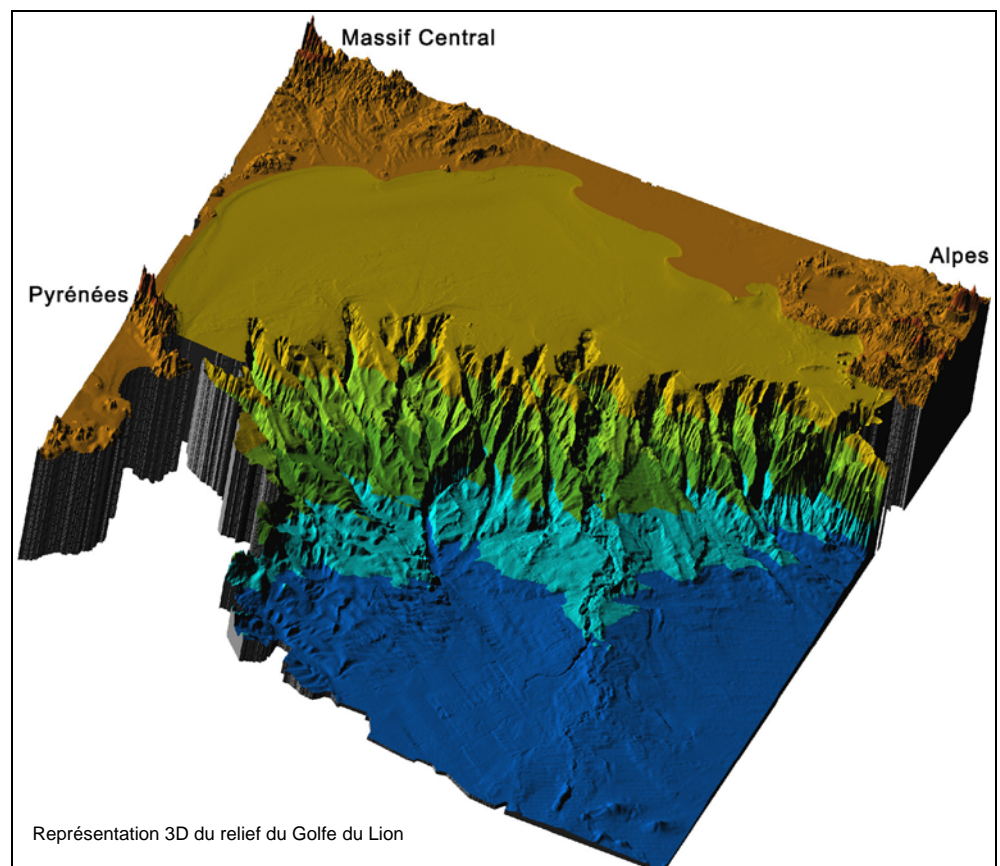


## Le SIG du Golfe du Lion au département Géosciences Marines

De l'acquisition des données à la synthèse géologique



<b>Numéro d'identification du rapport :</b> DRO/GM/R.INT. 03-23  <b>Diffusion :</b> libre Validé par :  <b>Version du document :</b> 1.0  <b>Adresse électronique :</b> <a href="mailto:geosciences.marines@ifremer.fr">geosciences.marines@ifremer.fr</a>  <b>Adresse Web :</b> <a href="http://www.ifremer.fr/drogm/Realisation/carto">http://www.ifremer.fr/drogm/Realisation/carto</a>		<b>date de publication</b> 2003 <b>nombre de pages</b> 45 <b>bibliographie</b> Oui <b>illustration(s)</b> Oui <b>langue du rapport</b> Français
<b>Titre et sous-titre du rapport :</b> Le SIG du Golfe du Lion au département Géosciences Marines De l'acquisition des données à la synthèse géologique		
<b>Auteurs principaux :</b> Satra Catherine Duval Fabienne Le Drezen Eliane Berné Serge		<b>Organisme / Direction / Service, laboratoire</b>  IFREMER / DRO/GM / Groupe de Cartographie et Traitement de Données
Collaborateur(s) :		Organisme / Direction / Service, laboratoire
Cadre de la recherche :  <b>Programme :</b> Connaissance et exploration des fonds océaniques <b>Convention :</b>  <b>Projet :</b> Chantier Golfe du Lion <b>Autres (préciser) :</b>		
<b>Résumé :</b> Ce rapport présente l'acquisition et le traitement de données géophysiques, ainsi que la mise en place d'un Système d'Information Géographique et Géomorphologique sur la zone du Golfe du Lion, au sein du département des Géosciences Marines.		
<b>Mots-clés :</b> Données géophysiques, Golfe du Lion, acquisition de données, traitement de données, SIG.		
Commentaire :		



## *Sommaire*

<b>1. Introduction</b>	<b>2</b>
<b>2. Présentation des données</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Les données de base : acquisition, validation et traitement</b>	<b>3</b>
2.1.1. Acquisition des données	3
2.1.2. Validation et traitements	4
<b>2.2. Les données élaborées</b>	<b>5</b>
<b>3. Conception du SIG</b>	<b>6</b>
<b>3.1. Aspects méthodologiques</b>	<b>6</b>
<b>3.2. Définition des différentes couches</b>	<b>7</b>
3.2.1. Métadonnées des campagnes océanographiques	7
3.2.2. Données de base	9
3.2.3. Données élaborées	10
<b>4. Données intégrées dans le SIG : résultats cartographiques et statistiques</b>	<b>11</b>
<b>4.1. Métadonnées des campagnes océanographiques</b>	<b>11</b>
4.1.1. Les campagnes et les profils	11
4.1.2. Les carottages et les forages	11
<b>4.2. Données de base</b>	<b>18</b>
4.2.1. La bathymétrie	18
4.2.2. L'imagerie acoustique	18
4.2.3. Les profils sismiques	18
4.2.4. Les analyses sur les carottes	18
<b>4.3. Données élaborées</b>	<b>26</b>
4.3.1. Morphologie et figures sédimentaires	26
4.3.2. Sédimentologie et isopaques de l'Holocène	26
4.3.3. Isopaques et isochrones des séquences de dépôts du Pleistocène supérieur	26
<b>5. Mise à jour et évolution</b>	<b>32</b>
<b>5.1. Métadonnées et données de base</b>	<b>32</b>
<b>5.2. Données élaborées</b>	<b>32</b>
<b>6. Conclusion</b>	<b>33</b>
<b>7. Bibliographie du rapport</b>	<b>34</b>
<b>8. Bibliographie du SIG</b>	<b>35</b>
<b>8.1. Bibliographie concernant les campagnes et les prélèvements</b>	<b>35</b>
<b>8.2. Bibliographie concernant la bathymétrie</b>	<b>39</b>
<b>8.3. Bibliographie concernant la morphologie et les figures sédimentaires</b>	<b>39</b>
<b>9. Organisation des fichiers du SIG</b>	<b>40</b>

## 1. Introduction

Le Golfe du Lion est l'une des marges françaises les mieux étudiées. Les premières reconnaissances impliquant le département Géosciences Marines datent des années 1970, mais c'est durant les 15 dernières années qu'elles se sont intensifiées. A la faveur de ses programmes propres, de collaborations ou de projets européens, DRO/GM a mené en moyenne une à deux campagnes océanographiques par an dans cette région, sur des thématiques liées aux processus et aux enregistrements sédimentaires.

Depuis le début des années 1980, avec les nouveaux outils de reconnaissance acoustique (sonars, sondeurs multifaisceaux) couvrant des surfaces importantes dans un temps limité (de l'ordre de 1 km<sup>2</sup>/h), et l'arrivée de l'enregistrement numérique, les campagnes océanographiques génèrent un volume conséquent de données géophysiques. Les « données brutes » sont validées et traitées par différents logiciels pour aboutir à des documents directement lisibles et exploitables par les chercheurs. Ces informations sont très variées par leur nature, leur format, leur mode de stockage et d'archivage. Il s'agit de données dites « de base », qui sont indispensables aux interprétations géologiques. Elles concernent la navigation des campagnes, les modèles numériques de terrain (MNT) pour la bathymétrie, les mosaïques d'image acoustique, les profils sismiques, les prélèvements. Ensuite viennent les données « élaborées », qui sont issues des travaux de recherche. Elles englobent les interprétations morphologiques et sédimentologiques, les pointés des réflecteurs sismiques et leur reconstitution géométrique.

Le regroupement de toutes ces informations dans une structure uniformisée s'est avéré être une nécessité. Le choix s'est porté sur un Système d'Information Géographique (SIG) qui présente l'avantage d'être un système de gestion de base de données (SGBD), où les informations sont repérées dans l'espace et organisées dans un ensemble structuré (Pornon, 1992). Un SIG permet l'archivage et la saisie de données géographiques et sémantiques associées, l'analyse spatiale des données et leur restitution cartographique. Gérer les données géophysiques dans un SIG facilite leur accès pour la communauté scientifique. Une organisation structurée favorise la comparaison de données acquises au cours de campagnes différentes, la réalisation de synthèses géologiques et de documents cartographiques, et aide à la préparation des futures campagnes océanographiques.

Après avoir abordé l'acquisition, la validation et le traitement des données géophysiques utilisées en géosciences marines, ce rapport présente les étapes de la réalisation du SIG du Golfe du Lion, ainsi que les différentes couches d'information déjà intégrées.

## 2. Présentation des données

### 2.1. Les données de base : acquisition, validation et traitement

#### 2.1.1. Acquisition des données

L'objectif des campagnes océanographiques en géosciences est d'acquérir des données relatives au relief (morpho-bathymétrie), à la nature des fonds marins et à la structure du sous-sol. Les différents outils d'acquisition, basés sur l'acoustique sous-marine, fournissent des images du fond de la mer ou du sous-sol marin calibrées par des prélèvements. La reconnaissance systématique d'une zone d'étude s'effectue en suivant des « routes navire » organisées en profils parallèles et espacées de manière régulière afin d'obtenir une couverture complète.

Les outils de reconnaissance utilisés par l'Ifremer sont les suivants :

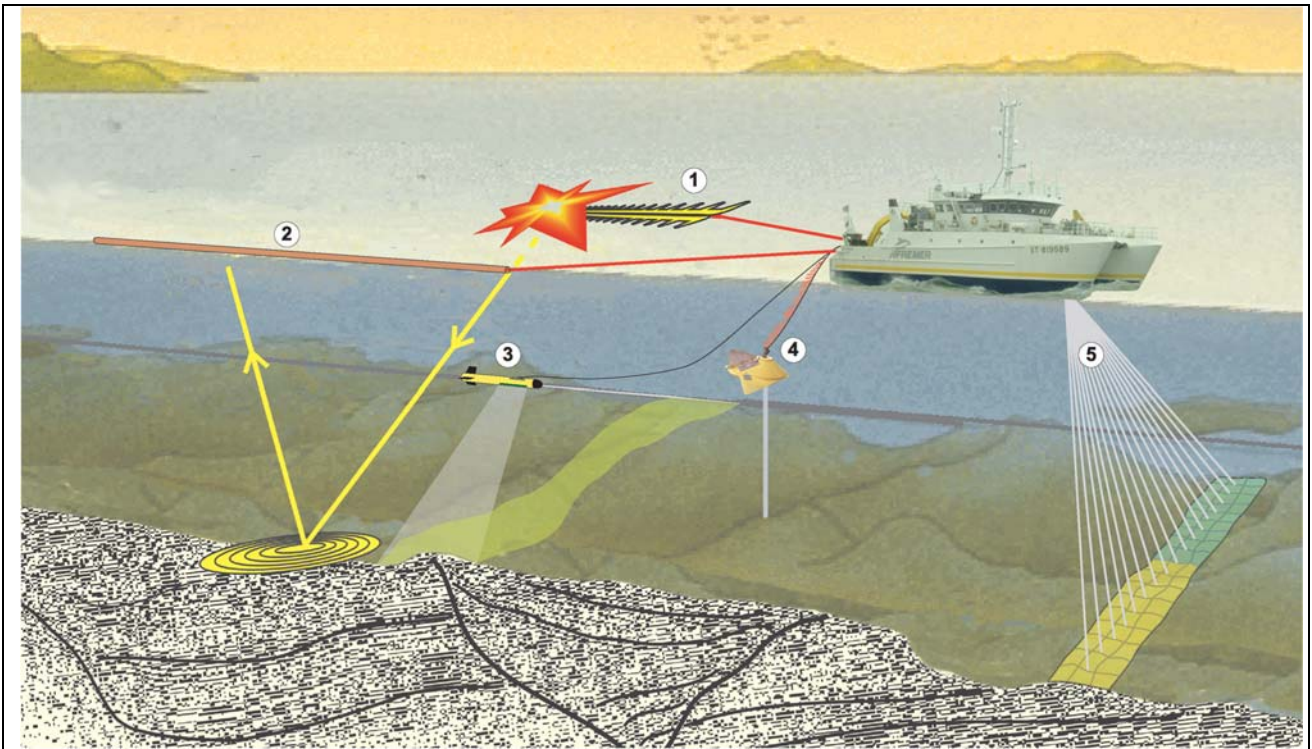
- Les sondeurs multifaisceaux sont des équipements de cartographie sous-marine, fonctionnant par émission-réception d'un signal acoustique, et produisant simultanément des données de bathymétrie et d'imagerie acoustique (Hammerstad *et al.*, 1991). Les navires de l'Ifremer sont équipés de sondeurs multifaisceaux Simrad. Sur le N/O L'Atalante est installé un EM12dual utilisé jusqu'à des profondeurs de 10 000 m et un EM1000 fixe pour les petits fonds (5-800 m). Un EM300, travaillant à des profondeurs intermédiaires entre 20 et 3 000 m équipe le N/O Le Suroît. Il existe également un sondeur EM1000 mobile qui est mis en œuvre sur les bateaux côtiers, Thalia ou L'Europe. Le principe de fonctionnement est le même quelque soit le sondeur. A chaque cycle d'acquisition, le traitement du signal fournit, perpendiculairement à la route du navire, une série de sondes bathymétriques, calculées à partir du temps aller-retour du signal. L'enregistrement du niveau de rétro-diffusion du signal acoustique sur le fond, qui est dépendant de la nature du sédiment et de la morphologie (Loubrieu et Satra, 2001), permet de générer une image du fond en teintes de gris. Le « couloir » couvert par le sondeur peut atteindre 7 fois la hauteur d'eau pour l'EM12dual, il est plus variable pour les autres sondeurs. L'espacement des sondes bathymétriques ainsi que la résolution des pixels de l'imagerie acoustique varient d'un sondeur à un autre et dépend du mode de fonctionnement et de la profondeur d'eau.

- Les sonars à balayage latéral fournissent une image acoustique, appelée sonogramme, qui indique, en fonction des teintes de gris sur l'image, la répartition des différents types de sédiments superficiels et des fonds rocheux ainsi que leur morphologie détaillée (Berné *et al.*, 1986). Le système se compose d'un poisson remorqué près du fond, de forme fuselée relié par un câble électro-porteur à un système de visualisation graphique en temps réel et à un système d'archivage numérique situés à bord du navire. Le signal acoustique émis par deux transducteurs logés dans l'engin, est renvoyé avec plus ou moins d'intensité selon les caractéristiques physiques et morphologiques du fond. Le système de visualisation temps réel assure plusieurs types de corrections automatiques : correction de l'obliquité des rayons liée à l'altitude de l'engin par rapport au fond, correction de la compression de l'image par asservissement de la vitesse de visualisation à celle du navire. Les données archivées ne subissent aucune correction. L'Ifremer met en œuvre deux types de sonars : le SAR<sup>1</sup> travaillant dans des profondeurs d'eau allant de 200 m à 5 000 m dont la résolution est de 0,25 m et le sonar petits fonds « EdgeTech » pour des investigations entre 5 m et 250 m avec une résolution de l'ordre 0,1 m.

- La sismique est une technique de mesure indirecte qui consiste à enregistrer en surface des échos issus de la propagation dans le sous-sol d'une onde sismique provoquée (Nouzé et Chauchot, 1999). Ces échos sont générés par le contraste d'impédance acoustique (produit de la vitesse du son par la densité du milieu) au sein du sous-sol traversé. Le passage d'une onde acoustique au travers d'une interface caractérisée par un tel contraste d'impédance (en général, la limite entre 2 couches) va se traduire par une réflexion sismique qui se détectera sur les enregistrements si le contraste est suffisant. Selon le mode de propagation de l'onde, réfléchi sur, ou transmise le long de cette interface, on parle de sismique réflexion ou de sismique réfraction. Le temps d'arrivée de l'écho permet de situer la position de cette interface dans l'espace ; l'amplitude de l'écho apporte des informations sur certains paramètres physiques des milieux en contact.

- Les prélèvements de surface sont effectués après des campagnes de reconnaissance géophysique afin de calibrer les données d'imagerie acoustique. Les sédiments superficiels sont prélevés à l'aide de bennes de type « Van Veen » ou « Shipeck » qui se composent de deux godets quarts-cylindriques prolongés par un bras de levier relié au câble porteur du navire (Augris, 1999). D'un poids de 40 kg, elles permettent d'échantillonner une surface de 10 dm<sup>2</sup>. Ainsi, aux différentes réponses acoustiques (ou teintes de l'image) sont associées des classes de sédiments.

