



## AGDE

La carte géologique à 1/50 000  
AGDE est recouverte par les coupures suivantes  
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :  
au nord-ouest : BÉDARIEUX (N° 232)  
au nord-est : MONTPELLIER (N° 233)  
au sud-ouest : NARBONNE (N° 244)



# CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE A 1/50 000

BUREAU DE  
RECHERCHES  
GÉOLOGIQUES  
ET MINIÈRES

# AGDE

XXVI-45

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE  
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES  
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL  
Boîte postale 6009 - 45060 Orléans Cédex - France



# NOTICE EXPLICATIVE

## SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	2
<i>APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE</i> ..	2
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i> .....	2
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE SOMMAIRE</i> .....	3
DESCRIPTION DES TERRAINS .....	4
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i> .....	4
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i> .....	4
<b>Tertiaire</b> .....	4
<b>Quaternaire</b> .....	5
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS .....	13
<i>HYDROGÉOLOGIE</i> .....	13
<i>RESSOURCES MINÉRALES ET CARRIÈRES</i> .....	18
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE .....	18
<i>DESCRIPTION DE SITES CLASSIQUES ET D'ITINÉRAIRES</i> ....	18
<i>COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES</i> .....	19
<i>BIBLIOGRAPHIE</i> .....	26
<i>CARTES GÉOLOGIQUES ANTÉRIEURES ET AUTRES CARTES</i> <i>THÉMATIQUES</i> .....	30
<i>DOCUMENTS CONSULTABLES</i> .....	30
<i>LABORATOIRES, ORGANISMES ET DOCUMENTS INÉDITS</i> <i>CONSULTÉS</i> .....	30
AUTEURS DE LA NOTICE .....	31

## INTRODUCTION

### *APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE*

Le territoire représenté sur la feuille Agde est situé sur le littoral méditerranéen, dans la partie centrale du Bas-Languedoc; il est entièrement inclus dans le département de l'Hérault. Son relief général est peu accentué et l'altitude décroît progressivement de 75 m à Béziers jusqu'au niveau de la mer ou de l'étang de Thau. Cette plaine côtière est cependant dominée par les édifices volcaniques de Saint-Thibéry et du mont Saint-Loup (111 m) dont la coulée basaltique se termine au cap d'Agde par une falaise qui domine la mer d'une vingtaine de mètres.

La région est drainée par les basses vallées de l'Hérault, du Libron et de l'Orb jusqu'à leur embouchure. Les principales unités urbaines situées dans le périmètre de la feuille sont, par ordre d'importance : Agde et la station touristique du Cap-d'Agde, Marseillan, Sérignan et Bessan.

Les régions naturelles ou géographiques s'individualisent en plusieurs ensembles distincts : hautes et moyennes terrasses alluviales, basses vallées inondables, cônes volcaniques et reliefs tabulaires des coulées basaltiques, dunes et cordon littoral sableux qui se poursuit du cap d'Agde à Sète en étroit lido isolant le Bassin de Thau de la mer.

Au point de vue géologique, les terrains affleurants représentent des dépôts de la transgression marine du Miocène, les matériaux de remblaiement continentaux du Pliocène et d'alluvionnement du Quaternaire. Les volcans de la vallée de l'Hérault, qui datent d'un peu moins d'un million d'années, fossilisent les terrasses alluviales les plus anciennes.

Aucune substance métallique n'est extraite du sous-sol et les seules ressources minérales exploitées sont les sables et graviers des alluvions de l'Hérault, les produits basaltiques et le sel des marais salants près de Marseillan.

La viticulture presque partout présente sur les terrasses et la basse plaine, le maraîchage, l'arboriculture et l'ostréiculture constituent l'essentiel de l'activité agricole de la région.

### *CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE*

La carte Agde à 1/50 000 a été établie par Jean Barrière, ingénieur-pédologue, pour les formations quaternaires sédimentaires, en synthétisant dès 1970 les travaux de recherche effectués dans le cadre de l'étude des sols par la Compagnie nationale d'aménagement de la région du Bas-Rhône et du Languedoc (C.N.A.B.R.L.) dans le secteur de Béziers—Agde. Jean Vogt, ingénieur-géologue au B.R.G.M. lui prêtait son concours pour la transposition du classement pédogénétique des sols en légende géologique classique.

Bernard Gèze, professeur à l'Institut national agronomique (Paris), fournissait les contours des formations volcaniques tracés à la suite d'explorations du terrain effectuées en 1954.

Les formations tertiaires ont été levées en 1974 par Guy Berger, ingénieur-géologue au B.R.G.M., qui assurait la coordination des contours et établissait les éléments accessoires de la carte.

La cartographie des dépôts meubles et des fonds marins a été réalisée par Jean-Claude Aloïsi, assistant, Henri Got, maître-assistant et André Monaco, chercheur, au Centre de recherches de sédimentologie marine de Perpignan.

### Méthode de levés

Pour les formations quaternaires alluviales, le tracé des contours a été effectué à partir de documents pédologiques de la C.N.A.B.R.L. : profils-tranchée, profils-tarière, analyses granulométriques, analyses d'argiles, etc.

Pour les autres formations, il a été utilisé des méthodes de prospection classique, interprétation de photos aériennes, mesures en laboratoire sur échantillons du paléomagnétisme et de l'âge absolu par la méthode potassium-argon.

La cartographie des dépôts des fonds marins a été réalisée à partir des travaux suivants :

- prélèvements à la benne, au carottier Kullenberg, et par plongée autonome effectuées au cours de diverses missions du navire océanographique « Catherine-Laurence » du C. N. R. S. et du chalutier « la Confiance » dans le cadre de l'E.R.A. n° 103 du C. N. R. S. ;
- relevés de sismique réflexion réalisés aux boomer, sparker 1000 J et mud penetrator ;
- analyses granulométriques et minéralogiques des sables et des argiles, analyses pétrographiques, étude des propriétés thermoluminescentes des quartz des sables littoraux.

Le décès, en 1975, du principal auteur, Jean Barrière, a retardé la parution de cette carte et posé quelques problèmes surtout au niveau de la rédaction de la notice, en particulier pour la description des différentes formations quaternaires sédimentaires, travail difficile et délicat dont a bien voulu se charger Paul Ambert, géomorphologue attaché de recherche au C. N. R. S., avec la collaboration de Jean Mazier pédologue à la C. N. A. B. R. L., pour rendre hommage à notre regretté ami.

### HISTOIRE GÉOLOGIQUE SOMMAIRE

Les formations du Jurassique supérieur ou moyen, érodées et nivelées après une longue période d'émersion, ont subi à la fin de l'Éocène l'action de la phase majeure de l'orogénèse pyrénéo-alpine. Il en résulte une structure profonde comportant plissements, chevauchements et écaillages dirigés du Sud-Est vers le Nord-Ouest et provenant de poussées ou de glissements à partir de l'axe pyrénéo-provençal dont la partie médiane se situait à l'emplacement du golfe du Lion. En discordance sur ces surfaces se sont déposés, à l'Oligocène, des sédiments fluviatiles, lacustres ou lagunaires dans des bassins lentement subsidents, le plus souvent à la suite d'une phase de distension génératrice de fossés d'effondrement de direction S.SW—N.NE.

Au début du Néogène, l'axe pyrénéo-provençal s'effondre et la mer envahit progressivement la région sur une surface aplanie pénétrant jusqu'à la bordure de la Montagne Noire.

Après la régression de la mer à la fin du Miocène et un creusement des vallées, la mer envahit au Pliocène les zones côtières et s'enfonce à l'intérieur des vallées de l'Orb et de l'Hérault marquant son avance par des dépôts discordants d'argiles griseuses (faciès plaisancien) surmontées par les Sables de Montpellier de teinte jaune (faciès astien). Le cycle pliocène se termine par une phase de nivellement et de comblement représentée par un très large épandage fluvial de cailloutis et d'argiles rubéfiées transportés depuis les Cévennes et la Montagne Noire.

Le Quaternaire est marqué par l'édification de différentes terrasses fluviales, glacis, colluvions et dépôts de pente ; les coulées volcaniques du Quaternaire moyen situées en rive droite de l'Hérault correspondent à des fractures de distension de l'écorce terrestre qui ont provoqué les montées de magma basaltique. Sur la côte des formations sableuses marines et éoliennes s'étirent en long cordon littoral ne pénétrant guère à l'intérieur des terres.

## DESCRIPTION DES TERRAINS

### TERRAINS NON AFFLEURANTS

Les terrains miocènes ou plio-quadernaires (néogènes) qui affleurent sur le territoire de la feuille Agde sont bordés au Nord-Est par les calcaires du Jurassique supérieur (feuille Sète) et les dépôts fluvio-lacustres du Crétacé terminal de Villeveyrac—Castelnau-de-Guers (feuille Pézenas) ; à l'Ouest le substratum est représenté par les calcaires du Crétacé inférieur de la montagne de la Clape et par les marnes, les calcaires lacustres ou lagunaires et les marnes rouges conglomératiques de l'Oligocène et de l'Aquitainien du bassin de Nissan-lez-Enserune (feuille Béziers). Les sondages pétroliers profonds situés à l'intérieur du périmètre de la feuille ont rencontré sous la couverture néogène l'une ou l'autre de ces formations du Paléogène ou du Mésozoïque à des profondeurs variant de 145 m (Béziers 1) à 1 195 m (Sérignan 1).

Le Miocène, qui est largement transgressif sur les formations antérieures et pénètre profondément dans la vallée de l'Hérault, affleure à l'Est de Béziers.

