

Nature des fonds marins / SRM MO

Garlan Thierry et Marchès Elodie

SHOM – CS 92803 – 29228 Brest Cedex 2

Introduction

La région Méditerranée comporte un plateau continental localement très étroit, un talus continental étendu jusqu'à la profondeur de 1600 m et un glacis où se déposent les sédiments ayant transité par les canyons. La plate-forme n'est développée que dans le Golfe du Lion où les sédiments fluviaux s'accumulent et forment une épaisse couche sédimentaire. Les sédiments de cette région, mis en place lors de la dernière transgression marine, présentent une dynamique actuelle par l'action des courants de houles.

1. Généralités sur la sédimentologie du golfe du Lion

1.1. Généralités

La région Méditerranée est marquée par une grande disparité morphologique. A l'Ouest, le Golfe du Lion est constitué d'un plateau bien développé permettant le dépôt et l'accumulation des sédiments. A l'Est, la marge provençale présente une plateforme très étroite favorisant le départ des sédiments vers les grands fonds. La marge de la Corse présente à l'inverse un plateau presque inexistant à l'ouest et un plateau développé sur sa façade orientale. La structure verticale des fonds marins présente quatre grands ensembles sur une épaisseur beaucoup plus importante que dans les autres régions : **(1)** le socle rocheux, hérité de l'ouverture du bassin liguro-provençal et des derniers mouvements tectoniques ; **(2)** une unité sédimentaire inférieure ; **(3)** une couche d'évaporite déposée il y a environ 6 millions d'années, composée de sels marins déposés lors de la baisse de 1 500 m du niveau marin ; **(4)** l'unité sédimentaire supérieure façonnée par les variations du niveau marin, dues aux épisodes glaciaires, et la mise en place des canyons sous-marins. Dans cette dernière unité, la répartition des sédiments est essentiellement contrôlée par les courants (circulation générale et houles), par les apports des grands fleuves et par les processus sédimentaires majeurs que sont l'érosion côtière et les écoulements gravitaires.

1.2. Facteurs de contrôle de la sédimentation dans le golfe du Lion

1.2.1. Forçages hydrodynamiques

Près des côtes, les houles obliques au rivage provoquent un transit des sédiments, les courants ainsi engendrés sont dépendants de l'orientation des côtes et vont pouvoir présenter des orientations opposées (cf. Figure 1). Le sens de cette dérive littorale présente donc une variabilité originale par rapport aux autres régions. Ce courant a un rôle majeur dans la redistribution des sédiments fluviaux et de ceux issus de l'érosion côtière. Les caractéristiques hydrodynamiques favorisent la construction, sur les côtes sableuses de Corse et du Golfe du Lion, de barres sableuses, linéaires ou en croissant. Ces structures constituent une protection naturelle du rivage.

Plus au large, les courants de plateforme présentent une organisation complexe en particulier sur le pourtour de la Corse (cf. Figure 1). Sur la pente continentale du Golfe du Lion, le courant liguro-provençal circule quand à lui de manière permanente d'est en ouest.

