Persee

Louis Germain

L'étang de Berre

In: Annales de Géographie. 1917, t. 26, n°143. pp. 329-343.

Citer ce document / Cite this document :

Germain Louis. L'étang de Berre. In: Annales de Géographie. 1917, t. 26, n°143. pp. 329-343.

doi : 10.3406/geo.1917.8557

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/geo_0003-4010_1917_num_26_143_8557

BY: $ = creative commons

L'ÉTANG DE BERRE,

D'APRÈS Mr A. CHEVALLIER

A. CHEVALLIER, *L'Étang de Berre* (*Annales de l'Institut Océanographique*, VII, fasc. 4). Paris, Masson & Cie, juin 1916. In-4, 92 p., 26 fig. cartes, coupes, diagr. et phot., 1 pl. carte bathylithologique en couleurs [à 1 : 50000]. 10 fr.

Au Sud de la plaine aride et désolée de la Crau, encerclée de collines aux silhouettes bizarrement découpées, s'étend une immense nappe d'eau souvent agitée par de fortes vagues. C'est l'étang de Berre, sorte de mer intérieure déjà connue des écrivains de l'antiquité. Strabon, Pline, Mela, Ptolémée, pour en citer seulement quelques-uns, lui ont attribué le nom de *Staynum Mastromela*, du nom de la ville de Mastromela, — détruite au Ve siècle par les Visigoths, — dont les vestiges ont été retrouvés sur les bords mêmes du lac, près de l'embouchure de la Durançole.

Si l'étang de Berre a souvent attiré l'attention des géographes en vue de son utilisation comme bassin commercial ou comme port de refuge, il est resté à peu près inconnu du point de vue purement océanographique. A. Chevallier a comblé cette lacune. La monographie qu'il vient de publier, rappelant celle consacrée, par le regretté L. Sudry, à l'étang de Thau[1], complète très heureusement les trop rares travaux jusqu'ici consacrés à la lithologie et à l'océanographie méditerranéennes, travaux que nous avons succinctement résumés dans ces *Annales*[2].

Le bel ouvrage de A. Chevallier envisage l'étang de Berre à la fois sous ses aspects physiques et sous ses aspects biologiques. Il étudie aussi, avec des détails suffisants, les questions économiques intéressant la région. Nous nous proposons de résumer les données principales de ce mémoire et d'en faire ressortir les points essentiels.

I. — ÉTUDE PHYSIQUE DE L'ÉTANG DE BERRE.

Topographie. — L'étang de Berre est le plus étendu de nos lacs méditerranéens. Sa superficie atteint, d'après A. Delebecque[3], 15 567 ha,

1. LOUIS SUDRY, *L'Etang de Thau : Essai de monographie océanographique* (*Annales Institut Océanographique*, I, fasc. 10, 1910, 210 p., 11 fig. phot., croquis et diagr., 2 pl. diagr. et carte col. à 1 : 25 000).

2. Voir notamment les travaux de G. PRUVOT, de J. THOULET et de A. CHEVALLIER cités dans la note de LOUIS GERMAIN : *La lithologie sous-marine du golfe du Lion, d'après Mr J. Thoulet* (*Annales de Géographie*, XXIII-XXIV, 1914-1915, 15 juillet 1914, p. 351-355, 1 fig. carte à 1 : 1 350 000 env.).

3. A. DELEBECQUE, *Les lacs français*, Paris, 1898.

chiffre que A. Chevallier réduit à 15 550^{ha}[1]. Sa plus grande longueur, entre Miramas et la Mède, est de 20^{km}, et sa largeur maximum, des Martigues à Rognac, de 16^{km},5. Le développement de ses côtes est d'environ 72^{km}. Il débouche dans le golfe de Fos par l'étang de Caronte.

On peut diviser l'étang de Berre en trois bassins d'importance inégale : la baie ou manche de Saint-Chamas au Nord, l'étang de Vaïne à l'Est et le Grand Étang. Au Sud-Est, et seulement séparé par la longue et étroite bande de sable du Jaï, se développe l'étang de Bolmon, nappe sans profondeur encombrée d'une luxuriante végétation.

Les côtes du lac offrent des aspects variés. En partant des Martiques, la rive Ouest (franchement orientée S—N jusqu'à la pointe de Calaraou, puis E—W et à nouveau S—N à partir de l'anse de Ranquet) est constamment rocheuse jusqu'à Miramas, à l'extrémité Nord de l'étang. Les collines qui dominent les rivages atteignent parfois 130^{m} d'altitude. Elles sont constituées à leur base par du Crétacé supérieur lacustre (Garumnien), recouvert de lambeaux de Molasse helvétienne. A mesure que l'on s'avance vers le Nord, les formations miocènes prennent de plus en plus d'importance pour atteindre leur maximum d'extension autour de Saint-Chamas. A partir de cette localité, les collines, formées de calcaires urgoniens (avec lambeaux de Sénonien supérieur), s'abaissent progressivement jusqu'à la plaine alluviale de l'Arc, baptisée, par L. Collot, du nom de *Crau de l'Arc*[2]. Elle est constituée par du sable rouge[3], parsemé de nombreux galets calcaires provenant des formations jurassiques et supracrétacées qui constituent le bassin de l'Arc. Dans cette région, les rives de l'étang sont très basses, à peine au-dessus du niveau des eaux. Vers l'Est, et séparé du lac proprement dit par une pointe sableuse se prolongeant en une sorte de barre, véritable seuil sous-marin dirigé NW—SE, s'étend l'étang de Vaïne, d'une superficie de 2 400^{ha}, borné au Nord par la plaine de l'Arc et s'avançant, à l'Est, jusqu'aux derniers contreforts des collines calcaires de Rognac et de Vitrolles.

Le rivage méridional du lac est d'abord formé d'une longue bande de sable de direction NE—SW, le Jaï, qui sépare l'étang de Bolmon, isolé vers le début du Quaternaire. Puis la côte, redevenue rocheuse, court de l'Est vers l'Ouest, dominée par les hautes collines crétacées de la Nerthe.

1. L'étang de Thau, qui vient ensuite, n'a que 7 100^{ha}. L'étang de Valcarès, ou Vaccarès (Camargue), qui couvre 12 000^{ha}, n'est guère qu'un vaste marécage de 0^{m},40 seulement de profondeur.