La transgression pliocène, beaucoup moins importante, est par contre totalement masquée par les dépôts continentaux sur la feuille Agde alors que les sables marins pliocènes s'observent au Nord de Florensac (feuille Pézenas). La série pliocène débute par le Tabianien suivi du Plaisancien, constitués d'argiles et de marnes gris-bleu avec intercalations marno-sableuses ; vers le sommet se situe le faciès astien, représenté par des sables jaunes peu argileux dits de Montpellier. C'est cet horizon sableux qui constitue le réservoir d'une nappe aquifère recherchée et atteinte par de nombreux sondages artésiens de la zone littorale. L'épaisseur des sables astiens varie de 17 m à Florensac à 40 m dans la région de Portiragnes.

En dehors d'une étude de la microfaune ou d'une analyse pollinique, il est difficile de différencier les marnes bleues plaisanciennes des marnes du Tabianien ou du Miocène et tous les faciès sableux rencontrés en sondage ne représentent pas forcément l'Astien. Sont considérées comme quadernaires toutes les couches superposées aux coulées de basalte ou renfermant des éléments basaltiques.

### TERRAINS AFFLEURANTS

#### Tertiaire

m2a. **Miocène (« Helvétien »). Molasses et marnes** (120 à 150 m). La transgression marine du Miocène qui a recouvert toutes les formations antérieures plus ou moins érodées s'est étendue jusqu'au contrefort de la Montagne Noire et s'est enfoncée profondément dans un golfe correspondant à la plaine de l'Hérault. Le dépôt de la molasse marine s'est effectué du Burdigalien supérieur au Serravalien, ce qui correspond à l'Helvétien des anciens auteurs. Les seuls affleurements de la feuille Agde se situent dans l'angle nord-ouest à l'Est de Béziers. Ils sont beaucoup plus développés sur les feuilles voisines Pézenas, Saint-Chinian ou Béziers. Ces dépôts sont constitués de marnes gris-bleu plus ou moins recouvertes par la molasse calcaire marno-sableuse jaunâtre dans laquelle se développent des niveaux sableux et des bancs de grès plus ou moins indurés.

La série est parfois entrecoupée de quelques bancs épais de calcaire coquillier blanchâtre, parfois gréseux ou calcaire lumachelle (m2aC) anciennement exploité comme calcaire moellon en rive gauche du Libron.

Les fossiles sont en général nombreux : *Ostrea crassissima* abondante et remarquable par sa très grande taille, *Pecten fuchsi*, *Turritella* sp., etc.

pC. **Pliocène continental** (20 à 80 m). Au-dessus de la molasse miocène s'étale une formation continentale détritique qui remblaie les anciennes vallées sur des épaisseurs variables, nivellant ainsi le relief. À la Devèze, quartier est de Béziers, ces dépôts d'épandages fluviaux comblent un ancien estuaire perpendiculaire à la vallée actuelle du Gargaillan. Ils sont composés de limons rougeâtres argileux plus ou moins caillouteux et gréseux associés à des poudingues de galets calcaires ou siliceux en provenance de la Montagne Noire.

Cette formation qui, au Nord de Libron, forme le soubassement des cailloutis du Pléistocène inférieur, affleure largement sur la feuille Pézenas; près de Montblanc, on y a recueilli un fragment de mâchoire de *Capreolus australis* ce qui permet d'établir une corrélation entre cet horizon et celui des Sables marins de Montpellier à *Gryphaea virleti*; à Bassan, la formation détritique est remplacée par des marnes jaunes à concrétions calcaires blanchâtres qui renferment de nombreux *Potamides basteroti* caractéristiques d'un milieu lagunaire.

## Quaternaire

### Formations alluviales, colluviales et littorales

#### • Pléistocène inférieur

FLwb. **Cailloutis, sables, limons.** Il s'agit de dépôts fluviaux composés de sables, limons, graviers et cailloutis et présentant de nombreuses stratifications entrecroisées. Ces dépôts, très généralisés en Languedoc—Roussillon, sont postérieurs au Pliocène saumâtre à *Potamides basteroti*. Leur épaisseur est variable, parfois importante (10 à 50 m). Il a été trouvé au château de Coussergues, dans le cailloutis consolidé, une mâchoire avec molaires, attribuée par Ch. Depéret, à *Mastodon arvernensis*, ce qui permet, par extension, de fixer l'âge de l'ensemble de cette formation. Ces dépôts bien développés dans l'angle nord-ouest de la carte se retrouvent en soubassement des formations volcaniques d'Agde. Ils constituent le matériau d'origine de la plupart des formations des divers interfluves.

Hwd. **Cailloutis (« glacis-terrasses »).** Des épandages caillouteux, en glacis-terrasses, remanient les dépôts précités, en particulier à la colline de la Fontaine. Ils couronnent les épandages du piémont villafranchien bien visible en amont (feuille Pézenas) et précèdent le creusement des vallées quaternaires.

#### • Pléistocène moyen

Fxa, Hxa. **Alluvions grossières et glacis-terrasses du Pléistocène moyen basal.** Cette formation détritique grossière a été subdivisée en trois niveaux : en rive droite de l'Hérault ceux de Saint-Joseph (Fxa1) et de la Jourdanne (Fxa2) sont les plus anciens et ont une extension restreinte; le niveau Fxa3, par contre, est très étendu. D'épaisseur restreinte (2,5 m), il possède le spectre pétrographique classique des alluvions anciennes de l'Hérault, avec notamment des basaltes antérieurs à ceux de Saint-Thibéry. Ce niveau est fossilisé par l'édifice volcanique de Saint-Thibéry et à l'aval par celui d'Agde. Il a été recoupé sous les produits basaltiques par de nombreux sondages.

Dans la basse vallée de l'Orb, un seul niveau important apparaît au plateau de Vendres. Ses caractéristiques pédologiques, sols fersiallitiques très lessivés à accumulation argileuse bariolée (pseudogley), l'apparentent à ceux de l'Hérault.

Enfin, le modelé d'interfluve entre Libron et Hérault d'une part, et Hérault et étang de Thau d'autre part, présente des lambeaux de glacis-terrasses (Hxa) offrant des sols comparables.

Fxb, Cxb. **Alluvions grossières des vallées de l'Orb, du Libron et du ruisseau de Laval, colluvions associées.** Par analogie ont été regroupées certaines terrasses du

Pléistocène moyen de l'Orb au Sud-Ouest de Sérignan et du ruisseau de Laval au Nord-Est de Fontmajou et, sur l'interfluve entre Orb et Libron, des colluvions plus ou moins grossières couvrant de vastes surfaces. Ces dernières peuvent être mises en parallèle avec les colluvions (Cxb) des plateaux de l'Argentié et des Plages situés au Sud et à l'Ouest de Marseillan.

Fxc. **Alluvions grossières de l'Orb, du Libron et de l'Ardaillou du Pléistocène moyen terminal.** Dans la région de l'aérodrome de Béziers-Vias, sur l'interfluve entre Orb et Libron, se développe un important complexe alluvio-colluvial qui hérite de matériaux des formations FLwb et des apports de l'Ardaillou et du Libron. Dans la basse vallée de l'Orb, les niveaux de la Bertrandie (Fxc1) et de Sauvian (Fxc2), légèrement postérieurs, constituent des témoins alluviaux bien marqués dans le paysage avec leurs sols fersiallitiques lessivés.

Cx. **Colluvions indifférenciées.** Il s'agit de formations constituées par des dépôts généralement très graveleux, issues des nappes d'alluvions plus anciennes et ne pouvant être rattachées à un niveau particulier du Pléistocène moyen.

Dx. **Dunes.** À la Vistoule une véritable dune ancienne recouvre les alluvions de l'Orb. Elle est profondément décarbonatée en surface et montre un horizon d'accumulation calcaire en profondeur. À proximité de Patau un *chopper* archaïque extrêmement éolisé a été découvert, argument complémentaire de l'ancienneté de la dune voisine et de son attribution au Pléistocène moyen. À Notre-Dame-du-Grau, dans la basse vallée de l'Hérault se situe une dune recouvrant une coulée basaltique et portant une pédogenèse de même ordre.

#### ● **Pléistocène supérieur**

Fyb. **Alluvions grossières de la vallée du Libron.** Ces alluvions sont peu différentes des précédentes. Elles peuvent néanmoins être rapportées au Quaternaire supérieur. On les trouve de part et d'autre du ruisseau du Roy. Elles sont souvent fossilisées par des formations plus récentes, en particulier liées au débordement du Libron.

Fyc. **Alluvions fines des vallées du Libron et de l'Orb.** Ces formations qui portent un sol déjà évolué, décarbonaté en surface avec une accumulation de calcaire dans les horizons inférieurs se raccordent vraisemblablement aux terrasses wurmiennes de l'Orb et du Libron, fossilisées ici par les alluvions holocènes des deux fleuves. Elles appartiennent en fait aux dépôts latéraux de ces terrasses, nourris, l'un par le ruisseau à l'Est de Bastit et l'autre par le ruisseau du Roy.

Cy, Cyb, CyHw. **Colluvions.** Plusieurs types de colluvions peuvent être rapportées au Pléistocène supérieur. Dans les régions des Colombiers, vers Marseillan, et de Bastit, vers Béziers, les formations Cyb portent des sols bruns calcaïques peu évolués. Au contraire, les dépôts CyHw portent des sols plus anciens, tronqués au niveau de l'horizon d'accumulation calcaire.

Dy, Dyb. **Dunes.** Sur le talus méridional du plateau de Vendres, des formations sableuses éoliennes sont visibles au Sud de la Yole, à l'Ouest de Querelles (Dyb). On les retrouve également à Adge, au lieu-dit la Chevrette. Ces dunes du Pléistocène supérieur sont moins décarbonatées en surface que celles du Pléistocène moyen.

