

MÉMOIRE

SUR LES

CONDITIONS NAUTIQUES

DU GOLFE ET DU MOUILLAGE D'AIGUES-MORTES ;

par M. Ch. LENTHÉRIC,

membre-résident

---

Le mémoire suivant venait d'être rédigé, quand éclata la guerre malheureuse qui vient de se terminer d'une manière si cruelle pour notre pays.

Nous ne connaissons pas encore les réformes économiques et financières que de douloureuses nécessités nous imposeront ; mais, si dès à présent nous devons prévoir des réductions assez sensibles dans le chiffre de nos dépenses en général, nous ne pensons pas que ces réductions puissent porter sur ceux de nos travaux publics qui intéressent directement notre richesse nationale ou notre force militaire. Aucune question se rapportant à notre prospérité et à notre développement maritimes n'a donc perdu pour nous de son importance ; et c'est à ce titre que l'étude qui va suivre, faite en des temps plus heureux, nous paraît encore de nature à présenter un certain intérêt.

Si la France, en effet, veut conserver, dans le bassin de la Méditerranée, la part d'influence à laquelle elle a droit, et que son intérêt et son honneur lui com-

mandent de maintenir à tout prix, il importe au plus haut degré qu'elle développe les établissements maritimes qu'elle possède aujourd'hui, et même qu'elle en crée de nouveaux partout où les convenances commerciales rendront cette création facile.

Il ne faut pas se le dissimuler : en présence des convoitises de la Russie sur Constantinople, de celles de l'Angleterre sur l'isthme de Suez, des développements des marines autrichienne et italienne, de l'insatiable avidité de la Prusse, qui rêve aussi de devenir une puissance maritime, l'influence de la France dans le bassin de la Méditerranée tend, depuis quelques années, à décroître d'une manière assez sensible; et, dès que cette diminution d'influence commencera à se faire sentir, la progression en sera rapide. Or, il est toujours plus facile de prévenir un mal que de le combattre.

Il serait donc, à notre avis, fort opportun que le gouvernement se pénétrât sérieusement de cette idée, que deux des plus riches gisements houillers de la France, les bassins d'Alais et de Bessèges, se trouvent à proximité du littoral de la Méditerranée; que des chemins de fer, concédés depuis plusieurs années et actuellement en pleine voie d'exécution, vont relier très-prochainement ces gisements à l'un des points de ce littoral où il serait facile d'entreprendre, sur une très-vaste échelle, l'exportation de nos charbons indigènes dans des conditions assez avantageuses pour faire une concurrence victorieuse aux produits de la Grande-Bretagne, et que la seule chose qui paraisse s'opposer à cette exportation, c'est le préjugé séculaire qui représente le port d'Aigues-Mortes comme soumis à des ensablements qui en interdisent l'entrée.





C'est pour détruire ce préjugé que nous avons cru devoir résumer, en quelques lignes, les observations que nous avons faites, pendant plusieurs années, sur le littoral d'Aigues-Mortes ; et nous espérons qu'elles feront envisager cette partie de notre domaine maritime sous un jour plus vrai qu'on ne l'avait fait jusqu'ici.

Mars 1871.

## I.

La concession du chemin de fer de Nîmes à Aigues-Mortes et l'ouverture prochaine de cet embranchement, qui doit relier à la mer Méditerranée les deux principaux centres houillers du midi de la France, le bassin d'Alais et celui de Bessèges, nous paraissent devoir appeler l'attention sur la situation hydrographique de cette partie du littoral.

Au point de vue des convenances de la navigation maritime, le littoral d'Aigues-Mortes est depuis longtemps l'objet d'une véritable prévention. On a souvent répété que l'ancien port d'Aigues-Mortes avait été comblé par les ensablements ; que l'embouchure du chenal maritime qui fait communiquer la ville d'Aigues-Mortes avec la mer ne pouvait être dégagée que par des dragages incessamment renouvelés ; et l'opinion contraire est presque généralement traitée aujourd'hui de paradoxe.

Nous n'hésitons pas à déclarer que ce paradoxe est une réalité ; nous ne nous contenterons pas de l'affirmer, nous espérons le prouver.

Nous ne pensons pas avoir besoin de rappeler ici que la ville d'Aigues-Mortes n'a jamais été sur le

bord de la mer. Sans doute, si l'on examine la constitution géologique du sol, on reconnaît facilement que le premier cordon littoral qui marque la limite extrême du rivage de la mer aux époques antéhistoriques et qui constitue le massif de la Sylve-Godesque, est situé bien en amont d'Aigues-Mortes. On retrouve aussi les traces assez nettes des trois cordons littoraux qui ont successivement détaché du domaine maritime l'étang de Leyran, ceux de la Marette, de la Ville et du Roi, et enfin ceux du Repausset et du Repos; mais ces formations successives sont de beaucoup antérieures à l'époque du moyen âge; tous les actes authentiques du XII<sup>e</sup> et du XIII<sup>e</sup> siècles font d'ailleurs mention des étangs de la Marette et du Repausset situé au sud d'Aigues-Mortes; et les mêmes actes désignent la plage qui séparait de la mer le dernier de ces étangs sous le nom de plage du *Boucanet*, nom qui s'est encore conservé aujourd'hui.

