dire qu'à la cadence prévue le gisement alimenterait une extraction de 500 tonnes/jour pendant plusieurs dizaines d'années et fournirait un total d'hydrocarbures bruts de quelques centaines de milliers de tonnes.

Un obstacle important que rencontrera l'exploitant réside dans la tenue des terrains. Nous donnons en effet, ci-dessous, quelques passages de comptes rendus des travaux effectués, comptes rendus fournis par la Direction de la Société.

"AOÛT 1944 -

Des éboulements dûs à des poussées de terrain et à la mauvaise qualité du béton lavé par de fortes venues d'eau pendant la prise du ciment se sont produits au début de Juillet au travers bancs à - 83 mètres. Une remise en état délicate a nécessité trois semaines de travail à deux équipes et l'extraction de plus de 350 wagonnets de sable".

"AVRIL 1945 -

Nous avons également repris l'avancement en travers bancs à - 83 mètres et avons effectué une dizaine de mètres de galeries bétonnées".

"MAI 1945 -

Dans le courant du mois de Mai, nous avons poursuivi les travaux d'avancement dans le travers bancs - 83 mètres. Nous

avons eu certaines difficultés à progresser par **suite de la** rencontre d'une venue d'eau dans les **sables aquifères**".

"JUIN 1945 -

Dans le courant du mois de Juin, nous avons poursuivi l'**avan-** cement dans le travers bancs à - 83 mètres. Après avoir fait une dizaine de mètres d'avancement, nous avons eu un éboulement dans les sables aquifères qui avait commencé à déterminer une cloche de toit ; nous avons effectué un barrage au front de taille et stoppé le travail pendant quelque temps pour permettre au terrain de se consolider. Nous allons reprendre incessamment le travail pour traverser cette zone d'éboulis".

"JUILLET 1945 -

Dans le courant du mois de Juillet, nous avons poursuivi nos travaux dans le travers bancs à - 83 mètres. Nous avons passé l'éboulement signalé dans le précédent rapport en procédant par picotage du toit et coffrage complet sur une section réduite et rebanchage sur la totalité de la section. Après bétonnage complet de ce passage, nous avons repris normalement l'avancement.

De ces observations, nous concluons avec le Service Local des Mines :

- 1°/ que la possibilité d'exploiter par foudroyage n'est pas assurée d'avance. Elle serait même très douteuse si on ne se trouvait pas à très faible profondeur ;
- 2°/ que le toit friable demandera un fort garnissage avec toutes les sujétions que cela comporte ;
- 3°/ que le mur qui souffle gênera sans doute la récupération des étançons ;
- 4°/ que la tenue des voies de taille exigera, à priori, un entretien important dont les travaux actuels en ferme ne permettent pas de se faire une idée.

Ces faits pris en considération nous montrent que l'exploitation souterraine à VAGNAS sera délicate. Elle aura bien des sujétions des mines de houille et, à priori, le prix de revient ne doit pas s'écarter sensiblement des prix de revient observés dans les petites mines de houille exploitant à faible profondeur.

La marche cyclique à grande allure imposée par le toit et préconisée en 1945 difficilement atteinte dans les exploitations de l'époque, paraît ici irréalisable.

332. Influence sur les volumes à abattre et la teneur du matériau extrait

La puissance prise à l'exploitation dépend de la teneur qu'on se fixe et des épontes que l'on accepte d'avoir. Il faut opposer les calcaires bitumineux du LUDIEN à AVEJAN, exploités par une taille de 7 m de teneur homogène avec épontes calcaires, aux couches du SANTONIEN de VAGNAS.

On est contraint au hasard de la disposition lenticulaire à exploiter soit avec des épontes défavorables coûteuses à contenir, soit à rechercher des épontes plus favorables qui, même proches, abaisseraient la teneur, soit à réduire la puissance ce qui ralentirait l'extraction.

"Les difficultés techniques de l'exploitation sont certaines. Les terrains dans lesquels on progresse actuellement sont tous marneux et les ouvrages aux rochers y seront coûteux. Les travaux en taille seront onéreux car il faudra consentir à des épontes marneuses ou bien réduire les puissances. Les étançons métalliques, en admettant qu'ils s'accommodent des marnes, exigent, lorsque le cycle est court, une main d'oeuvre nombreuse".

4. EVOLUTION DE L'EXPLOITATION ET DES ESTIMATIONS DE RESSOURCES

La faillite de la mine en 1876 est due à l'arrivée des carburants américains mais aussi à l'épuisement des ressources les plus accessibles.

Ne pouvant s'autofinancer les diverses entreprises vont fournir des estimations surévaluées pour justifier leurs demandes d'aide de l'Etat. Les périodes de crise ont attiré des entreprises opportunistes qui ont tiré des pénuries d'approvisionnement de notre pays des arguments supplémentaires pour faire appel aux subventions de l'Etat.

Le Service des Mines régional a maintenu sa **vigilance**. Les recherches poursuivies à partir de 1943 entreprises **sous contrat** avec l'Etat n'ont été accordées qu'avec une **grande réserve**. Les permis ont été délivrés en tenant compte de la **situation nationale** dans le but de fixer une population **exposée** à la déportation par le Service du Travail Obligatoire.

Le Service des Mines a souvent contesté les procédés de recherche et d'évaluation des concessionnaires récents qui ont préféré entreprendre des travaux souterrains ponctuels très coûteux prouvant l'existence du gisement et non son importance.

La multiplication des sondages au rotary aurait certainement réduit les écarts entre les estimations.

ESTIMATIONS (MT)	1936	1945
Tonnage certain	-	0,4
Tonnage très probable	-	3,9
Tonnage possible	1,5	1,8
TOTAL	1,5	5,1

Du siècle dernier il ne subsiste pas d'évaluation de ressources, mais les plans de mines fournissent une cadence d'exploitation de 12 à 15 000 tonnes/an.

De 1913 à 1946 on a extrait 3 500 tonnes/an dans une couche non comprise dans l'évaluation parce que pyriteuse.

Les évaluations de ressources semblent être inversement proportionnelles à la production.

5. ESTIMATION DES PRIX DE REVIENT

Le prix d'extraction de la tonne de schiste de VAGNAS est évalué à 560 F en 1946, tandis qu'à la même époque à ciel ouvert, les schistes plus pauvres du TOARCIEN de CREVENEY et SEVERAC LE CHATEAU ne coûtent que 40 F/tonne. Dans la région d'AUTUN des schistes plus riches ont été exploités avec des prix de revient acceptables parce que l'exploitation souterraine ne présentait pas de trop grandes sujétions. Le prix à la tonne s'élevait à 150 F.

Les exploitants de la mine n'ont jamais pu dépasser le dixième de la capacité d'extraction exigée par le Commissaire du Gouvernement en 1945.

Dans ces conditions il paraît peu vraisemblable que l'aide financière du Gouvernement ait pu améliorer la situation matérielle de la mine au point d'abaisser le coût de l'extraction au niveau des schistes d'AUTUN. (Leur exploitation débutant en 1824 était devenue industrielle en 1937. Très prospère entre 1840 et 1870 elle décline ensuite, reprend à chaque conflit mondial et cesse en 1957. SEVERAC LE CHATEAU et CREVENEY sont également fermés).

D'autre part le schiste bitumineux est comparable à d'autres matières carbonées comme le charbon et déjà en 1946 on comparait l'extraction supposée de 600 tonnes/an par ouvrier fournissant 60 tonnes d'huile brute aux 300 tonnes de charbon sortis journallement par un ouvrier dans une mine de houille.

A la capacité énergétique du matériau extrait il faut soustraire celle utilisée pour la distillation, soit 0,5 tonne de charbon par tonne de schiste ou une baisse de production importante en cas d'autopyrogénéation. En déduction vient également l'exhaure 4 m³ d'eau/tonne d'hydrocarbure.

Ces conditions ont justifié la fermeture de la mine de VAGNAS et ne semblent pas devoir être démenties.

II - ETUDE GEOLOGIQUE DU GISEMENT

1. INTRODUCTION

Le gisement de VAGNAS occupe la terminaison septentrionale du bassin d'ALES implanté dans un demi graben le long de la faille décrochante sénestre d'ALES. Cette terminaison érodée est un site d'observation privilégié malgré la couverture forestière qui accompagne la superposition des épisodes détritiques qui s'y sont succédés. Elle montre de LAGORCE à BARJAC la succession presque complète des terrains du BEDOULIEN marin à l'AQUITANIEN continental.

2. RESUME HISTORIQUE DE LA RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE DE LA TERMINAISON SEPTENTRIONALE DU FOSSE D'ALES ET DU SITE DE VAGNAS

21. Stratigraphie générale

- BARREMIEN supérieur et BEDOULIEN inférieur :
 - . Calcaires à faciès urgonien. Cet ensemble très épais (200 m environ) constitue le socle relatif de la région.
- BEDOULIEN supérieur (du bas vers le haut) :
 - . marnes noires à Exogyra aquila.
 - . sables allodapiques glauconneux.
- CENOMANIEN :
 - . sables argiles lignites calcaires à Rhynchostreon suborbiculata (Exogyra columba).
- TURONIEN :
 - . calcaires blancs sableux à petits graviers noirs.
 - . sables baroclés avec croûtes ferrugineuses.
 - . lumachelle à Ostrea mailletiana.
 - . grès argileux calcaires marnes ligniteuses.

- CONIACIEN :
 - . calcaire blanc à hippurites
 - . calcaire gréseux et grès bioclastiques glauconieux ocres.
- SANTONIEN :
 - . sables, grès, argiles, lignites et schistes bitumineux
- CAMPANIEN et CRETACE terminal continental
(C. SIGNOLLES et M. VALLERON 1979) :
 - . conglomérats
 - . argiles rouges
 - . sables argileux gypse
- PALEOCENE EOCENE inférieur :
 - . cuirasses démantelées
 - . argiles plastiques à oolites ferrugineuses
- LUTETIEN (MM. VALLERON 1981) :
 - . tufs à feuilles (Magnoliacées)
 - . calcaires à oncholites
 - . calcaires sableux d'origine diagénétique calcaïque lacustre
 - . calcrètes
- BARTONIEN (AUVERSIEN - MARINESIEN)
(J. CHEDHOMME, inédit)
 - . argiles sableuses rouges
 - . calcaire lacustre
 - . grès et conglomérats
- LUDIEN - STAMPIEN inférieur :
 - . calcaires durs bioclastiques
 - . calcaires crayeux de Barjac
 - . calcaires bitumineux et lignite de Barjac et Saint Jean de Maruejols
 - . série lacustre de La Chanau (marnes et calcaires)
- OLIGOCENE supérieur - AQUITANIEN :
 - . grès, sables, conglomérats, quelques bancs calcaires.

