

CARAC

TERIS

TIQUES ET

GOLFE DE GASCOGNE

ÉTAT

ÉCOLO

GIQUE

CARACTÉRISTIQUES ET ÉTAT ÉCOLOGIQUE

GOLFE DE GASCOGNE

JUIN 2012

ÉTAT PHYSIQUE ET CHIMIQUE

Caractéristiques physiques

Topographie et bathymétrie des fonds marins

Gaël Morvan
(SHOM, Brest).



La bonne connaissance de la topographie des fonds marins est fortement dépendante de deux aspects.

Le premier est le recensement des données existantes : leur catalogage n'est pas aisé sur le plan international ou national, du fait de la multiplicité d'organismes producteurs, voire au sein même des organismes, du fait de contraintes de volumes et/ou d'organisation. Le second est la qualité intrinsèque des données et leur niveau de traitement, qui dépendent fortement des capteurs utilisés, des méthodologies appliquées et des objectifs des projets pour lesquels les données ont été acquises.

Les initiatives nationales et européennes de mise à disposition de la connaissance bathymétrique de référence se heurtent systématiquement à cette double problématique de l'accès aux données et de la fusion de ces dernières, les incohérences entre les différentes sources et les « manques » de données étant loin d'être anecdotiques. Sur le plan national, les deux principaux producteurs de données, le SHOM et l'Ifremer, initient un projet de réalisation de modèles numériques de terrain (MNT) communs [1] sur les eaux nationales ; sur le plan européen, le projet pilote EMODnet-Hydrography [2], piloté par la DG MARE, tente de fédérer les données existantes afin de réaliser des MNT de référence sur les bassins européens.

1. COUVERTURE ET QUALITÉ DES DONNÉES DISPONIBLES

1.1. QUALITÉ DES DONNÉES DISPONIBLES

La qualité des données de bathymétrie, et *a fortiori* leur utilisation directe pour la réalisation de produits exploitables, dépendent des techniques de mesure de profondeur et de positionnement utilisées – fortement liées à l'époque de l'acquisition –, de leur mise en œuvre et du niveau de traitement des données – liés aux objectifs du projet.

1.1.1. Techniques de mesure et de positionnement

Selon les techniques mises en œuvre, les lots de données disponibles fournissent une information différente en termes de précision sur la profondeur mesurée, sur le positionnement de cette profondeur, et d'exhaustivité (couverture totale). L'étude d'une zone particulière entraîne alors souvent des soucis de fusion des données acquises à l'aide de ces différentes méthodes et à différentes époques, particulièrement dans le cas de zones dynamiques.

Les différentes techniques de mesure de profondeur et de positionnement sont présentées dans le tableau 1.

DATES	MOYEN DE SONDAGE	LARGEUR EXPLORÉE	POSITIONNEMENT
AVANT 1945	Plomb de sonde	Nulle (sondage ponctuel)	Optique (en vue de terre)
APRÈS 1945	Sondeur acoustique vertical (monofaisceau)	Égale à la demi-profondeur	Estime au large. Optique ou radiolocalisation à courte portée
1960-1970			Radiolocalisation à moyenne portée
À PARTIR DE 1970			Introduction des systèmes mondiaux de positionnement
À PARTIR DE 1990	Sondeur acoustique multifaisceaux	Jusqu'à trois fois la profondeur (exploration totale)	GPS naturel (zones océaniques), différentiel ou cinématique (zones littorales)
À PARTIR DE 2005	Laser bathymétrique et laser topographique aéroportés	200 à 250 m (exploration partielle et limitée aux petits fonds, mais continue entre la terre et la mer)	

Tableau 1 : Techniques de mesure et de positionnement.

1.1.2. Mise en œuvre et niveau de traitement

L'acquisition de la bathymétrie nécessite certaines précautions, en particulier en zone littorale – réduction de la marée – et lors de l'usage d'un sondeur multifaisceaux – correction de la célérité pour les faisceaux obliques. Par ailleurs, l'épuration de ces données et leur contrôle qualité sont des tâches coûteuses qui nécessitent un certain savoir-faire. En fonction du projet d'acquisition de données bathymétriques, ces précautions et traitement sont plus ou moins bien appliqués, et il en résulte, là encore, des incohérences lors de fusion de données. Ces problèmes sont bien souvent aggravés par l'absence de métadonnées ou par la difficulté à les harmoniser.