La situation générale était donc la même au moyen âge que de nos jours; et, si la dévastation des forêts qui couvraient alors le littoral et l'exhaussement continu du fond des étangs, phénomène d'ailleurs commun à tous les marais du littoral du Languedoc, ont modifié l'aspect topographique des lieux, on ne peut mettre en doute qu'Aigues-Mortes était alors, comme aujourd'hui, reculée au milieu des terres et séparée de la mer par un groupe d'étangs parallèles à la côte. Ces étangs, dont les profondeurs et les limites ont subi de nombreuses modifications, communiquaient entre eux par des coupures ou *graus* très-variables; et c'est à travers ces *graus* successifs que la communication pouvait s'établir, d'une manière plus ou moins facile et sûre, entre la mer et la ville d'Aigues-Mortes.

L'imperfection et l'insuffisance des digues du Rhône avaient alors pour conséquence de livrer sans défense aux envahissements du fleuve tout le territoire compris entre la mer et les trois villes d'Arles, de Saint-Gilles et d'Aigues-Mortes ; et on voit encore aujourd'hui très-nettement se dessiner, au milieu des étangs, les anciennes branches du fleuve désignées sous les noms de Rhône-Vif, Rhône mort de la Ville, Rhône mort de Saint-Roman, etc. . . . . Aujourd'hui le grand et le petit Rhône sont complètement endigués. Le Rhône vif et les Rhône morts sont atterris, et toute la plaine comprise entre Aigues-Mortes et la mer est, sauf le cas de rupture des digues du Rhône, à l'abri de ces fréquentes inondations qui bouleversaient autrefois les étangs, et les comblaient d'alluvions et de dépôts charriés par le grand fleuve.

Les modifications qu'ont subies, depuis l'époque du moyen âge, l'estuaire du Rhône et la direction de ses embouchures nous entraîneraient à des développements bien en dehors de notre sujet ; mais nous croyons qu'il est nécessaire de faire remarquer dès à présent que c'est aux atterrissements du Rhône, et non aux ensablements de la mer, qu'il faut attribuer la formation de la plaine comprise entre Aigues-Mortes et le littoral, et que la configuration seule des étangs et leurs différentes communications se sont successivement modifiées par une série continue d'alluvions soit fluviales, soit paludéennes.

## II.

La partie du littoral de la mer Méditerranée qui forme le golfe d'Aigues-Mortes commence, du côté de

l'est, à la pointe de l'Espiguette et se termine, du côté de l'ouest, à l'embouchure du Lez située dans le département de l'Hérault et désignée sous le nom de Grau-de-Palavas. La distance rectiligne entre ces deux points, ou la longueur de la corde de l'arc du cercle dont ils sont les deux extrémités, est de 20 kilomètres environ; la flèche ou la profondeur du golfe, a 7 kilomètres. Au fond du golfe, à 7 kilomètres environ de la pointe de l'Espiguette, débouche le chenal maritime d'Aigues-Mortes à la mer, dont l'ouverture remonte à l'année 1725 et porte le nom de Grau-du-Roi (voir A Fig. I, *Carte du littoral d'Aigues-Mortes*).

Ce chenal est presque exactement tracé en ligne droite; il a une longueur de 5600 mètres depuis son origine sous les murs d'Aigues-Mortes jusqu'à son embouchure en mer, où il est protégé par deux fortes jetées en maçonnerie. Sa largeur varie de 40 à 45 mètres; dans la traversée du Grau-du-Roi, elle augmente d'une manière progressive jusqu'à atteindre 60 mètres entre les parements intérieurs des deux musoirs. La profondeur du chenal est partout supérieure à 5 mètres, et cette profondeur se maintient aussi à l'embouchure sans le secours du moindre dragage.

Ce fond à peu près constant à l'embouchure du chenal est la conséquence naturelle de la position exceptionnellement abritée de cette partie du golfe d'Aigues Mortes; il y existe sans doute, comme à toutes les embouchures des graus de navigation ouverts dans les plages sablonneuses, une certaine tendance à la formation d'une barre; mais, malgré l'absence complète de dragages, il n'y a jamais eu obstruction de la passe; et il est malheureux que cette fixité du fond à l'embouchure du chenal, que des observations

très-simples auraient pu mettre en évidence, ait été systématiquement niée et qu'on se soit plu à jeter sur cette partie du littoral une défaveur imméritée.

Il n'est pas nécessaire, avons-nous dit, de réfuter l'opinion des partisans, quoique encore très-nombreux, mais à coup sûr très-peu éclairés, du reculement de la mer, qui affirment encore, par respect pour une tradition assez mal comprise, que les flots baignaient, du temps de S. Louis, les murs d'Agues-Mortes.

Tous ceux qui ont étudié par eux-mêmes la topographie de cette partie de nos côtes savent très-bien aujourd'hui que le rivage de la mer n'a pas subi, depuis le XII<sup>e</sup> siècle, de variations appréciables.

Mais il n'en existe pas moins chez presque tout le monde une idée préconçue au sujet de l'ensablement de cette partie du littoral de la Méditerranée.

Il est vrai qu'en général, partout où la plage est sablonneuse et exposée à tous les coups de vent soit du large, soit de terre, le talus qui forme la plage est instable et que le fond de la mer peut éprouver des variations après chaque tempête.

Cette question de la variation des plages sablonneuses a préoccupé pendant longtemps les ingénieurs italiens, et a été aussi le sujet de recherches intéressantes de la part des ingénieurs de la province de Languedoc.

