



HAL
open science

ÉTUDE MINÉRALOGIQUE DE LA FRACTION LOURDE DE SÉDIMENTS DE LA RÉGION DE THAU (HÉRAULT)

B Chassefière

► **To cite this version:**

B Chassefière. ÉTUDE MINÉRALOGIQUE DE LA FRACTION LOURDE DE SÉDIMENTS DE LA RÉGION DE THAU (HÉRAULT). *Vie et Milieu*, 1969, pp.37-50. hal-02957855

HAL Id: hal-02957855

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02957855v1>

Submitted on 5 Oct 2020

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

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

ÉTUDE MINÉRALOGIQUE DE LA FRACTION LOURDE DE SÉDIMENTS DE LA RÉGION DE THAU (HÉRAULT)

par B. CHASSEFIÈRE

*Section de Sédimentologie marine du Laboratoire Arago et C.R.S.M.P.
Equipe de Recherche Associée au C.N.R.S.*

SOMMAIRE

Complément des connaissances générales déjà acquises en matière de remplissage sédimentaire en Languedoc ou dans le Golfe du Lion, cette étude régionale précise certains détails sur l'origine du matériel qui a participé au remblayage de l'Étang de Thau.

Deux types de venues sédimentaires contribuent au colmatage du bassin, le premier issu des assises géologiques proches, le deuxième apporté depuis les régions alpines, par le Rhône.

L'étang de Thau possède une situation géographique privilégiée.

En bordure du bassin, l'ossature des reliefs régionaux est constituée par des formations géologiques appartenant à des unités pétrographiques différentes : volcanisme d'Agde et du Lodévois, métamorphisme des Cévennes, couverture sédimentaire des reliefs gardois.

Du démantèlement de ces reliefs et de la pénétration des alluvions rhodaniennes dépend une partie de l'alimentation sédimentaire de l'étang (DEMANGEON, 1960; VATAN, 1949).

La sédimentation de la zone SW de l'étang est sous l'influence directe du volcanisme du Bas-Languedoc, fournisseur essentiel d'augite et d'olivine et en plus faibles proportions de disthène, staurotide et épidote (VATAN, 1949; DUPLAIX et LALOU, 1949).

En s'éloignant du volcan d'Agde vers le NE cette dominance s'affaiblit et disparaît même totalement par suite des apports des ruisseaux débouchant dans l'étang (Avène) mais surtout du Vidourle et du Rhône drainant deux grandes régions : les Cévennes orientales et les Alpes.

Les venues essentielles comprennent alors l'association suivante : disthène, staurotide, épidote, grenats pour la première province, épidote verte, glaucophane, hypersthène pour la deuxième.

Il apparaît donc d'ores et déjà que les minéraux examinés vont être groupés en associations caractéristiques des provinces pétrographiques dont ils sont issus; toutefois certains minéraux, de même nature vont être communs à deux zones d'apports; des caractères différents (taille, aspect de surface, etc....), permettront alors de distinguer leur origine... C'est le cas du sphène et de la pistacite.

Enfin, d'autres minéraux, soit ubiquistes, soit au contraire exceptionnels ne pourront être rattachés avec certitude à l'une quelconque des principales sources en matériel détritique.

Quatre grandes associations minéralogiques se distinguent; elles contribuent de façons diverses à la sédimentation de l'étang.

La représentation schématique des cortèges minéraux est figurée par une rose des vents; l'orientation de chaque flèche correspond à une espèce minérale, dont la fréquence pour une association donnée est indiquée par un dégradé de grisés à l'intérieur de cette flèche (fig. 2).

1) DOMAINE D'INFLUENCE VOLCANIQUE (fig. 3)

Association augite - olivine

Autour du volcan d'Agde, aussi bien dans l'étang qu'en mer, le minéral dominant est l'augite (10 % minimum, 44 % maximum). Par suite de la proximité des zones d'alimentation, les grains sont souvent enrobés dans une gangue basaltique; la variété verte est la plus fréquente (nuance vert clair à vert brun sale) : l'augite brune vient ensuite, toujours très foncée, elle est souvent altérée.