<sup>1</sup> SAR : Système Acoustique Remorqué



Moyens géophysiques mis en œuvre simultanément durant une campagne côtière (ici à bord du N/O *L'Europe*) : 1-source sismique haute résolution type « étincelleur » ; 2-récepteur « flûte » sismique réflexion haute résolution ; 3-sonar latéral ; 4-sondeur de sédiment ; 5-sondeur multifaisceaux (Berné et Satra, 2002).

- Les carottages permettent d'obtenir une coupe verticale des couches sédimentaires du sous-sol et ainsi de mieux comprendre les images sismiques. Les carottiers utilisés sont les carottiers à piston de type Kullenberg ou Calypso de l'IPEV<sup>2</sup>, qui permettent de prélever des carottes de quelques mètres à quelques dizaines de mètres selon la nature des fonds, ainsi que le carottier d'interface Ronanberg, permettant de prélever le premier mètre sans altération. Dans les milieux sableux, les vibro-carottiers sont utilisés pour prélever des échantillons d'environ 5 m.

- Le positionnement de l'ensemble des travaux à la mer (routes, prélèvements) est un élément primordial de la chaîne d'acquisition. Il est assuré actuellement par le système de positionnement par satellites GPS (Global Positioning System). Le GPS peut être utilisé en mode différentiel (DGPS) en utilisant des stations terrestres de référence pour affiner la mesure et fournir des précisions de 1 à 5 m.

### 2.1.2. Validation et traitements

Toutes les données géophysiques acquises en mer et enregistrées sous forme numérique sont validées et traitées pour aboutir aux données de base, exploitables pour les travaux de recherche.

La première information à valider est la navigation, ou route des navires, car elle conditionne le traitement des autres données. Le logiciel TRINAV<sup>3</sup>, développé par Genavir, permet de filtrer et lisser la navigation du navire. La navigation des engins remorqués (sonar « EdgeTech » – sismique) est calculée à partir de la navigation du bateau en prenant en compte soit la distance horizontale (distance bateau-poisson), soit la longueur filée (longueur de câble de remorquage). Cette navigation ne pourra être validée qu'après un premier traitement des données en s'appuyant sur l'alignement des structures morpho-bathymétriques ou des formations superficielles. Le positionnement du SAR est maintenant assuré par le système BUC (Balises Ultra Courtes) qui mesure la position relative du poisson remorqué par rapport au navire et fournit une navigation de qualité qu'il est néanmoins nécessaire de filtrer et lisser.

Le traitement des données acquises par les sondeurs multifaisceaux a deux finalités : le calcul d'un modèle numérique de terrain, résultant des mesures de bathymétrie, et la constitution d'une mosaïque d'image acoustique, résultant de l'exploitation de la réflectivité du signal acoustique sur le fond.

<sup>2</sup> IPEV : Institut Paul Emile Victor

<sup>3</sup> TRINAV : TRaitement Interactif de la NAVigation

Un modèle numérique de terrain est une grille régulière de valeurs bathymétriques interpolées à partir des données brutes de voisinage. Les étapes du traitement des données de bathymétrie, réalisées à l'aide du logiciel CARAIBES<sup>4</sup> développé par l'Ifremer, sont les suivantes (Bourillet *et al.*, 1996) : contrôle, validation et filtrage des données brutes ; constitution du modèle numérique de terrain ; lissage du modèle numérique de terrain.

Les mosaïques d'image acoustique sont issues des données d'imagerie acquises par les sondeurs multifaisceaux ou par les sonars à balayage latéral. Chaque pixel de la mosaïque correspond à une surface élémentaire sur le fond associée à un niveau de rétro-diffusion exprimé en décibels. Les traitements, réalisés également par le logiciel CARAIBES, diffèrent pour le sondeur ou pour le sonar.

Les données de réflectivité des sondeurs multifaisceaux sont exploitées selon les étapes suivantes (Augustin *et al.*, 1994) : modélisation des cycles d'acquisition des données pour le calcul des courbes de correction de réflectivité angulaire du signal d'émission ou de réception suivant le type de multifaisceaux mis en œuvre ; réalisation d'une mosaïque d'image acoustique ; interpolation de la mosaïque ; rehaussement de contraste.

Le traitement des données sonar est le suivant (Berné *et al.*, 1986) : détection de la hauteur du poisson par rapport au fond afin de repositionner correctement chaque pixel (cette détection est faite par logiciel pour le SAR et se base sur l'arrivée du premier signal acoustique significatif ; dans le cas du sonar petits fonds « EdgeTech » la mesure d'altitude du poisson -hauteur temps réel- est prise en compte) ; calcul des courbes de correction de lobe d'antenne ; réalisation de la mosaïque qui assure toutes les corrections : anamorphose, lobe d'antenne, mise à l'échelle latérale et longitudinale et enfin interpolation.

Le traitement des données sismiques a pour objectif d'aboutir à des « profils sismiques » ou sismogrammes, s'apparentant à des coupes géologiques, interprétables par les chercheurs. La première phase du traitement consiste en la préparation des données par élimination des trois facteurs multiplicatif, additif et de convolution (Henry, 1997). Au cours de la deuxième phase, appelée migration, les vitesses de propagation des ondes sismiques sont utilisées afin de restituer les véritables directions de propagation des rayons sismiques et de positionner correctement les réflecteurs sismiques, puis transformer les temps en profondeur. Ces traitements sont réalisés par les logiciels SITHERE<sup>5</sup> (Lericolais *et al.*, 1990), développé à l'Ifremer, PROMAX de la société Landmark et GEOVECTEUR de la société CGG.

## 2.2. Les données élaborées

La reconnaissance géologique réalisée par sonar à balayage latéral et par sondeur multifaisceaux permet d'obtenir des informations précises sur la morphologie et la nature des fonds marins (Augris *et al.*, 2000). Les résultats de l'analyse et de l'interprétation des modèles numériques de terrain, des mosaïques d'image acoustique et des prélèvements sont représentés sur des documents cartographiques. Les cartes morpho-bathymétriques montrent le relief sous-marin ; les cartes des formations superficielles et les cartes sédimentologiques représentent la nature et l'organisation des composants du sol marin.

L'échelle de représentation de ces informations varie en fonction des outils d'acquisition utilisés, de la profondeur d'eau et de la taille de la zone étudiée. La reconnaissance géologique sur des zones localisées du plateau continental, et plus particulièrement en bordure côtière, permet d'obtenir des documents cartographiques au 1/20 000 (Augris et Méar, 1993). Une synthèse quasi-systématique du plateau et de la pente continentale, dans le Golfe du Lion, aboutit à des résultats morpho-sédimentaires au 1/100 000 (Berné *et al.*, 2001).

A ces interprétations morphologiques et sédimentologiques issues des données acquises au cours des 20 dernières années par l'Ifremer s'ajoutent des cartes de synthèse géologique et sédimentologique du plateau continental datant des années 1970-1980, à des échelles de 1/250 000 ou 1/500 000 (Aloïsi, 1986).

Les profils sismiques sont interprétés et mettent en évidence les différentes unités qui composent le sous-sol. Sur chaque profil, la profondeur des réflecteurs sismiques mesurée en mètres ou en temps, représentant les couches sédimentaires, est pointée régulièrement. Cette saisie est dépendante de l'interprétation réalisée par le chercheur. Une interpolation calculée sur ces pointés permet d'aboutir à la reconstitution géométrique des couches sédimentaires. On peut ainsi représenter des structures du sous-sol typiques. Les pointés sismiques peuvent être complétés par de nouveaux enregistrements permettant d'affiner les reconstitutions géométriques. Les travaux sur les sismogrammes permettent de générer des modèles numériques de terrain à partir des isochrones (iso-profondeurs mesurées en temps de pénétration) et des isopaques (iso-épaisseur d'une couche).

<sup>4</sup> CARAIBES : CARTographie Appliquée à l'Imagerie et la BathymétriE des Sonars et sondeurs multifaisceaux

<sup>5</sup> SITHERE : SIsmique Très HautE REsolution



### 3. Conception du SIG

#### 3.1. Aspects méthodologiques

La quantité des données acquises depuis le début des années 1980, ainsi que les interprétations géologiques réalisées et publiées par le département Géosciences Marines, ont conduit à une réflexion pour un regroupement et une coordination des travaux. Les différentes études en cours dans le Golfe du Lion, ainsi que la demande des chercheurs, ont orienté le choix vers la création d'un Système d'Information Géographique.

Pour être menée à bien, la mise en oeuvre d'un SIG doit reposer, entre autres, sur la conception d'une base de données et d'applications adaptées (Pornon, 1992). Cette conception consiste en l'établissement d'un modèle conceptuel des données, la description des objets graphiques et sémantiques, ainsi que la description des spécifications du SIG.

Les informations dans un SIG sont dites de qualité quand leur terminologie est claire et respectée, leur date ou période de validité explicite et récente, les liens entre données correctement établis, les objets géographiques occupent une position exacte dans l'espace (Rouet, 1991). La diversité des données existantes et susceptibles d'être intégrées dans un SIG nécessite alors d'établir un catalogue détaillé de métadonnées (ou informations sur la donnée). Ce catalogue permet d'assurer l'origine, la validité et la qualité de la donnée géographique.

Avant de décrire les informations géographiques contenues dans un SIG, il faut définir la géodésie qui permet de géoréférencer les données. Le système géodésique standard actuellement utilisé en cartographie marine est le WGS84, système mondial défini pour le positionnement par satellites. L'ellipsoïde associé est le WGS84, d'une précision métrique ou le GRS80, d'une précision centimétrique. Le système de projection des coordonnées utilisé sur les cartes marines est la représentation cylindrique directe conforme de Mercator. C'est cette dernière qui a été choisie, avec comme méridien d'origine E0° et comme latitude d'échelle conservée N38°.

Il existe deux modèles de description des données géographiques : le modèle de la famille des trames ou modèle *raster* et le modèle de la famille des vecteurs (Rouet, 1991). Il convient pour chaque couche d'information du SIG de définir le format choisi, connaissant les atouts de chaque format.

- Le modèle *raster* concerne les images et les grilles, composées de cellules juxtaposées (pixels d'une image et mailles d'une grille), dont la taille est égale à la résolution de la donnée. A chaque cellule correspond une valeur. Les bornes extérieures de l'image ou de la grille sont indiquées dans un système de projection géographique. De ce fait, le géo-référencement des données au format raster dépend du système de projection utilisé pour les générer. Il faut alors que toutes les images ou grilles soient dans la même projection.

- Le modèle vecteur repose sur des primitives graphiques qui sont le point, la ligne et la surface. Les objets géographiques simples sont représentés à partir de ces primitives qui définissent une couche dans le SIG, et sont positionnés dans un système de projection géographique en mètres. Cependant il est possible de stocker les objets en coordonnées géographiques (latitude, longitude en degrés décimaux) et d'appliquer la projection au moment de leur visualisation. Ainsi, l'information ne se trouve pas dépendante de la projection et pourra être accessible dans d'autres systèmes de projection. Seul le système géodésique et l'ellipsoïde restent déterminants.

### 3.2. Définition des différentes couches

#### 3.2.1. Métadonnées des campagnes océanographiques

La navigation, qui représente la route du navire, est une donnée essentielle et indispensable : elle localise l'acquisition des données en mer. Cette donnée est gérée dans deux couches d'information : une couche « campagne » et une couche « profil ». Dans la couche « campagne », chaque objet géographique représente une campagne et fournit les informations sur la campagne. On connaît ainsi les travaux effectués au cours de la campagne. La couche « profil » gère la notion de profil d'acquisition : à un objet correspond un profil pour lequel on connaît le type d'engin mis en oeuvre. A la position des navires s'ajoute l'information de date et heure, représentée sous la forme d'un point toutes les minutes.

Tableau de la structure pour les campagnes et la navigation en profils et points.

Couche ou Thème	Type d'objets	Attributs	Commentaires
<b>Campagne</b>	Linéaire	Numcamp Campagne Navire Datedebut Datefin Nomchef Travaux	Numéro de la campagne Nom de la campagne Nom du navire océanographique Date de début de campagne Date de fin de campagne Nom du chef de mission Données acquises
<b>Navigation (gestion par profil)</b>	Linéaire	Numcamp Campagne Profil Navigation Sondmonofx Em12d Em300 Em950 Em1000 Sonarlat Sonds25 Sonds35 Chirp Sparker HR24tr Datedebut Datefin Heuredebut Heurefin Xdebut Ydebut Xfin Yfin	Numéro de la campagne Nom de la campagne Numéro de profil Type de navigation Sondeur mono faisceaux Sondeur multifaisceaux Em12d Sondeur multifaisceaux Em300 Sondeur multifaisceaux Em950 Sondeur multifaisceaux Em1000 Sonar latéral Sondeur de sédiments 2.5kHz Sondeur de sédiments 3.5kHz Chirp Sparker ( sismique très haute résolution) Sismique haute résolution 24 traces Date de début de profil Date de fin de profil Heure de début de profil Heure de fin de profil Longitude de début de profil Latitude de début de profil Longitude de fin de profil Latitude de fin de profil
<b>Navigation (un point / minute)</b>	Ponctuel	Campagne Tops Date Heure Profil Xcoord Ycoord	Nom de la campagne Navigation représentée  Numéro du profil Longitude Latitude

Les carottages sont représentés par leur position. Les informations de base des prélèvements sont leur numéro, le type d'outil utilisé, leur longueur pour ce qui concerne les carottages et une description sommaire. Ces données ponctuelles sont complétées par des points de forages, utilisés pour les interprétations sismiques.

Tableau de la structure pour les carottages et les forages.

<b>Couche ou Thème</b>	<b>Type d'objets</b>	<b>Attributs</b>	<b>Commentaires</b>
<b>Prélèvement</b>	Ponctuel	Numprel Campagne Latitude Longitude Année Date Profondeur Longueur Type Site Sommet Base	Numéro du prélèvement Nom de la campagne  Profondeur d'eau (mètres) Longueur du prélèvement (centimètres) Type de prélèvement, d'outil Lieu du prélèvement Description du sommet Description de la base
<b>Forages</b>	Ponctuel	Forage Latitude Longitude Operateur Annee Profondeur Longueur Hauteur	Nom du forage  Année du forage Profondeur d'eau (mètres) Longueur du forage + Eau (mètres)

### 3.2.2. Données de base

Les modèles numériques de terrain sont des grilles régulières contenant une valeur de profondeur en mètres à chaque maille. Le pas d'un MNT est fonction de la résolution des données utilisées, de la profondeur d'eau et de l'échelle maximale souhaitée. Les grilles générées varient alors entre un pas de 1 000 m pour une synthèse bathymétrique couvrant le Golfe de Gascogne et la Manche, un pas de 100 m pour la totalité du Golfe du Lion, allant jusqu'à des pas de 10 m pour la bathymétrie locale à des profondeurs d'eau inférieures à 100 m.

Les mosaïques d'image acoustique sont des images où chaque pixel a une valeur de couleur exprimée en niveaux de gris, soit en valeurs naturelles (entre 0 et 255) soit en décibels (-64 db à +64 db). La taille d'un pixel est fonction de la résolution des données et de l'échelle de création de la mosaïque. Elle varie entre 2,5 m pour des données acquises par faible profondeur d'eau et 100 m pour des données acquises au-delà de 2 000 m de profondeur.

Les isobathes, lignes de même profondeur, permettent de représenter la bathymétrie sous forme vecteur. On peut ainsi s'affranchir de la non-transparence du format raster et les superposer à d'autres couches d'information. De plus, c'est une représentation standard du relief des fonds marins. Les isobathes étant générées à partir du modèle numérique de terrain, leur équidistance n'est pas fixée au préalable. On peut par contre fournir une équidistance minimale dépendant de la résolution de la grille.

Les profils sismiques sont des données représentant une coupe du sous-sol. Ils ne peuvent donc pas apparaître sur une surface plane. Cependant l'accès rapide à ce type de données est important pour le chercheur. On peut créer une couche d'objets linéaires positionnant les profils sismiques et lier à ces objets l'image du profil sismique.

Les analyses réalisées sur les carottes sont ajoutées à chaque point de prélèvements : il s'agit d'une part d'un tableau indiquant le type d'analyse effectué et d'autre part d'une fiche représentant les résultats synthétiques.

Tableau de la structure pour la bathymétrie, l'imagerie, la sismique et les carottages.

Couche ou Thème	Type d'objets	Attributs	Commentaires
<b>Morpho-bathymétrie</b>	MNT		Format grille ArcView
<b>Morpho-bathymétrie</b>	Linéaire	contour maîtresse	Isobathes Générés depuis ArcView
<b>Mosaïque</b>	Image		Format BMP avec fichier de calage
<b>Sismique</b>	Linéaire	Profil Campagne Image	Numéro de profil Nom de la campagne Lien avec un profil sismique
<b>Prélèvements_analyses</b>	Ponctuel	Numprel Photo Log tronc Log litho Banc geotek Granulo C14 Courbe iso Spectrocol Mesure geot Frottis Pollen Calcimétrie Observation Fiche	Numéro du prélèvement  Log lithologique par tronçon Log lithologique synthétique Banc géotek Granulométrie Datation C14 Courbe isotopique Spectrocolorimétrie Mesures géotechniques  Calcimétrie Observations Lien avec une fiche synthétique

### 3.2.3. Données élaborées

L'information issue des données élaborées est très variée du fait de la diversité des travaux de recherche s'appliquant à ces deux zones (inventaire des formations superficielles, processus sédimentaires, stabilité des pentes, étude des cônes sédimentaires, etc). A partir des documents existants et en fonction des besoins et des objectifs souhaités, il est judicieux de définir et de décrire les couches d'information qui seront prises en compte dans le SIG.