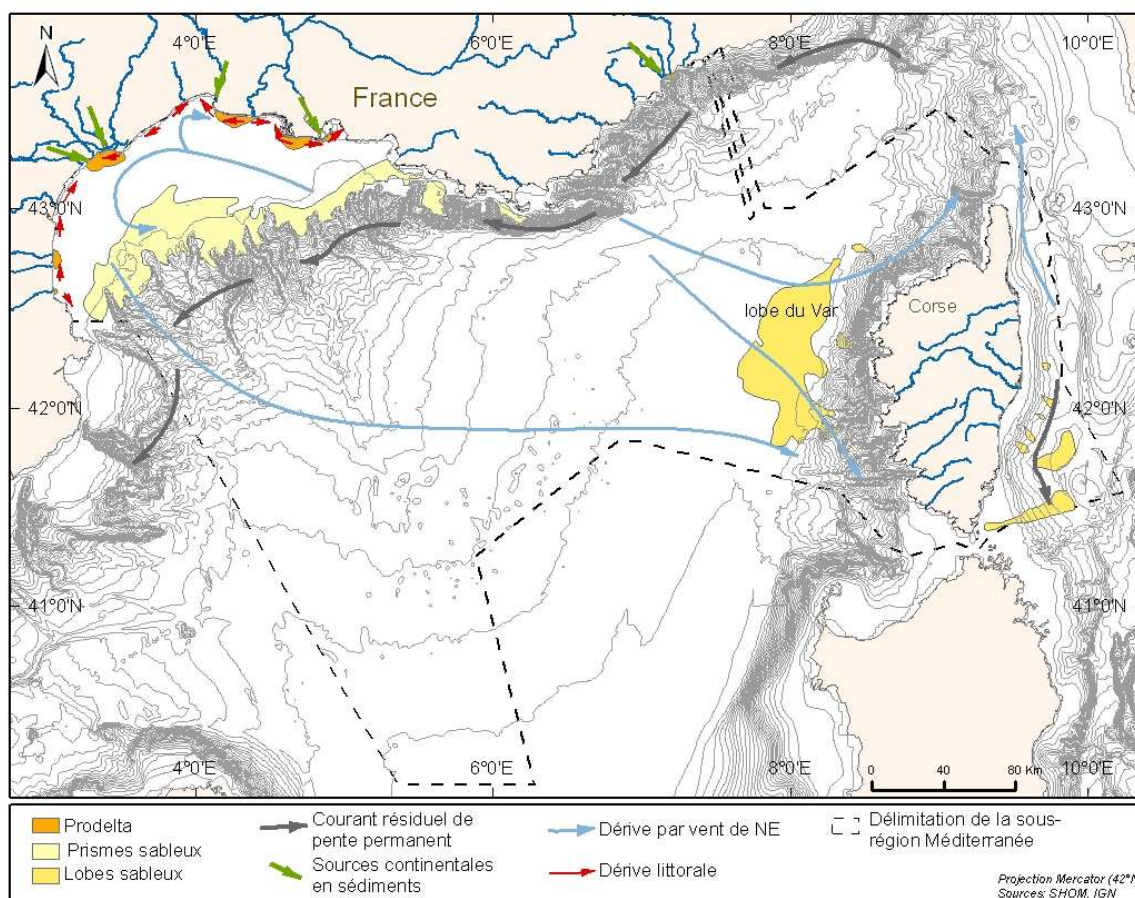


Figure 1 : Principaux transits sédimentaires et localisation des principales structures de Méditerranée.

1.2.2. Origine des sédiments

Les apports sédimentaires actuels proviennent des fleuves et de l'érosion côtière. Les sédiments sont essentiellement constitués de débris de roches et de minéraux, les débris d'origine biologique sont plus rares qu'en Manche. Les reliefs montagneux des Pyrénées et des Alpes engendrent un profil longitudinal abrupt et favorisent l'érosion des sols. Le matériel terrigène est apporté à la mer par les fleuves, et principalement : le Rhône, l'Ebre, le Var et l'Aude. Ces fleuves se prolongent en domaine marin par des canyons qui peuvent constituer des conduits privilégiés au transit sédimentaire vers les grands fonds [9, 10].

1.3. Synthèse sur les principaux objets sédimentaires

Les reliefs : sur les côtes, les barres sableuses d'avant-côte constituent des systèmes ourlant la presque totalité du Golfe du Lion et une partie des côtes de la Corse. La région Méditerranée comporte peu de dunes sous-marines de plusieurs mètres de hauteur, mais il existe néanmoins des champs de dunes aux abords du Cap corse [1] ou sur le rebord de la plate-forme dans le Golfe du Lion [12]. Au large, en rebord de plate-forme continentale, des sédiments indurés correspondant à d'anciens rivages constituent des reliefs rocheux (roche de Sète) [2, 9].