Il existe une variété peu colorée, qui paraît être amenée par l'Hérault; ses anciennes terrasses en contiennent jusqu'à 3 %. Elle se distingue de la pigeonite par son angle d'extinction de 45° et de l'augite titanifère à caractères bien particuliers et présente sur le cordon littoral.

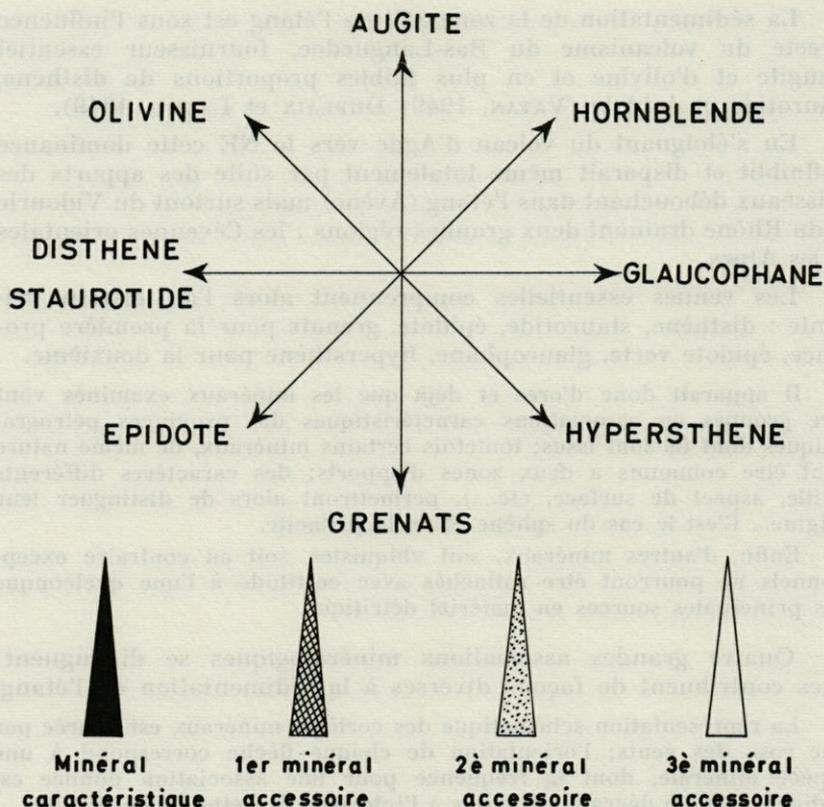


Fig. 2. — Représentation schématique des cortèges minéraux.

L'olivine accompagne l'augite, mais on la trouve surtout aux abords directs du volcan dans l'étang (6 %); elle est très rare sur les plages marines (1 % au Cap d'Agde).

La présence d'olivine dans l'Hérault actuel vers Pézenas (2 %) et dans ses alluvions anciennes (6 %), son absence dans les terrasses anciennes de l'Orb et dans les petits ruisseaux se jetant dans l'étang montre qu'elle proviendrait en partie des volcans du Lodévois, situés en amont de celui d'Agde.

Une petite diminution des proportions d'olivine dans les alluvions de l'Hérault en aval d'Agde, montre que ce minéral a été obligatoirement amené dans la zone des Onglous (extrémité SW du Bassin de Thau) par un ancien bras du fleuve. Ce bras se jetait au SW de Marseillan dans ce qui fut autrefois un golfe marin (hypothèse en accord avec les récits des navigateurs Grecs et Phéniciens qui décrivent la ville d'Agde, comme