Les "lacunes" sont fréquentes, soit par absence de sédimentation, soit par érosion, en conséquence nous avons volontairement omis les puissances des couches.

De même les variations d'épaisseurs ne sont pas contrôlables en dépit d'une croissance générale vers l'Ouest à partir du BARTONIEN.

Les puissances sont déductibles de la carte géologique secteur par secteur. Loin des affleurements seuls les sondages permettent de les reconnaître avec précision.

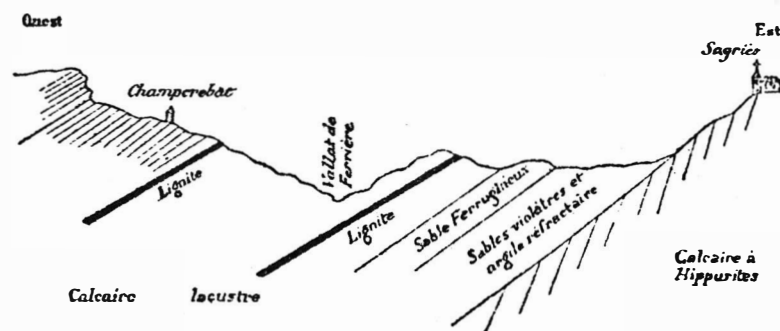
22. Historique sommaire des reconnaissances

- La première carte géologique est dressée par Emilien DUMAS en 1845. Son ouvrage posthume "Statistique géologique du GARD" en 1876 contient une coupe de la mine de VAGNAS située en marge de son étude. (fig.1 p20a)
- La carte géologique de l'ARDECHE est levée puis publiée en 1859 par DALMAS.
- A. PARRAN propose en 1871 une classification des terrains du Gard. La succession des étages est décrite avec une grande précision pour tous les étages marins.

A partir du Santonien les étages sont décrits avec une bonne précision mais leur âge et leurs relations restent indéci-

ses.

Il reconnaît l'identité des Tufs à empreintes de plantes dicotylédones de CHAMPCREBAT recouvrant les schistes bitumineux de VAGNAS et distincts du calcaire à hippurites qu'ils débordent. A. PARRAN classe ces tufs à la base des calcaires lacustres de BARJAC car il méconnaît les calcaires à Strophostoma lapicida (LEUFROY 1828), Filholia subcylindrica (MATHERON 1842), Limnea michelini (Deshayes 1864) de LABASTIDE de VIRAC et de BROUZET LES ALES à Australorbis (planorbis) pseudo ammonius (Schlotheim 1820).



Coupe du terrain lacustre à lignite de Sagriès, près Vagnas.

Figure 2 : Coupe du gisement d'après E.DUMAS(1876)

L'incapacité des géologues à interpréter les sondages de VAGNAS tient essentiellement à ce qu'ils ignorent les observations de A. PARRAN. Ils confondent avec obstination les tufs à empreintes du **LUTETIEN** avec les calcaires à hippurites du **CONIACIEN**. (Cet historique justifie la validité de la description stratigraphique sommaire présentée dans ce rapport qui expose cependant toutes les distinctions préalables à une juste interprétation des sondages).

- F. FONTANNES dans ses travaux sur le Groupe d'AIX (1885) expose avec une grande clarté l'organisation des terrains du LUDIEN à AQUITANIEN que complète F. ROMAN en 1903.
- L. de SARRAN d'ALLARD en 1884 groupe dans le Crétacé supérieur :
 - . argiles lignitifères de VAGNAS,
 - . calcaire et argile jaunâtres,
 - . argile rutilante,
 - . calcaire blanchâtre
 étendant le Crétacé supérieur jusqu'à la base de l'Oligocène supérieur incluse.
- A. de GROSSOUVRE en 1901 attribue le calcaire blanchâtre au Tertiaire lacustre mais conserve sa base détritique dans un ensemble désigné sous l'appellation suivante :
 - . calcaire à rudistes avec empreintes de plantes,
 - . marnes et argiles à lignites.

Nous sommes très loin des observations pertinentes de A. PARRAN en 1871.

- THIERRY, collaborateur de la Carte Géologique (1918-1921), admet l'existence de SANTONIEN sableux à lignite. Cette acquisition est très importante et positive car on établit la dépendance étroite du schiste et du calcaire à hippurites du CONIACIEN. Hélas en 1923, la confusion fondée par la méconnaissance du tuf lutétien conduit à une interprétation tectonique erronée et à l'attribution du gisement au CENO-MANIEN.

- L. BARRABE en 1938 après trois jours et demi d'observations sur place et consultation des rapports antérieurs aboutit à la présence d'une barre santonienne de "calcaires blancs massifs, parfois caverneux avec de rares hippurites et radiolites".

Le professeur L. BARRABE de l'Université de PARIS est une personnalité expérimentée dans la conduite de sondages mais il faut reconnaître les obstacles suivants :

- . l'aire d'atterrissement détritique de la terminaison Nord du fossé d'ALES est singulièrement complexe,
- . les connaissances acquises en 1938 constituent un obstacle sérieux à l'observation naturaliste objective telle que l'avaient pratiquée avec beaucoup d'humilité E. DUMAS, A. PARRAN et F. FONTANNES,
- . les difficultés matérielles et administratives occasionnées par l'occupation allemande ont sérieusement compromis une campagne de terrain non seulement sur VAGNAS mais sur toute la région de LAGORCE à BROUZET LES ALES.

L. BARRABE distingue les schistes bitumineux tertiaires et ceux du SANTONIEN. L'interprétation des sondages acquière une cohérence locale.

Il faut cependant noter le D.E.S. de G. MILLOT en 1941 portant sur la structure du bassin à lignites et schistes bitumineux de VAGNAS sous la direction de L. BARRABE.

On y refute définitivement les théories de la faille chevauchante d'ALES et de la klippe (P. TERMIER 1910) urgonienne de LABASTIDE DE VIRAC maintenue par GRANDJEAN (1924).

Mais si l'attribution erronée du tuf à empreintes de CHAMP-CREBAT et du calcaire de LABASTIDE DE VIRAC au CONIACIEN élimine les interprétations tectoniques catastrophistes antérieures, elle n'éclaircit toujours pas l'histoire sédimentaire du gisement.

- En 1960 J. PAQUET attribue ces calcaires au SANNOISIEN et le sommet des calcaires à hippurites au CONIACIEN.

- Nous reportons ci-dessous le travail ancien de J. SORNAY (1950) qui présente une vision presque'actuelle du Crétacé supérieur basée sur des données paléotologiques à une échelle régionale indispensables à toutes étude géologique. Il dresse le premier inventaire exhaustif des affleurements du SANTONIEN et leurs relations paléogéographiques : FORET DE SAOU, NOYERES et PIOLENC près d'UCHAUX, VENEJEAN, BOISSON et UZES.

Dans le même esprit des études dépassant largement le cadre du gisement apporteront beaucoup à sa compréhension.

- L'aspect complexe de ces études spécialisées ne devrait pas détourner l'attention du lecteur des acquisitions récentes, rudimentaires mais fondamentales suivantes, pour le site de VAGNAS :
 - . Age CAMPANIEN de séries rouges dans le Bois des BRUYERES (C. SIGNOLLES et MM. VALLERON 1979) ;
 - . Age LUTETIEN du calcaire de LABASTIDE DE VIRAC (MM. VALLERON 1981) ;
 - . Age BARTONIEN basal des sables argileux et conglomérats des SERROUILLERS à LABASTIDE DE VIRAC (J. CHEDHOMME, inédit).

Ces acquisitions récentes sont le résultat de levés détaillés à l'échelle du 1/25 000 sur toute l'étendue de la terminaison Nord du bassin d'ALES. Ces levés ont été effectués par C. SIGNOLLES pour le Crétacé supérieur et par nous-même pour le TERTIAIRE.

Actuellement des études sont poursuivies essentiellement sur le TERTIAIRE du bassin d'ALES pour le Service de la Carte Géologique de la France et pour l'Inventaire National des Ressources Energétiques d'après les observations de terrain de J.M. FREYDET et nous-même.

3. DESCRIPTION DU SITE D'APRES LES OBSERVATIONS RECENTES

31. Stratigraphie et sédimentologie du SANTONIEN

Le SANTONIEN est un ensemble détritique contrasté formé de sédiments très fins ou grossiers : marnes, argiles, lignite et graviers, sables. La stratification oblique des sables, les chenaux et la disposition lenticulaire des matériaux caractérisent un milieu margino-littoral de type deltaïque (fig.2, p24a)

Il succède au CONIACIEN dont les récifs résistent difficilement aux apports détritiques sableux.

La transition est assurée par des calcaires grossièrement gréseux et un banc d'argile ayant fourni des foraminifères (J. PAQUET 1960 et Melle LEDUC)

Spirocyclina choffati (MUNIER-CHALMAS),

Hensonia tricarinata (MARIE),

Pernerina depressa (PERNER),

Cuneolina conica (SCHLUMBERGER)

Dicyclina schlumbergeri (MUNIER-CHALMAS)

Arenobulimina sp lituola cf

Rotalia trochidiformis (LAMARK)

établiant un âge SANTONIEN pour la disparition du milieu récifal.