A l'époque où la théorie du courant littoral de Montanari était presque universellement acceptée, où l'on admettait que ce courant devait faire le tour entier de la mer Méditerranée, suivre fidèlement toutes les anfractuosités de son littoral et passer même dans la mer de Marmara, la mer Noire et la mer d'Azof,

on n'hésitait pas à lui attribuer aussi presque exclusivement la plupart des effets d'ensablement qui se produisent dans les ports de la mer Méditerranée ; et c'est ainsi qu'on pensait que les sables du Rhône transportés par le courant littoral étaient la principale cause des ensablements des ports de Cette et d'Agde, et étaient même entraînés jusque dans le golfe de Roses en Espagne.

Rien n'est cependant plus contraire à l'évidence des faits ; il est clair, en effet, que si les sables du Rhône peuvent être entraînés dans une certaine mesure par les courants littoraux qui se forment sous l'influence des vents du sud et du sud-est, ils ne sauraient franchir les parages profonds où ils doivent se déposer dès qu'ils ne sont plus tenus en suspension par l'effet de l'agitation de la mer ; et, d'autre part, l'examen des sables du rivage depuis le Rhône jusqu'à Roses démontre de la manière la plus nette qu'il n'y a pas eu transport à une aussi grande distance. A Roses, les sables présentent un grain assez volumineux et assez grossier ; à Agde et à Cette, ils sont beaucoup plus petits, réguliers et arrondis ; aux embouchures du Rhône, c'est du limon : l'inverse devrait avoir lieu s'il y avait eu transport depuis le Rhône jusqu'au golfe de Roses.

Il est donc tout à fait inadmissible de supposer que le courant littoral ait jamais eu une assez grande importance au point de vue de l'ensablement des ports. Peut-on concevoir d'ailleurs qu'un courant assez peu rapide pour n'avoir été ni clairement observé, ni même soupçonné pendant plusieurs siècles, ait la force de soulever et de transporter une assez grande quantité de sables pour combler les ports qu'il trouve

sur son passage, et qu'on lui ait de plus attribué la propriété de changer la direction des fleuves ? Evidemment non ; et l'opinion erronée qui attribue à ce courant littoral le transport des sables vient de ce que sa direction coïncide avec celle de courants locaux qui se manifestent sous l'influence des vents impétueux du large capables d'imprimer aux sables du rivage les déplacements observés.

« L'opinion commune , dit Mercadier dans ses » Recherches sur les ensablements des ports de » mer (1), est que ces sables sont envoyés par le » Rhône ; mais il s'en faut bien qu'on en soit assuré, » et l'on peut soutenir avec fondement que ce n'est » pas de ce fleuve qu'ils viennent, au moins pour la » plus grande partie ».

« Ces sables viennent-ils du Rhône, écrit M. de Basville, intendant de la province de Languedoc (2), » ou sont-ils enlevés par les flots, lorsque le vent du » Midi règne ? C'est ce que l'on n'a pu jusqu'à présent » deviner ».

On voit, d'après ces deux citations, que, dans le courant du siècle dernier, on ne se rendait pas encore un compte bien net de la cause des ensablements sur les côtes de Languedoc.

L'ingénieur Zendrini, cherchant à découvrir la cause de la variation des plages sablonneuses, a le premier et le mieux précisé la nature du phénomène.

(1) *Recherches sur les ensablements des ports de mer et sur les moyens de les empêcher à l'avenir, particulièrement dans les ports du Languedoc.* Montpellier, 1788, page 3.

(2) *Mémoire pour servir à l'histoire de Languedoc.* Amsterdam, 1736, page 327.

Il observe en effet avec une parfaite netteté que, lorsqu'une plage offre des eaux peu profondes et se trouve exposée *obliquement* à l'action des vents impétueux du large, ceux-ci l'attaquent et transportent ailleurs les matières qu'ils ont arrachées du rivage ou soulevées des hauts-fonds.

C'est là, en effet, le véritable point de vue auquel il convient de se placer. C'est l'*obliquité* seule des vents du large par rapport à la côte qui est la cause du transport latéral des sables.

Lorsque ces vents soufflent avec force, ils accumulent une mer énorme sur la côte, et les vagues soulèvent les sables du fond partout où la profondeur est inférieure à 3 ou 4 mètres, limite au-dessous de laquelle les vagues du large peuvent être considérées comme sans action considérable sur le fond de la mer. Ces sables, tenus en suspension par l'agitation de la mer, sont ensuite transportés latéralement par le courant, et se déposent, soit dans les parages profonds où le courant les entraîne, soit dans l'intérieur des ouvrages avancés des ports où les jetées produisent un calme relatif qui facilite leur dépôt.

Il est aussi facile de concevoir que le mouvement de translation parallèlement au rivage doit être maximum, lorsque la direction du vent du large par rapport à la côte est de 45° environ.

Ces principes généraux une fois admis, on n'a qu'à jeter les yeux sur une carte du littoral pour reconnaître les conditions essentielles de l'ensablement n'existent pas pour le fond du golfe d'Aigues-Mortes.

La pointe de l'Espiguette, située à l'est de ce golfe, le met à l'abri des grosses mers du large, et le protège en même temps contre les effets du courant

littoral qui, dans cette partie du golfe de Lion, se manifeste sous l'action des vents d'est et surtout de sud-est.

Ce dernier vent est le vent des tempêtes ; il vient directement du large, parcourt sur la plaine liquide 3 ou 400 milles sans rencontrer de continent, et produit dans le golfe de Lion ces violents coups de mer auxquels résistent difficilement les navires qui se sont laissé surprendre trop près des côtes. Or, ce vent, qui agit directement sur toute la partie du littoral qui commence à Palavas et descend sur Cette et Agde, n'a presque aucune action dans le golfe d'Aigues-Mortes. Les dunes de la pointe de l'Espiguette couvrent d'une manière très-efficace les parages du Grau-du-Roi, et le vent de sud-est, qui doit forcément passer sur ces dunes, a perdu beaucoup de son intensité et de son effet nuisible.