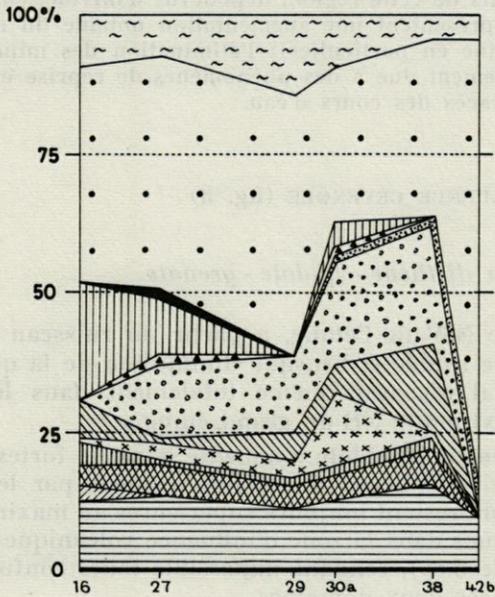
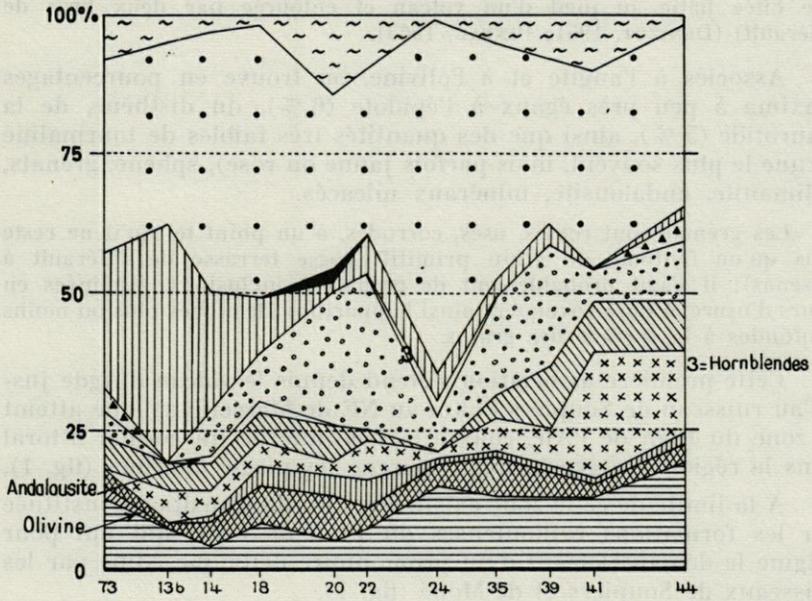


FIG. 3. — Fréquences minéralogiques.
a) sur la rive NW de l'étang,
b) dans les terres au N de l'étang.

une citée bâtie au pied d'un volcan et entourée par deux bras de l'Hérault) (DENIZOT, 1951; PINEAU, 1963).

Associés à l'augite et à l'olivine, on trouve en pourcentages maxima à peu près égaux à l'épidote (6 %), du disthène, de la staurotide (5 %), ainsi que des quantités très faibles de tourmaline (brune le plus souvent, mais parfois jaune ou rose), sphène, grenats, sillimanite, andalousite, minéraux micacés.

Les grenats sont roulés, usés, corrodés, à un point tel qu'il ne reste plus qu'un fantôme du grain primitif (basse terrasse de l'Hérault à Pézenas); il s'agit probablement de grenats à inclusions, éliminées en cours d'usure et qui provoquent ainsi l'apparition de niches plus ou moins profondes à la surface des grains.

Cette première association s'étend depuis le volcan d'Agde jusqu'au ruisseau de Soupiers (3 km au NE de Marseillan); elle atteint la zone du Plan de l'Air, couvre la face interne du cordon littoral dans la région des graus, mais épargne les plages marines (fig. 1).

A la limite de cette zone existe une aire de transition constituée par les formations caillouteuses du Plan de l'Air, qui ont pour origine le démantèlement d'un promontoire deltaïque édifié par les ruisseaux de Soupiers et de Mouë (fig. 1).

Les sédiments de cette région, dépourvus d'olivine, contiennent très peu d'augite et présentent une augmentation notable du nombre d'ubiquistes (tourmaline en particulier); l'élimination des minéraux fragiles est vraisemblablement due à des phénomènes de reprise et de remaniement liés aux tracés des cours d'eau.