Mx-y. **Calcaires coquilliers interglaciaires.** Plus ou moins synchrones des dunes précédentes, les sables coquilliers consolidés de la roche Notre-Dame peuvent matérialiser l'Eutyrrhénien, absent par ailleurs de la carte Agde.

#### ● **Holocène**

Fza. **Alluvions fines de la vallée du Libron.** Le ruisseau du Roy alimente un cône de déjection limoneux post-glaciaire, qui se superpose et recouvre des alluvions limoneuses du Libron aux environs de la Jourdanne.

Fzb. **Alluvions fines de l'Ardailou et du ruisseau de Laval.** Une formation à texture plus argileuse a pu être mise en évidence le long de l'Ardailou. Elle est vraisemblablement en relation avec les limons de débordement de l'Hérault et des colluvions de la haute terrasse Fxa3.

Fza-b. **Alluvions fines indifférenciées des vallées de l'Orb, de l'Hérault, du Libron et de l'Ardailou.** Les alluvions fines des basses vallées ont une extension et une puissance considérable. À la Chambre Verte, sous Béziers, ont été découverts à 4,90 m de profondeur les vestiges d'une sépulture et d'un habitat du Néolithique final.

Fzc. **Alluvions fines actuelles de l'Orb.** Localement, le long de l'Orb, ont été représentés sur la carte des dépôts fluviatiles de débordements fins et sableux.

Cza. **Colluvions des rives de l'étang de Vendres.** Des dépôts sablo-limoneux ourlent le talus oriental des plateaux de Vendres dont les bas-fonds ont recueilli des limons de ruissellement (CF) riches en argiles gonflantes.

Sur le talus occidental, un enrichissement sableux notoire, en corrélation avec les alluvions de l'Aude, a pu être mis en évidence. C'est d'ailleurs dans cette région que des épandages éoliens anciens ont pu être repérés.

Czb. **Colluvions de versant et remplissages colluviaux de vallons.** Dans le domaine continental les portions amont des thalwegs sont plus ou moins remblayées par des colluvions limono-sableuses, localement caillouteuses.

FLzb. **Dépôts fluvio-lacustres.** En arrière du cordon littoral dans la basse vallée de l'Orb et de l'Ardailou, des formations argilo-limoneuses plus ou moins salées matérialisent l'emplacement de marécages holocènes (paluds) aujourd'hui comblés.

LMzb. **Dépôts lagunaires.** Aux embouchures de l'Orb (Grande Maïre) et de l'Hérault, et en arrière du cordon littoral de l'étang de Thau (Bagnas), des terrains vasicoles salés, matérialisent les derniers stades du remblaiement holocène.

CDza. **Dunes remaniées.** En arrière des cordons littoraux, des dépôts dunaires plus ou moins bien développés, souvent remaniés ou masqués, limitent la frange littorale. Certains sont encore actifs.

Dzc. **Cordon littoral.** Les sables des plages actuelles sont très uniformes, fins et bien classés, ils proviennent essentiellement du tri et du transport littoral des sédiments amenés par l'Hérault, l'Orb et l'Aude, et pour une petite proportion du débris de coquilles diverses.

#### **Formations volcaniques et volcano-sédimentaires**

Les volcans de la feuille Agde correspondent à l'ensemble le plus méridional des centaines de points d'émissions répartis dans les Causses et le Bas-Languedoc entre l'Aubrac et la Méditerranée. La réalité de l'orientation subméridienne des filons d'alimentation, très nette plus au Nord, se devine seulement dans l'alignement des cônes situés entre Saint-Thibéry (feuille Pézenas) et Bessan, ainsi que dans le filon du cap d'Adge. On distingue sur la feuille les groupes volcaniques de Saint-Thibéry, Roque-Haute, Vias et Agde.

#### **• Description de différents types de formations**

„β. **Tufs basaltiques.** Dans l'ensemble des groupes volcaniques existent des tufs que l'on peut qualifier de formations volcano-sédimentaires. La plupart correspondent d'ailleurs à des *hyaloclastites*, c'est-à-dire à des produits vitreux cassés au contact de l'eau. Ils se sont sédimentés en compagnie d'argiles sableuses, de grains de quartz, de graviers remaniés, de débris calcaires ou gréseux pouvant résulter d'un ramonage en profondeur, parfois de lapilli et de bombes basaltiques arrivés par voie aérienne. Le plus souvent jaunes, assez fins et bien lités, ils peuvent aussi être gris ou noirs et beaucoup plus grossiers. Ces deux types se voient notamment, bien superposés, dans la Conque du Cap-d'Agde.



Dans la région de Vias, où leur affleurement est le plus développé et où leur épaisseur atteint peut-être une dizaine de mètres, la notation  $\beta$ -L a été utilisée pour souligner l'importance des *lits laguno-lacustres* argileux ou calcaires, associés aux lits de produits plus franchement volcaniques. Les Foraminifères que l'on y rencontre proviendraient, suivant les auteurs, soit des dépôts marins du Miocène et du Pliocène affleurant plus en amont dans la vallée du Libron, soit d'un épisode marin quaternaire qui demeure cependant hypothétique dans cette même vallée.

Dans plusieurs cas (tranchées du chemin de fer à Preignes et Vias, falaise de la Conque d'Agde), certains lits de tufs présentent de grandes ondes qui pourraient avoir été provoquées par l'action de « déferlantes basales » lors d'explosions particulièrement violentes. En tout état de cause, les pendages apparents sont très variés et l'on ne peut voir dans ces tufs le résultat d'un simple saupoudrage autour des bouches volcaniques connues.

Près des cônes de Saint-Thibéry et d'Agde, existent cependant des zones de mélanges où débris de basalte compact ou bulleux et surtout scories s'associent à la partie supérieure des tufs francs. La notation  $\beta$ s a été adoptée pour ce faciès.

$\beta$ s. **Basalte scoriacé, lapilli, bombes et paquets de laves des cônes stromboliens.** En dehors de quelques scories peu distinctes dans les « Terres noires » de Preignes, cette notation a été réservée aux produits qui constituent des cônes volcaniques mixtes (type strombolien) assez bien conservés : monts Ramus (alignement nord—sud de trois cônes, le septentrional se trouvant sur le territoire de la feuille Pézenas) entre Saint-Thibéry et Bessan ; Terres-Nègres de Roque-Haute entre Portiragnes et Vias ; mont Saint-Loup, Petit-Pioch, mont Saint-Martin entre Agde et le Cap-d'Agde.

Le cône de Roque-Haute est le plus surbaissé (10 à 15 m pour un diamètre de 400 m) ; on devine assez bien l'emplacement du cratère dans la zone du sommet (alt. 41 m) encerclée par des filons (*ring-dykes* ou *cone-sheets*).

Le mont Ramus méridional n'est guère plus important (20 m de haut pour 350 à 400 m de large) ; son cratère est douteusement visible vers l'Ouest du sommet de 61 m, où se trouvent aussi quelques filons. Le mont Ramus central est un peu plus spectaculaire (40 m de haut pour 500 m de large, alt. 84 m) ; la grande carrière qui y a été ouverte pour la construction de l'autoroute A9 montre son anatomie interne : autour d'un cœur de scories noires, des lapilli jaunes, noirs et rouges alternent sur les flancs ; ils renferment de gros blocs projetés de basalte bulleux et un peu de basalte compact en coulées élémentaires (on ne voit plus le cratère qui se devinait autrefois au centre de l'édifice).

Le centre émissif du volcan d'Agde est plus difficile à interpréter. Il est possible que plusieurs cheminées se soient succédé avec des emplacements différents, ce qui expliquerait les pentes variées des produits pyroclastiques, leurs remaniements et les petites failles bien visibles dans les carrières qui y sont entaillées ; cependant, la disposition générale pousse à envisager la possibilité d'un seul grand cône volcanique large d'environ 1500 m dont le Saint-Loup, le Petit-Pioch et le Saint-Martin constitueraient les restes périphériques (alt. de 111, 68 et 55 m), alors que la petite bosse cotée 38 m au Nord-Est de Saint-Martin-des-Vignes représenterait un cônelet central au milieu de l'ancien cratère large d'un kilomètre, mais égéulé de trois côtés différents. Le fait que les blocs, paquets de laves et bombes en fuseau (jusqu'à 2 m de longueur) soient beaucoup plus fréquents et de plus grandes dimensions dans cette zone interne que vers la périphérie confirmerait ce point de vue.

$\beta$ c. **Basalte des coulées.** En règle générale, toutes les coulées se sont épanchées à partir de fissures apparues à la base des cônes. Leur épaisseur, qui ne paraît pas dépasser quelques mètres près de leur origine, peut s'accroître vers leur front jusqu'à 5 ou 10 m, probablement même une quarantaine de mètres (d'après des sondages) pour les grandes coulées formant le plateau d'Agde.

La roche est presque partout assez compacte et montre habituellement de beaux prismes dans la partie supérieure des coulées, tandis que leur base présente un faciès lité. Des chenaux d'écoulement préférentiels et des structures particulières (tores à axes verticaux), avec débits « en lauzes », peuvent s'observer dans les carrières de Bessan. Une brèche de blocs scoriacés est souvent conservée sous les coulées, ainsi qu'à leur front; mais l'érosion a décapé les éléments semblables qui ont dû se trouver à leur surface, à l'exception des scories visibles aux points d'émission, comme ceux que l'on trouve à la tête des coulées de Baldi (Nord du Saint-Loup), du Petit-Pioch et de la Clape, tout autour des édifices stromboliens d'Agde. Pour ces coulées, d'autres sorties éventuelles, notamment celles qui ont été proposées près de la ville d'Agde, demeurent très hypothétiques.