Enfin, il convient de distinguer les données acquises lors des transits de celles acquises lors de levés sur une zone donnée, en particulier dans le cas de données multifaisceaux, les premières étant bien souvent de qualité bien moindre – vitesse d'acquisition rapide et peu de traitement – aux secondes.

1.2. COUVERTURE DES DONNÉES DISPONIBLES

La figure 1 présente la couverture des données de campagnes disponibles au SHOM [3] et à l'Ifremer [4] [5] en fonction du capteur utilisé. À l'échelle de la sous-région marine considérée, elle nous apporte plusieurs enseignements :

- La couverture totale au sondeur multifaisceaux n'est pas acquise, en particulier sur le plateau continental couvert essentiellement de transits et de levés de faible étendue. La couverture du

sondeur multifaisceaux est plus importante sur la marge continentale, sujette à études, et sur les grands fonds (couverts plus rapidement, la largeur de fauchée insonifiée étant proportionnelle à la profondeur) ;

- La couverture du plateau continental est majoritairement assurée par des données issues de sondeurs monofaisceau ;
- La couverture au laser (non représentée sur la figure 1) n'est que ponctuelle sur le littoral de cette sous-région : sud de la région de Penmarc'h, archipel des Glénan, golfe du Morbihan (levé pilote du projet Litto3D® [6]).

