

# Nature sédimentaire des fonds marins / SRM GDG

Garlan Thierry et Marchès Elodie

SHOM – CS 92803 – 29228 Brest Cedex 2

## Introduction

La répartition des sédiments dans le Golfe de Gascogne est principalement contrôlée par les courants marins qui sont importants près des côtes, la morphologie des fonds (distinction plateau continental/talus) et les apports directs par les fleuves. Les sédiments sont donc essentiellement constitués de sables et de sédiments fins. Les sables sont présents sur une majeure partie du plateau alors que les sédiments fins sont observés au niveau des vasières (débouchés des principaux fleuves) et du domaine morphologique profond (plaine abyssale).

## 1. Généralités sur la sédimentologie du golfe de Gascogne

### 1.1. Généralités

Le golfe de Gascogne se caractérise par une grande diversité de la côte aux grands fonds et par deux ensembles comprenant un socle de roches résistantes (abords du Massif Armoricaïn et des Pyrénées) et de roches tendres (prolongement du Bassin Aquitain). Au dessus de ces roches, la structure verticale se caractérise par une couche de cailloutis sur laquelle repose une couverture de sédiments plus fins (sables et graviers, de sables bioclastiques et de sables fins plus ou moins envasés) dont l'épaisseur peut atteindre 20 m. Le golfe de Gascogne se caractérise par :

- un plateau continental de la côte à la profondeur de 180 mètres, à faible pente (moins de 0,5%), dont la largeur diminue de 150 km au nord, à moins de 5 km près de la frontière espagnole ;
- un talus dont la pente varie de 10 à 12%, essentiellement constitué de vases, et incisé par des canyons dont les fonds sont constitués de sédiments grossiers parfois indurés ;
- une plaine abyssale à plus de 4 000 mètres de profondeur, dont les dépôts vaseux peuvent être recouverts de sédiments plus grossiers ayant transité par les canyons.

La nature des fonds du golfe de Gascogne est essentiellement contrôlée par cette morphologie, par l'action des houles et par les apports sédimentaires issus des fleuves et de l'érosion côtière [1]. Cependant, au niveau des vasières, les phénomènes de tempête et dans une moindre mesure l'activité anthropique (pêche aux arts traïnants) jouent un rôle déterminant dans la remobilisation des sédiments.

### 1.2. Facteurs de contrôle de la sédimentation dans le golfe de Gascogne

#### 1.2.1. Forçages hydrodynamiques

Les cycles de transgressions et régressions marines dus aux glaciations ont une influence prépondérante sur l'organisation des sédiments du golfe de Gascogne. Les dépôts situés en bordure de plateau continental lors du dernier optimum glaciaire, ont migré vers la côte lors de la dernière remontée du niveau des mers. Le remaniement des sédiments par les processus actuels provient essentiellement des houles et des tempêtes [2]. La dynamique produite par les courants

de marée a une compétence insuffisante pour agir seule sur les sédiments ; elle se limite alors à charrier le matériel remis en suspension par les houles [3]. Près des côtes : golfe du Morbihan, Pertuis charentais, bassin d'Arcachon, ... et dans les estuaires, la dynamique tidale peut néanmoins devenir prépondérante.

La distribution des sédiments sur le plateau continental du golfe de Gascogne montre une diminution de la taille des grains du nord (sables moyens à grossiers) vers le sud (sables fins à très fins). Les sédiments en suspension provenant des estuaires ou de la remise en suspension des sédiments des vasières, migrent vers le nord sous l'action de la circulation résiduelle ou circulation moyenne.