2. L. Collot, *Histoire quaternaire et moderne de l'étang de Berre* (*côtes de la Méditerranée*) (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 3e sér., X, 1881-1882, p. 333-340).

3. Ce sable contient seulement 2 p. 100 de calcaire; il a probablement été décalcifié fortement par les eaux pluviales.

Ainsi, l'étang de Berre, sauf entre l'embouchure de l'Arc et l'étang de Vaïne, est partout encerclé de hautes collines calcaires.

Esquisse géologique. — Contrairement aux autres étangs de notre littoral méditerranéen, qui tous sont des portions de la Méditerranée isolées par des cordons littoraux, l'étang de Berre, séparé de la mer par de hautes collines, doit son origine à une puissante érosion. On sait que, au moment de la grande transgression helvétienne, la mer recouvrit toute la région supracrétacée aujourd'hui occupée par l'étang de Berre. Une plaine molassique à peu près unie s'étendait donc, après le retrait des eaux, des collines de Rognac et de Vitrolles à celles de Saint-Chamas et d'Istres. C'est alors qu'une érosion puissante et profonde aurait entamé, d'abord la molasse, puis les couches sous-jacentes du terrain crétacé. J. Repelin[1] attribue cette érosion à la Durance, tandis que L. Collot[2] la considère comme due à l'Arc et à ses affluents, opinion qui semble plus conforme aux indications fournies par la topographie actuelle de la région.

Dans l'une et l'autre hypothèse, le débouché vers la mer était déjà l'étang de Caronte. Un affaissement du sol amena l'invasion de la mer à travers le goulet de Caronte, et le *Cardium edule* L. se mit à pulluler dans les eaux du lac, alors beaucoup plus étendu qu'aujourd'hui. Il est possible d'évaluer l'amplitude de ce mouvement de submersion qui s'est, d'ailleurs, fait sentir sur tout le littoral méditerranéen. Si l'on tient compte, en effet, d'une part, du mouvement postérieur d'émersion qui a porté les couches marines à *Cardium edule* L. jusqu'à 8 et 10^{m} au-dessus du niveau actuel des eaux et, d'autre part, du fait que la couche de vase accumulée dans l'étang peut être évaluée[3] à 25-30^{m}, on est conduit à adopter, pour l'amplitude de ce grand mouvement[4], un chiffre voisin de 45^{m}.

Les modifications plus récentes dans la topographie du bassin de Berre sont peu nombreuses et bien moins importantes. La plus considérable est l'individualisation de l'étang de Bolmon par suite de la formation — due aux alluvions de l'Arc entraînées par les vagues — du cordon littoral du Jaï.

Actuellement, les vagues ne cessent de ronger les berges de l'étang, qu'elles taillent à pic. Par contre, les deltas de la Touloubre

1. J. Repelin, *Les vicissitudes pléistocènes de l'étang de Berre* (*Bull. Soc. Linnéenne de Provence*, I, 1909).

2. L. Collot, art. cité et : *Pliocène et Quaternaire de la région du Bas-Rhône* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4e sér., IV, 1904, p. 401-415).

3. Lors de la récente construction du viaduc de Caronte, le sol résistant n'a été atteint qu'entre 25 et 30^{m} suivant les points considérés. Il paraît logique d'adopter le même chiffre pour l'épaisseur de la vase dans l'étang proprement dit, ce qui porte le sol resistant à 35-40^{m} environ au-dessous du plan d'eau actuel.

4. C'est à la suite de ce phénomène que les nombreuses îles du littoral : Pomègues, Ratonneau, le Planier, etc., ont été séparées de la côte.

et de l'Arc empiètent légèrement sur le domaine maritime. Mais les dépôts de matériaux ainsi arrachés et les sédiments apportés par les affluents diminuent constamment la profondeur du lac, qui est appelé, par suite, à se dessécher dans un avenir lointain.

En somme, les côtes exposées au mistral sont rongées, tandis que les côtes abritées sont le siège d'atterrissements. Il y a compensation ou à peu près. Il en résulte que la topographie actuelle de l'étang de Berre se conservera longtemps encore, sauf toutefois en ce qui concerne l'étang de Vaïne, qui se verra séparé par un processus analogue à celui qui isola l'étang de Bolmon.

On remarque, à l'Ouest de l'étang de Berre, une série de dépressions plus ou moins importantes situées, pour la plupart, sur l'alignement d'anciennes vallées. Ces dépressions sont, ou partiellement desséchées[1] (Pourra, Estageon), ou pleines encore (étangs de l'Olivier, de l'Engrenier, de l'Estomac, de Lavalduc, de Citis, de Rassuen). Leur origine est la même que celle de Berre, et il faut l'attribuer à l'érosion : les cours d'eau qui creusaient les vallées où elles se trouvent actuellement ont rencontré des fissures, s'y sont engouffrés et, par un canal souterrain, ont plus ou moins complètement entraîné à la mer, avec leurs eaux, les matériaux arrachés aux parois encaissantes.

Bathymétrie. — La bathymétrie du lac est parfaitement rendue sur la carte n° 1172 du Service Hydrographique de la Marine[2]. Cette carte porte les isobathes de 3 et 5^{m}. A. Chevallier y a joint celles de 4, 6, 7, 8 et 9^{m}. Elles s'écartent les unes des autres, et parallèlement à la rive, avec une assez grande régularité, sauf toutefois la dernière.

La profondeur augmente rapidement sur les côtes occidentale et méridionale : à la pointe de Calaraou, la courbe de 9^{m} n'est qu'à 180^{m} du rivage, accusant une pente de 5 p. 100. Sur la rive Est, où les côtes sont plus basses, la pente est encore de 1,3 p. 100 jusqu'à 8^{m}, profondeur atteinte à 600^{m} du rivage[3]. L'étang de Berre est ainsi pourvu d'un plateau continental remarquablement étroit.