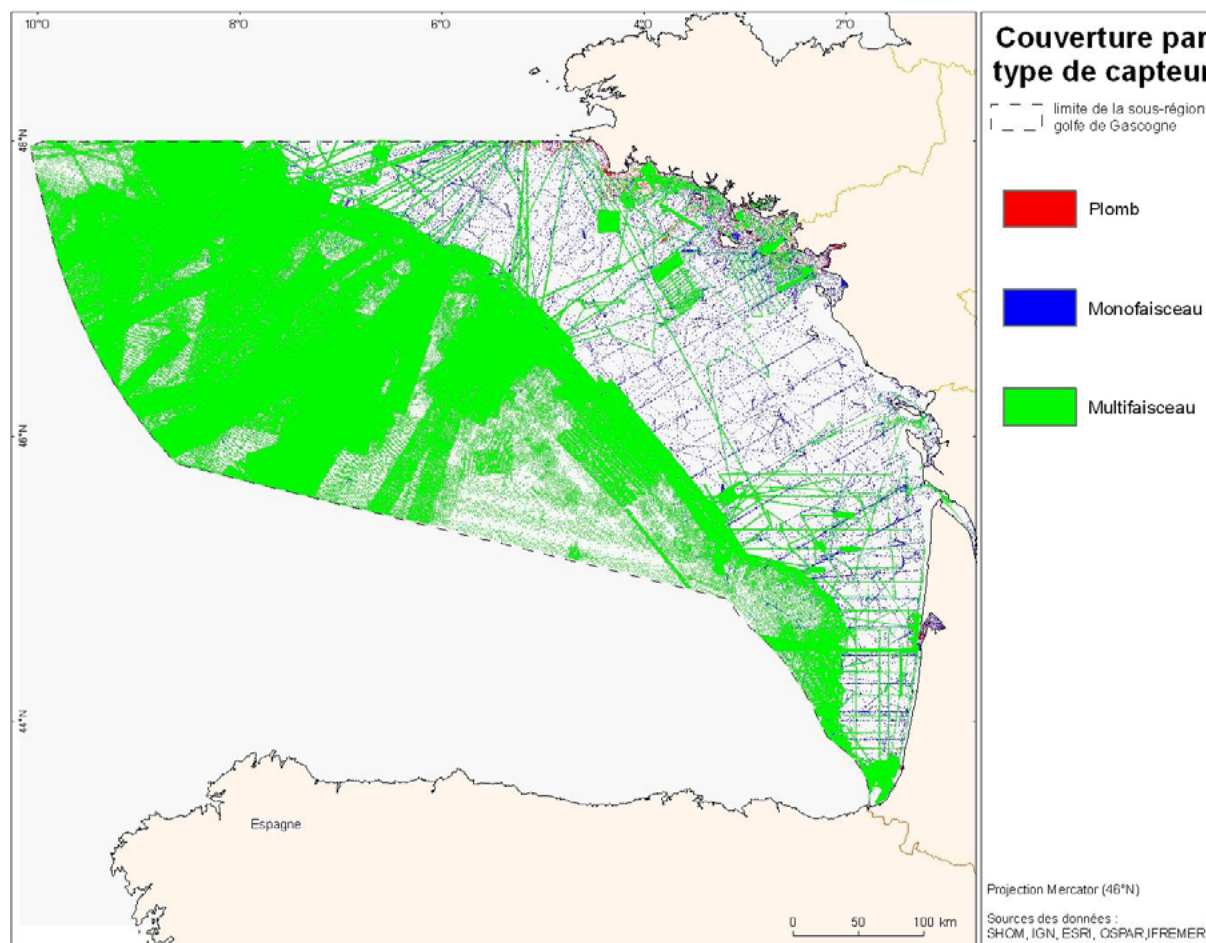


Figure 1 : Couverture des données disponibles au SHOM et à l'Ifremer en fonction du capteur utilisé (Sources : SHOM, IGN, ESRI, OSPAR, Ifremer, 2011).

2. SYNTHÈSE SUR LE CARACTÈRE LACUNAIRE DES DONNÉES DISPONIBLES

Les figures 2.A à 2.D présentent quelques zones particulières en matière de couverture de données, montrant les lacunes des connaissances actuelles et les difficultés rencontrées fréquemment lors de réalisations de produits modélisant les fonds bathymétriques.

Sur les zones littorales, les données acquises dans un but de sécurité de la navigation assurent généralement une bonne couverture auprès des côtes. Cependant, ces données sont souvent anciennes et donc acquises à l'aide de sondeurs monofaisceaux, voire au plomb de sonde, ce qui ne permet pas une connaissance exhaustive de la bathymétrie. Certaines zones côtières montrent des lacunes importantes en matière de connaissance de la bathymétrie, en particulier au sud-ouest de l'île de Noirmoutier et au sud de l'embouchure de la Gironde (figures 2A et 2C). Il en résulte des trous de couverture importants sur le MNT SHOM-Ifremer présenté en figure 3.

Sur les zones hauturières, la couverture au sondeur multifaisceaux est globalement bonne sur la marge continentale qui a fait l'objet d'études particulières [6], mais laisse apparaître des zones à couverture partielle (figure 2C). Le plateau continental est globalement couvert par des levés au sondeur monofaisceau. La connaissance de la bathymétrie n'y est donc pas exhaustive, les profils de sondes présentant un espacement de l'ordre de 500 à 1 000 m sur les zones couvertes par des levés réguliers, et bien plus sur les zones décrites uniquement par des données recueillies lors des transits (figure 2D).