βf. **Basalte des filons et des necks.** D'assez nombreux petits filons lardent les centres volcaniques principaux, mais seuls ont été distingués, d'une part le puissant filon subméri dien large de 10 à 50 m et long au moins de 800 m, qui traverse les tufs de la Conque pour former le cap d'Agde proprement dit et qui se poursuit peut-être par le rocher de la Lauze jusqu'à l'île Brescou, d'autre part une cheminée, partiellement bréchique et large de 80 m, ou neck raboté par l'érosion (peut-être accompagné par un second beaucoup plus petit) visible dans les « Terres Noires » de Preignes.

βg. **Colluvions sur produits basaltiques.** On les trouve essentiellement à la périphérie des cônes scoriacés et sur les coulées de chacun des édifices volcaniques. Suivant les cas, elles sont plus riches en débris de scories, de tufs ou de laves, qui s'associent à des argiles résiduelles et à des sables fluviaux ou éoliens.

βh. **Éboulis de produits basaltiques.** Accumulations de débris laviques couvrant une partie des pentes devant les coulées de Bessan et de Roque-Haute. Ces pierrailles masquent les tufs volcaniques existant sous les laves et débordent sur les cailloutis quaternaires du substratum, sans s'étendre cependant d'une façon notable.

#### ● **Nature des laves**

Toutes ont le faciès basaltique, mais présentent cependant quelques différences sensibles. Le basalte de Saint-Thibéry (Bessan) correspond à une lave à déficit de silice ( $\text{SiO}_2 = 44 \text{ à } 46 \%$ ) passant aux *basanites*, comme le souligne la présence de leucite, de néphéline et d'analcime; sa richesse en augite traduit également la *tendance ankaramitique*. La roche est très cristalline, avec de nombreux phénocristaux d'augite et d'olivine et quelques plagioclases zonés (55 à 36 % An du centre vers les bords). Ses caractères sont proches de ceux des édifices volcaniques situés plus au Nord (feuilles Pézenas et Lodève).

Les laves de Roque-Haute, Vias et Agde sont au contraire des *basaltes typiques*, ne contenant pas de feldspathoïdes. Bien que quelques échantillons de basaltes alcalins d'Agde ne renferment que 47 à 48 % de  $\text{SiO}_2$ , la majorité des analyses ont donné des valeurs entre 50 et 52 %. Les phénocristaux sont toujours de l'augite et de l'olivine, les microlites de l'augite, de l'olivine, de la magnétite et des plagioclases (surtout labrador à 60 % An, mais parfois des plagioclases zonés à 60 % An au centre descendant jusqu'à 30 % sur les bords), exceptionnellement des feldspaths alcalins et de la biotite. L'hypersthène normatif a quelquefois été trouvé exprimé. Les nodules d'augite, olivine et verre ne sont pas rares. Le basalte de Preignes (groupe de Vias) se singularise par une structure doléritique, avec feldspaths allongés et zonés (65 à 42 % An du centre vers les bords), magnétite et ilménite.

#### ● **Succession des phases volcaniques**

Dans tous les édifices, le volcanisme a débuté avec le dépôt des tufs, mais il est difficile de préciser où étaient les principaux centres d'émission plus ou moins sous-marins ou sous-lagunaires. Pour le groupe de Vias, la granulométrie situerait

l'origine dans l'Ouest du village ; c'est donc peut-être à Preignes ou même à Roque-Haute qu'il faudrait la rechercher. Pour le groupe d'Agde, la seule zone du Saint-Loup paraissant insuffisante, plusieurs auteurs avaient déjà pensé à l'existence d'un centre émissif en mer, à peu de distance du cap d'Agde. Il semble que cette première phase ait surtout été assez explosive (vulcanienne).

Ensuite sont nés les cônes de scories et lapilli (stromboliens), avec effusions des coulées largement étalées à leur base (tendance hawaïenne). Enfin, se sont produites des venues tardives de laves, parfois en intrusions dans les zones de cratères qu'elles paraissent traverser, surtout en filon au cap d'Agde où les tufs sont tranchés, soulevés et légèrement métamorphisés à leur contact.

#### ● **Âge du volcanisme**

D'après la paléontologie, on pouvait seulement dire que les volcans des trois groupes méridionaux étaient postérieurs aux cailloutis villafranchiens à *Mastodon arvernensis*, tandis que le groupe de Saint-Thibéry était postérieur à l'apparition d'*Equus caballus* et de *Rhinoceros mercki* (trouvés sous la coulée orientale), donc du Quaternaire moyen.

L'examen de l'aimantation thermorémanente des laves avait montré que celles d'Agde s'étaient mises en place lorsque le champ magnétique terrestre était inversé, donc encore au Villafranchien, tandis que le sens était direct pour toutes les autres, ce qui confirmait leur âge post-villafranchien.

Enfin, des mesures d'âge absolu à partir du rapport 40 A/40 K ont fourni les résultats suivants en millions d'années :

— Agde :  $1.0 \pm 0.2$ ;  $0.85 \pm 0.1$ ;  $0.73$  et  $0.74 \pm 0.07$

— Saint-Thibéry :  $0.68 \pm 0.06$

— Vias :  $0.67 \pm 0.05$

— Roque-Haute :  $0.64 \pm 0.09$

Il semble donc que le volcan d'Agde ait eu une histoire assez longue (au moins 200 000 ans) pendant la fin du Villafranchien (Günz), tandis que les autres centres auraient fonctionné un peu plus récemment, approximativement pendant le Mindel.

#### ● **Extension au large du volcanisme d'après les données magnétiques**

Pressentie par l'existence d'anomalies d'origine superficielle sur un document aéromagnétique de la Compagnie générale de géophysique (étude n° 6 165), l'extension au large du volcanisme languedocien a pu être mise en évidence, la manifestation la plus méridionale pouvant se situer vers 30 km au Sud d'Agde. Une étude de détail réalisée au sol et en mer jusqu'à 5 km des côtes révèle la présence d'un ensemble d'appareils et de coulées s'étendant jusqu'aux confins du levé et représentés sur la figure 1.

L'interprétation des profils magnétiques suggère une succession de trois épisodes de coulées se recouvrant partiellement. Elles se développent essentiellement suivant la direction NW—SE sur une largeur de l'ordre de 2 km. Seule la coulée supérieure peut se rattacher à la coulée affleurant à l'Ouest du mont Saint-Loup. À l'Est de celui-ci, la coulée de la Clape est suivie en mer sur au moins 1 km vers le Sud-Est.

Cinq structures subcirculaires ayant un diamètre allant de 400 à 800 m se situent dans la zone prospectée, trois en mer, une à terre, une jouxtant la plage du Cap d'Agde. Elles se caractérisent par une anomalie négative créée par une masse basaltique en place, dont il est difficile de donner une estimation précise de la profondeur en raison de la présence des coulées qui peuvent les recouvrir partiellement. Dans le cas le moins perturbé, cette estimation est de l'ordre de 60 mètres. La structure du cap d'Agde est à mettre en relation avec le niveau de pyroclastites stratifiées de la plage de la Conque, reconnues comme étant des projections de type maar. Les critères de polarité observés dans ces projections désignent un maar situé

à l'endroit de la structure magnétique au large de la plage et bordant celle-ci. L'accumulation basaltique représente soit un remplissage par le conduit éruptif, soit l'épaississement d'une coulée voisine piégée dans le cratère. Par analogie des caractéristiques magnétiques, nous attribuerons aux quatre autres structures la même nature géologique.

L'ensemble structures-coulées présente une aimantation inverse. Les formations continentales affleurantes étant datées entre 0.73 et 1.0 MA, le paléomagnétisme indique plus précisément comme intervalles de temps possibles 0.69 à 0.89 MA ou au-delà de 0.95 MA.

### **Nature et âge des formations superficielles des fonds marins**

Au point de vue géomorphologique on peut distinguer deux zones, l'une à l'Est, l'autre à l'Ouest du cap d'Agde. Cette différenciation est déterminée par la cote relative du substratum anté-holocène qui règle l'épaisseur de la couverture sédimentaire récente (âges inférieurs à environ 10 000 ans B.P.).<sup>(\*)</sup>

La partie orientale de la carte est occupée par plus de 20 mètres de sédiments holocènes assez homogènes. Le recouvrement sédimentaire de la partie ouest est à la fois plus réduit (environ 10 mètres) et plus morcelé par l'existence d'un axe haut situé entre l'Orb et l'Hérault et de paléochenaux creusés au cours du Würm—Post-Glaciaire. Les affleurements rocheux de nature et d'âge variés sont également plus fréquents dans cette zone.

#### **● Affleurements rocheux**

Il faut distinguer les formations liées au volcanisme d'Agde et de la vallée de l'Hérault en général et les dépôts consolidés du Quaternaire supérieur :

- les formations volcaniques (basaltes, tufs...) prolongent le cap d'Agde sur environ 5 km au large ; la limite d'affleurement figurée sur la carte est celle reconnue par relevés de sismique réflexion. Elles seraient donc contemporaines des roches datées à terre de 1 à 0.7 MA ;

- les autres affleurements rocheux se présentent sous la forme de bancs plus ou moins enfouis sous la couverture meuble et préférentiellement conservés sur les points hauts épargnés par les phases d'érosion successives.

Il s'agit surtout, comme en de nombreux points du littoral (Sète-Palavas...), de grès coquilliers plus ou moins fins. C'est le cas pour les formations consolidées de Vendres. Il est probable que des témoins analogues forment les rochers du Libron et une partie des fonds rocheux au large du cap d'Agde. Communément, ces formations sont d'âge tyrrhénien mais on connaît également des grésifications plus récentes, holocènes à actuelles.