Il existe deux catégories de documents :

- Les documents finalisés, généralement globaux, qui servent de référence pour la définition des différents thèmes. Ces documents sont : les cartes morphologiques et sédimentologiques publiées, les reconstitutions géométriques des couches sédimentaires et les cartes d'isochrones et d'isopaques.

- Les documents relatifs à des travaux d'interprétations spécifiques, généralement représentés dans des logiciels de dessin ou sous forme de documents papiers. Il peut s'agir d'études de détail sur des zones plus restreintes ou de documents synthétiques illustrant publications et thèses. Ceux-ci nécessitent d'être inventoriés et classifiés pour ne pas augmenter exagérément le nombre de thèmes, ce qui alourdirait l'exploitation du SIG. Même si l'intégration de ce type de données dans le SIG n'est pas toujours simple, elle permet d'assurer la sauvegarde des résultats et une homogénéisation des représentations.

L'objectif futur est de réaliser les interprétations géologiques directement dans le SIG, en se basant sur la structure définie pour chaque thème. Ceci facilitera l'évolution ou la reprise d'interprétations lors de l'intégration de nouvelles données de base.

Tableau de la structure pour la morphologie, la sédimentologie, les figures sédimentaires, les isopaques et les isochrones.

Couche ou Thème	Type d'objets	Attributs	Commentaires
<b>Morphologie</b>	Surfacique	Morphologie Toponymie	Type de morphologie
	Linéaire	Morphologie Toponymie	Type de morphologie
<b>Sédimentologie</b>	Surfacique	Faciès Granulométrie Figure	Nature du faciès Granulométrie du faciès Figure sédimentaire associée
<b>Sédimentologie Aloisi Vases</b>	Surfacique	Faciès Granulométrie Stratigraphie	
<b>Sédimentologie Aloisi Sables et Rochers</b>	Surfacique	Faciès Granulométrie Stratigraphie	
<b>Figures sédimentaires</b>	Surfacique	Figure Crête Ensemble Direction Longonde	Nature de figure Type de crête  Longueur d'onde des figures
	Linéaire	Type Figure Direction Pente	Type de figure Nature de figure
<b>Isopaques</b>	Grille		1 MNT par unité stratigraphique
	Linéaire	Epaisseur	
<b>Isochrones</b>	Grille		1 MNT par unité stratigraphique
	Linéaire	Contour	

## 4. Données intégrées dans le SIG : résultats cartographiques et statistiques

L'architecture de fichiers que nécessite un SIG oblige à organiser les données, et de ce fait, facilite leur accès. En ce qui concerne la navigation, l'imagerie acoustique et la bathymétrie, chaque donnée est archivée dans le format du SIG, mais également dans son format d'origine, ce qui permet d'y accéder via les logiciels de traitement.

### 4.1. Métadonnées des campagnes océanographiques

#### 4.1.1. Les campagnes et les profils

La première étape d'intégration de données concerne la navigation des campagnes. Le travail a consisté à recenser la totalité des campagnes. Ce travail est facilité grâce à l'archivage existant des données géophysiques (sismogrammes et sonogrammes) de toutes les campagnes du département Géosciences Marines. L'information concernant les profils se retrouve essentiellement dans les cahiers de quart et dans les fichiers d'archivage. Une fois les campagnes inventoriées, les fichiers numériques des navigations sont récupérés en grande partie dans les archives du département Géosciences Marines et également auprès du SISMER<sup>6</sup>, qui gère les données océanographiques. A partir de ces fichiers, tous les thèmes concernant la navigation (campagnes, profils et points) peuvent être générés.

Dans le Golfe du Lion, 36 campagnes sont répertoriées entre 1970 et 2002. La plus ancienne campagne de cartographie bathymétrique systématique sur la zone date de 1981 (Seabeam). L'étude active du plateau continental a débuté en 1991 à raison d'une à deux campagnes par an. Depuis 1991, soit pour 13 campagnes, l'information sur les profils a été renseignée : cela représente 1017 profils totalisant 29477 km et couvrant une surface de 31065 km<sup>2</sup>, répartis de la bande côtière à la pente continentale. L'archivage de ces campagnes et leur représentation cartographique facilitée par la mise en SIG permettent de localiser rapidement les travaux réalisés et d'obtenir aisément des figures de synthèse.

#### 4.1.2. Les carottages et les forages

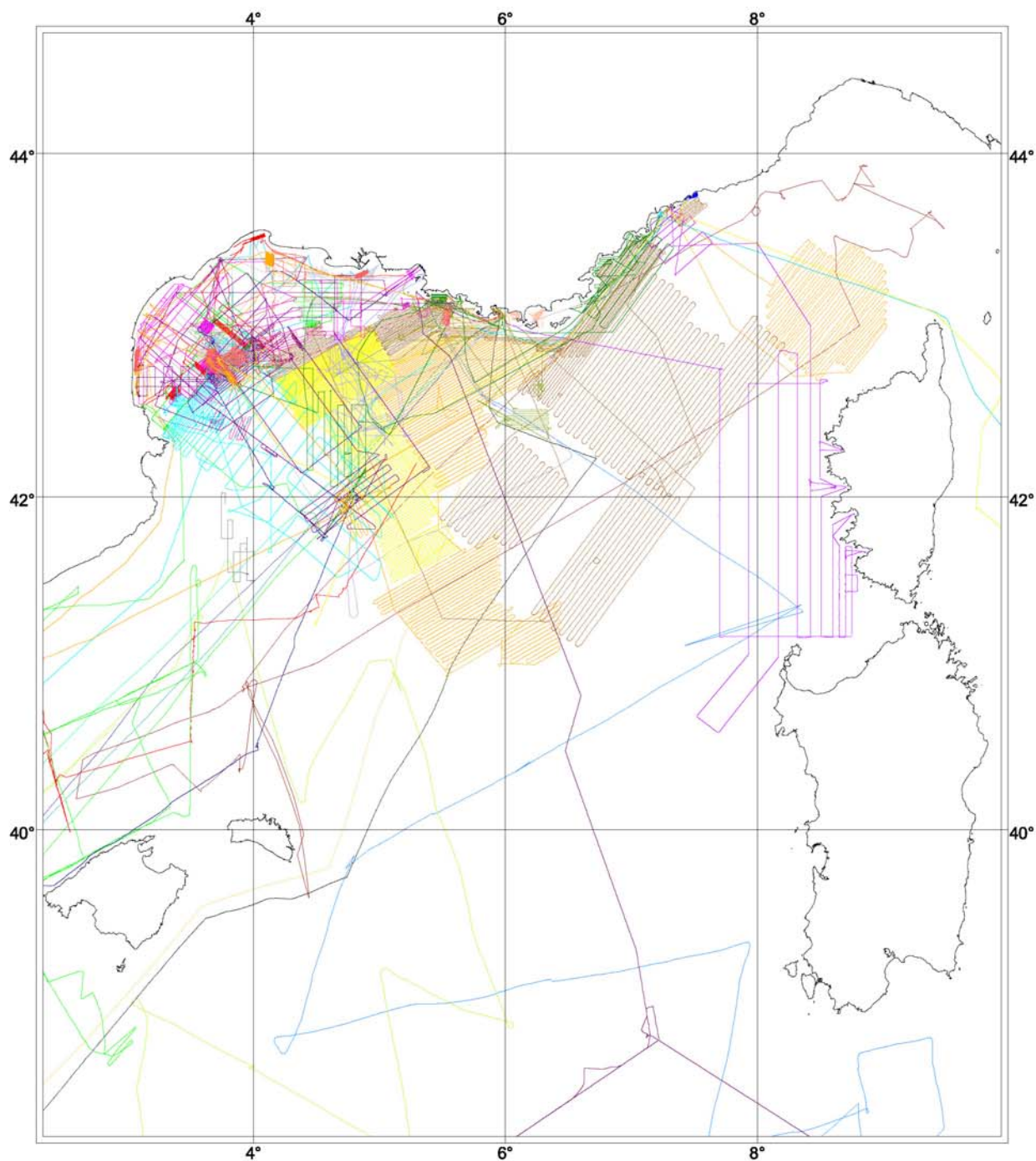
Les prélèvements réalisés au cours des campagnes du département Géosciences Marines sont répertoriés dans une base de données du département, comprenant les caractéristiques de chaque prélèvement. Les informations dans les SIG sont donc issues de cette base de données. 287 carottages ont été intégrés, représentant 860 mètres prélevés, ainsi que 9 forages d'exploration pétrolière.

---

<sup>6</sup> SISMER : Systèmes d'Informations Scientifiques pour la MER

## Liste des campagnes et des travaux effectués

<b>Campagne</b>	<b>Date</b>	<b>Travaux effectués</b>
Polymede1-ch10	1970	bathy ; sondeur 3.5kHz
Polymede1-ch11	1970	bathy ; sondeur 3.5kHz
Geomede4-ch28	1972	sismique ; sondeur 3.5kHz ; carottages ; dragues
Ecomanche-ch38	1973	sondeur 3.5kHz
Mapco-ch98	1979	bathy multifaisceaux ; sismique ; sondeur 3.5kHz
Deltarho1	1981	bathy multifaisceaux ; sismique ; sondeur 3.5kHz
Transmarge	1981	bathy multifaisceaux ; sismique ; sondeur 3.5kHz
Seagal	1982	bathy multifaisceaux ; sismique ; sondeur 3.5kHz
Deltarho2	1982	bathy multifaisceaux ; sismique
Seazagan	1982	bathy multifaisceaux ; sismique ; sondeur 3.5kHz
Recif artificiel	1983	bathymétrie ; sonar latéral
Recifs artificiels	1984	bathymétrie ; sonar latéral
Norestlante1	1988	bathy multifaisceaux ; sismique ; sondeur 3.5kHz
Valsis	1988	sismique ; sondeur 3.5kHz ; carottages
Valsis2	1988	bathy multifaisceaux ; sismique ; sondeur 3.5kHz
Mesea1	1990	bathy multifaisceaux ; sismique ; sondeur 3.5kHz
Primosite	1990	bathymétrie ; sonar latéral ; sismique
Matou	1991	EM12D
Medimarge	1991	sondeur 2.5kHz
Mesim leg1	1991	EM12D ; sismique ; sondeur 3.5kHz
Transrho	1992	EM12D ; SAR ; sismique ; module géotechnique ; carottages
Escomed1	1992	sparker
Seamewe2	1992	EM12D
Basar1	1994	bathy ; sonar latéral ; sparker ; sondeur 2.5kHz
Basar2	1995	EM950 ; sonar latéral ; sparker ; sondeur 2.5kHz
Calife	1995	sonar latéral ; carottages
Calmar97	1997	EM12D ; EM950 ; sonar latéral ; sismique ; sparker ; sondeur 3.5kHz ; carottages
Basar3	1998	EM1000 ; sonar latéral ; sparker
SMAVH	1998	sismique multitrace
Images5	1999	multifaisceaux ; carottages
Calmar99	1999	EM1000 ; sonar latéral ; sparker ; sondeur 2.5kHz
Marion00	2000	EM300 ; sismique ; sparker ; carottages
GMO1	2001	EM300 ; sparker ; chirp ; carottages
Essed	2001	EM300 ; sondeur 2.5kHz ; chirp
Strataform	2002	EM300 ; EM1000 ; sonar latéral ; sparker ; chirp ; sondeur 2.5kHz ; carottages
GMO2-Carnac	2002	EM300 ; chirp ; carottages ; module géotechnique
<b>TOTAL :</b>		<i>36 campagnes de 1970 à 2002</i>



**SIG Golfe du Lion**  
Les campagnes

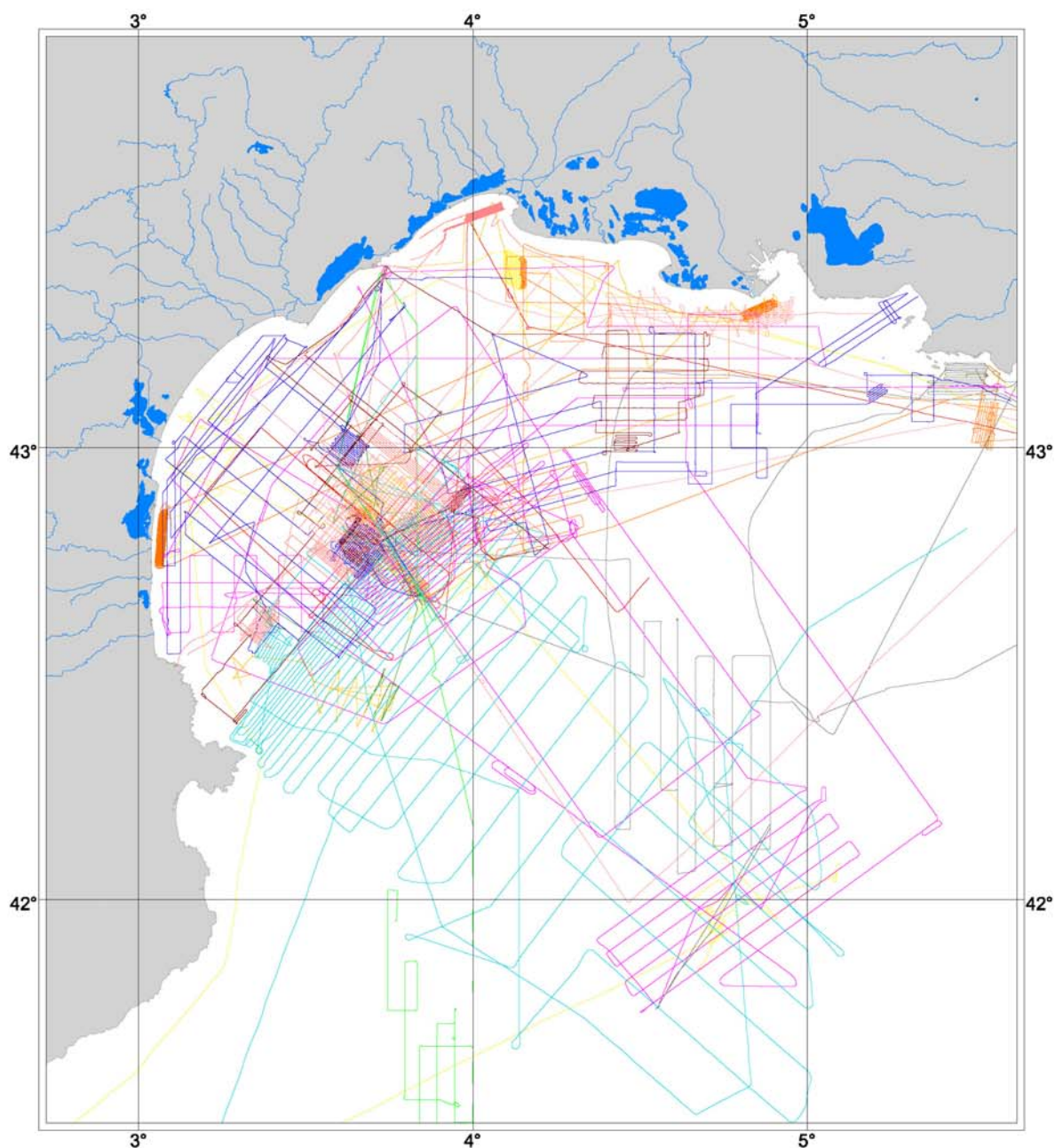
36 campagnes sont intégrées dans le S.I.G.