Au sein de la série typique du Santonien des prélèvements de lignite (C.SIGNOLLES 1980 et H. MEON) ont livré une palynoflore abondante par le nombre des individus :

Bohemiapollis nemejci (KRUTZSCH et PACLTORDA)

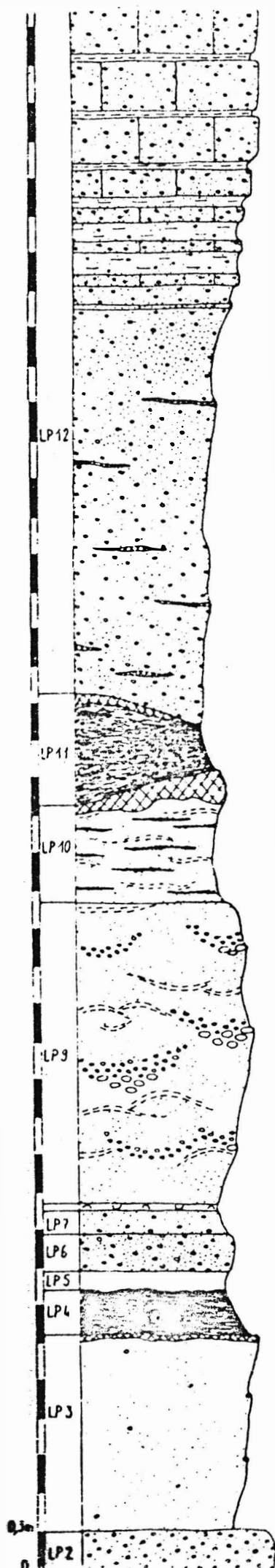
Piolencipollis sp. (GROOT et KRUTZSCH).

La diversité des Normapolles suggère un âge SANTONIEN.

Les sables rouges et les conglomérats continentaux contenant Melania praelongata MATHERON et Melanopsis du CAMPANIEN montrent que le milieu margino-littoral de type deltaïque n'a pas persisté au-delà du SANTONIEN.

grès grossier à ciment calcaire, jaune ;
les bancs, métriques au sommet, sont
plus minces dans la zone de passage :

Fig. 4 - Colonne stratigraphique partielle du Santonien d'après C.SIGNOLLES



sable jaune grossier à lits violets indurés ;
5 m .

encroûtement ferrugineux ;
lentille argileuse noire à débris ligniteux, bois
carbonisé, vitrin, ombre ; 0-2 m .

encroûtement ferrugineux ;

sable gris fin à lits d'argile ligniteuse ;
muscovite abondante ; 1,50 m environ .

sable rose à chenaux ; 4 m .

argile ocre à lamellibranches ; 0,10 m .
sable fin gris bleu à groviers de quartz ; 0,30 m .

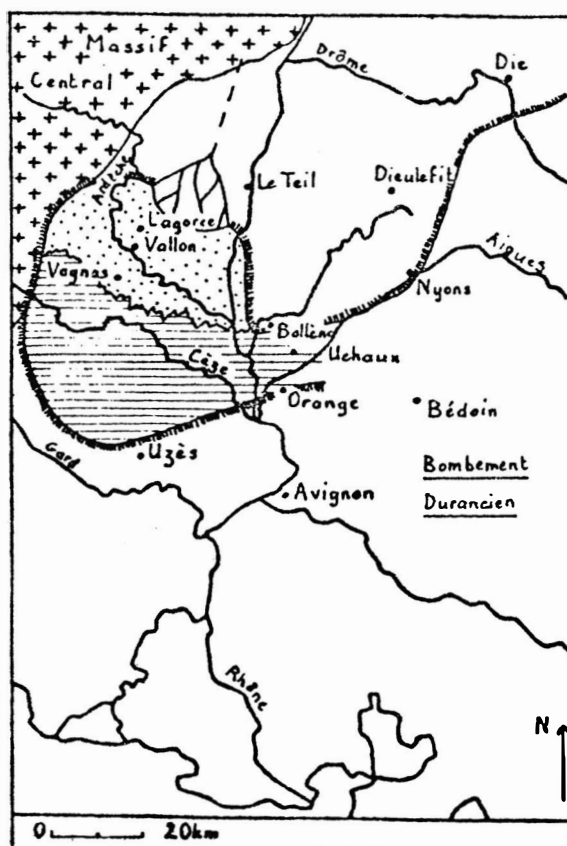
sable ocre assez grossier ; 0,50 m .

argile sableuse grise ; 0,25 m .

argile noire charbonneuse ; 0,60 m .
encroûtement ferrugineux ;

sable fin bigarré ; muscovite abondante ; grains de
quartz grossiers disséminés ; 2,60 m .

grès rouge, grossier, siliceux .



-  Limite hypothétique du domaine continental
-  Faciès gréseux et sableux
-  Faciès marne-calcaire (prodelta)
-  Faciès ligniteux
-  Rudiste
-  Polypier
-  Sens du litage
-  Cristallin

fig.5 Schéma paléogéographique du golfe rhodanien au SANTONIEN (d'après J.SORNAY, 1950; C.MONLEAU, 1971; et C.SIGNOLLES, 1980).

Il faut noter que ce faciès est apparu précédemment dans l'ensemble moyen du TURONIEN (faciès UCETIEN) et qu'il a des affinités avec le faciès PAULETIEN du CENOMANIEN reflétant un milieu lagunaire. On remarque à ce sujet que les lignites du bassin CENOMANIEN de SAINT PAULET DE CAYSSON ont été exploitées. (fig.3,p24b)

32. Paléogéographie du SANTONIEN

Le golfe rhodanien s'individualise à l'APTIEN et disparaît au CAMPANIEN. Le golfe est singulièrement réduit au SANTONIEN.

La carte paléogéographique et les coupes permettent de hiérarchiser par leurs surfaces décroissantes les objets suivants:

- . aire de répartition du faciès à lignites et schistes bitumineux,
- . site à prospecter,
- . couches productives (lentilles).

L'érosion d'âge CAMPANIEN puis TERTIAIRE n'a laissé que quelques témoins.

Seul celui de PIOLENC comporte une concession de lignite de 1618 ha qui demeure inexploitée. Le toit était passable, formé de sables compacts.

Par contre, la situation distale de PIOLENC comme de BOLLENE a favorisé le dépôt de matériaux très fins dont l'exploitation comme terre réfractaire se poursuit actuellement.

33. Commentaire de la carte géologique du site (levés 1978-1982 J. CHEDHOMME)

Nous analyserons les facteurs limitants verticaux et horizontaux. (planches hors texte 1 à 3)

331. Le cloisonnement par fracturation

La mine de VAGNAS est à la limite de deux domaines de fracturation affleurante :

- à l'Est, la moitié de la carte montre bien la fracturation des terrains crétacés ;
- à l'Ouest, l'ensemble oligocène n'a subi que les derniers épisodes tectoniques. Plus souple il n'a pas toujours transmis jusqu'en surface l'effet des rejeux d'accidents anciens. Leur cachetage est aussi le fait d'une tectonique synsédimentaire.

Il faut donc prévoir la rencontre d'une densité de fracturation élevée sur toute l'étendue du gisement induite par la proximité de l'accident décrochant d'ALES et sa déviation sur SAINT REMEZE.

332. L'action soustractive de l'érosion

Lorsqu'une période d'instabilité tectonique est suivie par, ou associée à une période d'érosion, la succession des terrains devient incomplète et des contacts anormaux apparaissent.

Ainsi après une période d'érosion imputable à l'Albien, le Cenomanien transgressif repose directement sur l'URGONIEN au SERRE DE BARJENEREZ.

Il est lui-même érodé avant le TURONIEN et ne subsiste plus qu'au lieu-dit précité. Le TURONIEN scelle également une phase d'instabilité suivie d'érosion puisque ses couches reposent indifféremment sur tous les terrains antérieurs, y compris l'URGONIEN.

Ce même processus se renouvelle au CAMPANIEN puis au BARTONIEN et enfin à l'OLIGOCENE supérieur.

Les terrains du SANTONIEN ont donc été exposés à trois événements tectoniques importants suivis d'érosion. La distance de

14 km qui sépare la mine de l'affleurement le plus proche situé à LAGORCE illustre bien les effets des érosions anciennes.

La lecture de la carte fournit deux enseignements pour la conduite des recherches à partir des affleurements :

- a/ rechercher les fractures principales pour délimiter les caissons porteurs de bitume même cachetés ;
- b/ sonder chaque caisson en procédant par les plus effondrés et les plus saillants.

4. LES STRUCTURES PROFONDES D'APRES LES SONDAGES

41. Validité des données (pl.h.t. 4 et 5)

L'utilisation de données de sondages anciens se heurte à l'absence d'observations paléontologiques et sédimentologiques. L'incohérence de l'interprétation des forages aurait pu rendre suspect l'amalgame issu de la confusion constante des tufs lutétiens avec le calcaire à hippurites d'âge CONIACIEN.

Le carottage continu a ralenti les sondages et alourdi sévèrement les coûts. Les descriptions lithologiques effectuées par les sondeurs de 1925 sont précises et les pendages, qu'ils sont seuls à fournir, témoignent de leur compétence.

En contrepartie des défaillances stratigraphiques, la description lithologique semble très bonne. Nous avons donc tenté des corrélations lithostratigraphiques entre les sondages, les affleurements situés plus au Nord et les données proches de l'exploitation.

42. Coupe transversale WNW-ESE

L'évolution du fossé est complexe. Son substrat est constitué de lanières indépendantes subparallèles aux bordures.

On peut diviser la coupe en deux secteurs de part et d'autre du sondage de VACHER (1943/5) : le secteur de BESSAS et celui de VAGNAS.

421. Le secteur de BESSAS

C'est un demi graben typique. Les discordances en éventail, le sens de l'épaississement des couches et les brèches d'écroulement permettent de situer l'emplacement de la subsidence la plus forte.

L'OLIGOCENE supérieur est la phase subsidente la plus active. Le LUDIEN paraît absent ou peu représenté par un faciès voisin de celui des calcaires de MONTCHAMP (LUDIEN terminal). La présence du CONIACIEN n'est pas reconnue par sondage. La forte subsidence ne permet pas non plus de supposer sa présence sous le LUTETIEN. En effet, des indices multiples le long de la bordure occidentale du fossé montrent l'OLIGOCENE supérieur reposant sur des compartiments érodés jusqu'à l'URGONIEN. Le forage du carrefour de LASTIC (1925/1) recoupe une faille décelée en surface puis atteint la profondeur de 412 m sans reconnaître ce dispositif. Le CONIACIEN est très bien développé sur la bordure orientale du secteur de BESSAS.