#### **● Dépôts meubles**

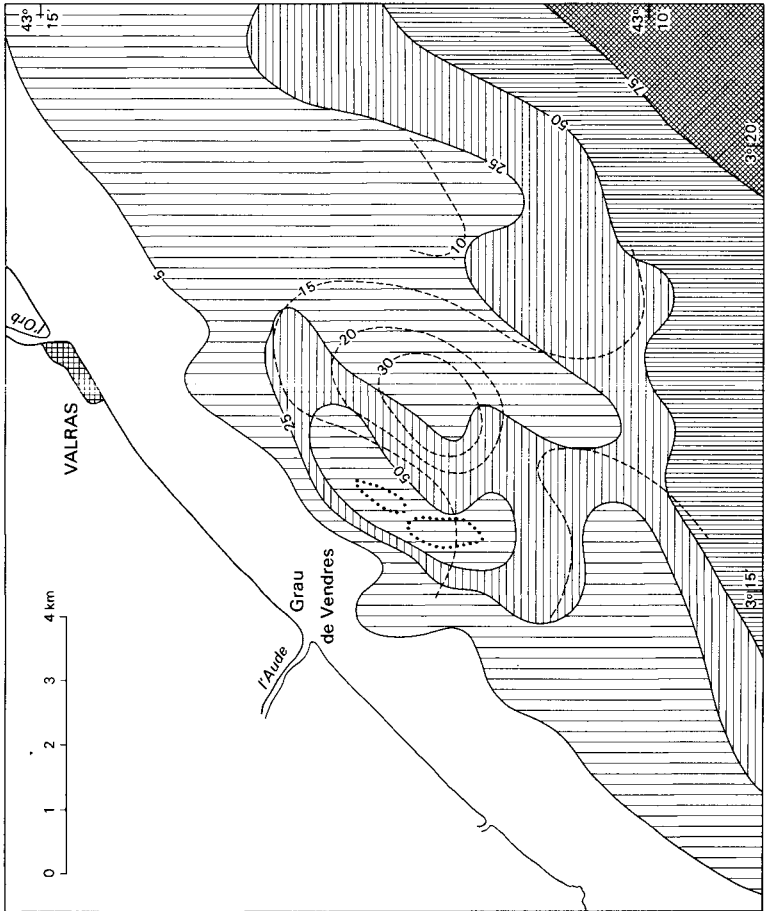
La bordure littorale, entre 0 et 20 mètres de profondeur est occupée par des sables fins ( $125 \mu\text{m} < \varnothing < 250 \mu\text{m}$ ) à très fins ( $40 \mu\text{m} < \varnothing < 125 \mu\text{m}$ ) peu calcaires (lithoclastique).

L'étude des minéraux lourds et de la thermoluminescence des quartz montre une faible dispersion du matériel d'origine volcanique (augite, olivine). Par contre les venues rhodaniennes (hornblende, épidote, glaucophane) paraissent franchir le cap d'Agde. Les alluvions des rivières languedociennes sont faiblement dispersées vers l'Ouest et, en aucun cas, ne viennent alimenter la zone située à l'Est du cap.

Jusqu'à -20 mètres, la proportion de lutites ( $\varnothing < 40 \mu\text{m}$ ) ne dépasse pas 5 %, puis croît régulièrement pour atteindre rapidement 50 % à 30 mètres de profondeur. La distribution des lutites permet de différencier nettement les deux secteurs séparés par le cap d'Agde.

(\*) B.P. : abréviation de l'anglais « before present », c'est-à-dire avant le présent, l'année de référence étant 1950.

Fig. 2 - Le prodelta de l'Aude  
 Comparaison de la répartition des lutites  
 et du complexe gonflant



Le secteur ouest est, en effet, affecté par un envasement précoce de la zone infralittorale qui se manifeste par un enrichissement en lutites qui dépasse 50 % à 20 mètres de profondeur. Cet envasement, décrit en d'autres points du golfe du Lion, sous le terme de prodelta, est ici lié au débouché de l'Aude.

La figure 2 donne la forme du prodelta dans son entité et la relation entre la répartition des lutites et celle de la smectite, argile la plus fine du cortège terrigène. L'origine de cette relation et des prodeltas en général est attribuée à un phénomène de floculation. La coïncidence fréquemment constatée entre l'envasement et la présence de rochers met l'accent sur le rôle important de la morphologie sous-marine sur les processus sédimentaires.

#### ● **Épandages grossiers infralittoraux**

Ils sont fossiles et affleurent à la faveur des pointements rocheux (bancs de Vendres, rochers d'Agde) qui constituent les points d'ancrage d'anciens cordons littoraux. Ils comprennent les alluvions contemporaines de la ligne de rivage correspondante mais aussi des éléments remaniés du Würm et des matériaux arrachés aux rochers (grès ou basalte).

Ces formations sont souvent coquillières et parfois riches en concrétionnements et encroûtements calcaires (rochers d'Agde). Cependant, la faune associée représente le mélange de multiples phases de peuplement ; quelques datations(\*) donnent par exemple pour des opercules de *Turbo* : 1 040 ans B.P.  $\pm$  170 (Vendres), *Cardium* : 7 400 ans B.P.  $\pm$  100 (Agde), *Pectunculus* : 3 230 ans B.P.  $\pm$  70 (Agde) ; des thanathocoenoses de Turritelles donnent un âge récent (Vendres).

#### ● **Littoral**

Il est occupé, en général, par des sables fins à moyens bien classés ; l'augmentation du grain moyen et de l'hétérométrie des sédiments de certaines portions de plage autour du cap d'Agde résultent de la proximité des matériaux volcaniques mais aussi de la reprise de dépôts fossiles. La datation de la phase organogène souvent très abondante (plages de la Roquille, de Rochelongue...) confirme le mélange par remaniement d'alluvions déposées depuis la stabilisation relative du niveau marin. Par exemple, pour une même formation littorale les âges obtenus sont compris entre l'Actuel et 5 000 ans B.P., époque du maximum transgressif.

## RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

### HYDROGÉOLOGIE

#### **Climatologie**

Le climat de la région d'Agde est typiquement celui du littoral méditerranéen ; il est caractérisé par une sécheresse d'été et une prépondérance des pluies d'automne (50 %) et de printemps (20 %) ; une grosse partie de ces pluies tombe sous forme d'averses violentes sur un petit nombre de jours et les précipitations pluviales sont très irrégulières d'une année sur l'autre.

La lame d'eau moyenne s'abattant annuellement sur le bassin de l'Hérault est de 1 060 mm, celle du bassin de l'Orb est d'environ 1 200 mm. À Agde, la moyenne annuelle est d'environ 580 mm.

(\*) Datations effectuées par J. Thommeret, Centre scientifique de Monaco.

La température moyenne annuelle à Agde est d'environ 14 °C, avec une moyenne au mois de juillet supérieur à 20 °C et un minimum pour le mois de février.

L'évaporation est importante d'avril à octobre avec un maximum de 15 mm/jour en été. Les vents du Nord sont dominants tant en fréquence qu'en intensité provoquant un abaissement du degré hygrométrique de l'air et par conséquent une plus forte évaporation.

### Eaux de surface

Le réseau hydrographique de la feuille est composé par l'Hérault, l'Orb, le Libron et de nombreux ruisseaux qui se jettent dans l'étang de Thau. Le Grau de Vendres, embouchure actuelle de l'Aude est situé à l'extrémité sud-ouest de la carte.

L'*Hérault* naît à 1400 m d'altitude, sur le flanc méridional de l'Aigoual et draine un bassin versant de 2550 km<sup>2</sup>. Son régime se caractérise par de gros débits en saison froide, un étiage très marqué et des crues débordantes fréquentes, en particulier à la hauteur de Bessan où les eaux débordées rejoignent par le ruisseau de l'Ardailou, l'étang du Clos de Vias ; en amont d'Agde, lors de crues supérieures à 1000 m<sup>3</sup>/s, une partie du débit est détournée vers l'étang de Thau. La station limnigraphique de Montagnac (feuille Pézenas) a relevé des crues et des étiages exceptionnels : 2500 m<sup>3</sup>/s de débit instantané le 31 octobre 1963 et 2,88 m<sup>3</sup>/s le 28 août 1962. À la station d'Agde - Bassin Rond, le débit moyen annuel s'établit à 52,5 m<sup>3</sup>/s avec un débit mensuel moyen de 95,6 m<sup>3</sup>/s en janvier et 8,2 m<sup>3</sup>/s en août.

L'*Orb* est issu du causse du Larzac ; il draine les monts de l'Espinouse, extrémité orientale de la Montagne Noire, traverse les collines du Minervois et atteint la basse plaine de Béziers ; son bassin est d'environ 1500 km<sup>2</sup>. Le débit moyen annuel est de 24,8 m<sup>3</sup>/s sur la période 1966—1973 à la station limnigraphique de Béziers—Tabarka (feuille Béziers) avec un débit mensuel moyen de 46,1 m<sup>3</sup>/s en janvier et 5,85 m<sup>3</sup>/s en août. L'Orb peut avoir tous les dix ou vingt ans des crues exceptionnelles de l'ordre de 2000 m<sup>3</sup>/s, les basses plaines en aval de Béziers sont alors inondées et les eaux en surplus sont évacuées en particulier en rive gauche par le ruisseau de la Maïre Vieille vers l'ancien grau de la Grande Maïre.

Le *Libron*, petit fleuve côtier, situé entre Orb et Hérault, a un débit normalement faible, de l'ordre de 0,1 à 1 m<sup>3</sup>/s ; ses crues peuvent cependant provoquer des inondations en amont du canal du Midi.

Le *bassin de Thau* s'étend entre Agde et Sète sur une longueur de 19 km pour une largeur de 4 à 5 km ; il est séparé de la mer par un cordon littoral sableux d'environ 1 km de large. La nature des fonds est variée, le centre étant occupé par des bancs calcaires. L'épaisseur de la lame d'eau, mis à part des fonds de 10 à 11 m, est en moyenne de 4 à 5 mètres. Il reçoit de l'eau douce de sources vauclusiennes sous-marines et de petits ruisseaux pérennes dont le débit réduit, de 100 à 250 l/s, entraîne un apport alluvionnaire restreint.