0 100 200 Km



## Liste des campagnes découpées en profils

<b>Mission</b>	<b>Nombre de profils</b>	<b>Longueur de profils (en km)</b>
Basar 1	103	2772.06
Basar 2	107	1778.27
Basar 3	72	1290.90
Calmar 97	77	4905.22
Calmar 99	140	2802.98
Escomed 1	71	781.62
Essed	28	836.02
GMO 1	54	3337.15
Marion	92	4501.28
Medimarge	10	253.38
SMAVH	14	1226.85
Strataform	163	3167.03
GMO2-Carnac	86	1794.96
<b>TOTAL :</b>	<i>1017 profils soit 29477 km de profils couvrant une surface de 31065 km<sup>2</sup></i>	



## SIG Golfe du Lion

### Les navigations en profils

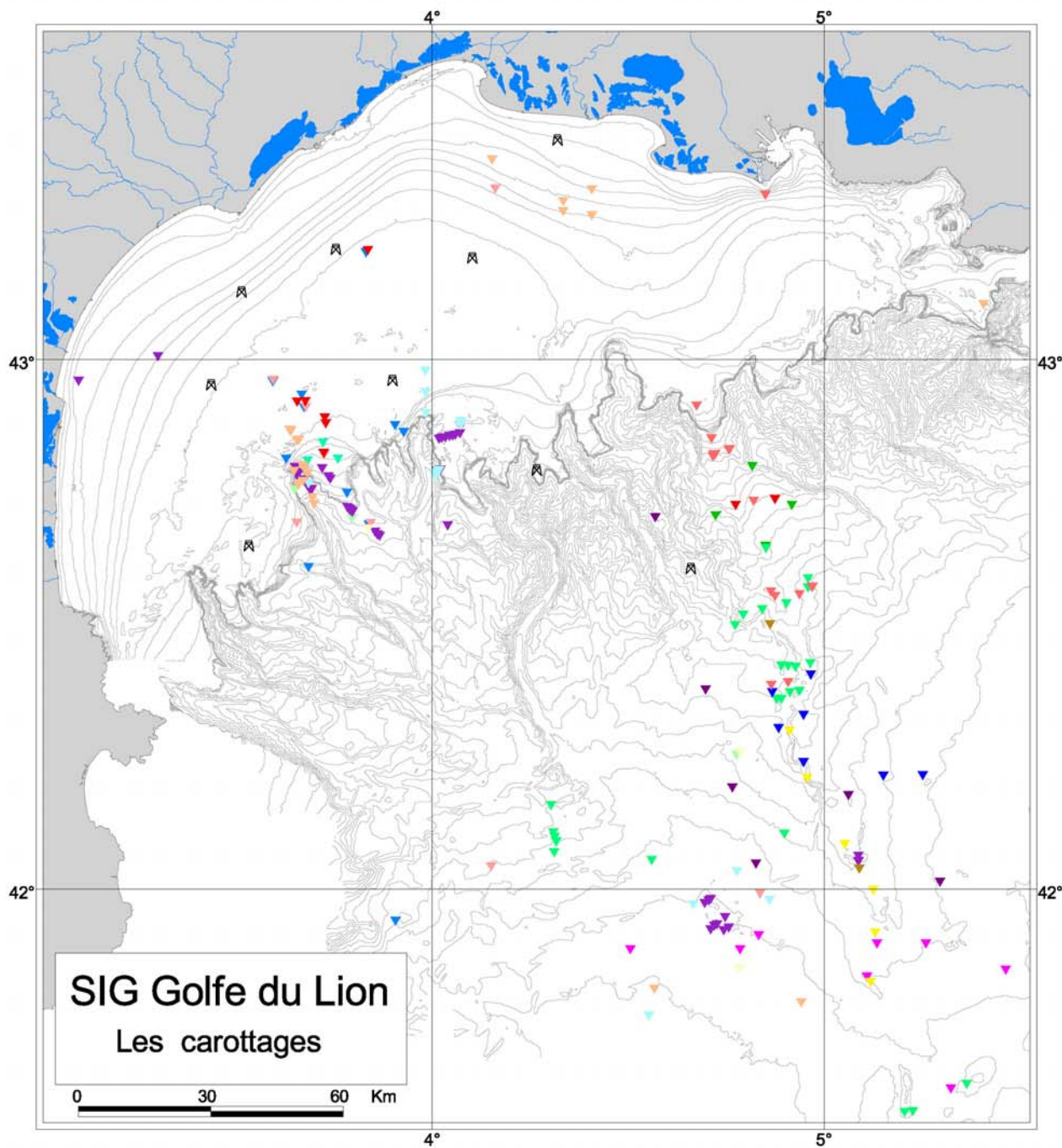
0 40 80 Km

13 campagnes découpées en profils : 1017 profils répertoriés.

	Basar1		GMO1
	Basar2		Marion00
	Basar3		Medimarge
	Calmar97		SMAVH
	Calmar99		Strataform
	Escomed1		Gmo2/Carnac
	Essed		

Liste des campagnes de carottages : nombre de carottages, longueur de carottes.

Missions	Année	Nombre de carottages	Longueur de carottes (m)
ATP	1975	2	11,15
PREPROFAN	1979	6	13,66
PROFAN1	1980	7	15,65
CORNIDE1	1980	2	3,58
BIOMED2	1980	3	13,08
PHYCEMED1	1980	2	1,00
DELTA	1981	4	18,55
FLUMED2	1981	8	23,73
CORNIDE2	1981	20	66,14
PROFAN2	1982	10	33,66
MARMED	1984	3	18,60
VICOMED1	1986	4	23,28
Transrho	1991	19	89,31
Images5	1991	9	108,28
Pnoc	1993	6	16,10
Ecocot	1994	3	9,47
Calmar97	1997	33	87,04
CASTOR	1999	16	25,63
Marion00	2000	18	24,33
MD123-Geosciences	2001	5	83,46
GMO1	2001	16	54,95
Strataform	2002	26	35,84
GMO2-Carnac	2002	65	115,37
<b>TOTAL :</b>	<i>287 carottages soit 891 mètres de carottes</i>		



287 carottages et 9 forages intégrés.

⌘ Forages pétroliers	▼ DELTA	▼ Pnoc
Campagnes de carottages :	▼ Ecocot	▼ PREPROFAN
▼ ATP	▼ FLUMED2	▼ PROFAN1
▼ BIOMED2	▼ GMO1	▼ PROFAN2
▼ Calmar97	▼ Images5	▼ Strataform
▼ CASTOR	▼ Marion00	▼ Transrho
▼ CORNIDE1	▼ MARMED	▼ VICOMED1
▼ CORNIDE2	▼ MD123-Geosciences	▼ gmo2/carnac
	▼ PHYCEMED1	

## 4.2. Données de base

### 4.2.1. La bathymétrie

La cartographie de reconnaissance régionale effectuée par l'Ifremer depuis 20 ans dans le Golfe du Lion a permis d'obtenir un modèle numérique de terrain sur la totalité de la zone, du plateau continental au bassin profond. Ce MNT, au pas de 100 m, reprend les données acquises par les sondeurs multifaisceaux Seabeam et EM12D de l'Ifremer ainsi que l'interprétation des minutes de sondes du SHOM<sup>7</sup> pour la zone littorale de profondeur inférieure à 150 m (Berné *et al.*, 2001). Il existe également des MNT de détail sur certaines zones, au pas de 10 ou 20 m, issus de l'acquisition de données de sondeurs multifaisceaux haute résolution, tels que l'EM1000 et l'EM300.

A partir de ces MNT, on peut générer directement dans le SIG, des isobathes à équidistance variée ou des cartes dérivées telles que les cartes de pente ou les cartes ombrées.

### 4.2.2. L'imagerie acoustique

La totalité des mosaïques d'image acoustique a été recensée. Les mosaïques pouvant être récupérées remontent au début des années 1990, du fait des nouveaux traitements et des nouveaux formats des données. Elles sont issues de l'acquisition des données de sonar latéral et de sondeurs multifaisceaux. Elles existent à différentes résolutions et échelles (du 1/20 000 au 1/250 000), ce qui permet de passer d'une visualisation globale de la zone couverte à une vision de détail sur des sites particuliers.

### 4.2.3. Les profils sismiques

La quantité de profils sismiques existants est très importante. Ces profils sont bien archivés sous forme de rouleaux de papier, par contre ils n'existent pas tous sous la forme de fichiers numériques. Un travail conséquent de recensement des données numériques doit être effectué. Ensuite, un protocole de traitement des données doit être mis en place, afin de transformer les fichiers de données en fichier d'image standard (format tiff), associant une bonne résolution et un affichage rapide.

Actuellement, seules les données de sismique des dernières campagnes, depuis 2000, ont été enregistrées dans le format d'image tiff.

### 4.2.4. Les analyses sur les carottes

A partir de la base de données des carottages, développée par le laboratoire Environnements Sédimentaires de DRO/GM, un récapitulatif des analyses effectuées sur les carottes du Golfe du Lion a été réalisé. Les informations prises en compte sont les suivantes : photo, log lithologique, log tronçon, banc mesures physiques en continu (gamma-densité, vitesse sonique, susceptibilité magnétique), granulométrie, datations C14, courbe isotopique, spectrocolorimétrie, frottis, mesures géotechniques.

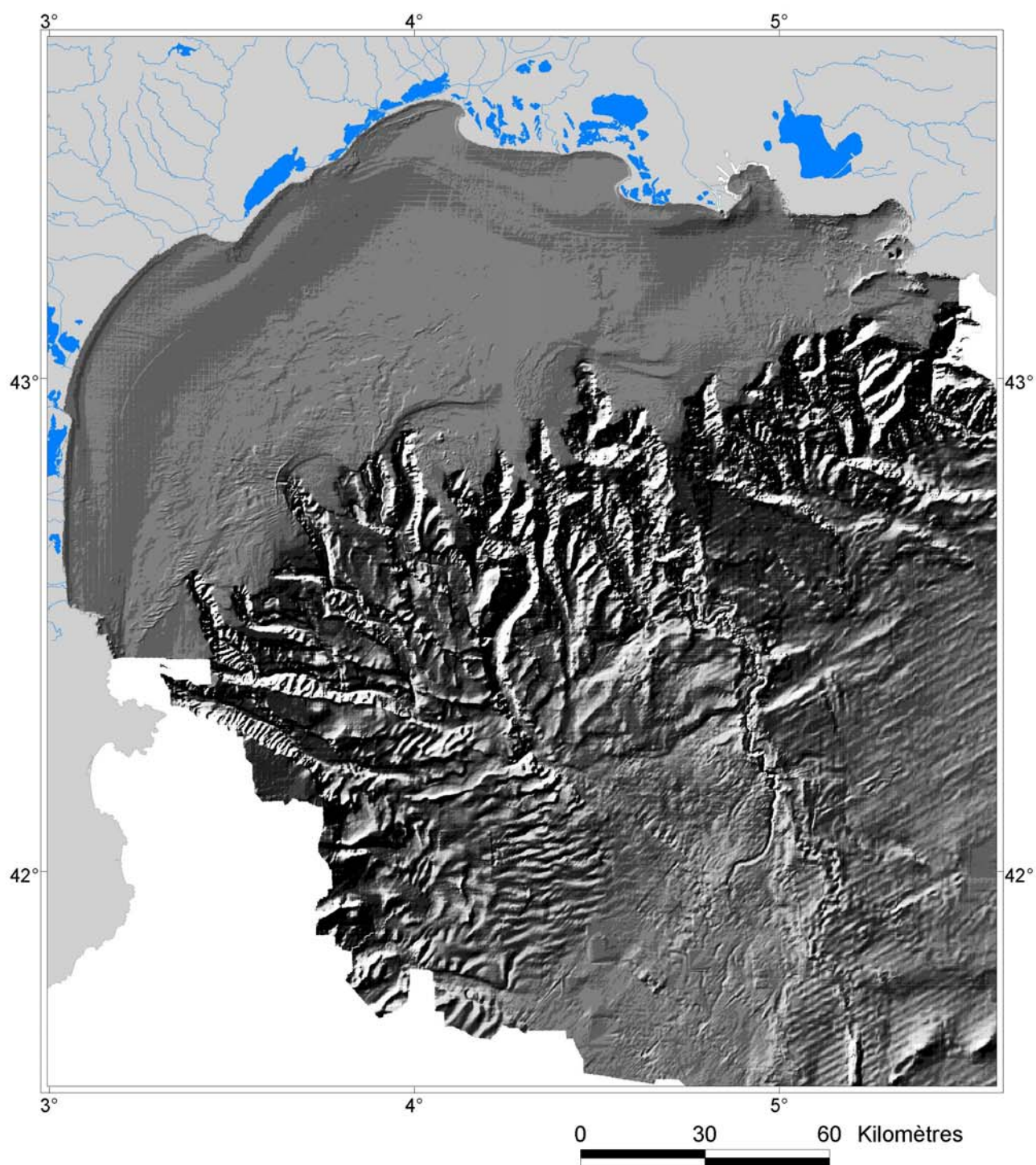
Des fiches de synthèse représentant ces analyses ont été réalisées pour certaines carottes. L'objectif est d'obtenir une fiche pour chaque carotte, fiche liée à la position de la carotte dans le SIG.

---

<sup>7</sup> SHOM : Service Hydrographique et Océanographique de la Marine

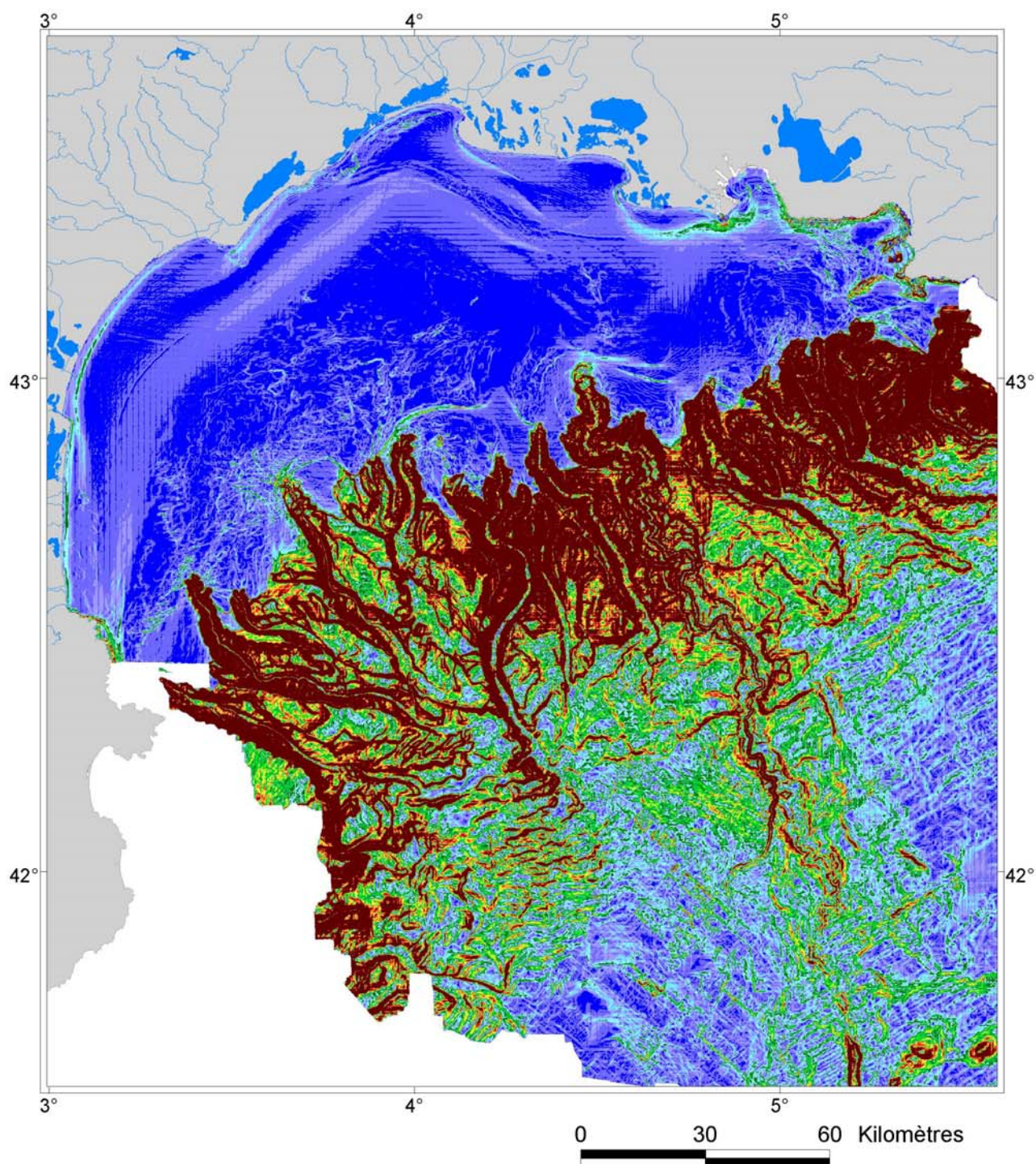
Liste des MNT de bathymétrie et leur résolution.

<b>MNT</b>	<b>Pas de la grille en mètres</b>	<b>Nb de lignes /colonnes</b>
bathyn38	Cellule de 100	2475 / 2343
bathyn38_plat	Cellule de 100	1434 / 2309
penten38	Cellule de 100	2475 / 2343
penten38_plat	Cellule de 100	1434 / 2309
p10a160_ombre	Cellule de 100	1421 / 2248
lion38_0a160	Cellule de 100	1421 / 2248
synth-aud-her	Cellule de 50	676 / 850
strata-g12	Cellule de 12.5	319 / 469
strata-g11	Cellule de 12.5	635 / 586
rhone_em1000	Cellule de 15	468 / 781
peccais	Cellule de 10	1104 / 879
neofan-n38	Cellule de 100	1571 / 1318
leucate-em300	Cellule de 20	746 / 366
herault-sete	Cellule de 25	1353 / 1757
gmo2-neofan	Cellule de 50	706 / 908
cassidaigne	Cellule de 25	959 / 469
aude-n38	Cellule de 10	2583 / 2635
aude-herault	Cellule de 25	1352 / 1347
ibcm	Cellule de 2000	512 / 703
aude-ombre	Cellule de 10	2583 / 2635
bathy-ombre	Cellule de 100	2475 / 2343



**SIG Golfe du Lion**  
La bathymétrie

Carte d'ombrage réalisée à partir d'une grille bathymétrique au pas de 100 mètres.