L'isobathe de 9^{m} couvre toute la partie centrale de l'étang[4] et présente un dessin dont A. Chevallier n'a pas relevé la singularité. Cette courbe montre, sur le bord Est du lac, trois golfes profonds (voir nos fig. 1 et 2) : le premier fait face à la pointe de Calaraou, le second correspond à une avancée moins accentuée et le troisième à un golfe symétrique de la partie Ouest de l'isobathe de 9^{m}. On observera que

1. Leur fond est recouvert d'eau pendant une grande partie de l'année.

2. Édition de 1902, revisée en octobre 1904. C'est cette carte qui a été insérée à la fin du mémoire de A. Chevallier et sur laquelle ont été portées les indications bathymétriques et lithologiques.

3. La pente est beaucoup plus faible dans l'étang de Vaïne.

4. La profondeur varie de 9^{m} à 9^{m},60. La cote 10^{m} est atteinte en quelques points seulement.

ces échancrures, qui marquent une avancée des fonds de 8m vers le centre de l'étang, sont beaucoup plus profondes à l'Est qu'à l'Ouest[1], ce qui est dû au transport, par les vagues et les courants, des alluvions de la Touloubre et de l'Arc. Cette disposition semble l'amorce de hauts-fonds en voie d'évolution tendant à la division du lac en quatre bassins. Le plus étendu, à l'extrémité septentrionale du lac, peut être dénommé bassin de Saint-Chamas; les trois autres, à peu près de même superficie, peuvent être appelés, en allant du Nord au Sud : bassin de la Touloubre ou de Calaraou, bassin central et bassin méridional.

Du point de vue de leur répartition en étendue, les fonds occupent respectivement: ceux de 6m,9 400ha; ceux de 8m, 6 900ha et ceux de 9m, 4 200ha, soit encore plus de 5 fois la surface de la rade de Toulon. L'étang de Berre est ainsi le moins *creux* de tous les lacs français[2] : à égalité de surface, il est environ 50 fois moins creux que le lac de Genève.

Cette bathymétrie se modifie assez rapidement. Sur la première édition de la carte n° 1172 du Dépôt de la Marine (1844), l'isobathe de 10m couvre encore 3 000ha. Or, les profondeurs de 10m sont aujourd'hui l'exception. Cet exhaussement du fond provient: d'un côté, des sédiments amenés par l'Arc et la Touloubre, les deux tributaires principaux du lac; de l'autre, de l'argile entraînée par les canaux de Craponne et des Alpines, dont le déversoir est l'étang de Berre. Ces apports représentent annuellement 300 000mc. Comme le volume actuel des eaux peut être évalué, en admettant une profondeur moyenne de 7m, à plus de 1 milliard de mètres cubes[3], l'étang sera comblé entièrement, toutes conditions restant égales d'ailleurs, dans 36 siècles environ.

Ainsi l'étang de Berre est voué à une disparition certaine. Il deviendra d'abord une lagune sans profondeur, dont s'isolera l'étang de Vaïne, et se divisera lui-même en quatre marais séparés par les hauts-fonds en voie de formation que nous avons précédemment définis.

Lithologie. — L'étude de la lithologie de l'étang de Berre est basée sur l'analyse de 78 échantillons convenablement répartis sur toute la surface de l'étang. La densité des sondages ressort ainsi à 1,78 sondage par mille carré, ce qui est relativement considérable et a permis

1. Seule, l'avancée des fonds de 8m qui, sur la côte Ouest, fait face à l'étang de Caronte, est profondément marquée.

2. Un lac est d'autant plus *creux* que le rapport de sa profondeur à la racine carrée de sa surface est plus grand.

3. Exactement 1 085 millions de mètres cubes, et non 109 millions, comme le porte par erreur le texte de A. Chevallier.

à A. Chevallier d'établir sa carte bathylithologique avec une approximation très suffisante. Les teintes adoptées sont les mêmes que celles des cartes précédemment publiées, soit par J. Thoulet, soit par A. Chevallier lui-même (rochers en bleu, sables en rose, vases en jaune). Les résultats obtenus sont donc comparables. Nous les résumerons de la manière suivante[1].

La vase pure, ainsi que P. Gourret l'avait déjà noté[2], recouvre la majeure partie du fond de l'étang et s'avance parfois, notamment dans les régions septentrionales, jusqu'aux rivages. Fortement mêlée du produit de la décomposition des herbiers, cette vase renferme jusqu'à 98 et même 99 p. 100 d'argile calcaire. Les fonds de Caronte et de Bolmon sont entièrement constitués par de la vase pure.

La vase sableuse occupe encore une grande surface. Son dépôt principal est une longue bande relativement large qui, partant de l'embouchure de l'Arc, aboutit à 800^{m} environ du rivage méridional. Une autre bande de vase sableuse, plus étroite, court le long du rivage au Nord et à l'Est des Martigues.

Le sable provient des alluvions de l'Arc. Il ne se trouve guère que sous forme d'une bande littorale ayant au plus, vers l'Ouest, 800^{m} de largeur et prolongeant sous l'eau l'épi du Jaï.

Enfin les fonds rocheux sont rares. On les rencontre presque uniquement sur la rive méridionale, où ils continuent les derniers escarpements calcaires de la chaîne de la Nerthe.

Le croquis ci-joint (fig. 1) résume, dans ses grandes lignes, la répartition des fonds de l'étang.

Des herbiers très importants, descendant jusqu'aux fonds de 7^{m}, forment une large ceinture, interrompue seulement le long des rives sablonneuses. Ils couvrent également toute la surface des étangs de Bolmon, de Vaïne et de la baie de Saint-Chamas (fig. 2). Presque uniquement constitués par des Zostères (*Zostera marina* Linné)[3], ces herbiers ont une certaine importance au point de vue biologique.

Dans les fonds marins, les éléments constitutifs de la vase deviennent de plus en plus fins à mesure que l'on s'éloigne des rivages.

1. La terminologie adoptée est celle donnée par J. Thoulet dans : *Précis d'analyse des fonds sous-marins actuels et anciens* (Paris, Chapelot, 1907) ; — *Instructions pratiques pour l'établissement d'une carte bathymétrique-lithologique sous-marine* (*Bull. Institut Océanographique*, n° 169, 25 mai 1910). — Nous rappelons que le sable pur est celui qui contient moins de 5 p. 100 de vase ; le sable vaseux, celui qui en renferme de 5 à 25 p. 100 ; le sable très vaseux, de 25 à 50 p. 100 ; que la vase sableuse renferme de 50 à 90 p. 100 de vase, enfin, que la vase proprement dite contient toujours moins de 10 p. 100 de sable.