Les vasières : la perte de compétence du courant, au débouché du Rhône, entraîne le dépôt des sédiments dans le delta. Dans sa prolongation sous-marine, les houles mettent les sédiments en mouvement, et les vasières ne se forment qu'à partir de 30 m de profondeur, c'est à dire au delà de la limite d'action des vagues.

Les dépressions : au niveau de la pente continentale, un large réseau de canyons sous-marins incise la marge. Ces canyons permettent le transit des sédiments jusque dans les grands fonds où se construisent des systèmes de lobes sableux comme celui du Var et ceux de la marge corse.

2. Evaluation de la connaissance

2.1. Données anciennes

2.1.1. Types de données et méthodes d'acquisition

Durant plus d'un siècle, le Service Hydrographique a utilisé la technique du plomb suiffé (description visuelle des sédiments collés sous la semelle d'un plomb de sonde enduit de suif) pour avoir une information sur les constituants des fonds marins. Qu'il s'agisse d'éléments lithiques (graviers, sables...) ou biologiques (herbiers, débris coquilliers), ces levés anciens constituent des indications précises sur la persistance au cours du temps de la nature des fonds et servent à la cartographie des sédiments et des herbiers. Dans le cas contraire, ces données permettent de visualiser la dynamique des sédiments [1, 3, 4].

2.1.2. Données disponibles et qualité de la connaissance

Même si les premiers prélèvements à la benne et par carottage apparaissent dès la fin du XIX^{ème} siècle, seules les données plomb suiffé ont été conservées. Celles-ci sont donc la seule source d'information permettant de connaître le passé. Pour la région Méditerranée, les 224 716 données plomb suiffé numérisées doivent être comparées aux 718 analyses granulométriques numérisées obtenues depuis lors à la benne, par dragage et par carottage. Ces données avaient servi au début du XX^{ème} siècle [5, 6] à la réalisation de la seule couverture cartographique complète des côtes de France.

Le plomb suiffé est mal adapté pour séparer la roche des cailloutis, mais ceux-ci sont rares dans la région, pour les autres sédiments cette donnée est fiable. Des études comparatives ont montré que l'imprécision liée à la perception de l'hydrographe ayant effectué l'acquisition était compensée par le grand nombre de mesures et la répétition des levés. La répartition spatiale de ces mesures met en évidence la grande densité de données disponibles, mais également des manques au large, et cela même si des données restent à numériser.

2.2. Données récentes

2.2.1. Types de données et méthodes d'acquisition

Dans les années 1960, les levés étaient réalisés à l'aide de la drague Rallier du Baty. Cette méthode d'échantillonnage consistait à traîner la drague sur une distance variable selon les chercheurs et leur domaine de recherche. Dans les années 1980, les premières images sonar latéral ont montré que les fonds étaient variables et que le dragage engendrait le mélange de

plusieurs fonds sédimentaires. Les prélèvements sont depuis lors réalisés avec des bennes et des carottiers permettant de revenir à une mesure ponctuelle. A ces données de prélèvements s'ajoutent depuis la fin des années 1980 les données d'imagerie acoustique (sonar latéral, sondeur multifaisceaux) et celles issues des systèmes acoustiques de classification des fonds [1, 7, 8]. Ces données ont servi au début des années 1980 à la réalisation de quelques cartes côtières [1, 9]. La cartographie de la partie profonde est quand à elle issue de synthèses réalisées ces dernières années [1, 10, 11].

2.2.2. Données disponibles et qualité de la connaissance

Pour représenter l'état de la connaissance, une synthèse des données postérieures à 1950 a été réalisée. Celle-ci repose sur les données numérisées et intégrées au cours des 20 dernières années dans la Base de Données Sédimentologiques du SHOM. Elle prend en compte la technique mise en oeuvre, la précision et densité des données, ainsi que l'ancienneté du levé. Est ainsi tenue à jour une cartographie de la qualité de la connaissance représentée sur la figure 2.