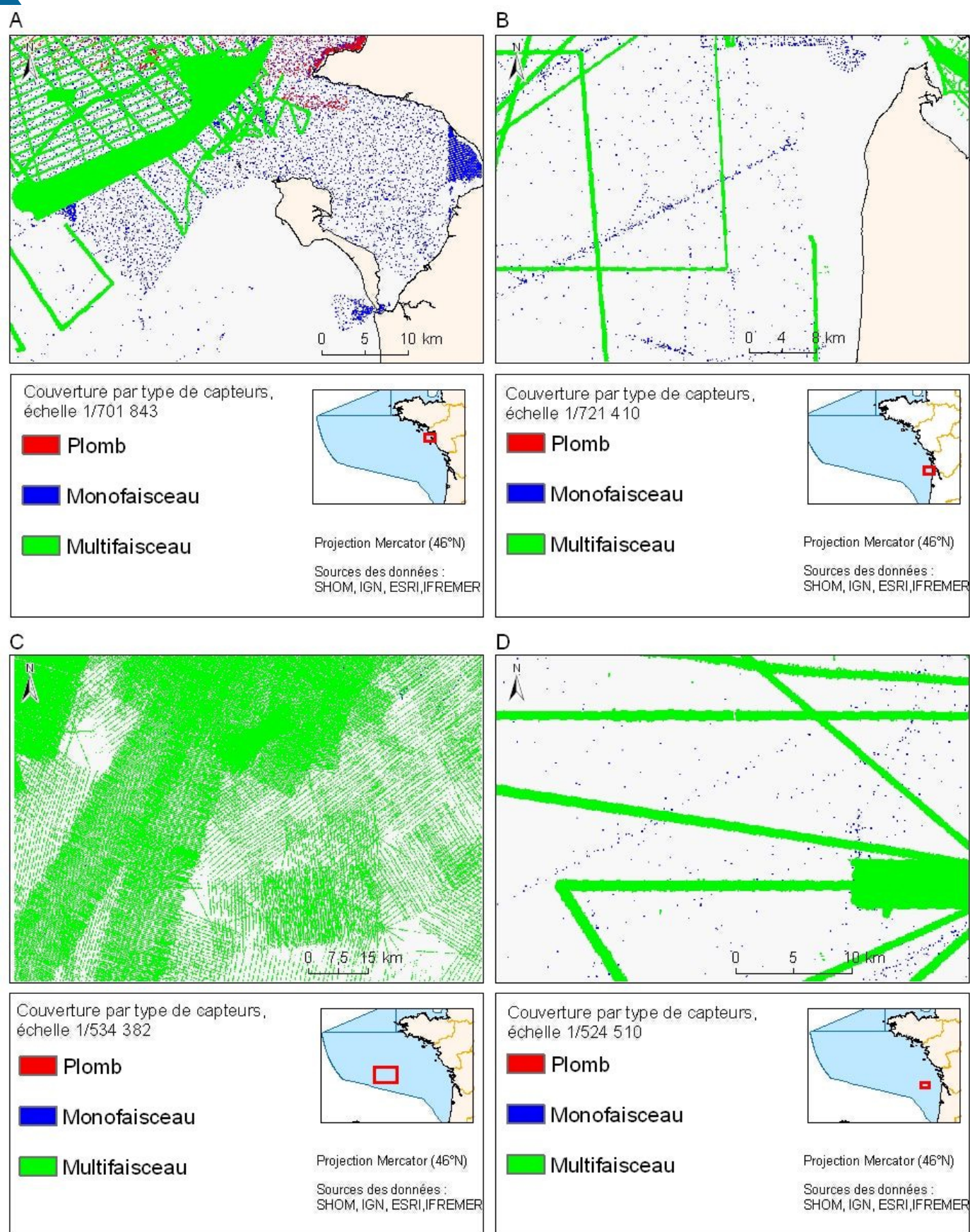


Figure 2 : Couverture des données disponibles au SHOM et à l’Ifremer en fonction du capteur utilisé (Sources : SHOM, IGN, ESRI, Ifremer, 2011).

3. PARTICULARITÉS MORPHOLOGIQUES ET DYNAMIQUES

3.1. PARTICULARITÉS MORPHOLOGIQUES

La figure 3 présente la morphologie bathymétrique de la sous-région golfe de Gascogne et de ses environs. Elle se compose majoritairement d'un plateau continental s'achevant à son extrémité ouest par un talus.