### Eaux souterraines

Les différentes nappes d'eau souterraine actuellement exploitées ont leur réservoir situé dans diverses formations qui s'échelonnent du Miocène au Quaternaire.

● **Miocène.** Cette série qui s'enfonce progressivement vers le Sud-Est, se retrouve au niveau -30 m à Bessan, -60 m à Marseillan et -300 m à Sérignan. Plusieurs niveaux aquifères peuvent se rencontrer dans des lentilles graveleuses isolées au milieu de la molasse marno-gréseuse. Le débit des ouvrages captant cette formation est en général faible ou irrégulier, de quelques m<sup>3</sup>/h pour les puits foncés dans les lentilles isolées, à 20 m<sup>3</sup>/h pour les forages profonds. Les eaux sont en général très chargées en sels minéraux.

● **Pliocène marin.** Les sables astiens affleurent à Nézignan-l'Évêque et à Florensac

(feuille Pézenas) ; c'est à ce niveau que la nappe s'alimenterait principalement à partir des eaux souterraines de l'Hérault. La formation disparaît au Sud sous le Pliocène continental et les alluvions quaternaires pour se situer à 110 m sous Agde avec une puissance de 30 à 40 mètres. Ces sables, protégés par la couverture argileuse du Pliocène continental, sont très perméables et abondamment aquifères ; selon les conditions topographiques, l'eau de bonne potabilité est franchement artésienne ou simplement ascendante. Le débit est souvent de plusieurs m<sup>3</sup>/h et les réserves sont importantes. D'après les courbes isopiézométriques de la nappe on distingue trois axes de drainage en liaison avec les vallées de l'Orb, du Libron et de l'Hérault.

● **Pliocène continental et cailloutis du Pléistocène inférieur et moyen.** Le Pliocène continental argilo-graveleux à lentilles sableuses est surmonté de niveaux à cailloutis de quartz qui affleurent largement sur le territoire de la carte. Cette formation, qui s'enfonce vers la mer, est recouverte par les coulées de basalte des volcans de Saint-Thibéry et du mont Saint-Loup et par les dépôts alluviaux plus récents. Elle est épaisse de 80 m à Agde.

Trois horizons aquifères ont été distingués :

- le premier se trouve dans les lentilles sablo-graveleuses du Pliocène continental argileux ; il produit une eau douce ascendante ;
- le deuxième se situe vers -35 m au-dessous du niveau de la mer, entre Agde et le Grau-d'Agde ; il produit une eau parfois salée et souvent ascendante ;
- le troisième, situé à une profondeur de 7 à 10 m, est représenté par la partie inférieure des niveaux à graviers de quartz lorsqu'ils affleurent. La perméabilité de cette nappe est bonne mais les débits sont faibles, de l'ordre de 3 m<sup>3</sup>/h.

● **Basaltes.** Les coulées de laves basaltiques fissurées et poreuses qui s'étendent au pied du mont Saint-Loup au Sud-Est d'Agde renferment une nappe aquifère superficielle et peu abondante, alimentée par les eaux pluviales ; les débits sont irréguliers de quelques litres à quelques m<sup>3</sup>/heures. Ces eaux sont fortement minéralisées et très exposées à la pollution.

#### **Alluvions récentes**

● **Vallée de l'Hérault.** Une nappe « semi-profonde » se trouve vers 12 m de profondeur à Saint-Thibéry et paraît descendre progressivement jusqu'à -40 sous le littoral. Au Nord de Florensac, la nappe est en relation étroite avec l'Hérault, soit drainée, soit alimentée, suivant le niveau du fleuve. Dans la partie en aval, l'écoulement de la nappe se fait dans la direction de la vallée ; la couche épaisse de limons argileux superficiels maintient la nappe captive et gêne les échanges : la nappe n'est plus en relation directe avec l'Hérault. La valeur de la transmissivité au Sud de Bessan est de  $7 \cdot 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s, celle de la perméabilité de  $1,8 \cdot 10^{-2}$  m/s. La valeur de la résistivité varie de 400 à 2200 ohm·cm avec une moyenne dépassant 1000 ohm·cm ; il y a une augmentation des teneurs de la minéralisation de l'amont vers l'aval.

● **Vallée de l'Orb.** Il existe une nappe abondante dont l'écoulement se fait dans trois directions convergentes : le fleuve, la mer et l'ancien estuaire de la Grande Maïre. Elle est alimentée par le fleuve, les précipitations et les apports latéraux de la nappe pliocène. Les valeurs de la perméabilité varient de  $2 \cdot 10^{-6}$  à  $2 \cdot 10^{-3}$  m/s, celles de la transmissivité de 4 à  $7 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s. La résistivité de l'eau est comprise entre 250 et 1500 ohm·cm.

#### **Sables dunaires**

Il existe dans ces dépôts une petite nappe d'eau douce en équilibre avec l'eau de mer ; elle est alimentée par les précipitations atmosphériques, son épaisseur est de l'ordre de 0,5 à 1 m, et le débit très faible avec une perméabilité d'environ  $10^{-4}$  m/s. Les pompages doivent être menés avec prudence pour éviter l'invasion d'eau salée.



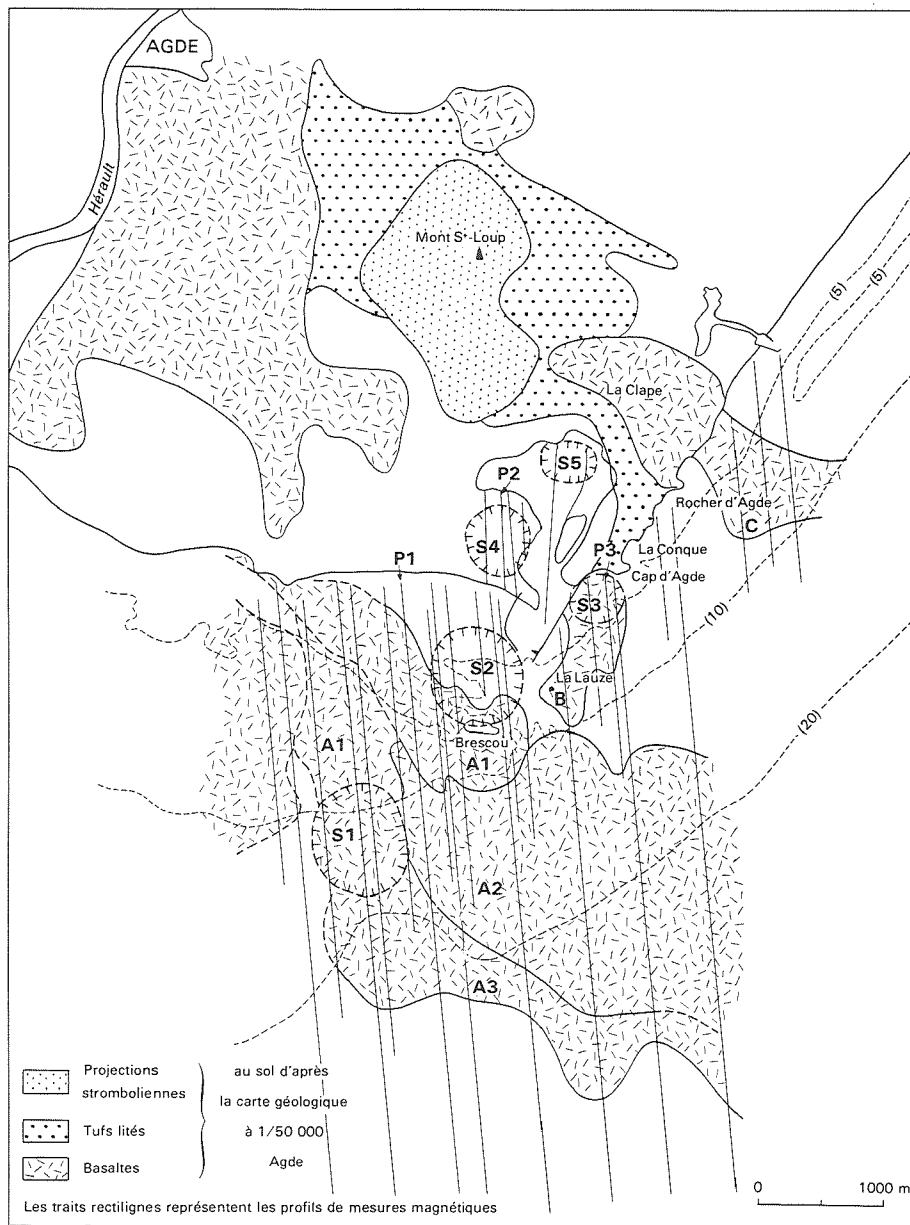


Fig. 1 - Interprétation volcanologique du levé magnétique en mer au large du cap d'Agde.

A : système de coulées (A3 : inférieure, A2 : intermédiaire, A1 : superficielle) ;

B : complexe intrusif du cap d'Agde ;

C : coulée de la Clape ;

S : centre éruptif à remplissage basaltique.

## RESSOURCES MINÉRALES ET CARRIÈRES

Il n'existe aucun gîte ou indice de substance minérale concessible dans le périmètre de la feuille. Les sondages pour la recherche du pétrole se sont révélés infructueux et le sel retiré des marais salants de l'étang de Thau constitue le seul produit fourni à l'industrie.

Les carrières de matériaux utilisés en voirie et en construction concernent uniquement les produits basaltiques et les sables et graviers de la vallée de l'Hérault.