2. P. Gourret, *Les étangs saumâtres du Midi de la France et leurs pêcheries* (*Ann. Mus. d'Hist. Nat. Marseille*, V, 1897, VII + 386 p., 153 fig.), p. 227 ; — et *Topographie zoologique des étangs de Caronte, de Labillon, de Berre et de Bolmon* (*ibid.*, XI, 1907, 166 p., 3 pl. col.), p. 24.

3. Sauf dans l'étang de Bolmon, où les Zostères sont remplacés par des *Ruppia maritima*.

Il en est différemment dans l'étang de Berre, dont la cuvette est uniformément recouverte de vase sur une plus ou moins grande épaisseur. Sa sédimentation montre ainsi les caractères d'une sédimentation lacustre. Comme, d'autre part, l'abondance de la végétation sur les bords protège le fond contre l'agitation des vagues, l'argile peut se

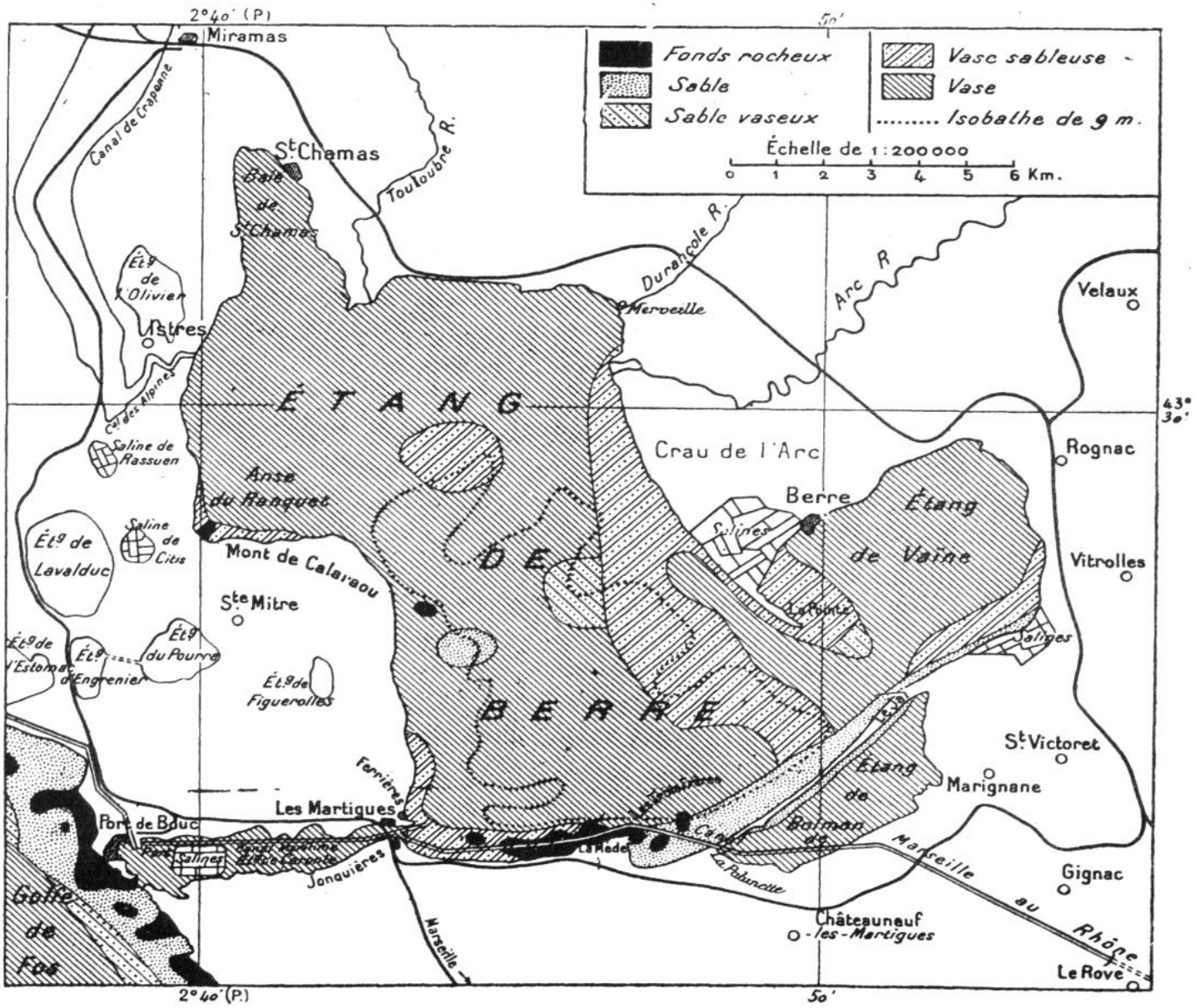

FIG. 1. — Carte schématique des fonds de l'étang de Berre.

déposer partout. C'est pourquoi la vase se trouve parfois jusqu'à la côte.

Les fonds de l'étang de Berre sont riches en carbonate de chaux provenant de l'érosion des bords de l'étang, des apports alluviaux (Arc, Touloubre, canaux de Craponne et des Alpines) et des organismes vivants (Protozoaires, Échinodermes, Mollusques, etc.). La proportion du calcaire varie suivant les points et les fonds considérés :

les régions vaseuses en renferment de 25 à 50 p. 100; les zones sableuses, plus de 50 p. 100.

Les sulfures, produits de la décomposition des matières organiques, sont relativement abondants. Cela confirme l'opinion émise par J. Y. Buchanan[1] : la production en sulfures atteint son maximum dans les bassins à demi fermés[2] qui constituent une transition entre la mer et les lacs d'eau douce.

En général, les fonds de l'étang de Berre sont beaucoup plus riches en ammoniaque que ceux de la mer Méditerranée.