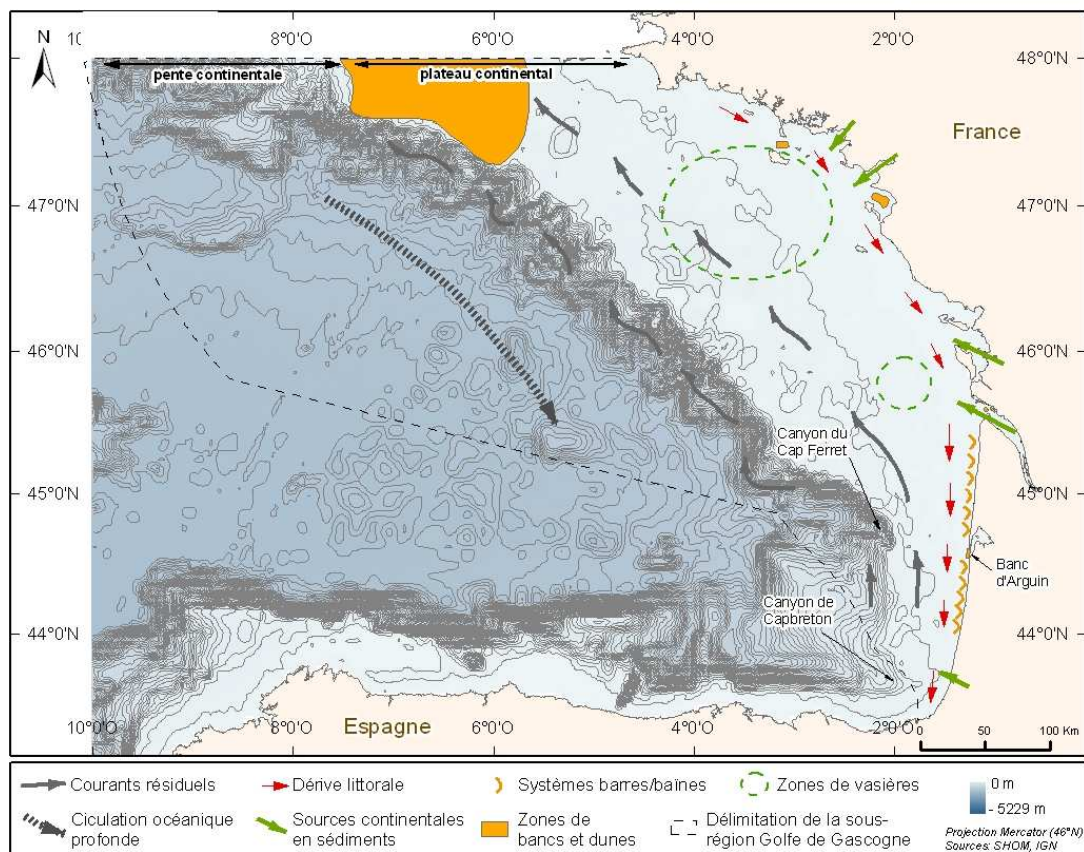


Figure 1 : Principaux transits sédimentaires et localisation des principales structures du Golfe de Gascogne

La dérive littorale, courant induit par la houle et se déplaçant le long du rivage, est orientée du nord vers le sud mais peut s'inverser localement dans les baies ou aux abords des caps. Ce processus joue un rôle majeur dans le transport des sédiments et intervient ainsi dans la formation du domaine littoral (exemple de la construction de la flèche du Cap Ferret). Sur toute la plateforme du Golfe de Gascogne, la houle contrôle la sédimentation mais, au-delà de 20 m de profondeur, cette action est limitée à quelques jours par an pendant les périodes de tempête.

### 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 y sont plus rares qu'en Manche. Les fleuves majeurs : Garonne, Loire, Adour, Vilaine et

Charente, alimentent le golfe de Gascogne en particules fines [4]. Dans une moindre mesure les particules fines proviennent de l'érosion des marnes grises du Jurassique [5] et des activités ostréicole et conchylicole. Les côtes de Charente et d'Aquitaine fournissent des sables, provenant de l'érosion de l'ordre de 1 m/an, qui sont repris et transportés par les courants.

### **1.3. Synthèse sur les principaux objets sédimentaires**

Les reliefs : le littoral aquitain se caractérise par des systèmes de barres et de baines développées en zone intertidale et à quelques centaines de mètres du rivage. Ces reliefs sableux mobiles, migrent vers le sud et constituent un système de protection des côtes vis-à-vis de l'action des vagues. Des dunes de sable se créent près des estuaires et marquent une intensification de l'action des courants de marée (exemples de la Baie de Bourgneuf, des abords de la Gironde (Battures de Cordouan et dunes de la Palmyre), des passes du Bassin d'Arcachon (Banc d'Arguin). Enfin, en bordure du talus, le nord-ouest de la région comprend une vaste zone de bancs et dunes sableuses dans le prolongement des bancs de la Mer Celtique. Par ces mêmes profondeurs, comprises entre 150 et 200 m, mais plus au sud, des champs de dunes ont été évoqués [1], mais demeurent mal circonscrits.