422. Secteur de VAGNAS

Il est compris entre deux accidents majeurs décakilométriques : la faille de BARJAC qui longe la bordure orientale du fossé d'ALES et la faille du PAS DU MOUSSE oblique par rapport au fossé qui recoupe le plateau de SAINT REMEZE.

Leur confluence est chaotique et la fracturation peut être très différente entre la surface et la profondeur. Elle perturbe le débouché dans le fossé du synclinal de LABASTIDE DE VIRAC.

Sans pouvoir préciser plus la logique de ce secteur d'intersection on peut se borner à constater qu'il se comporte comme une marge très large, complexe, entre le secteur de BESSAS et la faille de BARJAC.

A l'Est, les érosions successives ont souvent atteint l'URGONIEN.

43. Coupe longitudinale NNE-SSW

On constate une pente régulière vers le SSW. L'extension du SANTONIEN est plus largement reconnue suivant cette coupe. Le LUDIEN n'apparaît pas davantage.

Les sondages de la CHANAU n° 1 de 1925 ont traversé des lignites et des schistes bitumineux à - 200 m ainsi que le sondage n° 1 de 1936 à 118 m.

Ces couches ont été attribuées au Sannoisien par L. BARRABE. Ce pourrait être la fermeture du faisceau ligniteux et bitumineux de BARJAC et SAINT JEAN DE MARUEJOLS se prolongeant en ARDECHE. Mais l'absence de datation précise interdit de rattacher ces couches au LUDIEN ou à une remanence dans l'OLIGOCENE supérieur de faciès lignitifère.

44. Aspects de l'évolution dynamique du fossé suivant la coupe transversale, conséquences pour la prospection minière

La transgression cartographique de la bordure ouest du fossé par l'OLIGOCENE supérieur sur des lanières de terrains d'âge crétacique à jurassique traduit l'élargissement du fossé.

Des gradins successifs s'effondrent vers le fossé depuis la bordure ouest.

La zone axiale comporte la série crétacique la plus complète et le LUDIEN le plus puissant révélant un déplacement de la subsidence vers l'Ouest à la fin du LUDIEN.

Au BARTONIEN la bordure Est était déjà érodée jusqu'à l'URGONIEN sauf exceptions locales. Le LUDIEN se réduit vers l'Est tout comme l'OLIGOCENE. La stabilité géographique de la bordure Est apparaît stable au moins depuis le LUTETIEN. Seule la déclivité de cette bordure s'est accentuée.

Ce schéma orientera la recherche des schistes bitumineux santoniens, des lignites et des calcaires asphaltiques ludiens vers l'axe du fossé mais certaines contraintes économiques peuvent pousser à se contenter de gisements mineurs de bordure.

III - CLASSIFICATION ET EVALUATION DU GISEMENT

11. APERCU GENERAL SUR L'EXPLOITATION DES SCHISTES BITUMINEUX

111. Origine du bitume et gisements

Le bitume est issu de la matière organique synthétisée par les végétaux supérieurs sur terre et inférieurs dans les eaux marines, lacustres ou lagunaires (phytoplancton).

Les débris fins de végétaux sont resédimentés avec des argiles dans des lieux calmes souvent faiblement oxygénés.

La conservation et la maturation en kérogène est assurée par l'enfouissement. A l'inverse du pétrole le bitume dans les schistes **un hydrocarbure autochtone**, il n'a pas encore migré vers une **roche réservoir**.

La sédimentation des schistes bitumineux s'effectue dans des milieux très différents :

a/ Marin, au milieu de vastes golfes intracontinentaux

LORRAINE schistes du TOARCIEN (Lias)

CHATILLON (Doubs) Lias

CREVENEY (Haute Saône) Lias

SEVERAC LE CHATEAU (Aveyron) Lias

b/ Fluviodeltaïque en bordure des continents

VAGNAS (Ardèche) Santonien (fermé en 1947)

BOZON (Var) Houiller (fermé en 1924)

c/ Lacustre : dans le fond de grands lacs

MENAT (Puy de Dôme) Spongo-diatomite, Paléocène

SAINT HILAIRE (Allier) Permo-Carbonifère

AUTUN (Saône et Loire) Permien (fermé en 1957)

BUXIERES (Allier) Permien

112. Exploitabilité des schistes

Les deux types d'exploitations principaux obligent à classer différemment les paramètres d'exploitation selon leur ordre d'importance décroissante :

a/ Exploitation à ciel ouvert (SEVERAC LE CHATEAU)

- affleurement à la surface,
- épaisseur,
- horizontal ou pente faible,
- structure simple,
- tonnage,
- nature du bitume,
- teneur pouvant être faible et même très faible si un carburant solide de faible valeur est extractible à faible distance avec la même facilité.

b/ Exploitation souterraine (AUTUN)

- stabilité du toit et du mur,
- nature du toit et du mur (sables aquifères interdisant l'exploitation),
- continuité du gisement,
épaisseur stable,
fracturation : failles,
- teneur moyenne à élevée,
- nature du bitume,
- tonnage,
- exhaure,
- profondeur,
- main d'oeuvre spécialisée.

L'exploitation des schistes bitumineux est suivie d'une première distillation donnant de l'eau ammoniacale, des gaz incondensables et de l'huile brute. Le chauffage est assuré par un combustible local (exemple : lignites de SAUVASSE à VAGNAS en 1850) ou par le carbone fixe du schiste (autopyrolyse).

Une seconde distillation fractionne avec traitement chimique sépare les huiles du goudron et libère 15 % du poids en gaz combustibles.

12. EVALUATION DES RESSOURCES D'APRES LA CARTE DU TOIT DE LA COUCHE DE CHAMPCREBAT (p.h.t. 6)

121. Superficie

Nous nous bornons dans ce paragraphe à recenser des ressources indépendamment de leur exploitabilité qui sera discutée plus loin.

Le gisement comprend trois panneaux dont les surfaces projetées peuvent être évaluées suivant les profondeurs à exploiter :

Profondeur Panneau	0 - 100 m	déjà exploité	100 - 150 m
Mine Nord	10,3 ha	-	5
Mine	12,5 ha	6,3	7
VACHER	1,25 ha	-	5

Soit au total **47,35 ha** comparables à l'évaluation de juin 1943 : **363 605 m²** sans limitation de profondeur.

122. Evaluation des ressources de la couche de CHAMPCREBAT

Profondeur	0 - 100 m	déjà exploité	100 - 150 m
Ressource totale en tonnes de schiste	1 019 720	267 120	720 800

123. Evaluation de la couche Intermédiaire

Profondeur Surface	0 - 100 m	déjà exploité	100 - 150 m
Mine Nord	6,3	-	4
Mine	9,3	hors périmètre	4,3
VACHER	0	-	1,25
Tonnage	1 872 000	-	1 146 000

Soit 3 018 000 tonnes pour 3 058 800 tonnes de schiste en 1943.

L'évaluation de 1943 a été faite sur toute l'étendue de la concession sans tenir compte de la profondeur réelle et concorde avec le tonnage actuel.

20. CONCLUSIONS

21. Exploitabilité de la concession "VAGNAS-SALAVAS-BRUJAS"

Nous avons recensé des ressources importantes (3 MT) très difficilement exploitables, dont les extensions plongent avec un pendage de 15 à 20°.

L'instabilité du toit et les venues aquifères sont les obstacles majeurs.

Les difficultés rencontrées lors de la longue période de recherche de 1922 à 1947 sont un avertissement. La fermeture définitive de gisements plus favorables soit par leur teneur, soit par leur géométrie ou leur faible enfouissement situe bien les possibilités des schistes bitumineux face aux produits pétroliers et au charbon.

La distillation d'une tonne de schiste peut coûter en énergie (charbon) plus que ce qu'elle en fournit. La nature du produit hydrocarbure liquide, ne devient intéressante qu'en cas d'extrême pénurie.

L'expérience révèle que pendant ces périodes difficiles l'accessibilité de la couche prime, ce qui n'est pas le cas de VAGNAS.

L'examen des rapports des Ingénieurs des Mines permet de conclure que le gisement de VAGNAS ne répond nullement aux conditions d'exploitabilité, et ne pourrait pas non plus fournir un hydrocarbure de remplacement.

La pyrolyse "in situ" qui fait l'objet de nombreuses études n'est pas applicable à VAGNAS car les exigences d'un tel procédé diffèrent peu de celles d'un procédé classique.

Les connaissances acquises depuis la fermeture de la mine n'apportent aucun démenti à la prudence de cette décision.

22. Récupération partielle des installations pour l'irrigation

Actuellement la Compagnie d'Aménagement du Bas Rhône et du Languedoc cherche pour l'irrigation dans le secteur de SAINT SAUVEUR DE CRUZIERES et de PONT SAINT ESPRIT des sites de forage ou de retenue collinaire. Plusieurs sites malgré l'étendue des bassins versants sont impropres car le substrat karstifié pose des problèmes complexes. Les terres légères qui entourent VAGNAS sont affectées à des cultures annuelles variées.

L'irrigation issue de la reprise de l'exhaure de la mine pourrait valoriser ces terrains.

Cette proposition pour être prise en considération doit être revue par les services de la Direction Départementale de l'Agriculture, car la teneur en sulfates de l'eau de mine est souvent un obstacle majeur.

Cette éventualité bénéficie de travaux anciens demeurant dans un état acceptable.

Le château d'eau et les galeries bétonnées permettraient une reprise rapide du pompage ou du moins, un essai de production à peu de frais.

23. Autre objectif : les calcaires asphaltiques du Ludien

A SAINT JEAN DE MARUEJOLS des calcaires bitumineux ludiens sont exploités (S.F.A.) contenant 6 à 12 % de bitume soit concassé en granulat 20/40 pour l'exportation, soit réduit en poudre de 0,2 mm maximum pour la fabrication de l'asphalte pur.