On voit, en effet, pendant les gros temps, la mer, très-agitée à 6 ou 7 kilomètres au large dans l'axe du chenal maritime d'Aigues-Mortes au Grau-du-Roi, déferler avec violence à l'est sur la pointe de l'Espiguette, à l'ouest sur la plage qui commence au Grau de Palavas et descend dans la direction de Cette, tandis qu'un calme relatif existe toujours à l'intérieur du golfe d'Aigues-Mortes, dans toute la partie située en deçà de la ligne qui joint Palavas à la pointe de l'Espiguette.

Cette situation particulière et cet abri que produit la pointe de l'Espiguette contre les coups de mer du large sont connus de tous les marins expérimentés, qui redoutent avec juste raison l'entrée toujours périlleuse du port de Cette pendant les gros temps.

Pour n'en citer qu'un exemple, nous nous borne-

rons à rappeler que, durant la violente tempête du sud-est qui bouleversa, les 13, 14 et 15 décembre 1865, cette partie du golfe de Lion, cinq navires en détresse furent affalés à la côte par le vent et la grosse mer : quatre tentèrent l'entrée du port de Cette, mais furent jetés à la côte entre Cette et Agde et complètement perdus. Un seul, mieux inspiré, vint se réfugier, désespéré, dans le golfe d'Aigues-Mortes. Ce dernier, le *Saint-Joseph*, mouillé, en désespoir de cause, tout à l'ouest du golfe, c'est-à-dire dans les plus mauvaises conditions, put se maintenir deux jours sur ses ancres sur un fond d'une excellente tenue, et reprendre la mer au premier moment d'embellie. De pareils événements suffisent pour démontrer les excellents services que peut rendre le golfe d'Aigues-Mortes, au point de vue maritime.

La pointe de l'Espiguette, qui constitue ainsi pour le golfe d'Aigues-Mortes une sorte de môle naturel protecteur contre le vent des tempêtes, n'agit pas d'une manière moins efficace pour le préserver des effets du courant littoral, qui, dans ces parages, longe la côte de l'est et de l'ouest. La vitesse de ce courant croît avec la force du vent du large (sud-est). Il suit la côte de l'Espiguette jusqu'à la pointe et se détache ensuite par la tangente : une partie du courant s'épanouit en s'affaiblissant dans l'intérieur du golfe où il finit bientôt par se perdre ; mais la masse principale de cette sorte de rivière littorale est rejetée sur Pérols et Palavas, et reprend ensuite jusqu'à Cette une direction parallèle au rivage.

Il se passe donc, dans le golfe d'Aigues-Mortes, un phénomène analogue à celui qui met si heureusement à l'abri des ensablements le port de Port-Vendres.

On sait, en effet, que la pointe septentrionale de Collioure ainsi que les eaux du Tech grossies par les crues rejettent au large le courant littoral qui se dirige alors vers le cap, de Creux dont l'avancement en mer est de plus de deux lieues; une partie du courant se réfléchit au cap de Creux, et va rejoindre vers Collioure le courant principal. Dans ce long trajet, il a passé sur de grandes profondeurs et a naturellement déposé une notable partie des sables qu'il transportait, de sorte que Port-Vendres est peu ensablé; le contre-courant est d'autant plus sensible que le vent contraire est plus fort et le courant littoral lui-même plus accentué, car la réflexion est d'autant plus rapide.

C'est exactement le même effet qui se produit dans le golfe d'Aigues-Mortes. Seulement le courant rejeté au large par la saillie de la pointe de l'Espiguette rencontre la plage de Palavas sous un angle très-aigu. Dans ces conditions, il ne peut pas s'établir, comme au cap de Creux, un contre-courant ramenant vers l'Espiguette une partie du courant littoral; et celui-ci continue sa route parallèlement au rivage, de Palavas à Cette et de Cette à Agde. La forme de la côte est donc des plus heureuses, puisque la pointe de l'Espiguette forme une saillie assez prononcée pour éloigner le courant littoral des parages du Grau-du-Roi, et que la plage de Palavas se présente par rapport à ce courant dévié sous une obliquité suffisante pour empêcher le courant d'être ramené au Grau-du-Roi par réflexion.

A partir de Palavas jusqu'à Cette et Agde, toute la plage est exposée directement aux vents du large; pendant les grosses mers, les sables de la côte sont

soulevés et le courant littoral, qui atteint, durant la tempête, une vitesse de 2 mètres 50 à 3 mètres, peut être comparé à une véritable rivière marine qui longe la côte, chargée des sables que les vagues lui ont livrés et qu'elle dépose dans tous les endroits abrités : c'est ainsi qu'à Cette, entre le brise-lames et les deux jetées de Saint-Louis et de Frontignan, il se dépose tous les ans de 80,000 à 100,000 mètres cubes de sable.

Rien de pareil dans le golfe d'Aigues-Mortes; car la pointe de l'Espiguette couvre le Grau-du-Roi des coups de vent de sud-est, procure un calme relatif dans l'intérieur du golfe, et rejette en même temps au large le courant littoral plus ou moins chargé de sables qu'il a soulevés sur son parcours.