Les vasières existent : en zone côtière abritée, en domaine ouvert de plate forme et en milieu profond. L'originalité du Golfe de Gascogne est la présence en milieu ouvert de vasières de plateforme. La Grande Vasière occupe la partie médiane du plateau sur une longueur de 250 km, le long de l'isobathe 100 m. Sa teneur en vase et son épaisseur, qui peut atteindre 12 mètres, décroissent du nord au sud. Il s'agit d'un mélange de sables et de vases en proportion variable dans l'espace et dans le temps. L'action des houles peut diviser par deux sa superficie lors des périodes de tempêtes [1]. La connaissance de l'extension et surtout de la variabilité de cette vasière est insuffisante. Une seconde vasière, plus restreinte, est située à l'ouest de l'estuaire de la Gironde [2].

Les dépressions : le sud de la plateforme est entaillée par les canyon du Cap Ferret et de Capbreton. Ceux-ci entraînent l'export des sédiments de la plateforme vers les grands fonds via les canyons sous marins. Dans le reste du golfe de Gascogne les canyons sont éloignés de la côte et sont moins concernés par le transit de sédiments mis en mouvement par l'action des houles et des courants de marée. Ils présentent quand même un transit de sédiments, en particulier au sud-ouest du Finistère où les courants générés par les ondes internes ont le maximum d'énergie.

## **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 (maërl, débris coquilliers, herbiers), 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. Dans le cas contraire ces données permettent de visualiser la dynamique des sédiments [6, 7].

## 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<sup>ème</sup> 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 zone golfe de Gascogne, les 126 572 données plomb suiffé numérisées doivent être comparées aux 3 061 analyses granulométriques numérisées obtenues depuis lors à la benne et par dragage. Ces données avaient servi au début du XX<sup>ème</sup> siècle [8, 9] 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.

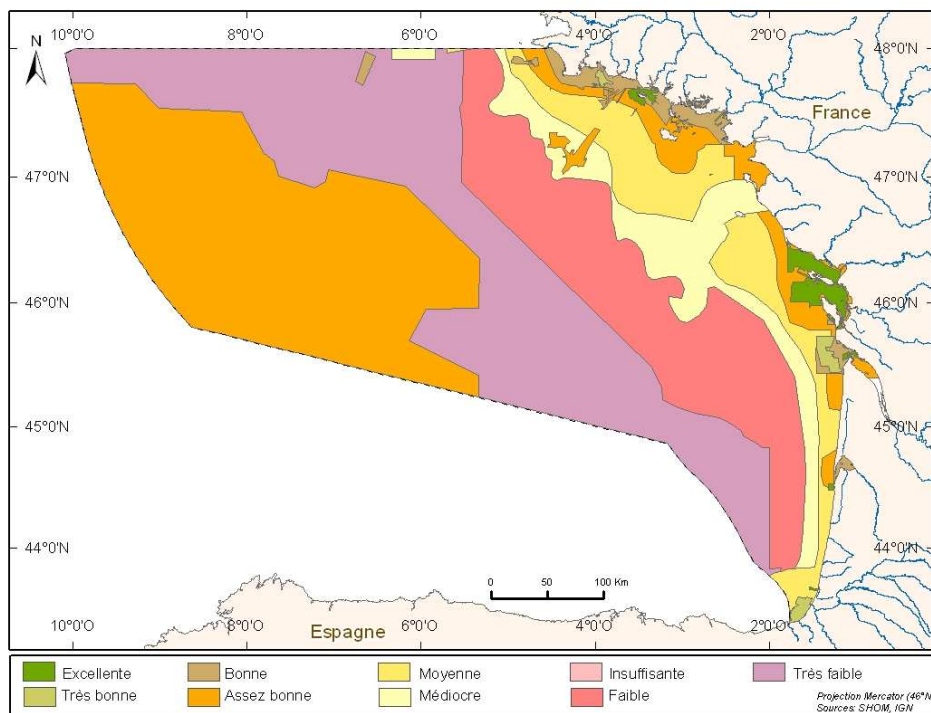


Figure 2 : Etat de la connaissance de la nature des fonds, établi à partir données de 1950 à 2010