L'exploitation est poursuivie à une profondeur variant entre 200 et 300 m. La hauteur de la taille atteint 7 mètres. L'extension est limitée à l'Ouest par une faille importante rejetant le faisceau asphaltique en profondeur. Il est possible que l'exploitant ne cherche pas à franchir cette limite du fait de la faible puissance du faisceau.

La formation à lignites et calcaires bitumineux a été reconnue par sondage sur plus de 400 m d'épaisseur jusqu'en bordure du territoire oriental de la commune ardéchoise de SAINT SAUVEUR DE CRUZIERES. Cette formation se prolonge sous son territoire et constitue, sous le hameau de la VABRE, un site d'une superficie de 170 ha.

Le toit est reconnu à 400 m en bordure du site et se relèverait vers le Nord sous la route départementale 901 d'après la structure du fossé.

Le fonçage de nouveaux puits pourrait être plus intéressant à moyen terme que l'utilisation des installations de SAINT JEAN DE MARUEJOLS. Le site de la VABRE serait le secteur le plus accessible de l'aire la plus riche du gisement. La présence du lignite permet l'autopyrogénéation pour l'enrichissement et

la fabrication sur place de l'asphalte coulé. L'exploitation des formations asphaltiques du LUDIEN ne rencontre généralement que des difficultés mineures.

Dans ces conditions le forage de nouveaux puits pourrait à moyen terme être plus intéressant que l'utilisation des installations existantes de SAINT JEAN DE MARUEJOLS dans l'éventualité d'une extension en profondeur.

Les levés en annexe sur la région de VAGNAS montrent que les structures profondes sont décelables malgré une importante couverture d'âge oligocène et ce grâce à l'examen des perturbations discrètes dans la couverture.

Une description probable du site (cartographie et analyse de la dynamique du bassin) basée sur **une étude fine de surface** est à **réaliser** avant la consultation du géologue minier chargé d'**examiner la faisabilité d'un tel projet** et de l'établissement d'**un budget de recherches réaliste**.

1. BIBLIOGRAPHIE

- BARRABE.L (1936-1943).-Rapports inédits sur le gisement de schistes bitumineux de VAGNAS (Ardèche).
Archives du Service des Mines à AUBENAS.
- DUMAS E. (1876).-Statistique géologique,minéralogique, métallurgique et paléontologique du département du GARD.Arthus Bertrand éditeur Paris.
2° partie 723 p,XI pl,1 carte en 5 feuilles.
- FONTANNES F.(1884).-Description sommaire de la faune malacologique du groupe d'AIX (Bartonien - Aquitanien) dans le Bas Languedoc,la Provence et le Dauphiné.Édité à Paris et à Lyon.
- FONTANNES F. (1885).-Etudes stratigraphiques et paléontologiques de la Période tertiaire dans le bassin du Rhône. T.VIII:le groupe d'aix dans le Dauphiné la Provence et le Languedoc(1° partie).
Édité à Paris et à Lyon.
- GRANDJEAN (1924).-Rapport sur les schistes bitumineux de VAGNAS.(non consulté).
- MILLOT G. (1941).-Terminaison Nord du bassin d'ALES et structure du bassin à lignites et schistes bitumineux de VAGNAS.
Mém.№ 779,D.E.S.Fac.des Sc.de l'Univ. de Paris.
- PAQUET J. (1960).-Contribution à l'étude géologique d'un secteur Nord du sillon d'ALES.
D.E.S. Lille.Fac.Sc.
- ROMAN F. (1950).-Le bas VIVARAIS.
Actualités scient. et indust. № 1090
Hermann éditeur,Paris.
- SIGNOLLES C.(1980).-Le Crétacé supérieur du département de l'ARDECHE(S.E. de la France).Stratgraphie, sédimentologie,paléogéographie.98p,nb. fig. et pl.
Thèse doc.3° cycle,Univ.Claude Bernard,Lyon I.
- SIGNOLLES C.,VALLERON M.M. (1979).-Mise en évidence de CAMPANIEN continental à SALAVAS (Ardèche), description,sédimentologie,paléogéographie.
Géobios № 12,fasc.1 p 107-112,3 fig.
- SORNAY J. (1950).-Etude stratigraphique sur le Crétacé supérieur de la vallée du RHONE entre VALENCE et AVIGNON,et des régions voisines.

THIERY (1923).-Sur les gisements de schiste bitumineux,
de lignite et de calcaire asphaltique existant
le long de la bordure des CEVENNES.
(non consulté).

VALLERON M.M. (1981).-Les faciès calcaires du LUTETIEN
à Planorbis pseudoammonius dans le Bas Languedoc.
Argilogénèse et silicifications associées aux
encroutements calcaires.
Thèse sp.Univ.Louis Pasteur,Strasbourg.
108p,58fig.11pl.

2. TABLE DES FIGURES

	page
1.Carte topographique de situation à 1/50 000	3a
2.Coupe du gisement d'après E.DUMAS (1876)	20a
3.Carte géologique du site à 1/20 000 d'après les levés de MEYER (vers 1924)	20b
4.Colonne stratigraphique partielle du SANTONIEN de LAGORCE d'après C.Signolles	24a
5.Schéma paléogéographique du golfe rhodanien au SANTONIEN (d'après J.SORNAY,1950;C.MONLEAU, 1971;et C.SIGNOLLES,1980)	24b

3. TABLE DES PLANCHES HORS TEXTE

- 1.Légende des cartes et des coupes
 - 2.Carte géologique à 1/10 000 (contours, sondages, ouvrages)
 - 3.Carte géologique à 1/20 000 en couleurs
 - 4.Sondages
 - 5.Coupes
 - 6.Carte du toit de la couche de CHAMPCREBAT
 - 7.Plan de la mine de VAGNAS
-

ETUDE DU GISEMENT DE SCHISTES BITUMINEUX
DE VAGNAS - SALAVAS

	<u>Pages</u>
- PRESENTATION GEOGRAPHIQUE ET MINIERE DE LA REGION	3
- AVERTISSEMENT	4
 I - <u>HISTOIRE DE LA MINE DE VAGNAS</u>	 5
1. INTRODUCTION	5
2. HISTORIQUE SOMMAIRE DE LA CONCESSION	5
3. LES CONDITIONS D'EXPLOITATION	10
31. Travaux d'exploitation et de reconnaissance effectués par les anciens	10
32. Description détaillée des couches productives	11
33. Importance des épontes dans l'estimation de la rentabilité	12
4. EVOLUTION DE L'EXPLOITATION ET DES ESTIMATIONS DE RESSOURCES	15
5. ESTIMATION DES PRIX DE REVIENT	17
 II - <u>ETUDE GEOLOGIQUE DU GISEMENT</u>	 18
1. INTRODUCTION	18
2. RECONNAISSANCE DE LA TERMINAISON SEPTENTRIONALE DU FOSSE D'ALES ET DU SITE DE VAGNAS .	18
21. Stratigraphie	18
22. Historique sommaire des reconnaissances	20

3. DESCRIPTION DU SITE D'APRES LES OBSERVATIONS RECENTES	24
31. Stratigraphie et sédimentologie du SANTONNIEN	24
32. Paléogéographie du SANTONIEN	25
33. Commentaire de la carte géologique du site (J. CHEDHOMME 1979-1982)	25
331. Cloisonnement par fracturation	26
332. Action soustractive de l'érosion ..	26
4. LES STRUCTURES PROFONDES D'APRES LES FORAGES	27
41. Validité des données	27
42. Coupe transversale WNW-ESE	27
43. Coupe longitudinale NNE-SSW	29
44. Aspects de l'évolution dynamique du fossé suivant la coupe transversale, conséquences pour la prospection minière	29
III - <u>CLASSIFICATION ET EVALUATION DU GISEMENT</u>	31
11. Aperçu général sur l'exploitation des schistes bitumineux	31
111. Origine du bitume et gisements	31
112. Exploitabilité des schistes et extraction	32
12. Evaluation des ressources d'après la carte du toit de la Couche de CHAMPCREBAT	33
20. CONCLUSIONS	34
21. Exploitabilité de la concession "VAGNAS SALAVAS BRUJAS"	34
22. Récupération partielle des installations pour l'irrigation	35
23. Autre objectif : le calcaire asphaltique du LUDIEN	36

IV - ANNEXES

1. BIBLIOGRAPHIE

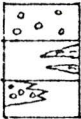
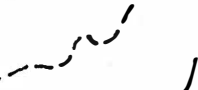
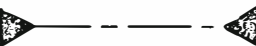
2. TABLE DES FIGURES