La configuration de la côte constitue ainsi au devant du Grau-du-Roi une rade sûre et tranquille, à l'abri des grosses mers du sud-est et donnant accès à un grau de navigation placé lui-même en dehors des limites des ensablements.

Les atterrissements venus de l'est s'arrêtent à la pointe de l'Espiguette, qui peut être considérée comme une sorte de musoir défensif contre lequel viennent déferler les vagues chassées par les vents du large. Les sables détachés de la partie est de la pointe sont légèrement accumulés à la partie ouest, de manière que ce promontoire naturel a une tendance très-visible à s'avancer vers le large et à couvrir de plus en plus le golfe d'Aigues-Mortes. Aucun transport latéral de sable n'est possible dans la partie concave du golfe dont le Grau-du-Roi occupe le fond; mais, un peu avant d'arriver au grau de Palavas, l'effet du courant littoral se fait sentir de nouveau; et ce petit grau subit,

après chaque coup de mer, des atterrissements considérables qui obstruent son entrée d'une manière souvent complète.

De cette fixité de la plage dans la partie concave qui forme le contour du golfe et de la tendance à l'ensablement et par suite à l'avancement en mer de la pointe de l'Espiguette d'une part, et du grau de Palavas de l'autre, nous sommes conduits à penser que, dans un avenir très-éloigné, il se produira sur ce point de la côte un phénomène analogue à celui qui a donné naissance aux différents étangs compris entre Aigues-Mortes et la mer. C'est, en effet, par suite de l'accumulation successive des atterrissements produits par le transport des sables sous l'action des vents du large, que différents cordons littoraux ont détaché du domaine maritime d'abord l'étang de Leyran, puis ceux de la Ville, de la Marette et du Roi, enfin ceux du Repausset et du Repos. Il est probable qu'après une période plusieurs fois séculaire il se formera, entre la pointe de l'Espiguette et le grau de Palavas, un dernier cordon littoral. Le golfe d'Aigues-Mortes se fermera de plus en plus et finira par ne communiquer avec la mer que par un grau qui, à son tour, sera exposé à toutes les éventualités des ensablements. Pendant toute la période qui verra s'accomplir la fermeture de cette rade, le fond du golfe conservera le même contour, la profondeur s'y maintiendra; aucun ensablement ne pourra s'y produire, et les courants partiels, qui naissent toujours le long de cette côte sous l'influence des vents du large et quelquefois sous celle des vents dominants du nord-ouest, diminueront tous les jours d'intensité.

Le golfe d'Aigues-Mortes, dont la superficie est de

plus de quatre mille hectares et dont les profondeurs varient de 4 à 17 mètres sur des fonds de bonne tenue, deviendra donc, dans la suite des temps, une sorte de bassin intérieur dont les conditions nautiques seront aussi bonnes que celle de l'étang de Berre.

Cette conception d'un dernier cordon littoral, composé de flèches ou de bancs de sable qui finiront par détacher du domaine maritime le golfe d'Aigues-Mortes, ne doit pas être considérée comme une vaine hypothèse. Les contours de tous les littoraux se modifient lentement, il est vrai, mais d'une manière incessante sous l'action continue des vagues et des brisants. Le double travail de la mer et des eaux continentales finit à la longue par donner aux rivages cette forme doucement ondulée si caractéristique dans la zone équatoriale et déjà très-nettement accusée dans la zone tempérée, tandis que les côtes des régions polaires ont encore conservé le relief de l'écorce terrestre avec tous ses escarpements, ses profondes découpures et présentent ces ramifications nombreuses et dentelées connues sous le nom de *fjords*.

Cette différence radicale entre le dessin des côtes des régions polaires et des régions tempérées ou équatoriales provient, on le sait, de l'époque plus ou moins reculée par rapport à nous à laquelle a cessé la période de froid qui se faisait sentir autrefois sur toute la surface du globe et jusque sous les tropiques et l'équateur.

La période glaciaire, disparue de la zone torride depuis un nombre très-considérable de siècles, existait encore dans nos climats à une époque relativement récente et paraît aujourd'hui limitée aux régions de l'extrême nord et de l'extrême sud. Pendant toute sa

durée, les reliefs des côtes n'ont pu subir aucune altération ; mais dès que les golfes ont été dégagés des glaces qui les encombraient, le mouvement incessant des eaux de la mer et les apports continus des eaux continentales ont adouci les lignes des rivages, usé et fait disparaître leurs aspérités, comblé les baies les plus profondes et donné aux contours du littoral une régularité croissante des régions tempérées à la zone tropicale.

La fermeture des golfes et leur remplacement par des étangs parallèles au rivage, séparés de la mer par un cordon littoral et qui, dans la suite des temps, sont destinés à être comblés par des alluvions, est donc un phénomène général, dont la marche, très-lente à la vérité, mais continue, doit pouvoir être constatée sur la plupart des côtes des régions tempérées.

Nulle part ce phénomène n'est mieux accentué que sur le littoral d'Aigues-Mortes. Les séparations successives des étangs de Leyran, de la Ville, de la Murette et du Roi, du Repausset et du Repos en sont les différentes phases très-nettement marquées ; et le golfe d'Aigues-Mortes lui-même, aujourd'hui largement ouvert du côté du sud-ouest suivant un angle de 90 degrés environ dont le sommet est au Grau-du-Roi et les deux côtés dirigés sur la pointe de l'Espiguette et sur le grau de Palavas, finira à son tour par devenir une rade de plus en plus fermée, puis un étang intérieur définitivement isolé de la mer par un dernier cordon littoral.