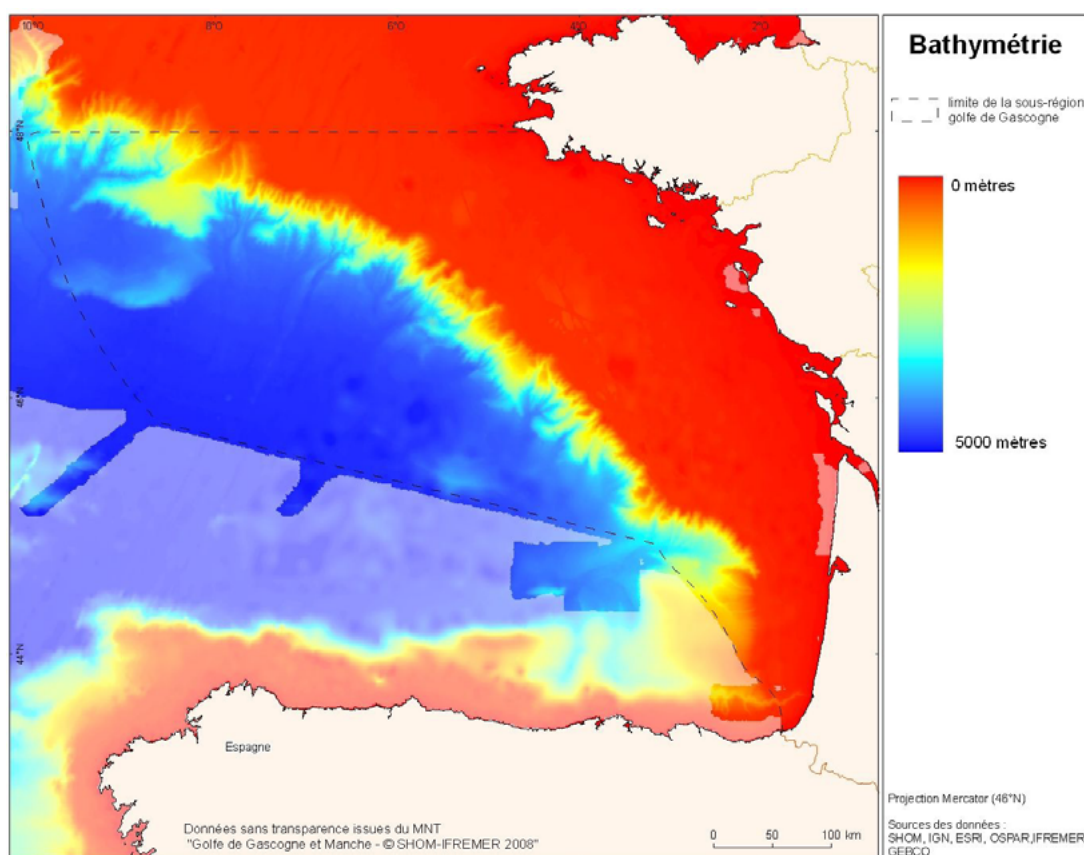


Figure 3 : Bathymétrie de la sous-région marine golfe de Gascogne (Sources : SHOM, IGN, ESRI, OSPAR, Ifremer, GEBCO, 2011).

Le plateau continental se caractérise par une pente douce et peu d'irrégularités. Les fonds y sont compris entre 0 et 200 m. La largeur du plateau continental est comprise entre 50 km au sud, au niveau des Landes, et 200 km plus au nord, au large de la Loire-Atlantique.

La marge continentale, interface entre le plateau continental et la plaine abyssale, se présente sous la forme d'un talus abrupt permettant d'atteindre des fonds supérieurs à 3 000 m en 30 à 40 km. Cette marge continentale présente de nombreux canyons et des plateaux tels que celui de Mériadec au nord de la sous-région et celui des Landes à son extrémité sud. Elle est décrite plus précisément dans le document en référence [7].

La plaine abyssale, zone d'accumulation des sédiments transitant par les canyons, atteint des fonds de l'ordre de 5 000 m à l'extrémité ouest de la sous-région.

3.2. PARTICULARITÉS DYNAMIQUES

La dynamique des fonds marins de cette sous-région est *a priori* limitée, en particulier sur la zone de plateau continental dont la pente est faible.

Cependant, les régions littorales présentent une dynamique qui peut être marquée, en particulier dans les zones sableuses ou fortement sédimentaires. Ainsi, le trait de côte peut être sujet à des évolutions rapides causées par des mouvements de dunes dues à la marée semi-diurne et aux contraintes météorologiques, ou résultant de transits de matières sédimentaires à l'embouchure des fleuves et des rivières. Ces évolutions sont difficilement appréhendées par des sondeurs acoustiques et nécessitent plutôt l'usage de sondeurs lasers aéroportés, plus adaptés à la modélisation de l'interface terre-mer.

Le long de la marge continentale, de nombreux canyons entaillant le talus sont le lieu de transits et de stockages momentanés de matières sédimentaires, qui finissent tôt ou tard par contribuer au remplissage de la plaine abyssale [7].

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] MNT bathymétriques de basses et moyennes résolutions coédités par l'Ifremer et le SHOM
- [2] Portail EMODnet Bathymétrie : <http://www.emodnet-hydrography.eu>
- [3] BDDBS (Base de données bathymétriques du SHOM)
- [4] BD SISMER (Banque de données géophysiques de l'Ifremer)
- [5] Gautier E., Kerjean M., Satra-Le Bris C., Bourillet J.-F., 2010. Action RECOPLA – Inventaire et bancarisation des données de Géosciences Marines pour les façades Atlantique, Manche et Méditerranée.
- [6] Projet Litto3D sur le site du SHOM : http://www.shom.fr/fr_page/fr_act_Litto3D/index_litto3D.htm
- [7] Le Suavé R., Bourillet J.-F., Coutelle A., 2000. La marge nord du golfe de Gascogne.