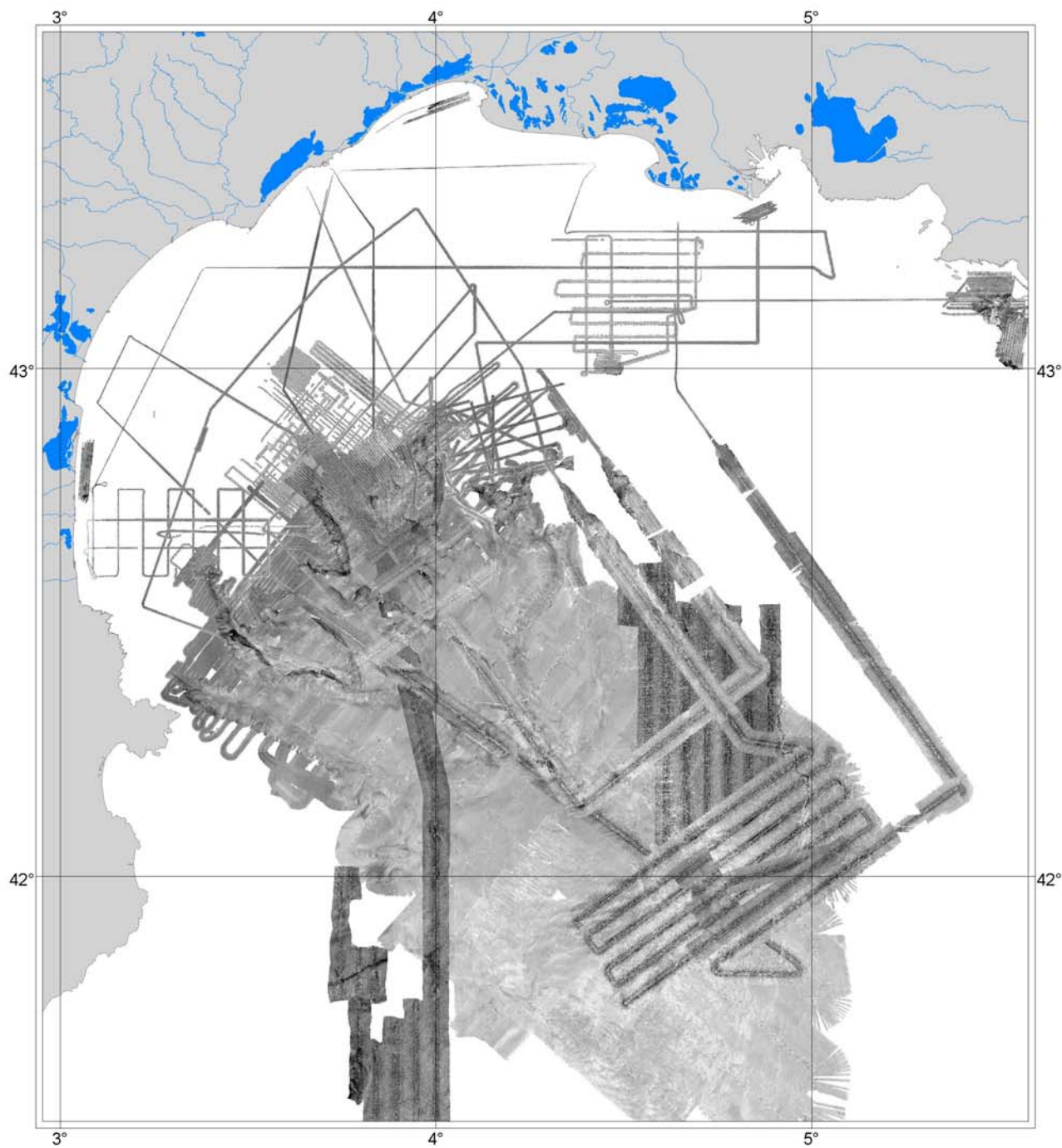
**SIG Golfe du Lion**  
La pente bathymétrique

Carte des pentes réalisée à partir d'une grille bathymétrique au pas de 100 mètres.



Liste des mosaïques d'imagerie acoustique et leur résolution.

Mosaïques	Taille du pixel (en x et y )	Nb lignes / colonnes
basar1_mosa01_dowty	6,7x6,7	5511 / 4472
basar1_mosatrans01_dowty	6,7x6,7	4856 / 3064
basar2_mamouth	2,5x2,5	3185 / 2928
basar2_long_profil_a	2,8x2,8	2130 / 1796
basar2_long_profil_b	2,5x2,5	2957 / 2518
basar2_long_profil_c	2,5x2,5	2065 / 2986
basar2_lacaze	2,5x2,5	5550 / 5270
basar2_boite_c1	2,8x2,8	4369 / 5270
basar2_boite_c2	2,8x2,8	4783 / 5855
basar2_aigues	2,5x2,5	4826 / 9369
basar3_rhonesud_em1000	5x5	1594 / 3510
basar3_rhone_em1000	12,5x12,5	2715 / 3100
basar3_lacaze_em1000	5x5	3129 / 1136
basar3_herault_em1000	5x5	1792 / 1054
basar3_creus_em1000	5x5	1076 / 724
basar3_aude01_em1000	5x5	1480 / 1097
basar3_aude02_em1000	5x5	2182 / 1013
basar3_aude03_em1000	5x5	1668 / 852
calmar97_em12	31,2x31,2	5668 / 5388
calmar99_boucarter_em1000	5x5	3212 / 2754
calmar99_meandres_em1000	5x5	2260 / 2142
essed	12,5x12,5	18185 / 4099
gmo1_neofan	12,5x12,5	5794 / 3480
gmo1_marion00_neofan	12,5x12,5	8740 / 6090
gmo1_cassis	12,5x12,5	1279 / 2167
marion00_ouest_aude	12,5x12,5	1905 / 3748
marion00_neofan	12,5x12,5	5019 / 6084
marion00_generale_250	62,5x62,5	3960 / 3748
marion00_aude	12,5x12,5	4136 / 5153
strata_teteaude_20	5x5	3178 / 2928
strata_heraultsete_50	12,5x12,5	2705 / 3396
strata_herault_20	5x5	3978 / 3513
strata_g1g12sud_20	5x5	1232 / 480
strata_g1g12nord_20	5x5	1137 / 600
strata_g1g12_20	5x5	5364 / 4831
strata_cassidaigne_20	5x5	5193 / 2342
strata_audeherault_50	11,7x11,7	2833 / 2376
strata-leucate-sonarlat	0.5x0.5	31806 / 11711
strata-rhone-sonarlat	0.5x0.5	14031 / 20494
strata-generale-250	58.3x58.3	1533 / 4134
strata_leucate_20	4.6x4.6	
strata_peccais_10	2.3x2.3	2903 / 723
gmo2-aude_50	12.5x12.5	1268 / 1872
gmo2-big95_50	12.5x12.5	1670 / 1404
gmo2-ebre_50	12.5x12.5	9763 / 8729
gmo2-neofan_50	12.5x12.5	2821 / 3627
gmo2-herault_25	6.25x6.25	1814 / 550
gmo2-petit-rhone	6.25x6.25	1589 / 897



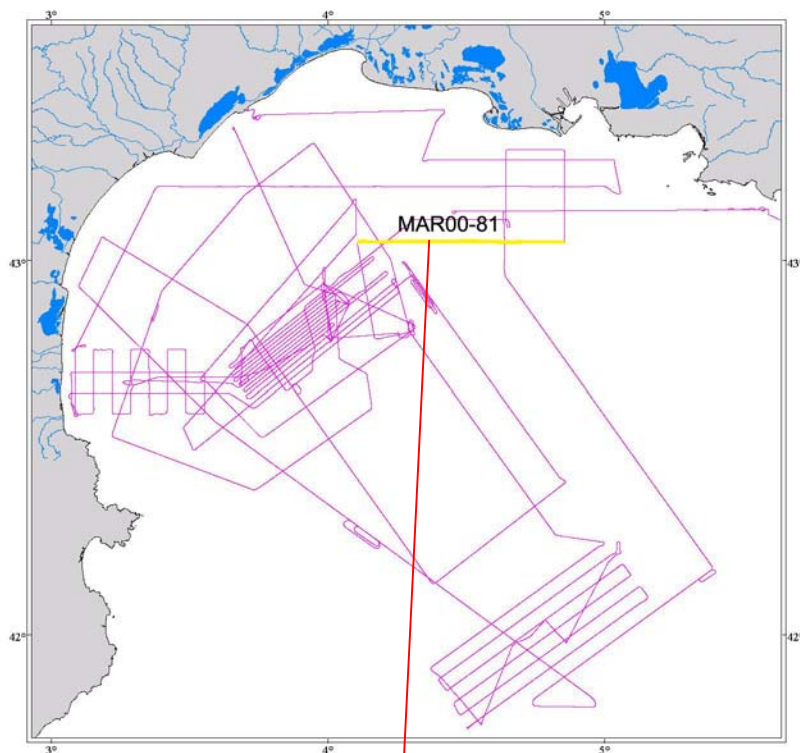
## SIG Golfe du Lion

L'imagerie acoustique

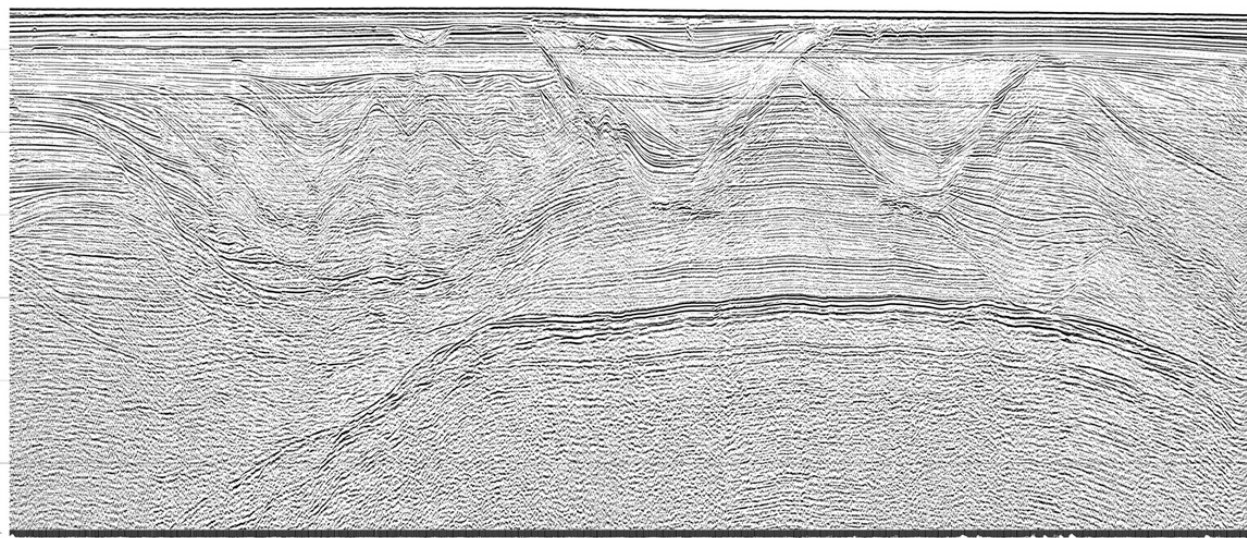
0 30 60 Km

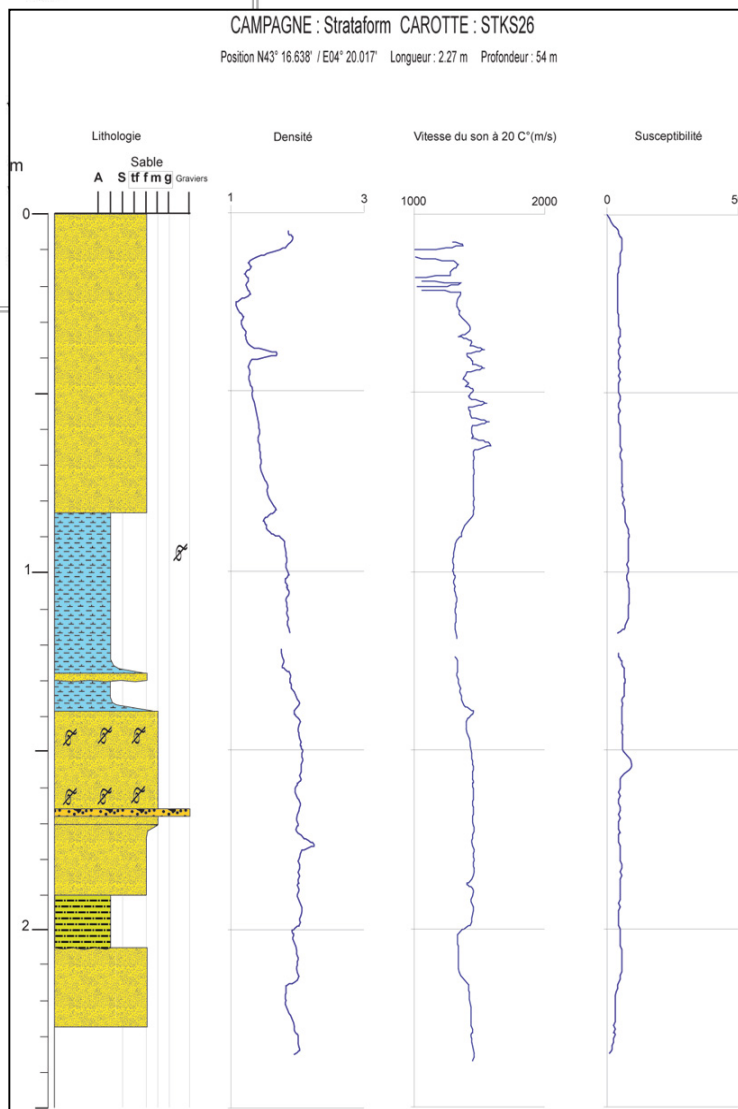
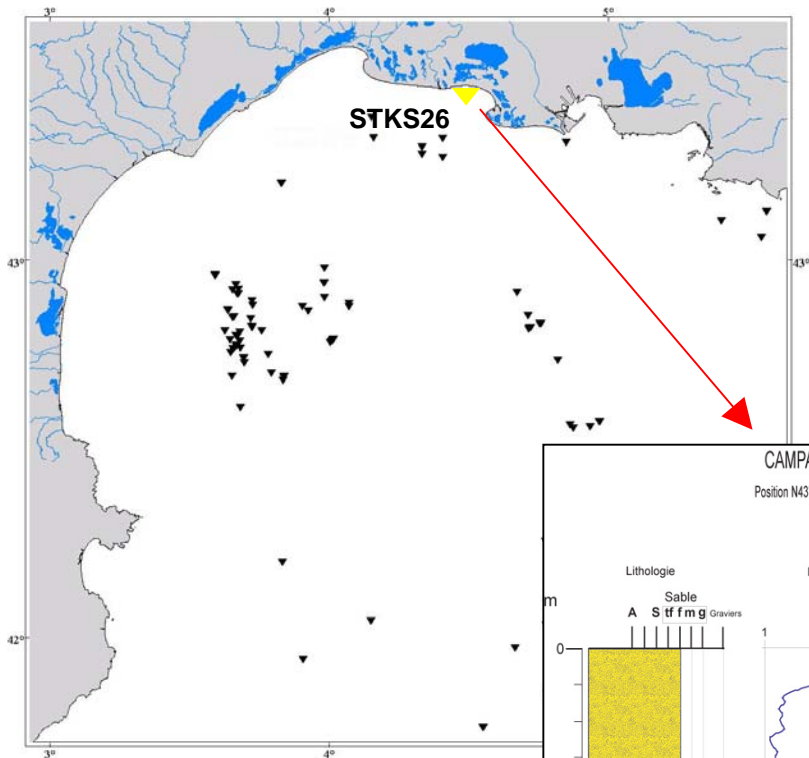
Imagerie sonar latéral et multifaisceaux  
des campagnes:

Basar 1	Essed
Basar 2	GMO 1
Basar 3	Marion
Calmar 97	Strataform
Calmar 99	Gmo2



Profil sismique MA00-81 de la campagne Marion (2000).





Carottes pour lesquelles une fiche de synthèse des analyses est disponible sur le SIG.

Mission	Carotte
Calmar	CLKS 8
Calmar	CLKS 11
Calmar	CLVK 20
GMO1	KGMO-7
GMO1	KGMO-8
GMO1	KGMO-10
GMO1	KGMO-11
GMO1	KGMO-12
GMO1	KGMO-14
GMO1	KGMO-15
GMO1	PGMO-7
GMO1	PGMO-9
GMO1	PGMO-13
Image5	MD-99-2352
Strataform	STKS 26
Strataform	STVK 24

### 4.3. Données élaborées

#### 4.3.1. Morphologie et figures sédimentaires

Les informations sur la morphologie et les figures sédimentaires sont issues de l'interprétation de la bathymétrie détaillée et des cartes de pente, associées aux données géophysiques et sédimentologiques. Les différents éléments ont été interprétés suivant des critères bien précis (Trébaol, 2001). La rupture de pente a été établie à 3%. Les ressauts bathymétriques ont été déterminés à l'aide de la sismique où ils apparaissent sous forme de marches correspondant à la limite entre le sable et la vase. Les sables cimentés représentés sont ceux pour lesquels un levé sonar ou sismique, voire un prélèvement, atteste la nature indurée des reliefs (impossible à distinguer d'autres reliefs, comme les dunes, à partir des seules données bathymétriques) (Berné et Satra, 2002).