Cette transformation ne peut avoir aucun intérêt au point de vue maritime, puisqu'elle ne doit avoir lieu que par une succession fort lente d'atterrissements aux deux extrémités du golfe ; mais si l'état dans le-

quel se trouvera notre littoral après une longue suite de siècles n'a pour nous aucune importance pratique, il n'en est pas de même des conditions actuelles.

Or, ces conditions peuvent se résumer de la manière suivante : *pas de tempêtes sous l'action des vents du large ; pas d'ensablements sous l'influence des courants littoraux.*

Elles ont été jusqu'ici, nous ne craignons pas de le dire, systématiquement méconnues ou niées ; et nous croyons qu'il est utile, en disant simplement la vérité, de signaler et détruire la prévention dont le littoral d'Aigues-Mortes est l'objet depuis trop longtemps et qui a eu pour résultat de laisser presque sans entretien une des parties de notre littoral sur laquelle il serait aisé de créer, dans des conditions très-faciles et assez économiques, un établissement maritime d'une réelle importance

### III.

Les développements qui précèdent sont, nous l'espérons, de nature à faire envisager l'atterrage d'Aigues-Mortes sous un jour plus favorable qu'on ne l'avait présenté jusqu'ici ; mais quelque vraie et rigoureuse que nous paraisse notre argumentation, nous pensons que, sur telles matières, les données expérimentales sont de beaucoup préférables aux raisonnements les mieux justifiés ; et nous sommes à même de pouvoir fournir à l'appui de notre thèse la série continue de nos observations que nous avons poursuivies sans relâche pendant les six années 1864, 1865, 1866, 1867, 1868, 1869.

Le phare de l'Espiguette, dont les études définitives ont été faites en 1864-65 et dont la construction a été entreprise pendant les trois années suivantes, nous a permis de suivre très-exactement la variation de la plage sur le bord de laquelle cet édifice a été établi. Les transports de matériaux de toute nature destinés à la construction de ce phare ayant eu lieu par mer ont nécessité l'établissement d'un débarcadère en charpente enraciné à la plage et dont les pilotis ont successivement disparu au fur et à mesure de l'avancement du rivage; nous avons donc pu nous rendre compte d'une manière très-nette de cet avancement, que nous estimons de 10 à 15 mètres en moyenne par an; et rien n'indique que cette marche continue doive s'arrêter.

Pendant les mêmes années, nous avons fait, à l'embouchure du Grau-du-Roi, des sondages jusqu'à une distance en mer de deux cents mètres, comptée à partir de la ligne qui joint les centres des deux musoirs. Les coups de sonde sont assez rapprochés pour permettre de rapporter facilement les courbes horizontales au fond de la mer: ces courbes de niveau sont aux profondeurs de 3 mètres, 2<sup>m</sup>50 et 1<sup>m</sup>50 (Voir B. Fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9, *Sondages à l'embouchure du Grau du Roi*). La teinte la plus foncée indique, sur chacun des plans de sondages, les profondeurs de 3<sup>m</sup>00 et au-dessous; la teinte la plus claire indique les profondeurs de 1<sup>m</sup>50 et au-dessus.

Le fond de la mer est d'une stabilité presque absolue pendant la moyenne partie de l'année, lorsque règne le vent de terre (nord et nord-ouest). Or, dans les parages d'Aigues-Mortes, ces vents soufflent pendant les deux tiers de l'année environ. Il eût donc été inu-

tile de relever alors des sondages qui n'auraient donné que des variations presque inappréciables. Nous avons eu soin, au contraire, de faire nos relevés après chaque série de grosses mers du large et à la suite de chaque période de coups de vent du sud et du sud-est dont la durée avait été de plusieurs jours. Nous avons recueilli ainsi quatre à cinq observations par année, qui nous ont permis de rapporter les courbes horizontales à diverses profondeurs. Pour ne pas multiplier sans utilité le nombre des planches, nous ne donnons ici par année qu'un seul relevé de nos plans de sondages, et nous avons choisi celui pour lequel les variations des courbes de fond ont été le plus sensibles.

Nous ferons tout d'abord remarquer que depuis plus de quinze ans aucun dragage n'a été exécuté à l'embouchure du Grau du Roi ; et il est certain que, pour qu'une profondeur constante se maintienne ainsi, sans secours artificiel, sur une plage sablonneuse, il faut que cette plage soit dans des conditions de fixité et d'abri à peu près parfaites.

Le plus rapide examen des courbes de niveau permet de reconnaître que le Grau du Roi n'est pas envahi par l'ensablement ; on y remarque cependant un commencement de formation de barre sous l'action des vents et des tempêtes du large (sud et sud-est). Si on examine, en effet, le contour est de la courbe de niveau à la profondeur de 3 mètres, on ne peut s'empêcher de reconnaître qu'elle forme une saillie assez prononcée après chaque coup de mer du large, tandis que le contour de la même courbe présente, du côté de l'ouest, une concavité très-sensible. Cette particularité est surtout très-remarquable sur le plan de sondage relevé à la date du 16 janvier 1866, à la suite

d'une période assez longue de vents du large et d'assez violentes tempêtes; et nul doute que, si cette période se fût prolongée assez longtemps, il ne se fût produit une véritable barre à l'origine du chenal; mais ce résultat n'a été que passager; le sondage fait très-peu de jours après accusait déjà une diminution très-sensible de la saillie de la courbe de 3 mètres; et on voit, par le relevé des sondes du 5 juillet de la même année, que l'embouchure du chenal avait repris son état normal.