2) ZONE D'INFLUENCE CÉVENOLE (fig. 3)

Association disthène - épidote - grenats

Sur la rive NW de l'étang, à partir du ruisseau de Soupiers, on assiste à une rapide et brusque diminution de la quantité d'augite; ce minéral disparaît même totalement dans les sables de Bouzigues à l'extrémité NE du grand étang.

Corrélativement l'épidote augmente dans de fortes proportions à tel point que les valeurs minimales fournies par les comptages dans cette région, restent toujours supérieures au maximum des fréquences reconnues dans la zone d'influence volcanique (28 % maximum au lieu de 6 %), rendant impossible toute confusion dans la localisation de ces deux domaines.

L'augmentation des teneurs en disthène-staurotide et grenats est plus graduelle, les pourcentages ne sont vraiment plus forts

qu'à partir de Mèze vers le NE où ils atteignent en moyenne 10 % pour le disthène-staurotide et 22 % pour les grenats.

Pour ce dernier minéral plusieurs espèces sont représentées, la forme plus fréquente est le grenat incolore ou rose (grossulaire) très frais, à formes cristallines nettes; les grenats brun, vert ou jaune sont plus rares (5 à 6 grains rencontrés en tout).

Les grains de staurotide sont de petite taille, brisés, ce qui leur donne une allure de débris de verre; la staurotide vermiculée est extrêmement rare.

Quant au disthène, les clivages caractéristiques à 90° ne sont apparents que sur les bords émoussés des cristaux qui sont le plus souvent recouverts d'une sorte de gangue (indice d'une durée de transport faible) à l'exception des zones à faible profondeur d'eau, où l'agitation plus grande entraîne un nettoyage plus poussé des grains de disthène qui se montrent alors sous leur habitus classique.

L'angle d'extinction de 30° est assez peu souvent respecté, bon nombre d'échantillons montrent des disthènes à extinction droite (anomalie commune dans les grains aplatis suivant g^1) (DUPLAIX, 1958; MILLNER, 1940).

A l'exception déjà citée, de la zone des ruisseaux de Soupiers et de Mouë, la tourmaline conserve, dans cette deuxième association minéralogique, une fréquence constante comparable à celle que l'on enregistre aux alentours du volcan (2 à 3 %); la variété brune est la plus répandue, elle est toujours accompagnée par des grains de teinte verte et bleu-gris.

Le sphène, le rutile, la brookite sont fréquents dans cette seconde zone d'apports issus du Massif Central où apparaît en outre, aux environs de Mèze, le glaucophane, indice d'une faible participation de l'alluvionnement rhodanien.

Les grains de sphène, le plus souvent incolores, sont en mauvais état: corrodés, usés, ternes; ils ne présentent pas leur couleur jaune miel habituelle, ni leur forme en toit caractéristique (VATAN, 1949). Il n'en est pas de même pour le rutile et la brookite.

Cette association cévenole couvre la rive NW de l'étang et ses abords depuis le NE de Marseillan jusqu'à Balaruc (fig. 1).

3) ZONE D'INFLUENCE RHODANIENNE (fig. 3)

Association glaucophane - hypersthène - hornblende - épidote verte

Sur le cordon littoral du Cap d'Agde vers Sète, évolue un groupe de type rhodanien.

L'augite diminue, la hornblende augmente, la fréquence des épidotes vertes et des grenats est très variable, alors que les proportions de glaucophane et hypersthène sont constantes.

Les grains d'augite que l'on y trouve sont bruns ou verts, mais il s'y mêle de l'augite titanifère spécifique des apports rhodaniens, elle se caractérise par des grains presque incolores à pléochroïsme net, brun N-S, mauve E-W (DUBOUL-RAZAVET, 1956).

Les variétés de hornblende sont diverses, la plus fréquente étant la verte à pléochroïsme très net, alors que la variété brune est souvent marquée par un début d'altération. Nous avons enfin rencontré une variété presque incolore E-W, vert clair N-S, mais à habitus classique de hornblende.