#### 4.3.2. Sédimentologie et isopaques de l'Holocène

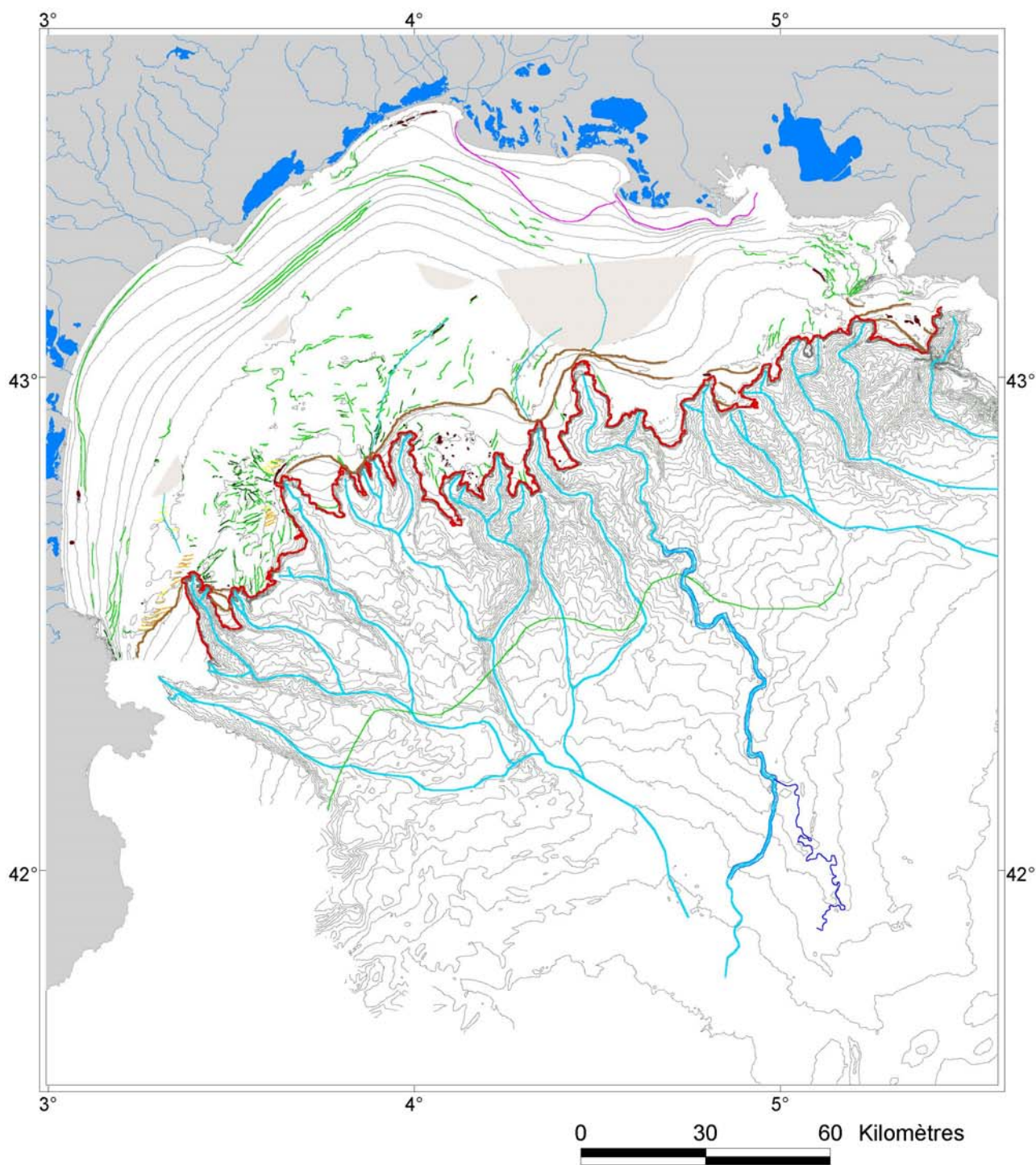
L'information sédimentologique des cartes géologiques du précontinent languedocien (Aloïsi, 1986) a été directement numérisée dans le SIG. Les cartes ont été scannées, puis géoréférencées dans le logiciel. La numérisation ayant été effectuée dans la projection d'origine de la carte (Lambert III), les données ont été ensuite transformées dans la géodésie du SIG (Trébaol, 2001).

La même opération a été réalisée pour les courbes des isopaques de l'Holocène, présents sur les mêmes cartes.

#### 4.3.3. Isopaques et isochrones des séquences de dépôts du Pleistocène supérieur

Les travaux réalisés par M. Rabineau au cours de sa thèse ont été intégrés dans le SIG : il s'agit d'isopaques et d'isochrones d'unités sismiques du Pleistocène supérieur, sur une zone couvrant 2500 km<sup>2</sup>, sur le plateau continental externe entre le canyon de l'Aude et le canyon de l'Hérault (Rabineau, 2001).

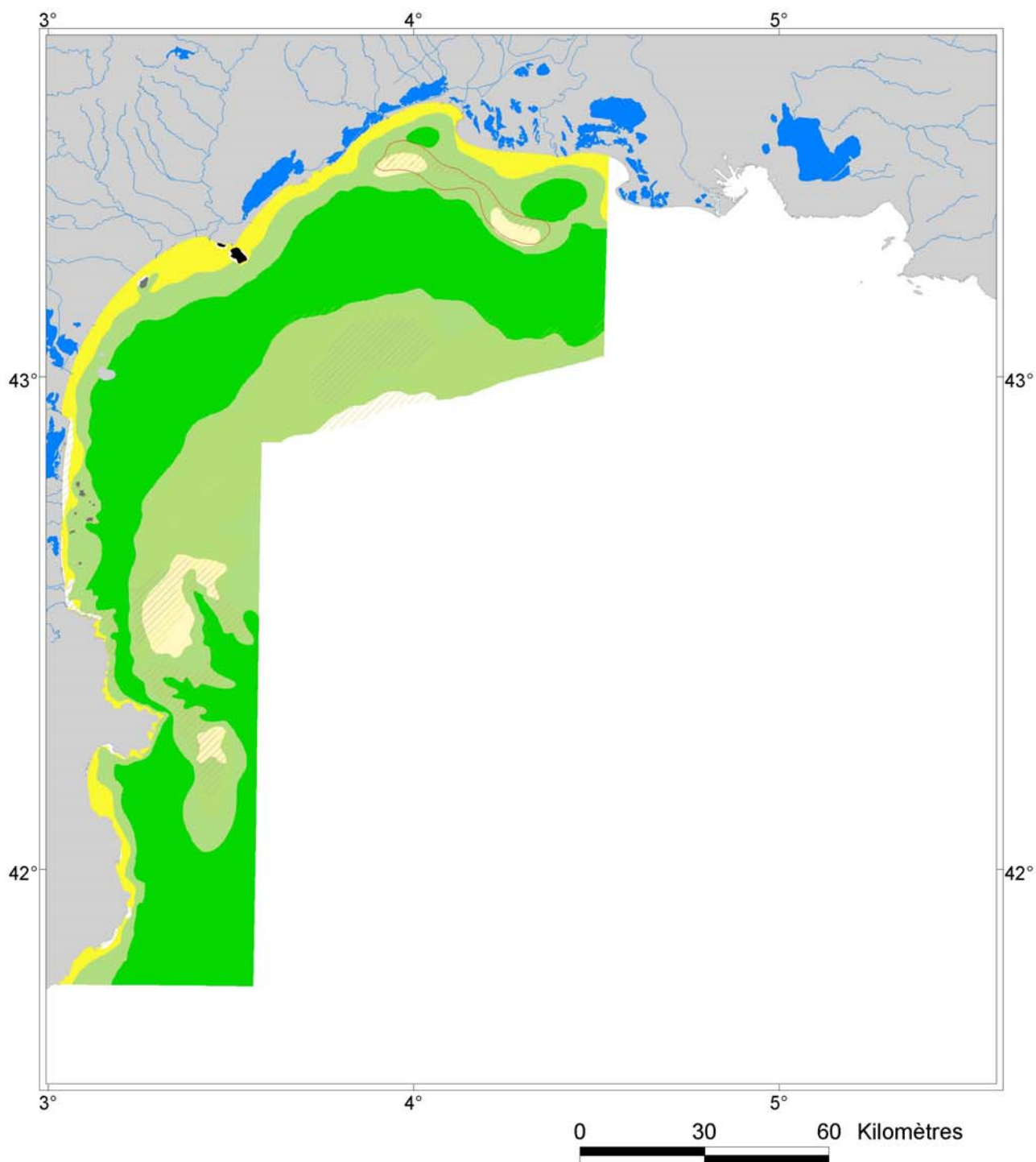
Les grilles issues du logiciel de géostatistiques Isatis, ont été récupérées au format ascii et intégrées dans le SIG sous forme de semis de points. Les coordonnées de ces points étant en Lambert III, elles ont été transformées dans le système géodésique WGS84. A partir des semis de points, les grilles ont été reconstituées dans le SIG. Afin d'obtenir un contourage correct, un lissage a été effectué sur les grilles, cependant, ce sont les grilles d'origine qui sont conservées.



## SIG Golfe du Lion

### Morphologie et figures sédimentaires

Figures sédimentaires	Morphologie linéaire
dune asymétrique	tracé des anciens fleuves
dune symétrique	rupture de pente
linéament >3%	ressaut bathymétrique
linéament simple	thalweg
lobe deltaïque	chenal du Petit Rhône
lobe sédimentaire	ancien chenal du Petit Rhône
sables cimentés	couche salifère du messinien



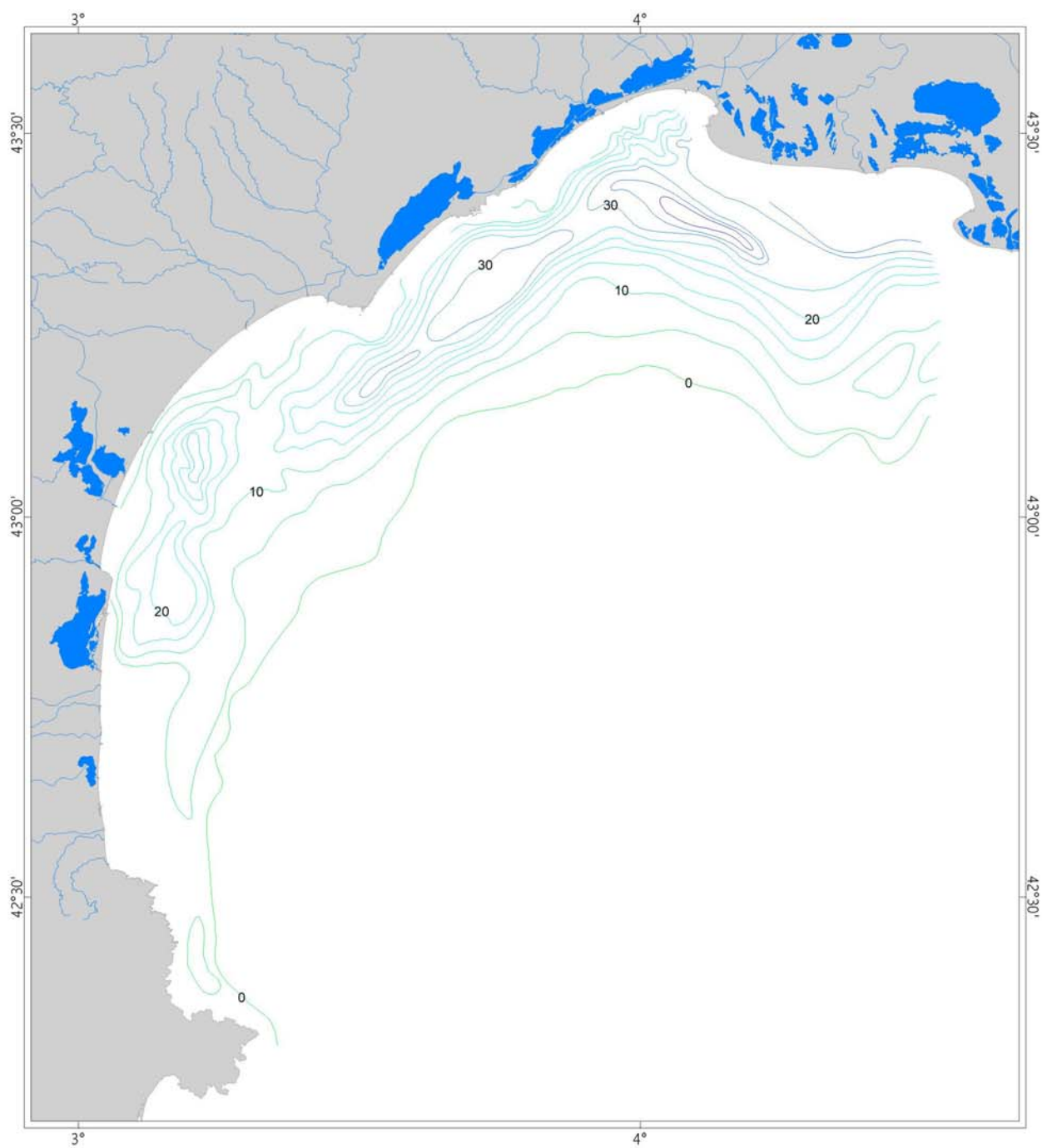
**SIG Golfe du Lion**  
Carte de sédimentologie  
d'après Aloisi

**Sables et rochers**

- rochers affleurants
- rochers basaltiques
- rochers enfouis
- sables grossiers
- sables moyens et fins
- sablons
- cordon infralittoral

**Vases**

- <25% (inf 40 $\mu$ m)
- 25 à 75% (inf 40 $\mu$ m)
- >75% (inf 40 $\mu$ m)