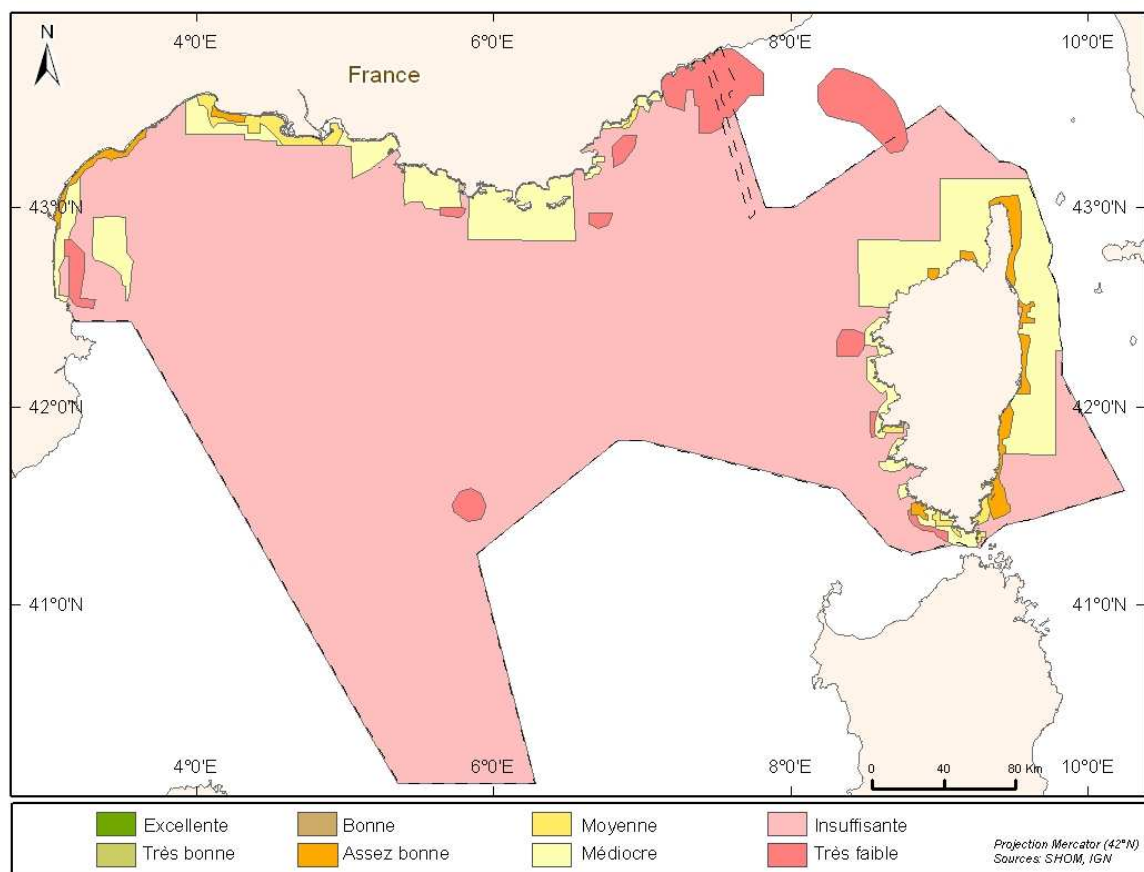


Figure 2 : Etat de la connaissance de la nature des fonds, établi à partir données de 1950 à 2010.

3. Cartes de la nature des fonds

Deux cartes de la nature sédimentaire des fonds de la région Méditerranée ont été établies à partir des données anciennes et des données récentes (figure 3). Cette dernière carte, réalisée à une échelle du 1/500 000, montre que :

- les sédiments sont majoritairement fins (vases et vases sableuses) sur le plateau continental et les grands fonds ;
- le sable se retrouve sur la côte, en bordure externe du plateau continental (dunes reliques), ainsi qu'au débouché des canyons du Var et de la marge corse ;
- la roche affleure localement, essentiellement dans la partie orientale de Marseille à la frontière italienne et sur le pourtour de la Corse ;
- les sédiments des abords de la Corse sont relativement plus grossiers, avec la présence de graviers et sables graveleux aux abords des Bouches de Bonifacio.