L'épidote, dans la province d'influence rhodanienne, est principalement de la pistacite d'origine alpine qu'on ne rencontre d'ailleurs que sur cette zone (elle se distingue de l'épidote cévenole, présente aussi, par le vert vif de ses grains et leur plus grande taille).

Le glaucophane se trouve uniquement localisé sur la rive méridionale de l'étang et sur le cordon littoral; il est toujours en faibles proportions (3 % au maximum) facilement déterminable, sauf lorsqu'il est chloritisé à des degrés divers.

L'hypersthène montre une fréquence voisine de celle du glaucophane et assez constante (environ 4 %).

Le cortège minéralogique rhodanien couvre tout le lido rejoignant Agde à Sète et présente comme particularité, au niveau des graus, une diminution apparente des épidotes.

Elle est due à l'augmentation du pourcentage des micas et hornblendes occasionnée par des conditions hydrodynamiques particulières (il existe entre le rivage et une zone de déferlement entraînée par la présence d'une ride sous-marine au large, un sillon où les eaux sont très calmes et où arrivent seulement les grains de petite taille et les particules facilement flottables), (RIVIÈRE et VERNHET, 1961).

Cette augmentation des minéraux en feuillets abaisse corrélativement la proportion d'épidotes dont la fréquence relative diminue, bien que sa participation réelle demeure constante.

4) ZONE MIXTE D'INFLUENCE RHODANIENNE ET VOLCANIQUE (fig. 4)