La fixité du fond de cette plage sablonneuse ne peut donc être niée, et, comme nous l'avons dit plus haut, on ne peut l'attribuer qu'à la protection de la pointe de l'Espiguette, qui rejette au large le courant littoral, joue le rôle d'un véritable brise-lames et met ainsi le golfe d'Aigues-Mortes à l'abri des grosses mers du sud et du sud-est.

Mais le golfe seul d'Aigues-Mortes est ainsi protégé, et, à partir du grau de Pérols situé à l'est du grau de Palavas, les ensablements se produisent dans la direction de l'est à l'ouest sur toute cette plage sablonneuse dont le cap de Cette forme en même temps la saillie et l'extrémité. Le port de Cette se trouve donc ainsi, au point de vue des ensablements et des coups de mer du large, placé dans une situation excessivement fâcheuse; on peut affirmer sans exagération que, depuis le jour (31 juillet 1666) où la première pierre du môle Saint-Louis a été posée, les atterrissements n'ont pas cessé un seul instant de se produire dans l'espace compris entre les deux môles; et la progression de ces atterrissements a été telle qu'en 1730 on était déjà obligé d'en extraire 80,000 mètres cubes de sable. La création du brise-lames qui couvre l'entrée

du port n'a pas sensiblement amélioré cette situation ; car, sans parler des conditions nautiques qui rendent les approches du port de Cette pleines de difficultés et même de périls pendant les gros temps du large, les profondeurs des passes peuvent difficilement être maintenues à plus de 6 mètres ; elles sont quelquefois réduites à 5 mètres, et leur conservation entraîne un travail incessant de dragages et déblais dont le cube s'élève annuellement à plus de 100,000 mètres ne moyenne.

Le grau de Pérols, situé au point de la côte où cesse la protection de la pointe de l'Espiguette, et qui se trouve ainsi soumis à l'influence du courant littoral et des coups de mer du large, est presque complètement ensablé. Il en serait absolument de même du grau de Palavas, si le courant de la rivière du Lez n'y maintenait une passe, quoique d'une profondeur très-variable. Ce dernier grau n'est cependant navigable que pour les embarcations du plus faible tonnage, et les bateaux pêcheurs eux-mêmes ne peuvent y pénétrer ; la diminution de profondeur y est quelquefois telle que toute espèce de navigation devient impossible, et dans certaines circonstances même l'oblitération du chenal a été complète.

Nous devons à l'obligeance de M. Salva, ingénieur du service maritime dans le département de l'Hérault, la communication de divers plans de sondage exécutés à l'embouchure du grau de Palavas, en même temps que nous faisons, de notre côté, les relevés des sondes à l'embouchure du Grau-du-Roi (Voir C. Fig. 11, 12, 13 et 14. *Sondages à l'embouchure du grau de Palavas*).

La comparaison de ces plans de sondage avec ceux du Grau-du-Roi met en évidence la différence radicale

qui existe entre la stabilité de la plage au devant de ces deux graus. Alors qu'une profondeur constante de 3 mètres au minimum se maintient depuis plus de quinze ans et sans un secours d'aucun dragage à l'embouchure du Grau-du-Roi, la profondeur de la passe varie, au contraire, à Palavas, avec une déplorable facilité; les courbes de niveau aux profondeurs de 0<sup>m</sup>50, 1 mètre et 1<sup>m</sup>50 se déplacent après chaque coup de mer du sud-est et l'atterrissement envahit souvent le chenal qui ne peut être praticable qu'aux embarcations dont le tirant d'eau ne dépasse pas 0<sup>m</sup>50.

L'entrée de ce grau est donc absolument impossible, même aux bateaux qui font le service de la pêche côtière; et le mouillage à l'extérieur est très-dangereux pendant les mauvais temps du sud et du sud-est, puisque cette partie de la côte est directement exposée aux coups de mer du large.

#### IV.

Nous ne terminerons pas cette note sans dire quelques mots des conditions nautiques du golfe d'Aigues-Mortes. D'après les observations que nous avons fait faire, plusieurs fois par jour, pendant six années, dans cette partie du golfe de Lion, on peut évaluer à deux cents environ le nombre des jours pendant lesquels soufflent les vents de terre (nord et nord-ouest), favorables à l'appareillage : les vents du large, au contraire (sud et sud-est), sous l'influence desquels se produisent les tempêtes ne se font sentir que pendant un petit nombre de jours (soixante en moyenne). (Voir Fig. 2. *Courbes des vents*). On peut donc dire, en thèse

générale, que la sortie des navires est le plus souvent facile dans le golfe de Lion, et que leur entrée au contraire est une opération délicate, à cause de l'alternative où se trouve le navire de lutter contre les vents de terre ou de suivre l'impulsion des vents du large qui peuvent l'affaler à la côte, si la tempête le met dans l'impossibilité d'assurer sa marche.

Les navires à destination de nos ports de la Méditerranée (Cette-Marseille-Toulon), et qui viennent des côtes d'Afrique ou d'Espagne, ont en général une marche toute tracée : ils doivent se tenir au vent du point à atteindre et naviguer pour le cap de Creux, le point le plus saillant à l'est de la côte orientale de l'Espagne; arrivés à cette hauteur, ils entrent franchement dans le golfe de Lion. Viennent alors les vents du nord-ouest, et la route est assurée pour les ports de Cette et de Marseille.