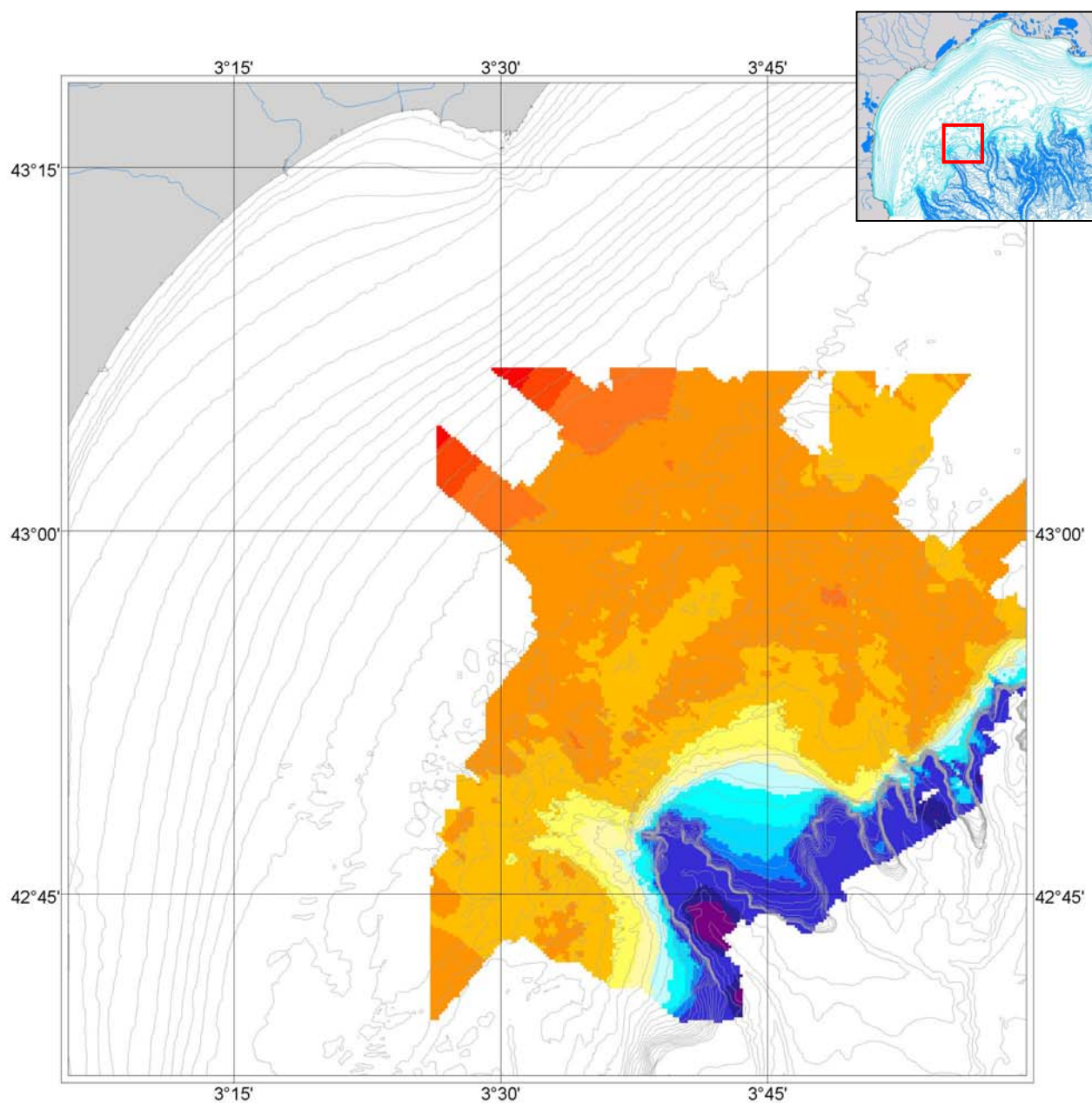


**SIG Golfe du Lion**  
 Les Courbes d'isopaques  
 de l'Holocène

**Courbes d'isopaques de l'Holocène**

— 0	— 25
— 5	— 30
— 10	— 35
— 15	— 40
— 20	— 45

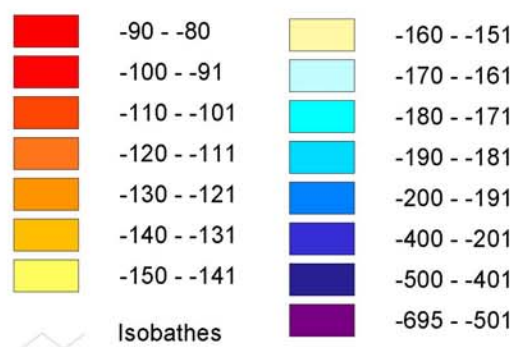


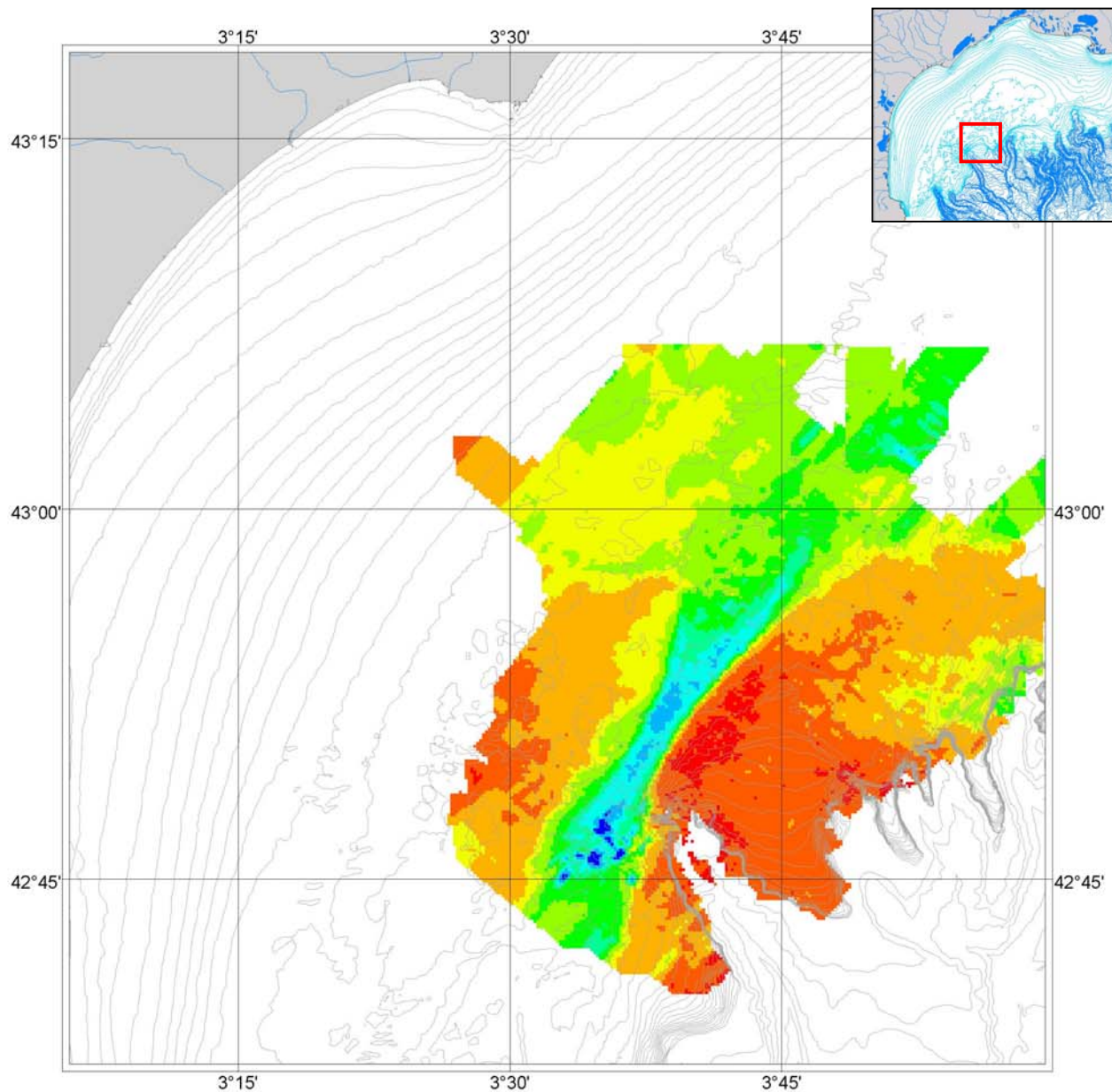


## SIG Golfe du Lion Stratigraphie

0 10 20 Km

Exemple d'isochrones de l'unité sismique  
fondtot en ms:

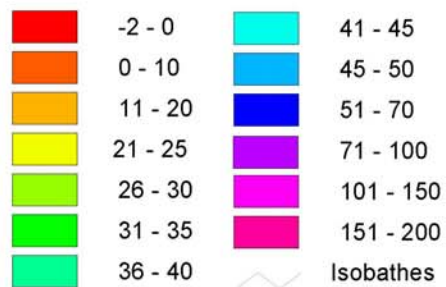




## SIG Golfe du Lion Stratigraphie

0 10 20 Km

Exemple d'isopaques de l' unité sismique  
d40-d50 en ms :



## 5. Mise à jour et évolution

### 5.1. Métadonnées et données de base

En ce qui concerne la mise à jour des données de base, les travaux à venir porteront en priorité sur la mise en format tiff des profils sismiques. Il a été choisi de commencer par les campagnes récentes, puis de remonter dans le temps. Ces fichiers constitueront une base de données importante et surtout volumineuse. Il est alors prévu de les stocker sur un disque spécifique et amovible, ceci pour faciliter le transport des données, notamment au cours des campagnes à la mer. Dans un deuxième temps, il s'agira de réaliser un maximum de fiches synthétiques présentant les analyses sur les carottes.

La mise à jour des métadonnées et des données de base s'effectue essentiellement au fur et à mesure des campagnes océanographiques. Les données de la mission en cours sont le plus souvent traitées immédiatement à bord en temps différé et peuvent être aisément intégrées durant la campagne, si l'on respecte les paramètres de cartographie du SIG. La mise à jour est alors effective dès la fin de la campagne.

### 5.2. Données élaborées

Les cartes régionales publiées seront progressivement intégrées dans le SIG. Il s'agit, pour le moment, de la carte de la surface d'érosion du Messinien, publiée par le BRGM, ainsi que la carte d'isopaque du Plioquaternaire, issue des travaux de l'université de Lille.

Certains travaux de recherche, particulièrement bien avancés et même déjà publiés, sont également à intégrer dans le SIG. Ces travaux se situent sur les zones du prodelta du Rhône (Marsset et Bellec, 2002) et de l'éventail sédimentaire profond du Rhône (Gaullier *et al.*, 1998 ; Droz *et al.*, 2001), il s'agit d'informations structurales et stratigraphiques. Le but de l'intégration de ces études est de pérenniser les informations, d'en faciliter leur échange et de les faire évoluer aisément en fonction de nouvelles données ou nouveaux travaux.

L'un des objectifs de la création de ce SIG sur le Golfe du Lion est son utilisation régulière par les personnes travaillant sur cette zone, et plus spécialement les étudiants, dont les travaux ponctuels peuvent devenir rapidement inexploitable. Les résultats devraient être finalisés dans le SIG au lieu d'utiliser un logiciel de dessin. Les données seraient alors archivées, sauvegardées et disponibles pour tous. Le suivi des travaux réalisés en deviendrait facilité.

## 6. Conclusion

La première motivation de l'élaboration de ce Système d'Information Géographique sur la zone du Golfe du Lion a été interne au département Géosciences Marines. En effet, le SIG représente un apport important dans la gestion des données de géologie et de géophysique traitées et élaborées : uniformisation de format, unité de stockage, rapidité d'accès, vision d'ensemble des travaux réalisés. De plus, une des applications est l'aide à la réalisation des futures campagnes océanographiques, mais aussi à la conduite d'une mission du fait de son utilisation sur les navires pendant les campagnes. Et, si le SIG est essentiel pour la consultation des données, il offre la possibilité de réaliser rapidement des cartes de synthèse pour publications et exposés.

Au fil de sa réalisation, le SIG a montré un nouvel avantage dans le monde national et international de la recherche scientifique. Il est devenu un outil important pour l'échange et la diffusion de données entre les différents acteurs étudiant le Golfe du Lion : la région Languedoc-Roussillon, les chercheurs du défi « Marges » de l'Ifremer et du GDR-Marges, les chercheurs d'autres directions de l'Ifremer (DEL, DRV), les partenaires des programmes européens Eurodelta, Eurostrataform et Promess.

La prochaine étape dans le domaine de l'échange et la diffusion consistera à créer un site web qui permettra la consultation du SIG via l'internet. Ce projet est en cours d'élaboration dans le département Géosciences Marines.

## 7. Bibliographie du rapport

- ALOÏSI J.C. (1986) - Sur un modèle de sédimentation deltaïque : contribution à la connaissance des marges passives. *Thèse de doctorat, Université de Perpignan*, 162 p.
- AUGRIS C., MÉAR Y. (1993) - Carte des formations superficielles sous-marines entre Port-Barcarès et Saint-Cyprien (Pyrénées Orientales). Échelle 1/20 000, Édition Ifremer – Région Languedoc-Rousillon.
- AUGRIS C. (1999) - Le domaine marin côtier du Pays Basque (Pyrénées-Atlantiques), Carte morpho-bathymétrique et carte des formations superficielles. Notice explicative, Édition Ifremer.
- AUGRIS C., SATRA C., CIRAC P. (2000) - Morphologie et nature des fonds marins côtiers du Pays Basque (Pyrénées-Atlantiques). *VIIIème colloque international d'océanographie du Golfe de Gascogne*, Biarritz, 4-6 avril.
- AUGUSTIN J.M., ÉDY C., SAVOYE B., LE DREZEN E. (1994) - Sonar mosaic computation from multibeam echosounder. *Oceans'94*, vol.2, pp. 433-438.
- BERNÉ S., AUGUSTIN J.M., BRAUD F., CHENE G., WALKER P. (1986) - Cartographie et interprétation de la dynamique sédimentaire des plates-formes continentales : améliorations de la technique d'observation par sonar latéral. *Bull. Soc. géol. France*, t.II, n°3, pp. 437-446.
- BERNÉ S., CARRÉ D., LOUBRIEU B., MAZÉ J.P., NORMAND A. (2001) - Carte morpho-bathymétrique du Golfe du Lion. Échelle 1/100 000, 4 cartes, Édition Ifremer – Région Languedoc-Rousillon.
- BERNÉ S., SATRA C. (2002) - Carte morpho-bathymétrique du Golfe du Lion. Notice explicative, 48 p., Édition. Ifremer - Région Languedoc-Roussillon.
- BOURILLET J.F., ÉDY C., RAMBERT F., SATRA C., LOUBRIEU B. (1996) - Swath mapping system processing : bathymetry and cartography. *Marine Geophysical Researches*, n°18, pp. 487-506.
- BOURILLET J.F., LERICOLAIS G. (2001) - Morphology and seismic stratigraphy of the Manche paleoriver system, Western Approaches margin , ENAM Atlas.
- DROZ L., KERGOAT R., COCHONAT P., BERNÉ S. (2001) – Recent sedimentary events in the western Gulf of Lions (Western Mediterranean). *Marine Geology*, n°22, pp. 127-146.
- GAULLIER V., ANTONINI E., BENKHELIL J., GOT H. (1998) – Corps gravitaires récents dans le bassin Nord-Baléares : géométrie et quantification. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, t.327, pp. 677-684.
- HAMMERSTAD E., OHNER F., PARTHIOT F., BENNETT J. (1991) - Field testing of a new deep water multibeam echosounder. *Oceans'91*, vol.2, pp. 743-749.
- HENRY G. (1997) - La sismique réflexion, principes et développements. Paris, Édition Technip, 1997.
- LERICOLAIS G., ALLENOU J.P., BERNÉ S., MORVAN P. (1990) - A new system for acquisition and processing of very high-resolution seismic reflection data. *Geophysics*, vol.55, n°8, pp. 1036-1046.
- LOUBRIEU B., SATRA C. (2001) - Cartographie par sondeur multifaisceaux de la Ride Méditerranéenne et des domaines voisins. *Comité Français de Cartographie*, n°168, pp. 15-21.
- MARSSET T., BELLEC V. (2002) - Late Pleistocene-Holocene deposits of the Rhône inner continental shelf (France) : detailed cartography and correlation with previous continental and marine studies. *Sedimentology*, n°49, pp. 255-276.
- NOUZÉ H., CHAUCHOT P. (1999) - Les sismiques : des outils essentiels pour l'étude des structures océaniques. *Géosciences marines*, vol.21, pp. 25-29.
- PORNON H. (1992) - Les SIG, Mise en oeuvre et applications. Paris, Édition Hermès.
- RABINEAU M. (2001) - Un modèle géométrique et stratigraphique des séquences de dépôts quaternaires sur la marge du Golfe du Lion : enregistrement des cycles climatiques de 100 000 ans. *Thèse de doctorat, Université de Rennes I*, 441 p.
- ROUET P. (1991) - Les données dans les systèmes d'information géographique. Paris, Édition Hermès.
- TRÉBAOL C. (2001) - Traitement de données géophysiques et intégration dans le SIG Golfe du Lion. Rapport DRO/GM/2001-09, 36 p.

## 8. Bibliographie du SIG

### 8.1. Bibliographie concernant les campagnes et les prélèvements

1991

Nom Campagne	Chef de mission	Navire	Outils
MEDIMARGE	Berné S.	Georges Petit	Sondeur 2,5 kHz

BERNÉ S., LERICOLAIS G., MARSSET T., BOURILLET J.F., DE BATIST M. (1998) - Erosional offshore sand ridges and lowstand shorefaces : examples from tide-and-wave-dominated environments of France. *Journal of Sedimentary Research*, 68, 4, pp. 540-555.

RABINEAU M., BERNÉ S., LE DREZEN E., LERICOLAIS G., MARSSET T., ROTUNNO M. (1998) - 3D architecture of lowstand Quaternary sand bodies on the outer shelf of the Gulf of Lions, France. *Marine and Petroleum Geology*, 15, pp. 439-452.

1992

Nom Campagne	Chef de mission	Navire	Outils
ESCOMED 1	Lericolais G.	Georges Petit	Sparker

BERNÉ S., LERICOLAIS G., MARSSET T. (1994) - Pleistocene lowstand shelf edge sand bodies in the Gulf of Lions (France) : 3D geometry and relation with relative sea level changes. *American Geophysical Union, Fall Meeting*, 5-9 décembre. San Francisco, abstract dans *EOS*, 75, 44, p. 349.

BERNÉ S., LERICOLAIS G., MARSSET T., BOURILLET J.F., DE BATIST M. (1998) - Erosional offshore sand ridges and lowstand shorefaces : examples from tide-and-wave-dominated environments of France. *Journal of Sedimentary Research*, 68, 4, pp. 540-555.

LERICOLAIS G., MERCADER H., ALOISI J.C., BERNÉ S. (1993) - Séquence haute résolution et sismique très haute résolution : empilement de séquences génétiques sur la plate-forme externe au large de Sète (Méditerranée-France). 4<sup>ème</sup> *Congrès Français de Sédimentologie*. Lille, 19, pp. 219-220.

MARSSET T., BERNÉ S., TORRES J., LE DREZEN E., ROTUNNO M., LERICOLAIS G. (1997) - Pleistocene high resolution sedimentary sequences : a comparative analysis between the East and the West of the Golf du Lion (France). *American Association Petroleum Geologist Annual Meeting*. Dallas (USA).

RABINEAU M., BERNÉ S., LE DREZEN E., LERICOLAIS G., MARSSET T., ROTUNNO M. (1997) - 3D architecture of lowstand and transgressive Quaternary sand bodies on the outer shelf of the Gulf of Lions, France. *Publication S-S Ed. Houston*.

RABINEAU M., BERNÉ S., LE DREZEN E., LERICOLAIS G., MARSSET T., ROTUNNO M. (1998) - 3D architecture of lowstand and transgressive Quaternary sand bodies on the outer shelf of the Gulf of Lions, France. *Marine and Petroleum Geology*, 15, pp. 439-452.

RABINEAU M., BERNÉ S., GUILLOCHEAU F., JOSEPH P., ASLANIAN D., BAZTAN J., BOURILLET J.F., CAYOCCA F., DENNIELOU B., GRANJEON D., LE DREZEN E., LERICOLAIS G., LOFI J., MARSSET T., NOUZÉ H., OLIVET J.L. (2000) - Modèle géométrique et stratigraphique des séquences de dépôts deltaïques quaternaires du Golfe du Lion. *Réunion des Sciences de la Terre*. 17-20 avril. Paris, p. 217.

RABINEAU M. (2001) - Un modèle géométrique et stratigraphique des séquences de dépôts quaternaires sur la marge du Golfe du Lion : enregistrement des cycles climatiques de 100 000 ans. *Thèse de doctorat, Université de Rennes I*, 441 p.

TORRES J., OLIVET J.L., DROZ L., LERICOLAIS G., ALOÏSI J.C. (1993) - Les vallées fossiles du plateau continental du Golfe du Lion (Méditerranée Nord-Occidentale). Relations avec les cycles glacio-eustatiques. 4<sup>ème</sup> *Congrès Français de Sédimentologie*. Lille, 19, pp. 339-340.