3. TABLE DES PLANCHES HORS TEXTE

CARTE GEOLOGIQUE ET COUPES DU GISEMENT

DE SCHISTES BITUMINEUX DE VAGNAS - SALAVAS

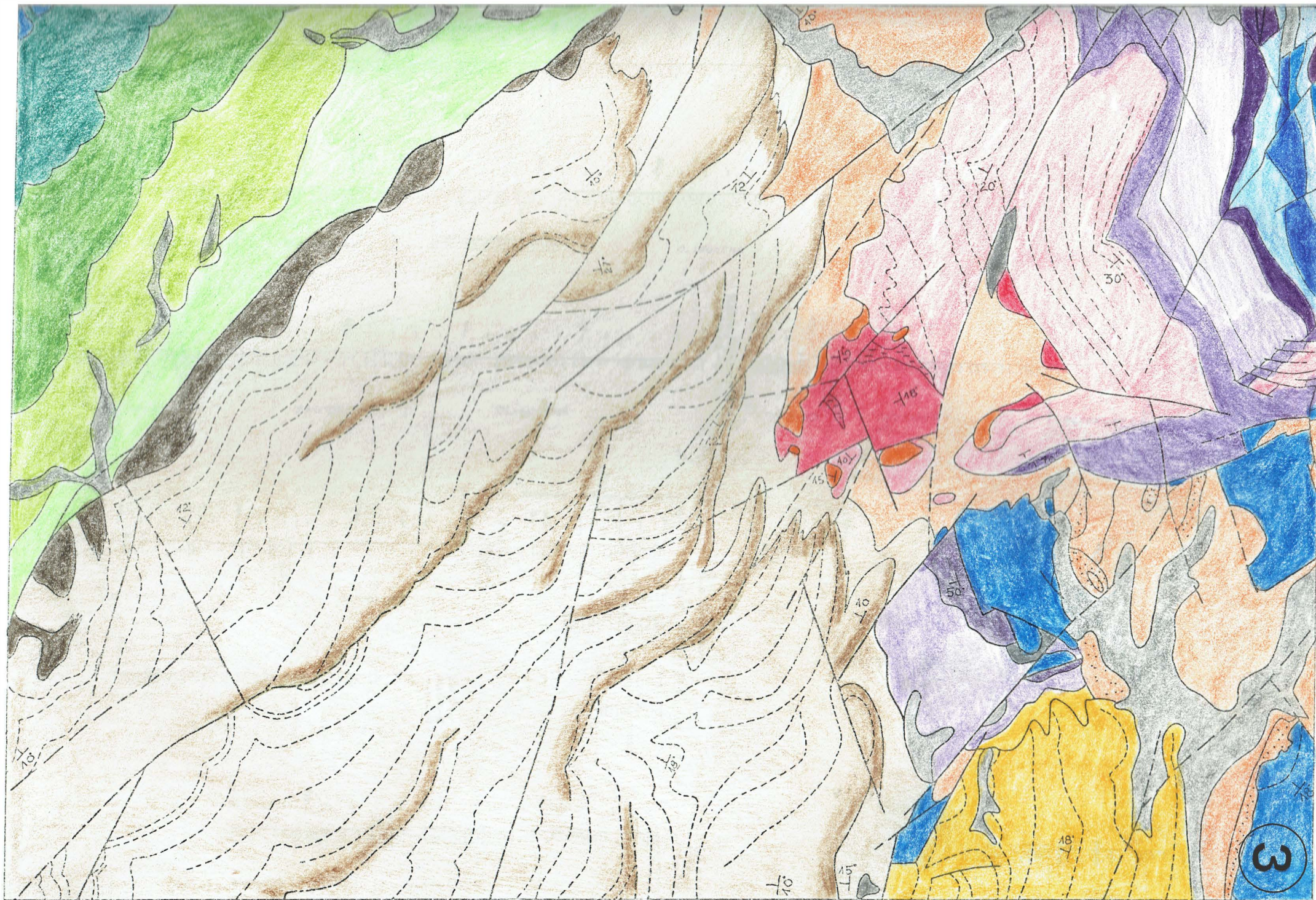
LEGENDE: coupes -- carte

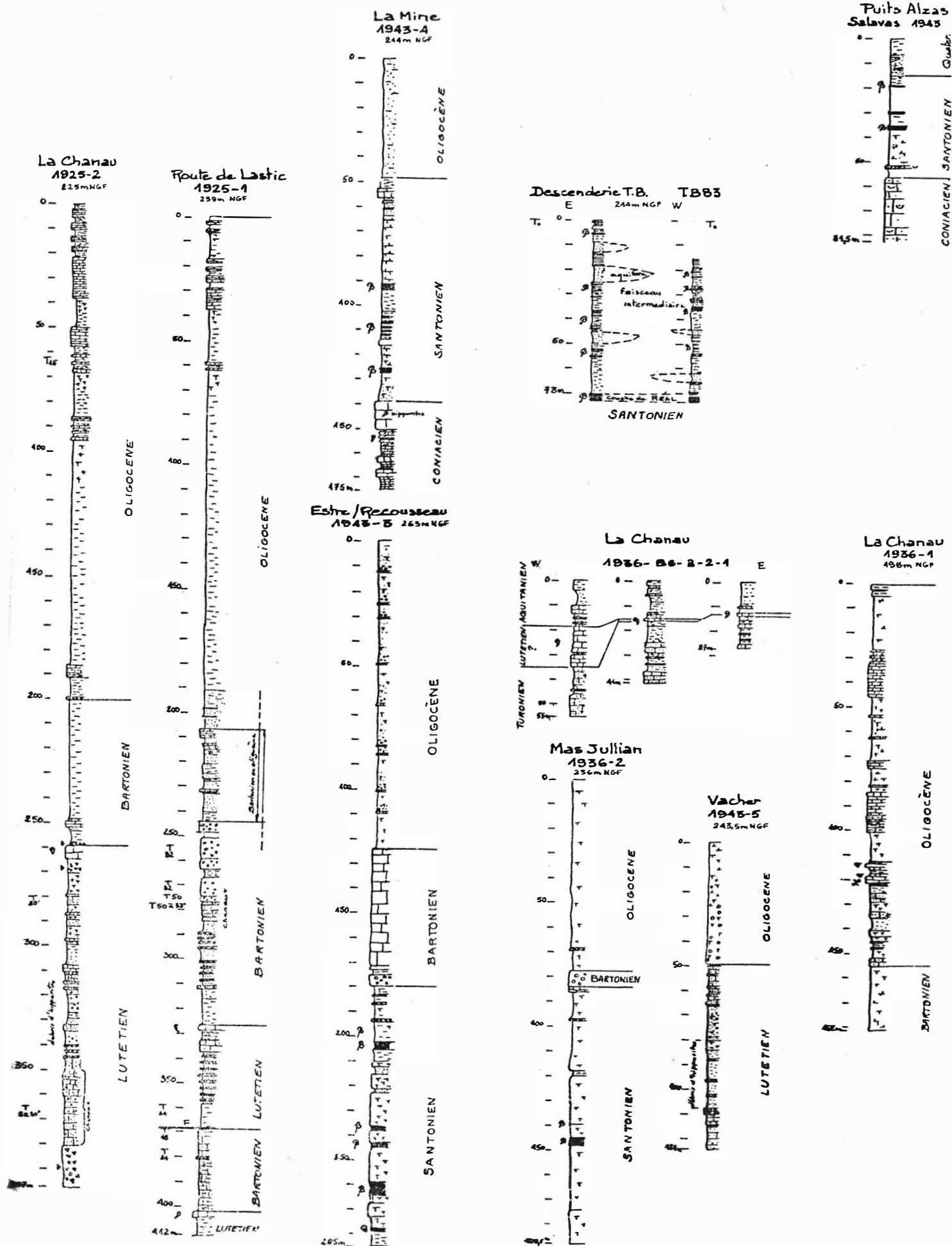
Quaternaire			alluvions
Oligocène			brèche d'écroulement, dépôts de floodplaine calcaires et marnes lacustres sables et argiles de base
Bartonien		 J / br, cg	brèches, conglomérats, sables roux
Lutétien			calcaire à Planorbis pseudoammonius sables
Santonien			sables, argiles, marnes schistes bitumineux
Coniacien			calcaire récifal à Hippurites
Turonien		   	calcaires marneux et sableux sables argileux banc lumachelle à Ostrea mailletiana sables rutilants calcaire à dragées noires
Cénomanién			calcaire à Exogyra columba
Bédoulien sup.		 	marnes noires à Exogyra aquila marno-calcaires à céphalopodes sables allodapiques glauconieux
Bédoulien inf. Barrémien sup.			calcaires récifaux 'Urgonien'
Barrémien inf Hauterivien	 sup  inf	   	marnes et marno-calcaires marnes marnes et marno-calcaires
Faïlle			Forage 
Contact normal			Limite de concession 
Fin de séquence sédimentaire			Coupes 
Discordance intraformationnelle			

CARTE DU TOIT DE LA COUCHE DE CHAMPCREBAT

Profondeur par rapport au carreau de la mine

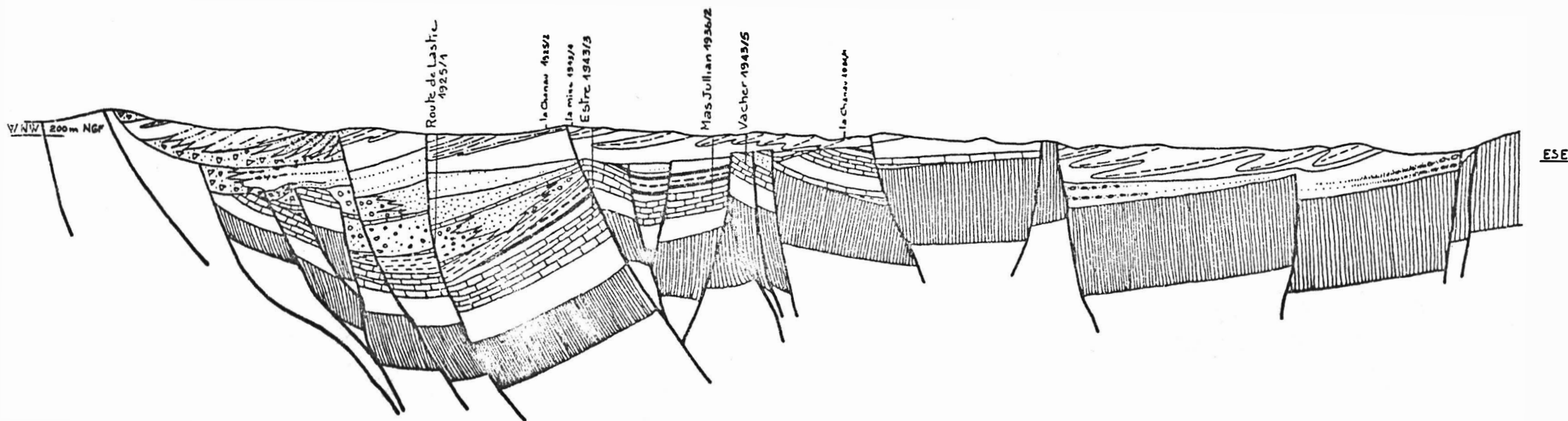
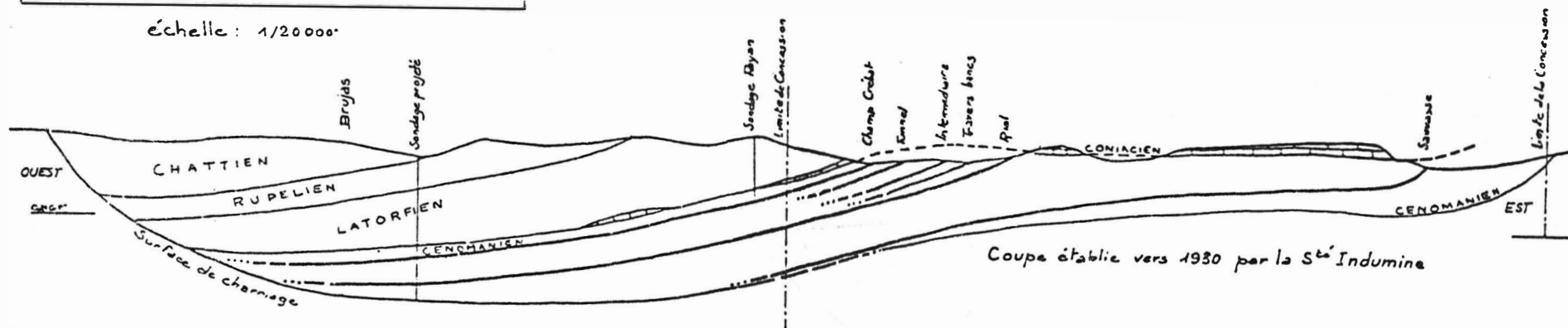
155