En naviguant donc pour le cap de Creux, on aura mis le plus de chances de son côté, puisque les vents de nord et nord-ouest soufflent pendant près des deux tiers de l'année ; mais il faut aussi compter sur les vents du large (sud et sud-est) qui, venus de loin, soulèvent toute la masse liquide comprise entre la Sicile, la Sardaigne et les côtes d'Espagne et de France, et précipitent une mer énorme dans le golfe de Lion.

Le navire qui aura doublé le cap de Creux au nord dans la prévision des vents du nord-ouest peut rencontrer les rudes raffales et la grosse mer du sud-est par le parallèle de Port-Vendres ou au-dessus.

Dans le premier cas, il est prudent de chercher un abri immédiat dans l'excellent port des Pyrénées-Orientales et d'y attendre, dussent les vents du large souffler pendant quelques jours, la renverse du nord-

ouest ; il y aura sans doute une légère perte de temps ; mais on épargnera au navire et à l'équipage de rudes fatigues au moins, sinon des dangers beaucoup plus sérieux. Cette prudente conduite est malheureusement assez peu suivie. Les navigateurs, toujours désireux d'arriver le plus tôt possible à leur port de destination, préfèrent lutter contre la bourrasque du sud-est, comptant sur son peu de durée. Mais si le sud-est persiste avec violence pendant trois ou quatre jours seulement, le navire affalé par le vent et la grosse mer, dérive fatalement vers le golfe de La Nouvelle, vers Agde ou vers Cette.

Or, par le vent du large, les côtes sont très-embrumées et le plus souvent visibles seulement à une si courte distance que le navire n'a plus qu'à choisir le point de la côte où l'échouage lui présentera le moins de dangers. Telle est la seule explication des trop nombreux sinistres dont le golfe de Lion est le théâtre, tous les hivers.

Ajoutons que, pendant les grosses mers du large, l'entrée du port de Cette est une opération assez périlleuse. Des deux passes qui donnent entrée à la rade qui précède ce port, celle de l'ouest doit être considérée comme à peu près impraticable. De l'avis de tous les marins, il vaut beaucoup mieux atterrir à un mille à l'est de Cette qu'à 100 mètres à l'ouest ; tenter la passe ouest serait s'exposer à un sinistre à peu près certain et d'autant plus grave que la côte est en ce point rocheuse et abrupte. — L'entrée par la passe est ne présente pas les mêmes dangers ; mais elle ne laisse pas cependant que d'être une opération fort délicate, surtout pendant la nuit, à cause de la nécessité où les navires se trouvent de raser de très-près

le musoir nord-est du brise-lames et d'évoluer immédiatement après pour doubler la pointe de la jetée de Frontignan.

La relâche à Port-Vendres doit donc être considérée, pendant les gros temps du sud-est, comme une manœuvre beaucoup plus sûre que l'entrée du port de Cette, si le navire n'a pas dépassé la hauteur du cap de Creux et se trouve encore à l'est du méridien de Cette. Mais, dès que le navire est parvenu à la hauteur du cap Béarn, et bien qu'il ait pu se maintenir à l'est du méridien de Cette, cette manœuvre cesse de devenir pratique. Il vaut mieux alors tenir la mer, si le navire est suffisamment au large, ou chercher un autre asile. C'est dans ces circonstances que le golfe d'Aigues-Mortes se présente comme un lieu de refuge pour ainsi dire providentiel. Abrisé des vents et de la houle du large, présentant des fonds de sable d'une excellente tenue de 4 à 17 mètres de profondeur, il permet aux navires de tenir sur leurs ancres et d'attendre, sans dangers ni avaries, le premier moment d'embellie.

L'atterrage du golfe d'Aigues-Mortes laissait beaucoup à désirer du côté des terres basses qui prolongent à l'ouest le delta du Rhône; le phare du Grau-du-Roi, placé au fond du golfe, donnait aux navires qui venaient du côté de Marseille des indications peu sûres et quelquefois même trompeuses. Ce mauvais état de choses a disparu, depuis l'érection sur la pointe de l'Espiguette (1<sup>er</sup> janvier 1869) d'un phare de 3<sup>e</sup> ordre, qui a permis d'éteindre pour toujours le phare défec-tueux du Grau-du-Roi. L'entrée du golfe d'Aigues-Mortes présente donc aujourd'hui de tous côtés des facilités exceptionnelles; et on ne peut mettre en doute

que, si deux jetées étaient construites au fond de ce golfe et prolongées en mer jusqu'aux profondeurs de 6 à 7 mètres, on créerait un véritable port de refuge et de relâche d'une précieuse et incontestable utilité pour tous les navires qui, surpris dans la partie supérieure du golfe de Lion par les tempêtes du sud-est, redoutent avec une assez juste raison les éventualités de l'entrée du port de Cette.

De tout ce qui précède, il nous paraît résulter nettement que le golfe d'Aigues-Mortes présente une rade naturelle sûre, abritée des vents du large, de la grosse mer et des courants littoraux ; — que les atterrissements ne s'y produisent pas ou ne peuvent s'y produire en quantité notable, et sont dans tous les cas beaucoup moindres que sur tous les points voisins de la côte ; — que les conditions d'entrée et de sortie pour les navires y sont exceptionnellement favorables ; — et qu'il y aurait dès lors très-peu à faire pour achever l'œuvre commencée par la nature et créer ainsi, sur cette partie du littoral, un avant-port de refuge dont le chiffre malheureusement assez élevé des sinistres maritimes, dans cette partie du golfe de Lion, fait ressortir mieux que beaucoup de paroles l'impérieuse nécessité.

Août 1870.

---