## 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 [10, 11]. Ces données ont servi à la réalisation de quelques cartes côtières et à la réalisation de synthèses à 1/500 000 [12, 13]. La cartographie de la partie profonde est quant à elle issue de synthèses réalisées ces dernières années [14, 15]. La figure 3 est en grande partie issue de ces travaux, mais elle comporte également les résultats d'études plus locales.

### 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.

## 3. Cartes de la nature des fonds

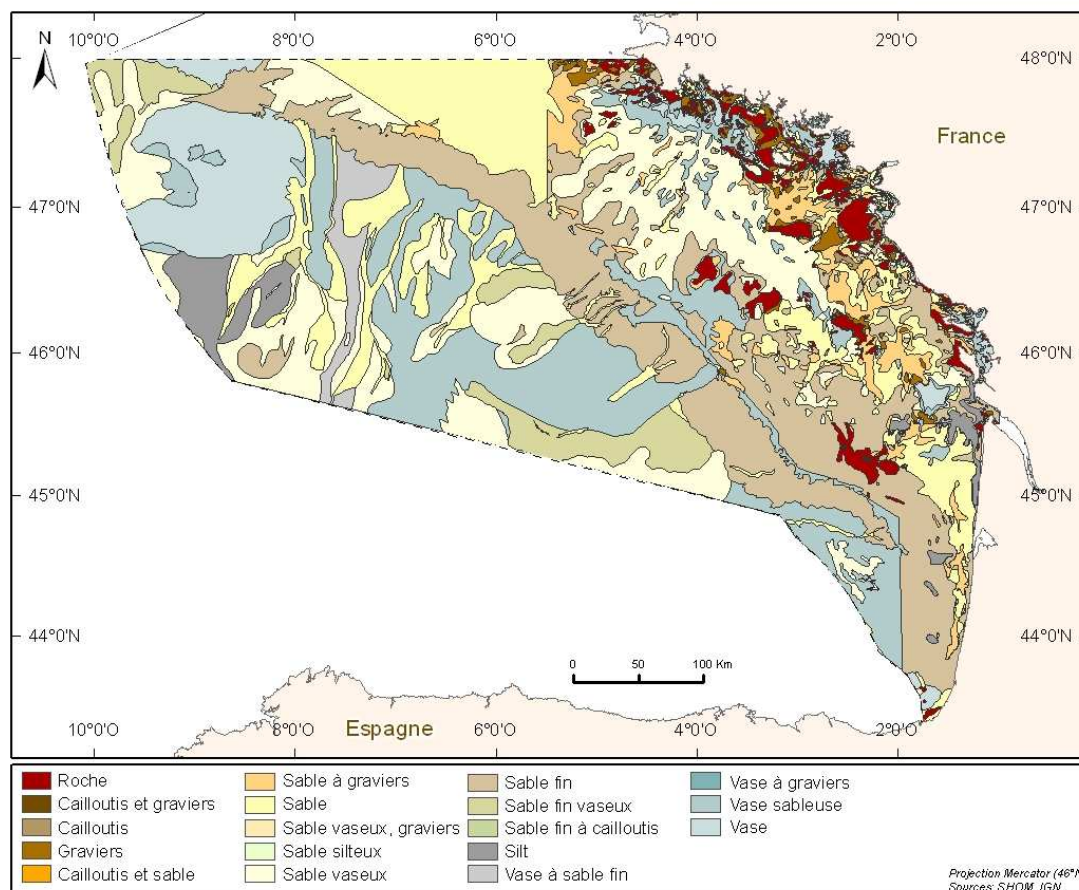


Figure 3 : Carte de nature des fonds basée sur les cartes publiées de 1970 à 2010