En aucun point de la Méditerranée, il n'a été trouvé une aussi grande diversité d'espèces minérales — dont quelques-unes ordinairement considérées comme rarissimes — que dans les fonds de l'étang de Berre. Cela tient évidemment à sa situation de bassin presque fermé, où les éléments minéraux ne sont pas entraînés, comme dans la mer, par les courants ou l'agitation des eaux. Aussi trouve-t-on, dans les sédiments de l'étang, toutes les espèces minérales entrant dans la composition des roches sédimentaires constitutives de son bassin. Ces espèces sont mélangées entre elles et mêlées soit avec les calcaires d'origine détritique ou organique, soit surtout avec l'argile et le sable. C'est, en effet, la région sableuse avoisinant le cordon littoral du Jaï qui offre la plus grande diversité d'éléments minéralogiques; il s'y est fait comme une concentration de tous les grains minéraux amenés à l'étang. Ce sont, parmi les éléments légers : le quartz hyalin (très abondant), le silex, l'orthose et des plagioclases variés; parmi les grains lourds : le grenat (abondant) et, par ordre de fréquence décroissante, le zircon, la staurotide, la tourmaline, la magnétite, l'épidote, la glaucophane, le disthène, le sphène, le rutile enfin; beaucoup plus rarement, le pyroxène, l'amphibole, le péridot, l'idocrase, la chlorite, l'andalousite, le corindon, l'apatite, la glauconie et la dolomie[3].

Les fonds vaseux sont moins riches. On y trouve seulement de rares grains de quartz, de silex et d'orthose, un peu de mica, quelques cristaux de zircon et de tourmaline, le tout mélangé à de minuscules grains de sulfure de fer amorphe ou cristallisé, formés au sein même de l'étang. Ces grains mis à part, les espèces minérales des fonds actuels de l'étang de Berre sont celles résistant le mieux aux agents destructeurs mécaniques et chimiques. Elles se font, de plus, remar-

1. J. Y. Buchanan a trouvé jusqu'à 0,94 p. 100 de sulfure de fer dans les vases des lochs d'Écosse (*Proc. R. Soc. Edinburgh*, XVIII, 1890-1891, p. 17). — Voir aussi : W. A. Caspari, *The Deposits of the Scottish fresh-water Lochs* (J. Murray and L. Pullar, *Bathymetrical Survey of the Scottish fresh-water Lochs*, vol. I, London, 1910, p. 268).

2. Ce qui est le cas de l'étang de Berre.

3. Le pyroxène, le péridot, l'amphibole, les feldspaths et les micas sont moins abondants dans l'étang de Berre que dans les fonds marins.

quer par une exceptionnelle abondance de minéraux lourds, abondance qui n'a été retrouvée jusqu'ici dans aucun fond marin.

Hydrographie. — Les principaux apports d'eau douce proviennent des affluents de l'étang : l'Arc, déversant 5^{mc} à la seconde en eaux moyennes, 1^{mc} à l'étiage, 700^{mc} en grandes eaux ; et la Touloubre, donnant 2^{mc} à la seconde en eaux moyennes, 600[1] à l'étiage et 80^{mc} en temps de crue. Les autres affluents : la Durançole, le Vallat, la Cadière grossie du Merlançon, n'ont que peu d'importance.

Par contre, un afflux d'eau douce considérable est fourni par les canaux de Craponne et des Alpines, dérivant une partie de la Durance pour l'irrigation de la Crau et qui, se déversant dans l'étang, lui apportent respectivement, le premier de 10 à 15^{mc} à la seconde, le deuxième 22^{mc} à la seconde.

Au total, la quantité d'eau douce apportée à l'étang de Berre est d'environ 520 000 000^{mc}. L'évaporation pouvant être évaluée à 350 000 000^{mc}, c'est une masse de 170 000 000^{mc} qui se rend à la mer par le chenal maritime creusé dans l'étang de Caronte[1]. Pendant la saison des pluies, au moment des crues de ses tributaires, le niveau de l'étang monte ; il s'établit alors, dans le chenal, un courant de sortie dirigé vers la Méditerranée. Au contraire, à l'époque de la sécheresse, le niveau de l'étang baisse, et les eaux marines y pénétrant produisent, dans le chenal, un courant d'entrée de sens inverse du premier. A ces courants s'ajoutent ceux provoqués par le jeu des marées. Bien que de faible amplitude en Méditerranée, elles n'en auraient pas moins pour effet de faire naître, dans le chenal, des courants se succédant, quatre fois par jour, dans un sens et dans l'autre. Seulement l'influence des marées est souvent contre-balancée ou même entièrement détruite par l'influence, plus grande et plus irrégulière, de la direction et de la force des vents[2]. Il en résulte une grande complexité des courants dans la passe. Parfois assez violents pour gêner la navigation et plus forts en surface qu'en profondeur[3], ils se font légèrement sentir dans l'étang même, où leur effet principal est de donner aux eaux une salure, toujours inférieure à celle de la Méditerranée, mais variable avec les saisons et les différents points considérés.

1. De très faible profondeur, l'étang de Caronte a été pourvu d'un chenal creusé et maintenu à 6^{m}. Ce chenal s'avance dans l'étang de Berre jusqu'à ces mêmes profondeurs de 6^{m}.

2. Par suite de l'orientation NW-SE de la plus grande dimension de l'étang de Berre, le mistral, — vent dominant de la région non dévié de sa direction primitive par les faibles ondulations de Miramas et d'Istres, — s'engouffre dans la dépression formée par l'étang. Il en résulte que les vagues, faibles dans la baie de Saint-Chamas, deviennent de plus en plus grosses en avançant vers le Sud, produisant souvent une mer démontée dans la région méridionale.

3. Le plus fort courant a été observé le 25 janvier 1910. Il était de 1^{m},33 par seconde à la surface, de 1^{m},27 à 1^{m} de profondeur et de 1^{m},30 à 3^{m} de profondeur.

Cette salinité reste faible en général (environ 18gr,5 de chlorure de sodium par litre) et, en certains points, notamment aux environs d'Istres, à l'embouchure de la Touloubre et devant le delta de l'Arc, l'eau est presque douce à la surface.