MINE DE VAGNAS: coupes

échelle : 1/20000



Affleurements anté-Santonien

Erosion tertiaire

Objectif possible
 $p < 100m$ Profondeur minimale
à reconnaître dans ce caissonErosion fini-crétacée
et tertiaire

Sondages

⊙ positif cote CHAMPCREBAT
référence CARREAU⊗ négatif cote fond de trou
référence CARREAU
référence NGF198
182

J. Chedhomme 1982



De plan de au courant au 1^{er} Septembre 1940.

Addenda

Jacques CHÉDHOMME (mars 2018)

La planche de coupe (annexe 5) met en parallèle la coupe réalisée par la société Indumine en 1930 et la coupe réalisée par Jacques Chédhomme en 1982.

La coupe de 1930 est une application dogmatique des découvertes dans les Alpes suisses. Tous les terrains, du Cénomanién au Chattien, glissant sur une surface de charriage, ont atterri dans le fossé d'Alès. La confusion des calcaires du Lutétien de Champ-Crebat avec ceux du Coniacien n'a ajouté qu'une ultime confirmation à la méprise (cf. p. 21/22). La consultation de l'essai de classification des terrains du Gard de A. PARRAN (1871) distinguant clairement les calcaires lacustres des calcaires à hippurites marins aurait peut-être permis d'éviter la méprise. L'origine de cette application déraisonnable d'un mécanisme expliquant des phénomènes de grande ampleur trouve son origine à St-Privat-Le-Vieux.

Emile Argand est un géologue suisse qui a démontré l'existence de grandes nappes de recouvrement dans les Alpes mettant en superposition des terrains pouvant être à l'origine distants de plusieurs centaines de kilomètres. Bien que plus modeste, le cas de St-Privas-le-Vieux semblait en 1910 pouvoir être expliqué par un charriage (Termier P. et Friedel G., 1919). Le site mesure 25 km² et aurait pu être un témoin d'un charriage mis en place à une vitesse maximale, aujourd'hui connue, de 15 cm/an. En fait il y a eu une mise en place rapide en une ou plusieurs fois : des radeaux plurikilométriques ont dévalé depuis la bordure occidentale du fossé pour accoster 8 km plus loin sur l'autre bordure (KOOP O.-J., 1952). Avec une vitesse de déplacement de l'ordre de 10 m/s, soit 10 mn de trajet, le phénomène est hors du commun, mais il reste fondamentalement différent d'un charriage.

La coupe de 1982, établie après réinterprétation des sondages (Coniacien, Lutétien) fournit une image bien plus conforme à la réalité. Elle révèle un style tout différent où la fracturation verticale est dominante, elle est liée à la formation d'un fossé d'effondrement.

Les failles sont plus difficiles à observer que les affleurements et leur tracé en profondeur est extrapolé hors des sondages.

Les calcaires urgoniens, bien représentés dans le canyon de l'Ardèche, sont présents :

- à 1500 m de profondeur sur la coupe figurée sur la carte géologique à 1/50 000 d'Alès,
- à 500 m de profondeur dans la coupe de Vagnas et sous le village,
- à l'affleurement au Nord de Vagnas.

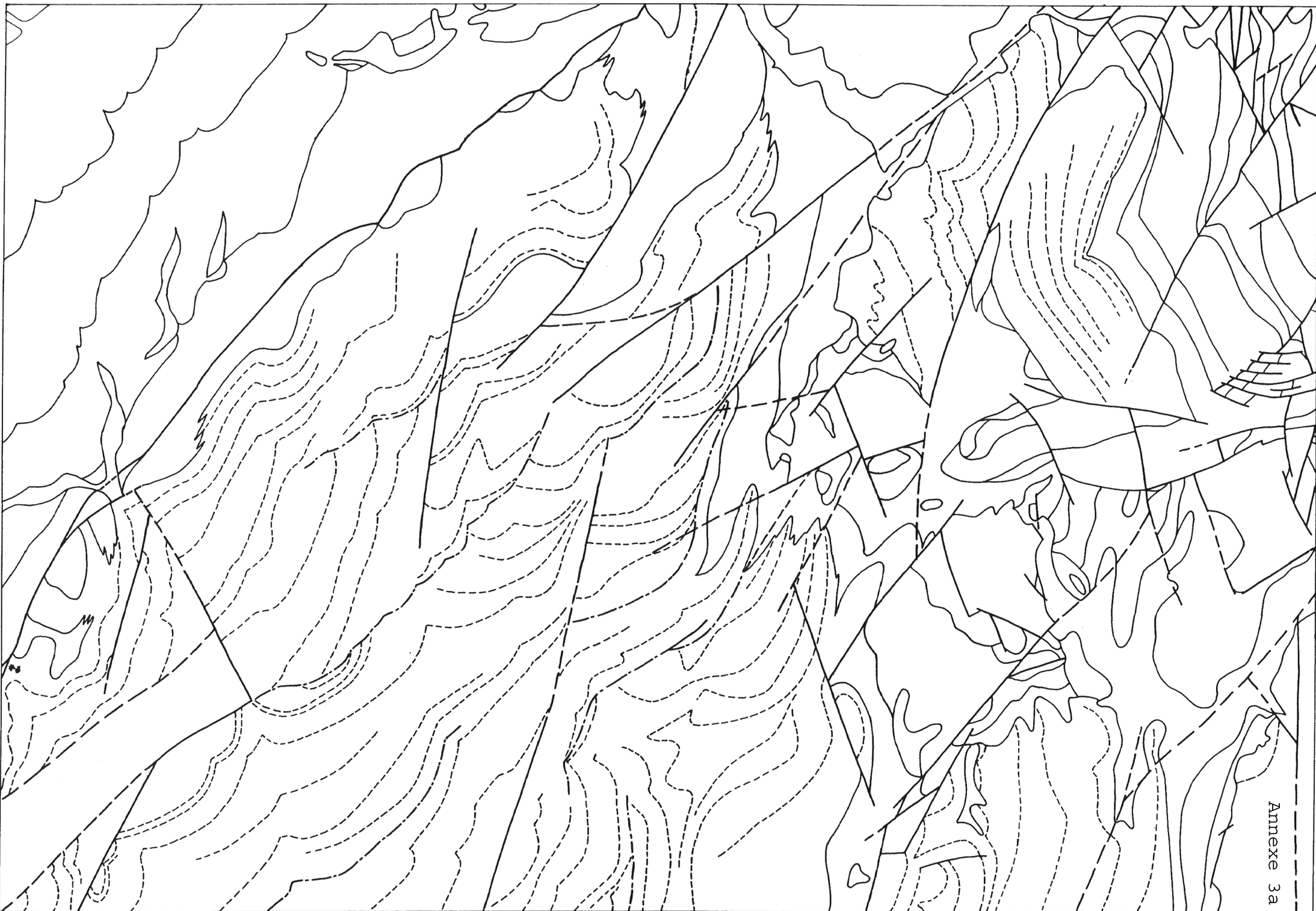
Entre Vallon-Pont-d'Arc et Vagnas, le fond du fossé d'Alès est accessible et donne un aperçu des couches profondes des coupes d'Alès et de Vagnas.