**Hydrocarbures.** Plusieurs sondages de reconnaissance pétrolière ont été effectués par la Société nationale des pétroles du Languedoc méditerranéen (Béziers, Florensac, Sérignan, Portiragnes) et par la Société Esso-REP (Valensac). Ces sondages ont été implantés en vue d'explorer les possibilités des niveaux du Tertiaire et du Jurassique, à l'aplomb de structures anticlinales décelées au préalable par les méthodes de la géophysique. En dehors des données recueillies pour la connaissance de la géologie profonde du Bassin d'Agde, aucun résultat économique intéressant n'a été obtenu dans le domaine des réserves d'hydrocarbures.

**Sel.** Les marais salants se trouvent en bordure sud-ouest de l'étang de Thau, près de Marseillan et occupent une superficie d'environ 3 km<sup>2</sup>. Ils produisent du sel (chlorure de sodium) utilisé en tant que tel ou destiné à l'industrie chimique comme élément de base pour l'élaboration des produits chlorés ou sodés.

### Matériaux de carrières

Les substances utiles aux travaux publics et à la construction qui sont régulièrement exploitées dans le périmètre de la feuille comprennent essentiellement des produits basaltiques et des sables et graviers alluvionnaires de la vallée de l'Hérault.

**Basalte.** Le basalte compact a été anciennement utilisé comme pavés, dalles et pierres de construction (cathédrale d'Agde); il est actuellement employé comme blocs d'enrochement ou après concassage et criblage comme ballast par la S.N.C.F. et dans les travaux publics pour la construction et l'entretien des routes (pierre à macadam, gravillons pour enrobés des couches de base et de roulement). Les fines servent à la préparation des bétons à effet pouzzolanique utilisés principalement dans la fabrication des conduits de fumée et pour l'isolation thermique et phonique.

**Basaltes scoriacés, lapilli.** Les matériaux scoriacés du mont Ramus central et une partie de ceux d'Agde ont surtout servi à l'édification des nouvelles routes et autoroutes. Les lapilli du Petit Pioch étaient employés sous le nom de « pouzzolane » pour la fabrication de matériaux de construction isolants thermiques et phoniques ou comme lit filtrant pour l'épuration des eaux usées. Point de fusion 1 180 °C. Densité réelle 2.8. Densité apparente 0.6 à 0.8.

**Sables et graviers.** Les alluvions actuelles de la basse vallée de l'Hérault sont activement exploitées. L'exploitation se fait par dragage mobile ou par scrapper dans le lit vif et par pelle mécanique dans les terrasses. Plusieurs stations de lavage et criblage classent ce matériau en diverses catégories de sables ou graviers utilisés en construction comme agrégat pour béton et en viabilité comme couche de forme ou enrobés.

## DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

### *DESCRIPTION DE SITES CLASSIQUES ET D'ITINÉRAIRES*

Plusieurs guides ou comptes rendus d'excursions donnent des descriptions d'itinéraires ou de sites géologiques situés dans la région d'Agde; nous citerons à ce titre les publications suivantes :

GÉZE B. (1979) — *Guides géologiques régionaux : Languedoc méditerranéen, Montagne Noire*, Masson éd. :  
— *itinéraire 7* : de Clermont-l'Hérault à Agde, pp. 101-103.

BARRIÈRE J. (1969) — *Livret-guide de l'excursion C14 : Languedoc—Provence—Côte d'Azur*. VIII<sup>e</sup> congrès INQUA. Le volcanisme d'Agde à Valros, pp. 14-20.

### *COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES*

Lors de la parution de cette édition plus de 700 sondages avaient été effectués sur le territoire représenté sur la feuille Agde. Ils sont répertoriés et les principales données conservées par le Service géologique national au titre de l'article 131 du Code minier.

La localisation de l'implantation d'environ 120 seulement de ces sondages est indiquée sur la carte et seuls figurent dans la liste suivante ceux jugés dignes d'intérêt et dont les résultats n'étaient pas confidentiels.

Pour leur présentation, ils sont classés par ordre de numéro d'archivage au Service géologique national.

Cet indice de classement comporte, outre le numéro 1040, indicatif de la feuille Agde, un premier chiffre de 1 à 8 qui correspond au huitième de feuille de l'I.G.N. à 1/50 000 dans lequel est localisé le sondage, suivi d'un nombre qui est le numéro d'ordre du pointage exact effectué sur le huitième.

L'exemplaire original des feuilles I.G.N. où sont portés ces sondages, ainsi que la documentation correspondante sont consultables au siège du Service géologique régional Languedoc—Roussillon à Montpellier.

Les principaux maîtres d'œuvre des forages sont : la Direction départementale de l'Équipement de l'Hérault, la Compagnie nationale d'aménagement du Bas-Rhône—Languedoc, les diverses communes et, en ce qui concerne la recherche pétrolière, la Société nationale des pétroles du Languedoc méditerranéen (Béziers, Florensac, Sérignan, Portiragnes) et la Compagnie Esso-Rep (Valensac).

Les valeurs indiquées dans les colonnes correspondent aux profondeurs exprimées en mètres, du mur de la formation traversée par le sondage. L'absence d'une formation par érosion ou lacune stratigraphique est indiquée par un tiret (—); la présence d'une formation dont l'épaisseur n'a pas été reconnue est marquée par un pointillé (...); la valeur suivie d'un point donne la profondeur finale du sondage et non celle du mur de la dernière formation traversée.







N° d'archi- vage S.G.N.	Désignation d'origine	Quater- naire	Pliocène continental	Pliocène marin	Miocène moyen	Aqui- tanien	Oli- gocène	Éocène	Crétacé		Jurassique		Lias		Obs.
									sup.	inf.	sup.	moyen	marneux	calcaire	
7-2		25	90	125.											
7-3		36	117	132.											
7-22		24.													
7-28		16.													
7-29		26	93	105.											
7-31		40	116	122.											
7-36		24	107	119.											

## BIBLIOGRAPHIE

## Stratigraphie—Paléontologie

- ALBAILLE S.-J. (1967) — Le Miocène bitterois. C.E.R.G.A., Fac. Sc., Univ. Montpellier, 101 p.
- AMBERT P. (1976) — Un outil du Paléolithique ancien au vallon de Guitou (Sérignan, Hérault); son contexte géologique. *Bull. Soc. Ét. Sc. nat. Béziers*.
- BALAISIO R. (1972) — Étude stratigraphique du Pliocène rhodanien. Thèse, Lab. géol., Fac. Sc. Lyon n° 53, 333 p., 4 pl., 73 fig.
- BARRIÈRE J. (1971) — Interprétation paléogéographique de la stratigraphie des dépôts du Plio-Pléistocène inférieur languedocien. *Bull. A.F.E.Q.*, n° 3, pp. 142-144.
- BARRIÈRE J. et MAZIER J. (1971) — Les formations quaternaires de la basse vallée de l'Hérault. *Bull. AFEQ*, n° 28, 3, pp. 125-140.
- BARRIÈRE J. et MICHAUX J. (1971) — Données nouvelles sur les formations d'âge plio-pléistocène inférieur du Languedoc et du Roussillon (France). V<sup>e</sup> congrès du Néogène méditerranéen, *Mém. B.R.G.M.*, n° 78, 1, pp. 69-80.
- BARRIÈRE J. (1973) — Stratigraphie, paléogéologie, paléogéographie des dépôts plio-pléistocènes languedociens. Le Quaternaire géodynamique, stratigraphique et environnement. 9<sup>e</sup> cong. Inqua, Christchurch.
- BARRIÈRE J. et MICHAUX J. (1973) — Essai de corrélation du Plio-Pléistocène languedocien. Le Quaternaire, géodynamique, stratigraphique et environnement. 9<sup>e</sup> cong. Inqua, Christchurch, pp. 22-23.
- BAZILE F. (1976) — Le volcanisme quaternaire et ses relations avec les alluvions fluviales. *La Préhistoire française*, I, 1, pp. 293-294.
- BONNET L. (1857) — Notes sur les fouilles faites à Béziers en 1855-56 à l'occasion des travaux du pont canal. *Bull. Soc. archéo. Béziers*, 1 sér., XV, pp. 47-52.
- CHALINE J. et MICHAUX J. (1971) — Les rongeurs du Pléistocène inférieur de France. V<sup>e</sup> congrès du Néogène méditerranéen, *Mém. B.R.G.M.*, n° 78, 1, pp. 89-97.
- COUBÈS L. (1971) — Substances utiles disponibles dans la basse vallée de l'Hérault. B.R.G.M., rapport 71 S.G.N. 001 LRO
- DEMANGEON P. (1958) — Contribution à l'étude de la sédimentation détritique dans le Bas-Languedoc pendant l'ère tertiaire. Thèse, Montpellier, 394 p., 97 fig., 45 pl.
- DEMARCO G. (1970) — Étude stratigraphique du Miocène rhodanien. Thèse, Fac. Sc. Paris, *Mém. B.R.G.M.*, n° 61, 257 p.
- DEPÉRET Ch. (1897) — Note sur le Pliocène et les éruptions basaltiques des vallées de l'Orb et de l'Hérault. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3, t. 25, pp. 641-663.
- GÈZE B. (1979) — Guides géologiques régionaux : Languedoc méditerranéen, Montagne Noire, Masson éd., Paris.
- JACQUEMET E. (1899) — Note sur les formations miocènes des bassins de l'étang de Thau, de l'Hérault, de l'Orb et de l'Aude. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), XXVII, pp. 750-758.
- MICHAUX J., SIGE B. et SUDRE J. (1976) — Présence de *Tapirus arvernensis* (*Mammalia Perissodactyla*) dans le Pliocène supérieur de Bassan (Hérault). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, fasc. 1, pp. 9-11.
- SEMAH F. (1977) — Chronologie des dépôts du Pléistocène inférieur et moyen ancien de la vallée de l'Hérault. Apport du paléomagnétisme. D.E.A., Université de Provence, 114 p., 33 fig.
- SUC J.-P. (1980) — Contribution à la connaissance du Pliocène et du Pléistocène inférieur des régions méditerranéennes d'Europe occidentale par l'analyse palynologique des dépôts du Languedoc—Roussillon et de Catalogne. Thèse, Univ. Sc. Tech. Languedoc, Montpellier, 298 p., 64 fig., 12 tab., 5 pl.