La densité à la surface n'est que de 1,0192, tandis qu'on note 1,0298 dans l'étang de Thau et que la moyenne, en Méditerranée, atteint, au large, 1,0303. La différence entre les densités de la surface et du fond est presque insignifiante dans toute l'étendue du lac; par contre, elle est sensible dans le chenal de Caronte. Enfin cette densité augmente faiblement, mais régulièrement, de Saint-Chamas à la Mède, c'est-à-dire du Nord au Sud.

Quant à la température de l'eau[1], elle est plus chaude en été et plus froide en hiver que celle de la Méditerranée voisine, ce qui, étant donné le peu de profondeur du lac, était presque évident *a priori*. Pour la même raison, il est naturel de trouver la température du fond à peine inférieure à celle de la surface.

II. — ÉTUDE BIOLOGIQUE DE L'ÉTANG DE BERRE.

Les données qui viennent d'être résumées constituent — pour la partie physique — une histoire océanographique assez complète de l'étang de Berre. Il restait à traiter de la biologie du lac. Dans ce domaine, les observations de A. Chevallier sont moins nombreuses. Mais l'auteur a utilisé les travaux de ses devanciers, notamment ceux de A.-F. Marion[2], déjà un peu anciens, et ceux, plus considérables et plus récents, de P. Gourret[3]. Il est également possible de tenir compte des documents réunis dans la monumentale « Encyclopédie départementale » consacrée aux Bouches-du-Rhône[4].

Flore. — La végétation est très abondante. L'*espèce dominante*[5] est représentée par le *Zostera marina* Linné. Cette plante apparaît dès

1. P. Gourret (mém. cité, *Ann. Mus. d'Hist. Nat. Marseille*, XI, 1907, p. 154 et suiv.) a trouvé, pour la température de l'eau de surface : en juillet, 26°-30°; en janvier, 3°,5. Les chiffres de A. Chevallier (p. 65-66) sont notablement plus faibles; il indique, pour juillet : dans l'étang de Vaïne, 22°,8 à la surface, 22° sur le fond; devant Berre, 21°,3 à la surface; au centre du Grand Étang, 23°,5 à la surface et 21°,7 par 9m,5 de profondeur.

2. A.-F. Marion, *La faune des étangs saumâtres des Bouches-du-Rhône* (*Discours de réception à l'Académie des Sciences et Belles-Lettres de Marseille*), Marseille, 1886, in-8; — *Étude des étangs saumâtres de Berre* (*Bouches-du-Rhône*). *Faune ichtyologique* (*C. r. Ac. Sc.*, CIV, 9 mai 1887, p. 1306-1308); — *Faune malacologique de l'étang de Berre* (*ibid.*, CV, 4 juillet 1887, p. 71-73).

3. P. Gourret, mémoires cités (*Ann. Mus. d'Hist. Nat. Marseille*). — Voir aussi, au point de vue des pêches, les « *Travaux de zoologie appliquée* » (résumé sur l'industrie de la pêche, les principales espèces récoltées, leur valeur, etc.) publiés, depuis 1889, en tête de chaque volume de cette même publication.

4. Voir *XXIIIe-XXIVe Bibliographie géographique 1913-1914*, n° 521.

5. Nous avons donné le nom d'*espèces dominantes* à celles — toujours en petit

les profondeurs de quelques décimètres et, entre 1 et 6-7m, elle constitue de véritables prairies sous-marines formant au lac une ceinture verte et luxuriante (fig. 2). Grâce aux rhizomes enchevêtrés des Zostères, ces herbiers sont un milieu d'élection pour de nombreux