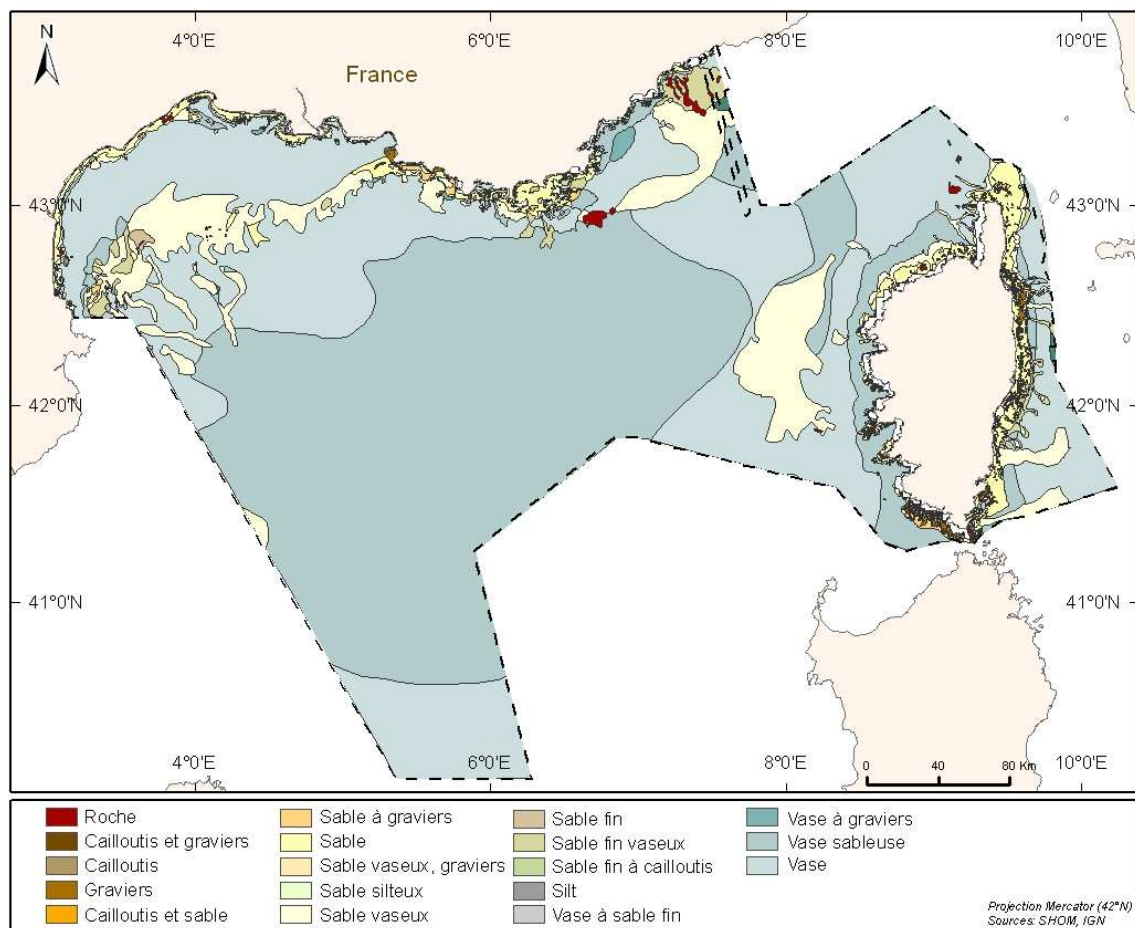


Figure 3 : Carte de nature des fonds basée sur les cartes publiées de 1970 à 2010.

Synthèse sur les sédiments et leurs mouvements

Le schéma cartographique obtenu est le résultat de l'action des houles appliquée aux structures morphologiques littorales et sous-marines de la région. A l'échelle locale, la présence de champs d'herbiers de posidonie vient masquer le fond sédimentaire. Ces végétaux se développant sur presque tous les types de fond, les limites de nature des sédiments se trouvent, dans la zone de développement de ces herbiers, souvent masquées et rendues imprécises. Pour cette région, il serait nécessaire de compléter les lacunes en particulier dans les secteurs de qualité très faible et insuffisante représentés sur la figure 2. Il faudrait effectuer une étude de la variabilité pluriannuelle du taux de vase dans les sédiments et préciser la localisation et la dynamique des quelques systèmes de dunes sous-marines.