## Volcanisme

- AUBERT M. et LENAT J.-F. (1978) — Extension du volcanisme français sur le plateau continental du golfe du Lion : mise en évidence et étude par levé magnétique en mer. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7, t. 20, n° 3, pp. 237-243.
- BARRIÈRE J. (1969) — Le volcanisme d'Agde à Valros. Inqua, livret-guide, excursion C.14, pp. 14-20.
- BESSINETON-BODIVIT A. (1974) — Le volcanisme de la région d'Agde. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Univ. Orsay, 126 p.
- CAPDEVILLA R. (1961) — Les volcans de Saint-Thibéry (Hérault). D.E.S., Fac. Sc. Montpellier, 113 p.
- CAPDEVILLA R. (1962) — Étude pétrographique et structurale du complexe volcanique de Saint-Thibéry (Hérault). *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), t. 4, pp. 13-17.
- GÈZE B. (1955) — Le volcanisme des Causses et du Bas-Languedoc. *Bull. Volc.*, t. 17, pp. 73-89.
- JÉRÉMINE E. et GÈZE B. (1961) — Nature pétrographique des laves des Causses et du Bas-Languedoc. *C.R. Acad. Sc.*, t. 253, pp. 692-694.
- KLOOSTERMAN J.-B. (1959) — Le volcanisme de la région d'Agde. *Geologica Ultraiectina*, Utrecht, n° 6, 79 p.
- SALLÈLES A. (1962) — L'âge des volcans d'Agde, de Saint-Thibéry et de Roque-Haute d'après la paléontologie et la stratigraphie magnétique. *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, t. 22, pp. 105-112.
- SALLÈLES A. (1967) — L'âge des volcans de la basse vallée de l'Hérault d'après la stratigraphie magnétique et la datation absolue par la méthode à l'argon. *Ann. Soc. Hort. et Hist. nat. Hérault*, vol. 107, fasc. 1, pp. 48-51.
- SERRE M. de et CAZALIS de FONDOUCE P. (1861) — Des formations volcaniques du département de l'Hérault dans les environs d'Agde et de Montpellier. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (2), t. 19, pp. 186-202.

## Géologie marine

- ALOÏSI J.-C. (1973) — Les facteurs de la sédimentation récente sur le plateau continental languedocien. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, t. 277, pp. 145-148.
- ALOÏSI J.-C., MONACO A. et PAUC H. (1975) — Mécanisme de la formation des prodeltas dans le golfe du Lion. Exemple de l'embouchure de l'Aude (Languedoc). *Bull. de l'I.G.B.A.*, n° 18, pp. 3-12.
- ALOÏSI J.-C., MONACO A., THOMMERET J. et THOMMERET Y. (1975) — Évolution paléogéographique du plateau continental languedocien dans le cadre du golfe du Lion. Analyse comparée des données sismiques, sédimentologiques et radiométriques concernant le Quaternaire récent. *Revue de géographie physique et géologie dynamique*, (2), vol. XVI, fasc. 1, pp. 13-22.



- ALOÏSI J.-C. et MONACO A. (1975) — La sédimentation infralittorale. Les prodeltas nord-méditerranéens. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, t. 280, pp. 2 833-2 836.
- ALOÏSI J.-C., CAUWET G., GADEL F., GOT H., MONACO A., VILE F., CAUSSE C. et PAGONN M. (1976) — Contribution à l'étude de la sédimentation récente et de la pollution sur le plateau continental du golfe du Lion entre Fos-sur-Mer et Sète. *Bull. B.R.G.M.*, 2<sup>e</sup> série. section IV, n° 2, pp. 69-83.
- ALOÏSI J.-C., MONACO A., PLANCHAIS N., THOMMERET J. et THOMMERET Y. (1978) — The Holocene Transgression in the Golfe du Lion, South-Eastern France. *Géographie physique et Quaternaire* (à paraître).
- CHASSEFIÈRE B. (1968) — Sur la sédimentologie et quelques aspects de l'hydrologie de l'étang de Thau (Hérault). Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Univ. Montpellier, 131 p.
- CHASSEFIÈRE B., PIERROT S. et REBUFFATTI A. (1970) — Étude morphologique et structurale du plateau continental languedocien en sondage sismique continu. *Rev. Instit. Fr. Pétroles*, XXIV, 6, pp. 731-740.
- MONACO A. (1977) — Géochimie des milieux d'estuaire : comparaison entre les suspensions fluviales et les dépôts prodeltaïques de l'Aude (Languedoc). *Chemical geology*, 20, pp. 45-55.

### Hydrogéologie

- DELMAS J.-P. (1961) — Contribution à l'étude hydrogéologique du bassin de Villeveyrac et de la rive ouest de l'étang de Thau. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Fasc. Sc., Univ. Montpellier.
- FEUGUEUR L. (1955) — Géologie profonde et hydrogéologie du Bas-Languedoc. Publication B.R.G.G.M., n° 16, 61 p.
- JAHANBAKHCH F. (1969) — Atlas hydrogéologique à 1/50 000 du Languedoc—Roussillon. Feuille Agde. C.E.R.H., Fac. Sc., Univ. Montpellier, 19 p., 1 carte hydrogéol.
- POUZANCRE H. (1968) — Contribution à l'étude hydrogéologique de la basse vallée de l'Orb. C.E.R.H., Fac. Sc., Univ. Montpellier.
- ROUGE J. (1959) — Hydrologie de l'Hérault, fleuve côtier méditerranéen. *Bull. Soc. lang. Géog.*, t. XXX, fasc. 1, pp. 3-193.
- TIRAT M. (1963) — Contribution à l'étude hydrogéologique des bassins de la Thongue et de l'Hérault terminal. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Fac. Sc., Univ. Montpellier.
- VALENCIA G. (1971) — Étude hydrogéologique de la nappe astienne de Valras—Agde. Thèse C.E.R.G.H., Univ. Sc. Tech. Languedoc, Montpellier.

## CARTES GÉOLOGIQUES ANTÉRIEURES ET AUTRES CARTES THÉMATIQUES

— **Carte géologique à 1/80 000**

Feuille *Narbonne-Marseillan*

— 1<sup>re</sup> édition (1902), par Ch. Depéret et L. Doncieux

— 2<sup>e</sup> édition (1948), par Louis Barrabé

— **Cartes géologiques voisines à 1/50 000**

1016 — *Sète* (1967)

1015 — *Pézenas* (à paraître)

1014 — *Saint-Chinian* (à paraître)

1039 — *Béziers* (à paraître)

— **Carte hydrogéologique**

Atlas hydrogéologique à 1/50 000 du Languedoc-Roussillon, feuille *Agde* par F. Jahanbakhch

— **Cartes de la végétation à 1/200 000**

72 — *Carcassonne* (1964), par H. Gausson et *al.*

73 — *Montpellier* (1968), par G. Dupias, R. Molinier et *al.*

— **Carte marine**

Carte n° 1 167 : *de Gruissan au cap d'Agde*

— **Carte de géologie marine**

Carte géologique du précontinent languedocien du cap Leucate à la pointe de Beauduc à 1/250 000 de l'Intern. Inst. for Aerial Survey and earth Sciences par J.-C. Aloisi.

## DOCUMENTS CONSULTABLES

La Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Ces documents ainsi que les rapports inédits cités en bibliographie peuvent être consultés au Service géologique régional Languedoc—Roussillon, 1 039, rue de Pinville, La Pompi gnane, 34000 Montpellier.

Les résultats de l'inventaire des sondages sont également consultables au B.R.G.M., 191, rue de Vaugirard, 75737 Paris Cedex 15.

## LABORATOIRES, ORGANISMES ET DOCUMENTS INÉDITS CONSULTÉS

Il a été utilisé des documents et renseignements des organismes suivants : Société nationale des pétroles du Languedoc méditerranéen, Esso-Rep, Compagnie nationale d'aménagement de la Région du Bas-Rhône et du Languedoc (C.N.A.B.R.L.), Banque des données du sous-sol du B.R.G.M., Direction interdépartementale de l'Industrie de la Région Languedoc—Roussillon, Centre de recherche de géologie marine de Perpignan.

## AUTEURS DE LA NOTICE

Guy BERGER, ingénieur géologue au B.R.G.M. : introduction, description (terrains non affleurants, Miocène), ressources du sous-sol et exploitation, documentation complémentaire, coordination.

Paul AMBERT, pédologue attaché de recherche au C.N.R.S., avec la collaboration de Jean MAZIER, pédologue à la C.N.A.B.R.L. : description des formations alluviales, colluviales et littorales.

Bernard GÈZE, professeur à l'Institut national agronomique (Paris) : formations volcaniques et volcano-sédimentaires (description, succession des phases et âge du volcanisme).

Maurice AUBERT et Jean-François LÉNAT, géophysiciens à l'Institut et Observatoire de physique du Globe (Clermont-Ferrand) : extension au large du volcanisme d'après les données magnétiques.

Jean-Claude ALOÏSI, assistant, Henri GOT, maître-assistant, et André MONACO, chercheur au Centre de Recherches de sédimentologie marine de Perpignan : formations superficielles des fonds marins.