Association glaucophane - hypersthène - augite - hornblende - épidote

Si l'extension géographique de l'association minéralogique défi-

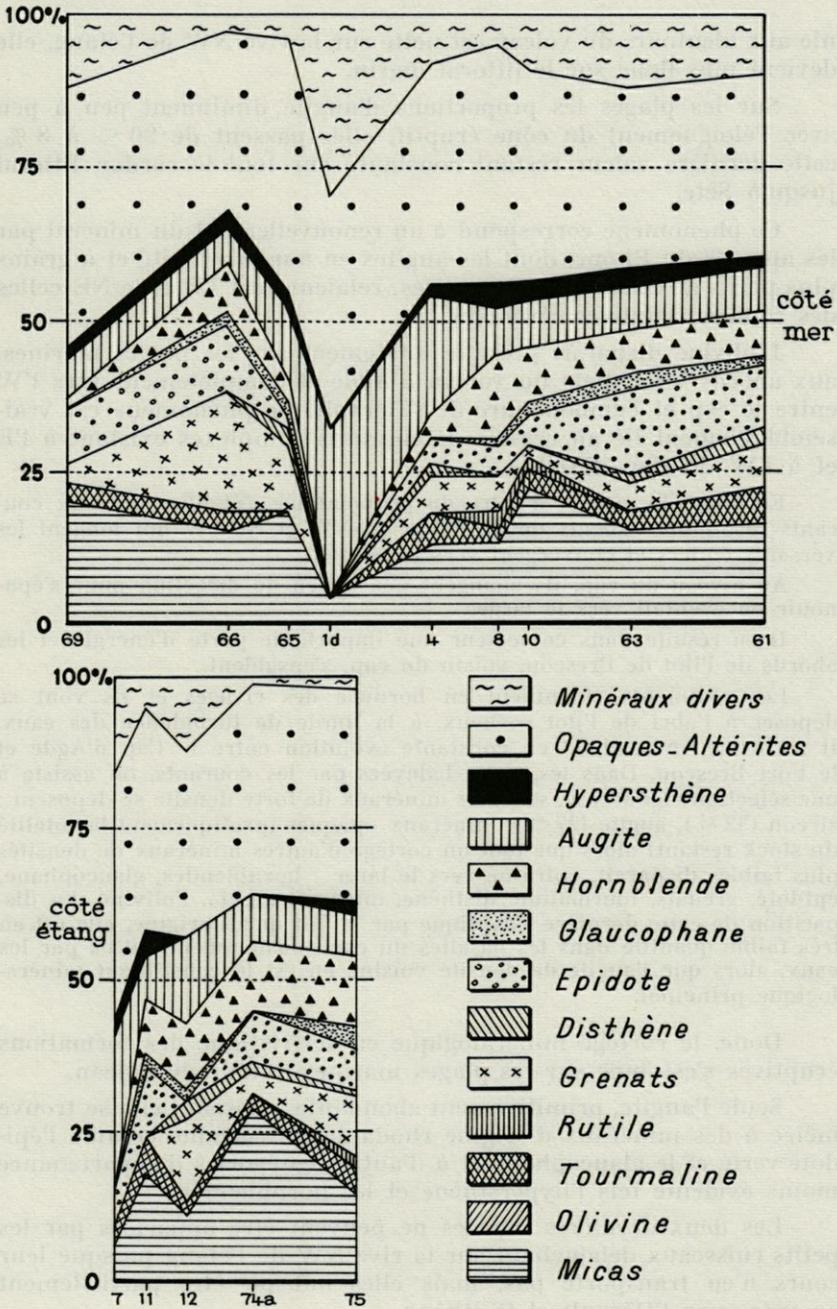


FIG. 4. — Fréquences minéralogiques sur le cordon littoral.

nie aux alentours du volcan est nette sur la rive NW de l'étang, elle devient plus floue sur le littoral marin.

Sur les plages les proportions d'augite diminuent peu à peu avec l'éloignement du cône éruptif, elles passent de 20 % à 8 %, cette dernière valeur restant constante sur tout le cordon littoral jusqu'à Sète.

Ce phénomène correspond à un renouvellement du minéral par les apports du Rhône, dont les augites en nombre limité et à grains plus petits aux surfaces plus nettes, relaient vers l'E et le NE celles des coulées éruptives cévenoles.

L'olivine disparaît presque totalement sur les plages marines, aux abords immédiats du volcan d'Agde et complètement vers l'W entre le cap et l'embouchure de l'Hérault. Ce phénomène est vraisemblablement lié au régime de courants complexes existant à l'E et à l'W du Cap d'Agde.

En effet, de part et d'autre du promontoire s'établissent deux courants résultants violents de direction SE-NW et NE-SW qui longent les versants côtiers et convergent vers la pointe.

Au niveau du cap, ils changent peu à peu de direction pour s'épanouir en éventail vers le large.

Il en résulte dans ce secteur une importante perte d'énergie et les abords de l'îlot de Brescou, voisin du cap, s'ensablent.

Les sédiments cheminent en bordure des rivages et ils vont se déposer à l'abri de l'îlot rocheux, à la limite de turbulence des eaux. Il se forme un tombolo en constante évolution entre le Cap d'Agde et le Fort Brescou. Dans les zones balayées par les courants, on assiste à une sélection rigoureuse, seuls les minéraux de forte densité se déposent : zircon (32 %), augite (27 %), minéraux opaques (pratiquement la totalité du stock restant) alors que tout un cortège d'autres minéraux de densités plus faibles disparaît, entraîné vers le large : hornblendes, glaucophane, épidote, grenats, tourmaline, disthène, micas et aussi... l'olivine. La disparition de cette dernière s'explique par le fait qu'à l'origine, elle est en très faible quantité dans les basaltes du cap constamment battus par les eaux, alors que l'augite de densité voisine en est le constituant minéralogique principal.

Donc, le cortège minéralogique caractéristique des formations éruptives s'estompe sur les plages marines autour du volcan.

Seule l'augite, primitivement abondante, subsiste; elle se trouve mêlée à des minéraux d'origine rhodanienne certaine comme l'épidote verte et le glaucophane et à d'autres catégories d'appartenance moins évidente tels l'hypersthène et les hornblendes.

Les deux dernières espèces ne peuvent être apportées par les petits ruisseaux débouchant sur la rive NW de l'étang puisque leur cours n'en transporte pas, mais elles ont pu être partiellement amenées par l'Hérault et le Rhône.

Hypersthène et glaucophane n'atteignent jamais des pourcentages élevés mais restent constants et caractéristiques des plages littorales marines.

On trouve aussi des teneurs variables en grenats.