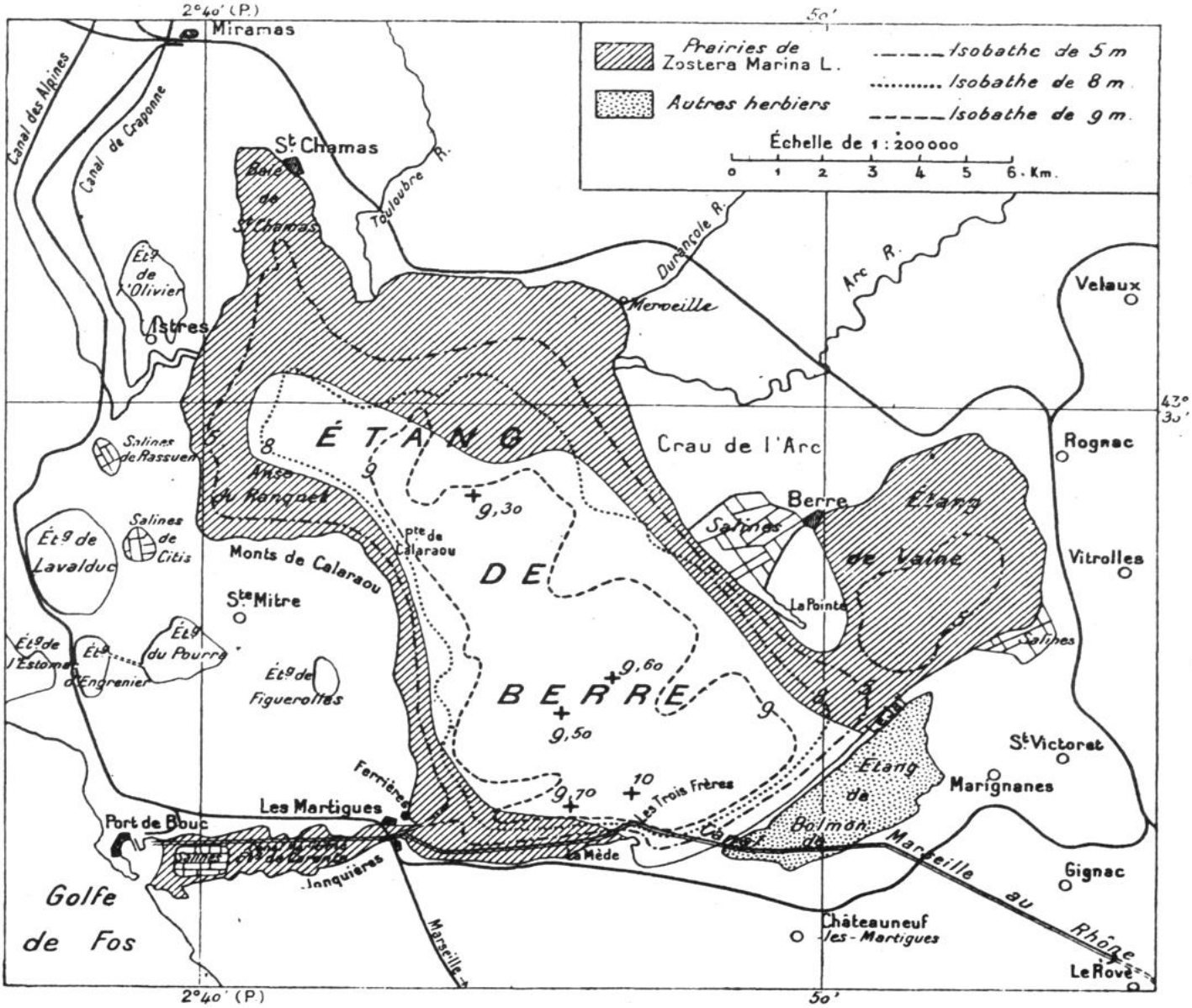

FIG. 2. — Distribution des herbiers dans l'étang de Berre.

animaux, notamment pour les Poissons. Des Conferves, des Ulves, des Corallines vivent dans la zone littorale, tandis que deux Algues rouges (*Sphærococus confervoides* et *Polysiphonia arenaria*) se rencontrent à partir des fonds de 6-7m. De véritables plantes d'eau douce,

nombre — qui, dans une région déterminée, sont constamment les plus répandues. Ainsi elles contribuent, dans une large mesure, à caractériser la florule et la faunule considérées

comme les *Potamogeton* et les *Chara*, vivaient dans les eaux de la baie de Saint-Chamas; elles ont presque entièrement disparu, l'ouverture du canal de Caronte ayant légèrement élevé la salinité dans toutes les parties de l'étang.

Faune. — La faune est très variée. Nous en indiquerons seulement les caractères généraux, en insistant sur les Poissons, dont l'importance économique est considérable.

Parmi les Invertébrés, nous signalerons quelques espèces, très répandues, de Cœlentérés, notamment les Aurélies (*Aurelia aurita* Linné) et les grands Rhizostomes (*Rhizostoma Cuvieri* Perron); de rares Échinodermes (seul, l'Oursin comestible est assez commun dans le canal de Caronte); de nombreux Vers d'espèces diverses; des Crustacés peu variés (Crabes, Crevettes, etc.), sauf les innombrables Copépodes, constituant la majorité des espèces du zooplancton; enfin de très nombreux Mollusques. A. Chevallier a réparti ces derniers animaux d'après leur habitat. Il distingue quatre zones : la zone littorale, dans les endroits rocheux et couverts d'herbes, habitée par des *Trochus*, des *Rissoia*, des *Mytilus*, quelques *Cardium;* la zone des plages sableuses basses, où vivent surtout les Pélécypodes (des genres *Tellina*, *Syndesmya*, *Corbulomya*, *Cardium*, etc.); la zone des prairies de Zostères, s'étendant jusqu'à 6-7^{m} de profondeur et fréquentée par les *Nassa reticulata* Linné, *Neritula nassa* Chemnitz, *Rissoia lineata* Michaud, *Bittium paludosum* Monterosato, etc., mais surtout les Moules [1]; enfin la zone vaseuse du centre de l'étang. Cette dernière est remarquable par ses bancs épais de *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, exploités depuis des siècles [2], et par ses fonds à *Corbula gibba* Jeffreyss [3], rappelant les fonds à Corbules des dépôts d'estuaire du Miocène.

La faune ichthyologique du lac est particulièrement importante. Les nombreux Poissons qui la composent peuvent se grouper en trois catégories : les espèces sédentaires, au nombre d'une dizaine, parmi lesquelles il faut citer les Gobius (*Gobius lota* Valenciennes, *Gobius jozo* Linné), la Blennie (*Blennius pavo* Risso), le Crénilabre (*Crenilabrus massa* Risso); — les espèces migratrices, les plus nombreuses et les plus intéressantes pour les pêcheurs, comme le Muge (*Mugil cephalus* Risso) qui entre dans l'étang au printemps et en sort en juillet-août, le Bar (*Labrax lupus* Cuvier), la Daurade (*Chrysophris aurata* Cuvier

1. *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, abondant, mais surtout *Mytilus cylindraceus* Requien, extrêmement commun.

2. La faune du centre de l'étang tend à s'appauvrir. Deux Pélécypodes, le *Pecten glaber* Jeffreyss et le *Modiola adriatica* Lamarck y vivaient autrefois en abondance, comme en témoignent les nombreux débris de leurs coquilles ramenés à chaque coup de drague. Ils ont entièrement disparu aujourd'hui.

3. Cette Corbule ne pénètre pas dans la baie de Saint-Chamas.

et Valenciennes), l'Anguille (*Anguilla vulgaris* Linné), etc. ; — enfin quelques espèces rencontrées plus ou moins accidentellement dans l'étang, comme le Trigle (*Trigla corax* Linné), le Surmulet (*Mullus surmuletus* Linné), l'Alose ordinaire (*Alosa vulgaris* Cuvier et Valenciennes) et la Sole (*Solea vulgaris* Linné).

Pêches. — Bien que ces richesses naturelles soient loin de donner les profits qu'une exploitation rationnelle permettrait d'atteindre, elles ne sont cependant pas entièrement négligées.

Les Zostères, rejetés par les vagues, notamment le long du Jaï et aux environs de Berre et de Saint-Chamas, sont soigneusement recueillis, lavés à l'eau douce, séchés et vendus pour la literie et l'emballage. Cette industrie rapporte près de 110 000^{fr} chaque année.

La pêche dans l'étang est d'origine très ancienne. Déjà les Romains, pour capturer le poisson, construisaient des barrages dans les canaux de communication avec la mer. Plus tard, vers la fin du XIIIe siècle, de vastes parcs fixes furent établis, au nombre de neuf, dans les canaux des Martigues. Ce sont les *bordigues*, parcs divisés en chambres et goulets aboutissant à des impasses où les poissons, émigrant vers la mer, se réunissaient sans pouvoir en sortir. Ces bordigues, qui gênaient la navigation et donnaient lieu à de vives réclamations de la part des riverains, ont été rachetées par l'État et supprimées en 1908. Il n'en reste plus que trois, installées le long du Jaï.