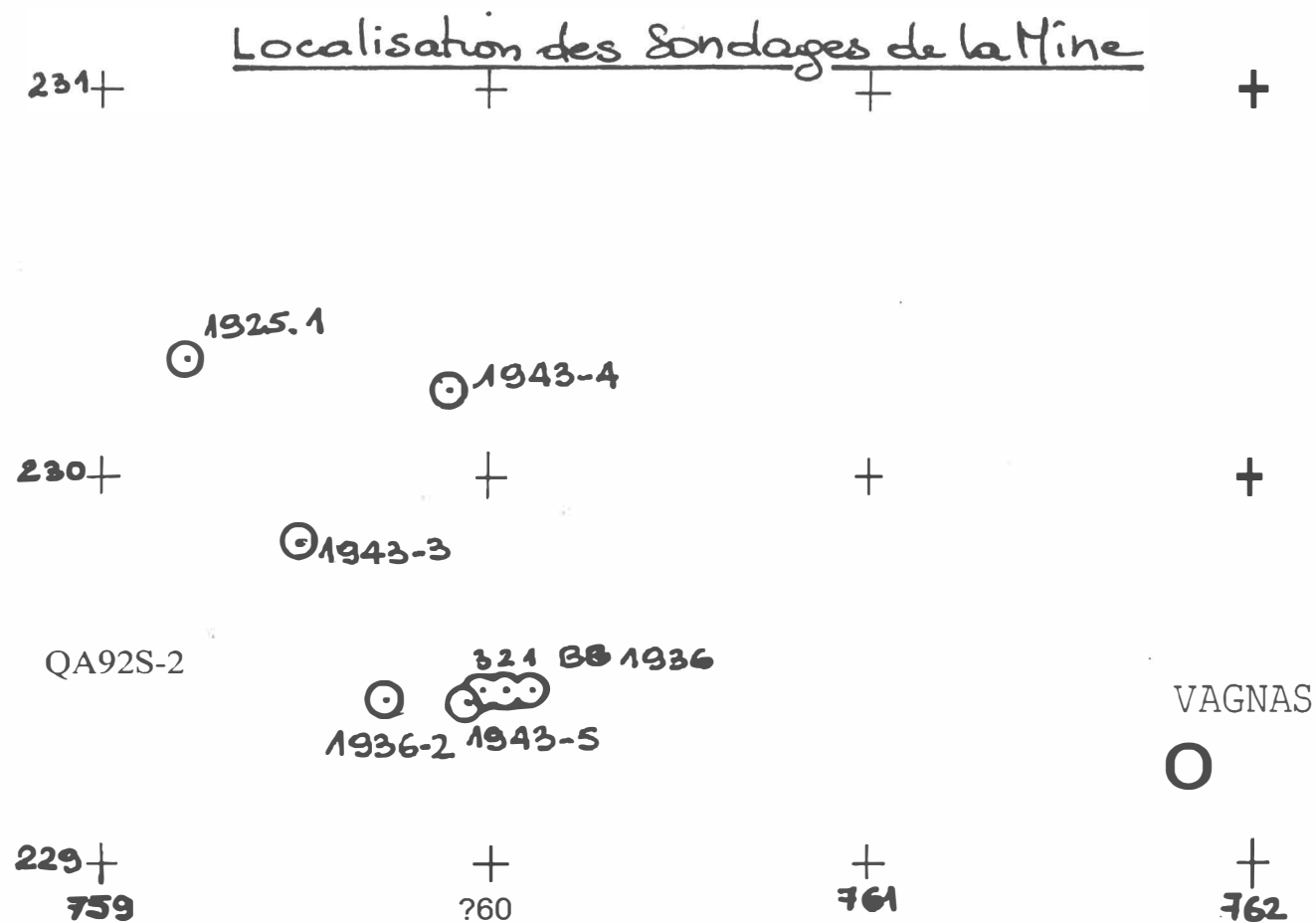
La coupe n'est pas établie avec les seuls éléments récoltés sur son tracé, les affleurements et les structures environnantes y contribuent. Sans être exacte dans le détail, la coupe doit être une représentation conforme. L'ensemble des observations résumé sur la coupe permet de conclure : les mouvements verticaux sont bien enracinés et rien n'indique la présence du déplacement horizontal de grande ampleur décrit en 1930.

Cette coupe a été reprise en 1984 (n&b) puis colorisée par le BRGM pour être associée en 1989 à la carte Géologique de la France à 1/50 000, feuille de BOURG SAINT-ANDÉOL. Cette dernière version est plus cohérente, en couleur et rend mieux compte de la terminaison septentrionale bifide du bassin d'Alès.

Documents rajoutés au rapport original de mai 1983 :

- Annexe 3a : Fond de carte non colorisé.
- Annexe 4a : Localisation des sondages de la Mine.
- Annexe 5a : MINE DE VAGNAS : coupes (J. CHEDHOMME 1982)
- Annexe 5b : Coupe géologique schématique du fossé d'Alès établie au niveau de la Mine de Vagnas d'après les sondages de reconnaissance anciens et des levés de surface récents, le long de la faille d'Alès, de Bessas à Salavas. {fig. 12x40 cm annexe de la carte géologique BRGM 1/50 000 feuille Bourg-Saint-Andéol (1989)}

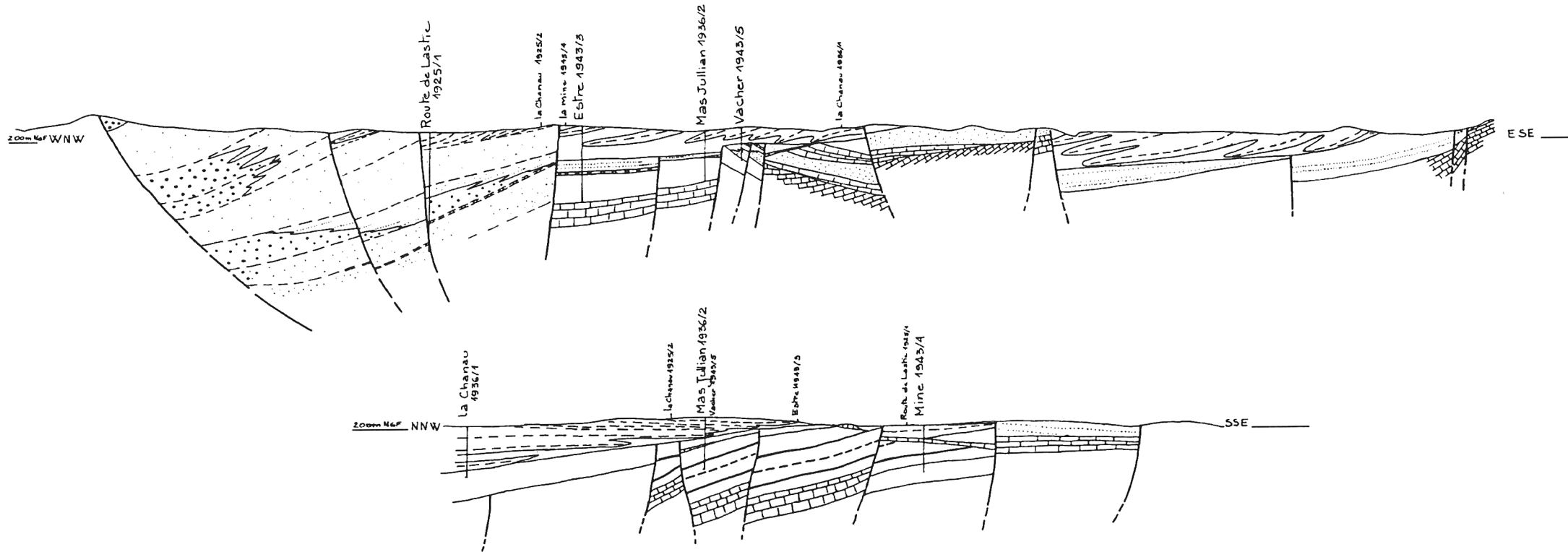
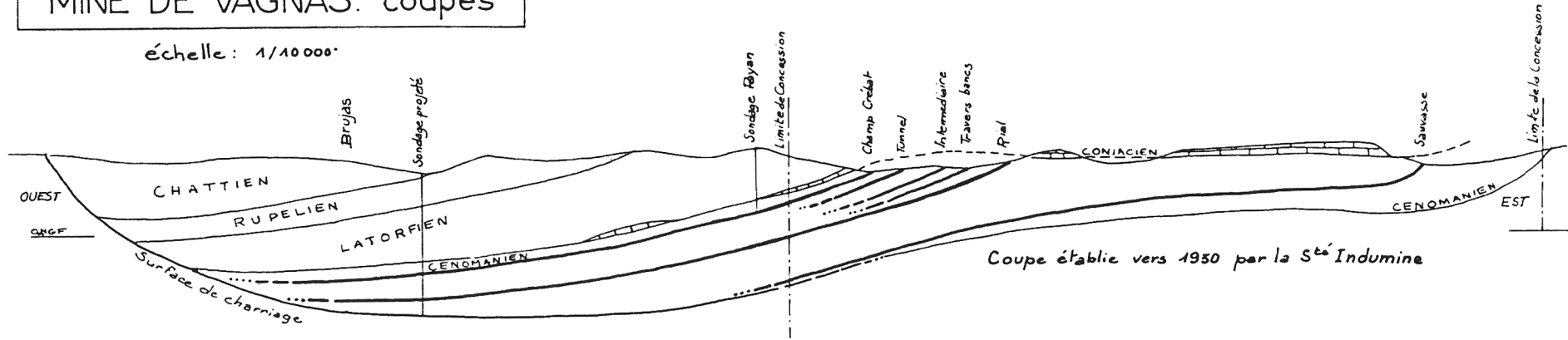


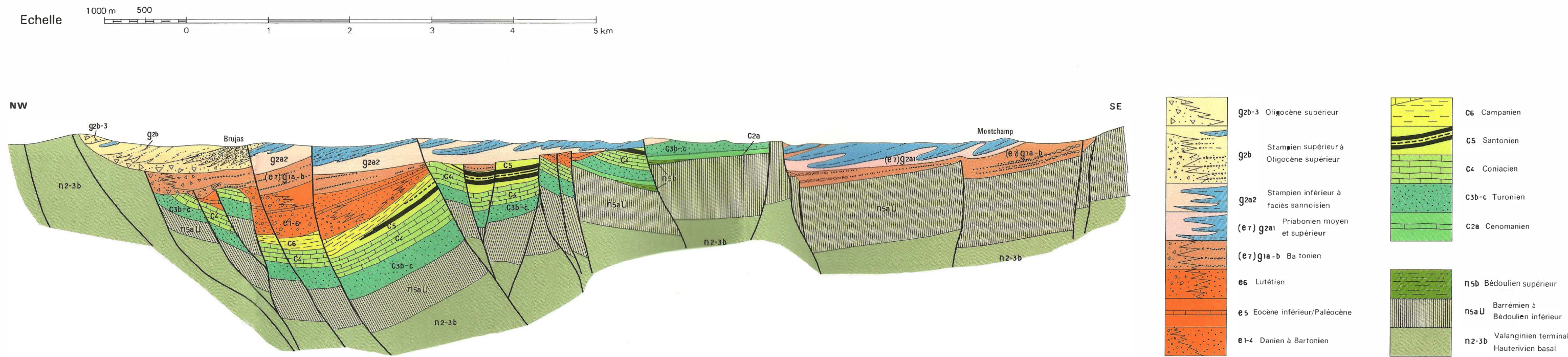


'1/.20000

MINE DE VAGNAS: coupes

échelle: 1/10 000





COUPE GÉOLOGIQUE SCHÉMATIQUE DU FOSSÉ D'ALÈS

(établie au niveau de la Mine de Vagnas d'après les sondages de reconnaissance anciens et des levés de surface récents, le long de la faille d'Alès, de Bessès à Salavas).

Extrait carte géologique BRGM feuille Bourg-Saint-Andéol 1/50 000 (1989)
d'après figure n°b J. Chedhomme (1984)