Deux cartes de la nature sédimentaire des fonds du golfe de Gascogne 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 sableux sur le plateau continental. Les canyons permettent le transit de tels sédiments jusqu'aux grands fonds ;
- les vases sont présentes en zones protégées côtières, dans les vasières du large et par grands fonds (talus, glacis)
- la roche et les sédiments grossiers sont confinés aux abords du massif armoricain (sud Bretagne) et des Pyrénées (Pays Basque) plus quelques plateaux mal connus au large ;

## **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, les fonds sédimentaires apparaissent variés et mobiles. Pour cette région, il serait nécessaire de compléter les lacunes en particulier dans les secteurs de qualité très faible à très faible représentés sur la figure 2. Il faudrait effectuer une étude de la variabilité saisonnière et pluriannuelle de l'envasement et préciser la localisation et la dynamique des systèmes de dunes et bancs sous-marins.

## Références

- [1] Pinot, J.P. Le précontinent Breton entre Penmarc'h, Belle-île, et l'escarpement continental. Etude géomorphologique. *Thèse d'Etat de l'Université de Brest* : 256 p. 1974.
- [2] Lesueur, P., Dynamique et archivage des flux continentaux de particules fines dans le domaine côtier : exemples de modèles actuels. *Mémoire d'HDR de l' Université de Caen-Tome 1* : 148 p. 2001.
- [3] Castaing, P. Le transfert à l'Océan des suspensions estuariennes. Cas de la Gironde. *Thèse d'Etat de l'Université de Bordeaux I, n°701*: 530 p. 1981.
- [4] Jouanneau, J.-M., Weber, O., Cremer, M. and P., Castaing. Fine-grained sediment budget on the continental margin of the Bay of Biscay. *Deep-Sea Research II* 46 : 2205-2220. 1999.
- [5] Parra, M., Trouky, H., Jouanneau, J.-M., Grousset, F., Latouche, C., and P., Castaing. Etude isotopique (Sr-Nd) de l'origine des dépôts fins holocènes du littoral atlantique (S-O France). *Oceanologica Acta* 21 (5) : 631-644. 1998.
- [6] Gabelotaud, I. Validité et utilisation des données sédimentologiques anciennes obtenues à l'aide du plomb suiffé. *Rapport Intechmer-SHOM* : 65p. 1994.
- [7] 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.
- [8] Thoulet, J. Précis d'analyse des fonds sous-marins actuels et anciens. *Librairie R. Chapelot Ed.*, Paris, France : 220 p. 1907.
- [9] 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.
- [10] Augris, C., Ménesguen, A., Dumas, F., Rolet, J., Hallégouët, B., Delannoy, H., and P., Le Roy. Atlas thématique de l'environnement marin de la baie de Douarnenez (Finistère). IFREMER – IUEM- Ville Douarnenez Ed., 10cartes : 136p. 2005.
- [11] Ehrhold, A. L'application du Sonar à Balayage Latéral (SBL) pour la cartographie des habitats marins en domaine subtidal. *Rebent, Fiche Outil FT09-F002-2003-01, IFREMER DEL/EC* : 14p. 2003.
- [12] Lesueur, P., and A., Klingebiel. Carte des sédiments superficiels du Golfe de Gascogne - Partie septentrionale à 1/500 000. Carte géologique de la marge continentale. Coédition *BRGM – IFREMER Ed.*, réf. AMAR 27, notice explicative : 22 pp.1986.
- [13] IGBA. Carte sédimentologique et des faciès géochimiques du Plateau continental Aquitain à 1/300 000. *Institut de Géologie du Bassin d'Aquitaine Ed.* 1971.
- [14] Zaragosi, S., Auffret, G.A., Faugères, J.C., Garlan, T., Pujol, C., and E., Cortijo. Physiography and recent sediment distribution of the Celtic Deep-sea Fan, Bay of Biscay. *Marine Geology*, 169: 207-237. 2000.
- [15] Zaragosi, S., Auffret, G.A., Faugères, J.C., Garlan, T., Pujol, C., and E., Cortijo. Physiography and recent sediment distribution of the Celtic Deep-sea Fan, Bay of Biscay. *Marine Geology*, 169: 207-237. 2000.