De nos jours, cette industrie occupe environ 300 pêcheurs, dont 250 appartiennent au seul quartier des Martigues[1]. La pêche se pratique à l'aide de bateaux plats, longs d'environ 6^{m}, munis d'une voile latine et d'un foc. De nombreuses espèces de filets, fixes ou traînants, — dont on trouvera la description dans le travail de A. Chevallier, et surtout dans le mémoire de P. Gourret[2], — sont utilisés sur le lac. C'est pendant le dernier trimestre que la pêche donne le meilleur rendement : au moment où les Poissons migrateurs quittent l'étang, des filets tendus à la sortie les capturent en grand nombre.

La cueillette des Moules (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck) est partout très active. Dans la zone où les Zostères sont peu nombreux et la profondeur assez faible, elles se pêchent au râteau. Partout ailleurs, elles sont draguées sur les bancs naturels que nous avons vus si abondants. De 80 à 400 bateaux se livrent journellement à cette pêche, qui a fourni, en 1911, environ 18 000^{hl} de Moules.

Malheureusement, ces Moules sont maigres et de qualité inférieure.

1. Ce quartier comprenait, en 1912, 535 pêcheurs ; les 285 autres pêchent en mer et n'exercent leur industrie dans l'étang de Caronte et les canaux des Martigues que les jours où la mer est trop mauvaise.

2. P. Gourret, *Les étangs saumâtres du Midi de la France et leurs pêcheries*, p. 231 et suiv.

Il faudrait évidemment les améliorer par une culture rationnelle. Des essais pratiqués en 1911, dans la région de Berre [1], ont donné les résultats les plus encourageants. Il est d'autant plus à regretter qu'ils n'aient pas été poursuivis et étendus que les Moules, qui recouvrent, au moment de la reproduction [2], tous les corps immergés dans l'étang, acquièrent facilement un volume triple ou même quadruple de celui du *Mytilus edulis* Linné de l'Océan.

Le produit total de la pêche reste peu élevé : il fut seulement, en 1911, de 440 000^{fr}, dont 358 000^{fr} environ pour le seul port des Martigues. Les espèces les plus abondamment prises sont les Muges (105 000^{kgr}), les Anguilles (58 000^{kgr}) et les Loups (32 000^{kgr}).

Ces constatations sont regrettables. Une plus grande initiative accroîtrait considérablement le rendement de l'étang, et la création d'établissements de myticulture apporterait une source de richesse qu'il est déplorable de voir totalement délaissée.

Ajoutons cependant que la chasse fournit un appoint qui n'est pas négligeable. La capture de quantités de Canards, de Foulques et de Macreuses donne, chaque année, un revenu d'environ 120 000^{fr}.

Salines. — Les marais salants constituent la plus importante source de revenus. Trois établissements sont actuellement exploités. L'un, établi à l'Ouest des Martigues, produit une moyenne de 1 100^{t} de sel par an. Les deux autres sont la propriété de la Compagnie des Salins du Midi. Celui de l'étang du Lion, près de Vitrolles, a une superficie de 30^{ha} et donne 5 000^{t} de sel chaque année. Celui de Berre est beaucoup plus considérable. Il est installé à l'Ouest de la ville, à la fois sur les bords du Grand Étang et de l'étang de Vaïne, dans la plaine de la Crau, et couvre 300^{ha}. La campagne salinière commence en mars et finit en septembre; 25 000^{t} sont recueillies chaque année.

Seules les eaux mères de ce dernier établissement sont traitées dans une usine construite à Berre même, celles des deux autres salins étant simplement rejetées dans l'étang. Il est regrettable de constater, une fois de plus, la perte résultant d'un procédé d'exploitation aussi primitif.

La valeur totale du sel récolté sur les bords du lac de Berre atteint annuellement un million.

Utilisation de l'étang de Berre. — L'utilisation de l'étang de Berre, soit comme port de commerce, soit comme port de guerre, a fait l'objet d'un nombre considérable de notes, brochures ou volumes. Et, cependant, le mouvement sur l'étang est resté presque nul. C'est

1. Un parc de 6^{ha} y fut établi; les Moules se développaient sur des fibres de coco.

2. De mars à mai.

ainsi que, en 1911, le petit port de Saint-Chamas n'a reçu que 7 navires jaugeant 693t et qu'il est seulement entré à Berre, en y comprenant les remorqueurs, 55 bateaux transportant presque uniquement le sel des exploitations voisines. On comprend, dès lors, qu'Élisée Reclus ait pu écrire que « la non-utilisation de cette petite mer comme port de refuge et de commerce est une sorte de scandale économique[1] ».

Une situation aussi lamentable semble sur le point de changer. L'ouverture prochaine du canal de Marseille au Rhône, doublé de la nouvelle voie ferrée de Marseille à Miramas par l'Estaque et les Martigues, donnera certainement à l'étang une activité maritime qu'il devrait posséder depuis longtemps déjà[2].

Telle est, dans ses grandes lignes, l'histoire océanographique de l'étang de Berre. Notre résumé paraîtra peut-être un peu étendu; mais il nous a semblé utile de lui donner ce développement au moment où l'utilisation de cette petite mer, si admirablement située, reçoit enfin un commencement de réalisation.

LOUIS GERMAIN.

1. ÉLISÉE RECLUS, *Nouvelle Geographie Universelle, II, La France* (Nouvelle édition, Paris, 1885), p. 273-274.

2. Pour le canal de Marseille au Rhône, la nouvelle ligne ferrée de Marseille à Miramas et l'utilisation de l'étang de Berre, voir : PAUL MASSON, *Le canal de Marseille au Rhône* (*Annales de Géographie*, XXV, 15 mai 1916, p. 223-230). — Voir aussi : CHARLES RABOT, *Les nouvelles voies de communication de Marseille avec l'arrière-pays* (*La Géographie*, XXXI, année 1916-1917, n° 2, oct. 1916, p. 111-114; croquis et phot., fig. 8-10).