CONCLUSION

L'étude des minéraux lourds a permis de mettre en évidence des provinces minéralogiques caractéristiques des zones d'alimentation très diverses, qui participent à la sédimentation de l'étang par l'intermédiaire d'un réseau hydrographique comprenant : l'Hérault, le Vidourle, le Rhône (intervention indirecte) et quelques petits ruisseaux se jetant directement dans le Bassin de Thau.

Les terrains traversés fournissent des minéraux divers dont l'origine se décèle facilement malgré quelques représentants communs.

Nous distinguons quatre grandes provinces minéralogiques (fig. 1).

1°) Une province d'influence volcanique, dont les sédiments riches en augite contiennent en plus faibles quantités de l'olivine, du disthène, de la staurotide, de l'épidote.

Elle couvre la zone SW de l'étang de Thau jusqu'au Plan de l'Air, secteur de transition, à grande fréquence en minéraux résistants qui trouve son origine dans le remaniement de la couverture sédimentaire récente.

2°) Une province cévenole où dominant comme minéraux le disthène, l'épidote, les grenats.

Elle s'étend sur la partie NW du centre du Grand Bassin et sur son extrémité NE : crique de l'Angle; étang des Eaux Blanches.

3°) Une province rhodanienne caractérisée par un cortège de minéraux riche en épidote verte, glaucophane, hornblendes, hypersthène.

Elle occupe la moitié SE de Thau et les plages du cordon littoral depuis Sète jusqu'aux abords des graus.

4°) Une province mixte résultant de l'influence sur l'association précédente, du volcan d'Agde, aux abords de ce dernier. Les sables sont alors constitués par un mélange de minéraux rhodaniens et éruptifs; glaucophane, pistacite, hornblende, hypersthène, augite;

ils se répandent sur les plages marines situées aux abords immédiats du volcan.

Ces diverses associations subissent des variations géographiquement limitées, liées à des phénomènes hydrodynamiques qui entraînent localement des fluctuations, voire des disparitions anormales (olivine des plages d'Agde par exemple).

Dans tout l'étang, où les eaux relativement peu profondes sont constamment agitées par les vents qui soufflent de toutes directions, on constate une forte élévation du pourcentage en hornblende et en micas, facilement flottables sous l'effet des houles courtes.

Cependant, la faible superficie sur laquelle s'exercent ces phénomènes rend délicate la détermination de l'origine réelle de certaines espèces minérales communes à plusieurs provinces (augite verte, sphène, hornblendes), mais des caractères secondaires, découlant des différentes modalités du transport permettent le plus souvent de les distinguer.

En résumé, si la zone volcanique d'Agde et les régions cévenoles drainées par l'Hérault, influencent nettement l'alluvionnement de l'étang de Thau et du littoral proche, cette action locale, d'extension restreinte est très rapidement masquée par celle des venues du Rhône.

Ce grand fleuve a très largement contribué à la formation des plages marines et au lent remblayage de l'ancien golfe marin, devenu étang par suite de l'établissement d'un cordon littoral entre les îles et les hauts fonds qui l'abritaient.

En outre, le prolongement méridional du pli de Montpellier a pu constituer, à une période récente, un seuil sur lequel sont venus buter les sédiments issus des zones volcaniques, entravant leur progression vers le NE; il a isolé par la suite les deux provinces mitoyennes, cévenole à l'E, volcanique à l'W.

De même, des unités morphologiques récentes ont pu également intervenir pour isoler ces deux domaines (la zone du Plan de l'Air, promontoire deltaïque aujourd'hui ennoyé, en est un témoin avancé).

Toutefois, les accidents structuraux et les unités morphologiques ne sont pas seuls en cause, la limitation des transits, le faible brassage des sédiments de l'étang (en majorité vaseux) ont également contribué à maintenir l'individualité des secteurs d'apports.

La seule zone de grands mélanges est le versant externe du Lido, sur lequel s'exercent des actions hydrodynamiques actives, génératrices d'un stock complexe où la source la plus abondante et la plus puissante (venues rhodaniennes) prend une nette prépondérance par la masse des apports annuels.