Références

- [1] Pluquet, F., Guennoc, P., Garlan, T., Palvadeau, E., 2004. La plate-forme sous-marine de Corse: Cartographie "historique" des formations superficielles à partir des levés anciens du SHOM (1884-1891). Bull. Soc. Sciences Historiques et Naturelles de la Corse, CXXIV, N°706 & 707.
- [2] Bernier, P., Berné, S., Rabineau, M., and J., Baztan. Les Pierres de Sète : un indicateur paléobathymétrique et paléoenvironnemental. In : S. Berné, P. Guennoc and A. Monaco (Editors), Atelier "Golfe du Lion" du GDR "Marges". BRGM, Paris : 8p. 2000.
- [3] Gabelotaud, I. Validité et utilisation des données sédimentologiques anciennes obtenues à l'aide du plomb suiffé. Rapport Intechmer-SHOM : 65p. 1994.
- [4] Garlan, T. Apports de la modélisation dans l'étude de la sédimentation marine récente. Mémoire d'HDR, Université des Sciences et Techniques de Lille : 155 p. 2004.
- [5] Thoulet, J. Carte bathy-morphologique sous-marine des côtes du Golfe du Lion du Cap d'Agde à Palavas. 1/50 000. 1912.
- [6] Delesse, A. Lithologie du Fond des Mers - Atlas des mers composé des cartes couleurs des abords de la France à 1/2 000 000, de l'Europe à 1/8 500 000, et de l'Amérique à 1/11 000 000. E Delacroix Ed., Paris, France. 1872.
- [7] Paillard, M., Gravez, V., Clabaut, P., Walker, P., Blanc, J.J., Boudouresque, C.F., Belscher, T., Urscheler F., Poydenot F., Sinnassamy, J.M., Augris, C., Peyronnet, J.P., Kessler, M., Augustin, J.M., Le Drezen, E., Prudhomme, C., Raillard, J.M., Pergent, G., Hoareau, A., Charbonnel, E. Cartographie de l'herbier de Posidonie et des fonds marins environnants de Toulon à Hyères (Var - France). Reconnaissance par sonar latéral et par photographie aérienne. Notice de présentation. IFREMER et GIS Posidonie publ., 3 cartes : 1-36. 1993.
- [8] Augris, C., Houlgatte, E., Rolet, J. Carte des sédiments superficiels et carte géologique de la baie de Douarnenez - partie septentrionale. Échelle 1/15 000. Ed. Ifremer. 1988.
- [9] Berné, S., Aloïsi, J.C., Baztan, J., Denneliou, B., Droz, L., Dos Reis, A.T., Lofi, J., Mear, Y., et Rabineau, M. Notice de la Carte Morpho-bathymétrique du Golfe du Lion. IFREMER et Région Languedoc-Roussillon. Brest. V.1 : 48 p. 2002.
- [10] Berné, S., Loubrieu, B., and Calmar Team. Canyons et processus sédimentaires récents sur la marge occidentale du golfe du Lion. Premiers résultats de la campagne Calmar. C.R. Acad. Sci., IIA, 328 - 7 : 471-477. 1999.
- [11] L., Droz. L'éventail sous-marin profond du Rhône (Golfe du Lion) : Grands traits morphologiques et structure semi-profonde. Thèse de l'Université Pierre et Marie Curie, Paris VI: 195p. 1983.
- [12] Bassetti, M.A., Jouet, G., Dufois, F., Berné, S., Rabineau, M. Taviani, M. Sand bodies at the shelf edge in the Gulf of Lions (Western Mediterranean): Deglacial history and modern processes. Marine Geology, 234: 93-109. 2006.