RÉSUMÉ

Notre étude minéralogique précise certains détails sur l'origine du matériel qui a participé au remblayage de l'étang.

Deux types de venues sédimentaires contribuent au colmatage du Bassin de Thau :

— Des apports directs provenant des formations géologiques qui l'environnent : volcanismes d'Agde et du Lodévois, massifs cristallins des Cévennes.

— Des venues indirectes, d'origine alpine, amenées depuis les zones deltaïques rhodaniennes par les transferts marins littoraux.

Nous avons localisé 4 cortèges minéralogiques caractéristiques des zones de dispersions à partir des principales sources pétrographiques ayant alimenté la région de Thau.

SUMMARY

Mineralogic studies add a few precisions concerning the origin of the material taking part in the filling up of the lagoon. Two types of sedimentary sources contribute to the filling up of the " Bassin de Thau " :

— Direct sources : from the environing geological formations (volcanism of Agde and Lodévois regions, cristalline mountains of the Cévennes).

— Indirect sources of alpine origin; from deltaïc zones of the Rhône and by marine littoral transport.

Four mineralogic associations were localized. They are characteristics of the dispersion zones from the principal petrographic sources supplying material to the Thau region.

ZUSAMMENFASSUNG

Unsere mineralogische Untersuchung präzisiert gewisse Einzelheiten über den Ursprung des Materials, das an der Aufschüttung des Beckens teilgenommen hat.

Zwei Typen von Sedimentzuwachs tragen zur Einengung des Beckens von Thau bei.

— Direkte Einschwemmungen, aus den geologischen Formationen der Umgebung stammend : Ergussgesteine von Agde und Lodévois, kristalline Massive der Cevennen.

— Indirekte Einschwemmungen alpinen Ursprungs, aus dem Gebiet des Rhonedeltas, durch Küstenströmungen verfrachtet.

Wir haben 4 für die Dispersionszonen typische mineralogische Züge von den hauptsächlich petrographischen Ursprungsstellen an lokalisiert, die die Gegend von Thau angereichert haben.

BIBLIOGRAPHIE

- DEMANGEON, P., 1960. Contribution à l'étude de la sédimentation détritique dans le Bas-Languedoc pendant l'ère quaternaire. *Naturalia Monspelliensa*, Série Géologie, Mém. 5 : 398 p., pl., cartes, 59 figs.
- DENIZOT, G., 1951. Les anciens rivages de la Méditerranée française. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, n° 992 : 56 p.
- DUBOUL-RAZAVET, Ch., 1956. Contribution à l'étude géologique et sédimentologique du delta du Rhône; thèse Paris, 1954. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, (n° 76), 35, 12-1956.
- DUPLAIX, S., 1958. Détermination microscopique des minéraux des sables. Lib. Polytech., 2^e édit. 1948. Edit. Ch. Béranger.
- DUPLAIX, S. et C. LALOU, 1949. Etude minéralogique et granulométrique des sables de plage du littoral méditerranéen. *C.R. Somm. Soc. Géol. Fr.*, n° 3.
- MILNER, H.B., 1940, Sedimentary petrography. Thomas Murby and Co Ruskin House, Museum street, London.
- PINEAU, H., 1963. Evolution du Lido et des lagunes du Golfe du Lion d'après les recherches de topographie historique. Extrait des Archives des Ponts et Chaussées.
- RIVIÈRE, A. et S. VERNHET, 1961. Remarques sur l'évolution et l'origine des structures de plage à caractère périodique. *C.R. Acad. Sc.*, 252 : 767-769.
- SUDRY, L., 1910. L'étang de Thau. Essai de monographie océanographique. *Ann. Inst. Océanogr.*, N.S., 1 (10) : 210 p.
- VATAN, A., 1949. Etude pétrographique des matériaux sableux côtiers du golfe du Lion entre Cap Cerbère et l'embouchure du Rhône. *Sédiment. et Quat.* : 147-156. Edit. Led. Sam, Bordeaux.

Reçu le 9 janvier 1969.