## 1994

Nom Campagne	Chef de mission	Navire	Outils
<b>BASAR 1</b>	Berné S.	L'Europe	Sondeur 2,5 kHz Sonar latéral Sondeur monof. Sparker

BERNÉ S., LERICOLAIS G., BOURILLET J.F., M'HAMMDI N., REYNAUD J.Y., TRENTESAUX A. (1994) - The interplay of hydrodynamics, sediment supply and relative sea-level changes in formation and preservation of "offshore sand ridges" 2<sup>nd</sup> *High resolution sequence stratigraphy conference proceedings*, pp. 1-5.

BERNÉ S., LE DREZEN E., LERICOLAIS G., MARSSET T., RABINEAU M. (1997) - Relations génétiques entre le fonctionnement des canyons et les variations de l'accommodation sur la marge catalano-languedocienne au Quaternaire. Rapport contrat Elf Aquitaine, 35 p.

BERNÉ S., LERICOLAIS G., MARSSET T., BOURILLET J.F., DE BATIST M. (1998) - Erosional offshore sand ridges and lowstand shorefaces : examples from tide-and-wave-dominated environments of France. *Journal of Sedimentary Research*, 68, 4, pp. 540-555.

BERNÉ S., ALOÏSI J.C., BOURILLET J.F., CARRÉ D., CONSTANTIN V., GORINI C., MAZÉ J.P., NORMAND A., RABINEAU M. (1998) - Morphologie et structures sédimentaires de la plate-forme continentale du Golfe du Lion : hydrodynamique, niveaux de la mer et tectonique. 17<sup>ème</sup> *Réunion des Sciences de la Terre*, p. 74.

BERNÉ S., LOUBRIEU B. et l'équipe embarquée "CALMAR" (1998) - Les canyons sous-marins languedociens et pyrénéens en quatre dimensions. *Recherches Marines*, 4, pp. 14-18.

BERNÉ S. (1999) - Architecture, dynamique et préservation des corps sableux de plate-forme. *Mémoire d'habilitation à diriger des recherches, Université de Lille 1-Ifremer*, 128 p. et annexes.

BERNÉ S. (1999) - Sedimentary processes and Late Quaternary depositional sequences on the English Channel, Bay of Biscaye and Gulf of Lions continental margins (France, Europe), Kenneth O. *Emery Commemorative Workshop on Land-Sea Link in Asia*. Tsukuba (Japan).

RABINEAU M., BERNÉ S., LE DREZEN E., LERICOLAIS G., MARSSET T., ROTUNNO M. (1998) - 3D architecture of lowstand Quaternary sand bodies on the outer shelf of the Gulf of Lions, France. *Marine and Petroleum Geology*, 15, pp. 439-452.

RABINEAU M., BERNÉ S. (2000) - Stratigraphie sismique in *Problèmes résolus de sciences de la terre et de l'univers*. Ed. J.Y. Daniel, Vuibert, pp. 277-283.

RABINEAU M. (2001) – Un modèle géométrique et stratigraphique des séquences de dépôts quaternaires sur la marge du Lion : Enregistrement des cycles climatiques de 100 000 ans. *Thèse de doctorat, Université de Rennes 1*, 441 p.

## 1995

Nom Campagne	Chef de mission	Navire	Outils
<b>BASAR 2</b>	Berné S.	L'Europe	Sondeur 2,5 kHz EM 950 Sonar latéral Sparker

BERNÉ S., LERICOLAIS G., BOURILLET J.F., M'HAMMDI N., REYNAUD J.Y., TRENTESAUX A. (1994) - The interplay of hydrodynamics, sediment supply and relative sea-level changes in formation and preservation of "offshore sand ridges" in *Proceedings of the Second Sequence Stratigraphy Conference*, Posamentier and Mutti Eds., pp. 1-5.

BERNÉ S., LE DREZEN E., LERICOLAIS G., MARSSET T., RABINEAU M. (1997) - Relations génétiques entre le fonctionnement des canyons et les variations de l'accommodation sur la marge catalan-languedocienne au Quaternaire. Rapport contrat Elf Aquitaine, 35 p.

BERNÉ S., LERICOLAIS G., MARSSET T., BOURILLET J.F., DE BATIST M. (1998) - Erosional offshore sand ridges and lowstand shorefaces : exemples from tide-and-wave-dominated environments of France. *Journal of Sedimentary Research*, 68, 4, pp. 540-555.

BERNÉ S., ALOÏSI J.C., BOURILLET J.F., CARRÉ D., CONSTANTIN V., GORINI C., MAZÉ J.P., NORMAND A., RABINEAU M. (1998) - Morphologie et structures sédimentaires de la plate-forme continentale du Golfe du Lion : hydrodynamique, niveaux de la mer et tectonique. *17<sup>ème</sup> Réunion des Sciences de la Terre*, p. 74.

BERNÉ S., LOUBRIEU B. et l'équipe embarquée "CALMAR". (1998) - Les canyons sous-marins languedociens et pyrénéens en quatre dimensions. *Recherches Marines*, 4, pp. 14-18.

BERNÉ S. (1999) - Sedimentary processes and Late Quaternary depositional sequences on the English Channel, Bay of Biscaye and Gulf of Lions continental margins (France, Europe), Kenneth O. Emery Commemorative Workshop on *Land-Sea Link in Asia*. Tsukuba (Japan).

BERNÉ S. (1999) - Architecture, dynamique et préservation des corps sableux de plate-forme. *Mémoire d'habilitation à diriger des recherches, Université de Lille 1-Ifremer*, 128 p. et annexes.

RABINEAU M., BERNÉ S., LE DREZEN E., LERICOLAIS G., MARSSET T., ROTUNNO M. (1998) - 3D architecture of lowstand Quaternary sand bodies on the outer shelf of the Gulf of Lions, France. *Marine and Petroleum Geology*, 15, pp. 439-452.

RABINEAU M., BERNÉ S. (2000) - Stratigraphie sismique in *Problèmes résolus de sciences de la terre et de l'univers*. Ed. J.Y. Daniel, Vuibert, pp. 277-283.

RABINEAU M. (2001) – Un modèle géométrique et stratigraphique des séquences de dépôts quaternaires sur la marge du Lion : Enregistrement des cycles climatiques de 100 000 ans. *Thèse de doctorat, Université de Rennes 1*, 441 p.

#### 1997

Nom Campagne	Chef de mission	Navire	Outils
CALMAR 97	Loubrieu B.	L'Atalante	Sondeur 3,5 kHz EM 12D EM 950 Carottier K Sismique mt Sonar latéral Sparker Vibrocarottier

BERNÉ S., LOUBRIEU B., l'équipe embarquée "CALMAR" (1998) - Les canyons sous-marins languedociens et pyrénéens en quatre dimensions. *Recherches Marines*, 4, pp. 14-18.

BERNÉ S., LOUBRIEU B. (1998) - Les canyons sous-marins en quatre dimensions, *Recherches Marines*, 4, pp. 14-18.

LOUBRIEU B., BERNÉ S. (1998) – CALMAR : Rapport de mission, DRO/GM/98-01, 52 p.

RABINEAU M. (2001) – Un modèle géométrique et stratigraphique des séquences de dépôts quaternaires sur la marge du Lion : Enregistrement des cycles climatiques de 100 000 ans. *Thèse de doctorat, Université de Rennes 1*, 441 p.

#### 1998

Nom Campagne	Chef de mission	Navire	Outils
BASAR 3	Marsset T.	L'Europe	EM 950 Sonar latéral Sparker
SMAVH	Nouzé H.	Le Suroit	Carottier K Sismique mt Sparker



BELLE C. V. (1998) – Etude des dépôts post-glaciaires du delta du Rhône à partir de données sismiques très haute résolution. Environnements et Paléo-environnements Océaniques. *Université de Bordeaux I*.

BOIDIN E. (2000) – Traitement de données sismiques monotraces THR, élaboration de cartes isochrones et isopaques d'unités sédimentaires. Rapport Intechmer. DRO/GM/2000-16, 39 p.

MARSSET T., BELLE C. V. (2002) – Late Pleistocene-Holocene deposits of the Rhône inner continental shelf (France): detailed cartography and correlation with previous continental and marine studies, *Sedimentology*, 49, pp. 255-276.

RABINEAU M. (2001) – Un modèle géométrique et stratigraphique des séquences de dépôts quaternaires sur la marge du Lion : Enregistrement des cycles climatiques de 100 000 ans. *Thèse de doctorat, Université de Rennes I*, 441 p.

### 1999

Nom Campagne	Chef de mission	Navire	Outils
<b>CALMAR 99</b>	Berné S.	L'Europe	Sondeur 2,5 kHz EM 1000 Sonar latéral Sparker

BERNÉ S., CANALS M., ALONSO B., LOUBRIEU B., COCHONAT P., the BIG 95, CALMAR 97 shipboard parties (1999) - Recent slope failures and mass-movements in the nord west Mediterranean Sea. Session Report Sea-floor mapping, 3<sup>rd</sup> MAST Conference. Lisbon, pp. 111-126.

BERNÉ S., LOUBRIEU B. équipe CALMAR embarquée (1999) - Canyons et processus sédimentaires récents sur la marge du Golfe du Lion occidental. *C. R. Académie des Sciences. Paris*, 328, pp. 471-477.

BERNÉ S. (1999) - Sedimentary processes and Late Quaternary depositional sequences on the English Channel, Bay of Biscaye and Gulf of Lions continental margins (France, Europe), Kenneth O. *Emery commemorative workshop on Land-Sea Link in Asia*. Tsukuba (Japan).

RABINEAU M. (2001) – Un modèle géométrique et stratigraphique des séquences de dépôts quaternaires sur la marge du Golfe du Lion : enregistrement des cycles climatiques de 100 000 ans. *Thèse de doctorat, Université de Rennes I*, 441 p.

### 2000

Nom Campagne	Chef de mission	Navire	Outils
<b>MARION</b>	Berné S.	Le Suroit	EM 300 Sparker Sismique mt Carottier K

BONNEL C. (2001) – Analyse sédimentologique des carottes des campagnes Images5 et Marion. Mémoire de DEA de Géologie, Université de Bordeaux I.

LOFI J. (2002) – La crise de salinité messinienne : conséquences directes et différées sur l'évolution sédimentaire de la marge du Golfe du Lion. *Thèse de doctorat, Université de Lille*, 260 p.

### 2001

Nom Campagne	Chef de mission	Navire	Outils
<b>GMO1</b>	Cochonat P.	Le Suroit	EM 300 Sparker Chirp Carottier K

## 8.2. Bibliographie concernant la bathymétrie

BERNÉ S., LOUBRIEU B. équipe CALMAR embarquée (1999) - Canyons et processus sédimentaires récents sur la marge du Golfe du Lion occidental. *C. R. Académie des Sciences. Paris*, 328, pp. 471-477.

BERNÉ S., CARRÉ D., LOUBRIEU B., MAZÉ J.P., NORMAND A. (2001) - Carte morpho-bathymétrique du Golfe du Lion. 4 feuilles, Échelle 1/100 000. Édition Ifremer - Région Languedoc-Roussillon.

BERNÉ S., SATRA C. (2002) - Carte morpho-bathymétrique du Golfe du Lion. Notice explicative, 48 p., Édition Ifremer - Région Languedoc-Roussillon.

CONSTANTIN V. (1996) - Cartographie du Golfe du Lion : modèle numérique de terrain bathymétrique par les logiciels Isatis et Trismus. Rapport DRO/GM/96-34, 27 p.

LE SUAVÉ R., NORMAND A. (1996) – Méditerranée occidentale. Cartes bathymétrique au 1/250 000, Golfe du Lion Nord et Golfe du Lion Sud. Édition Ifremer.

## 8.3. Bibliographie concernant la morphologie et les figures sédimentaires

ALOÏSI J.C. (1986) - Sur un modèle de sédimentation deltaïque : contribution à la connaissance des marges passives. *Thèse de doctorat, Université de Perpignan*, 162 p.

AMBERT P. (1994) - L'évolution géomorphologique du Languedoc Central depuis le Néogène. Bureau de recherche géologique et minière, Orléans, France, 210 p.

BARUSSEAU J.P., RADULESCU M., DESCAMPS C., AKOUANGO C., GERBE A. (1994) - Morphosedimentary multiyear changes on a barred coast (Gulf of Lion, Mediterranean Sea, France). *Marine Geology*, 122, pp. 47-62.

BERNÉ S., LERICOLAIS G., MARSSET T., BOURILLET J.F., DE BATIST M. (1998) - Erosional offshore sand ridges and lowstand shorefaces : examples from tide-and-wave-dominated environments of France. *Journal of Sedimentary Research*, 68, 4, pp. 540-555.

BERNÉ S., SATRA C. (2002) - Carte morpho-bathymétrique du Golfe du Lion. Notice explicative, 48p., Édition Ifremer - Région Languedoc-Roussillon.

BERNIER P., BERNÉ S., BERNÉ S., RABINEAU M., BAZTAN J. (2000) - Les Pierres de Sète : un indicateur paléobathymétrique et paléoenvironnemental. In : S. BERNÉ, P. GUENNOG and A. MONACO (Editors), atelier "Golfe du Lion" du GDR "Marges".

BRUZZI C. (1998) - Les tempêtes et l'évolution morphosédimentaire des plages orientales du delta du Rhône. *Thèse de doctorat, Aix Marseille I*, 326 p.

COLLINA-GIRARD J. (1992) - Présentation d'une carte bathymétrique au 1/25 000 du précontinent marseillais (au large de la zone délimitée par la grotte Cosquer et l'habitat préhistorique de Carry le Rouet). *Géologie Méditerranéenne*, 19, 2, pp. 77-87.

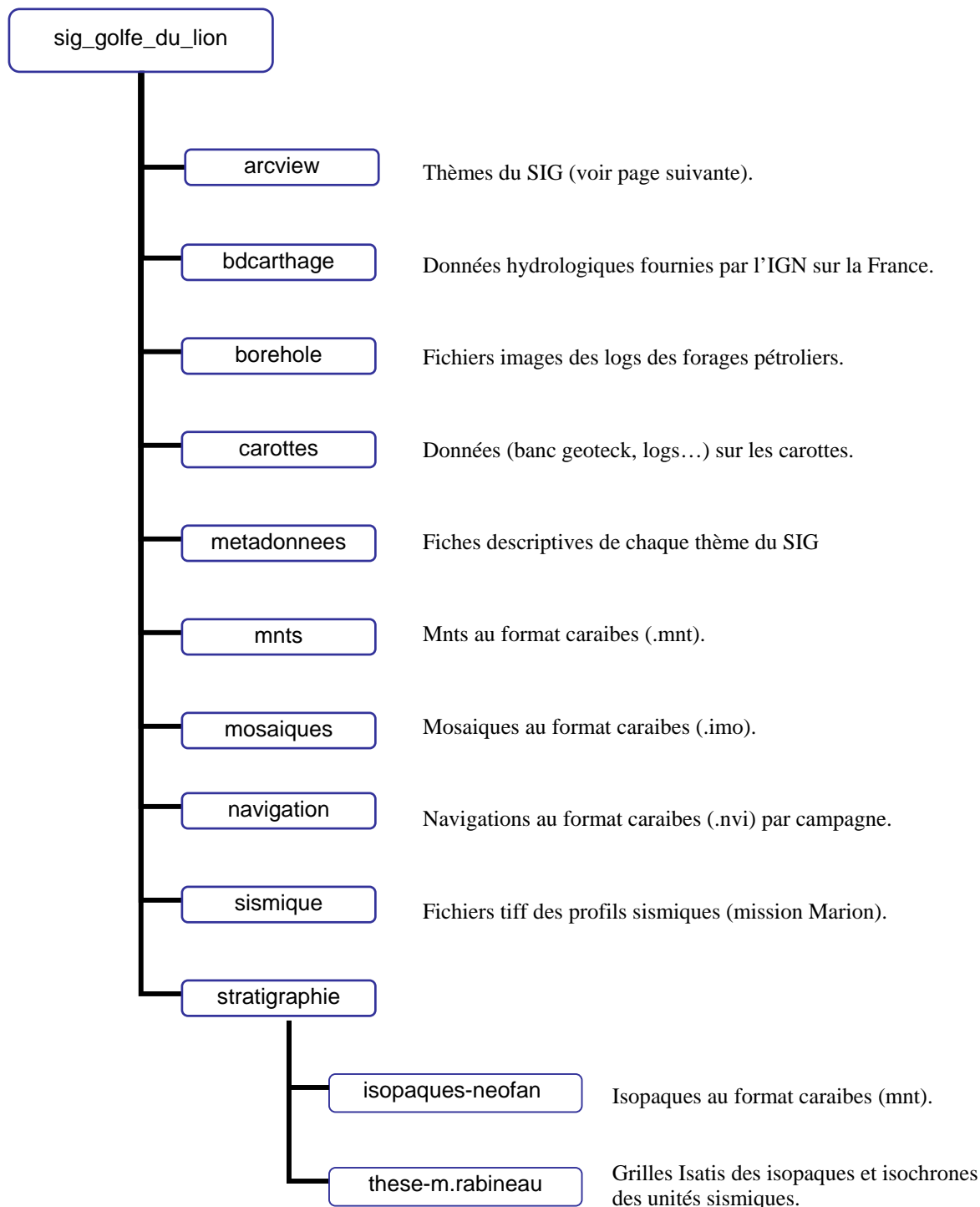
DUPLAIX S., OLIVET J.L. (1970) - Etude sédimentologique et morphologique de la tête du rech Bourcart (Golfe du Lion). *Cahiers Océanographiques*, 22, 2, pp. 127-146.

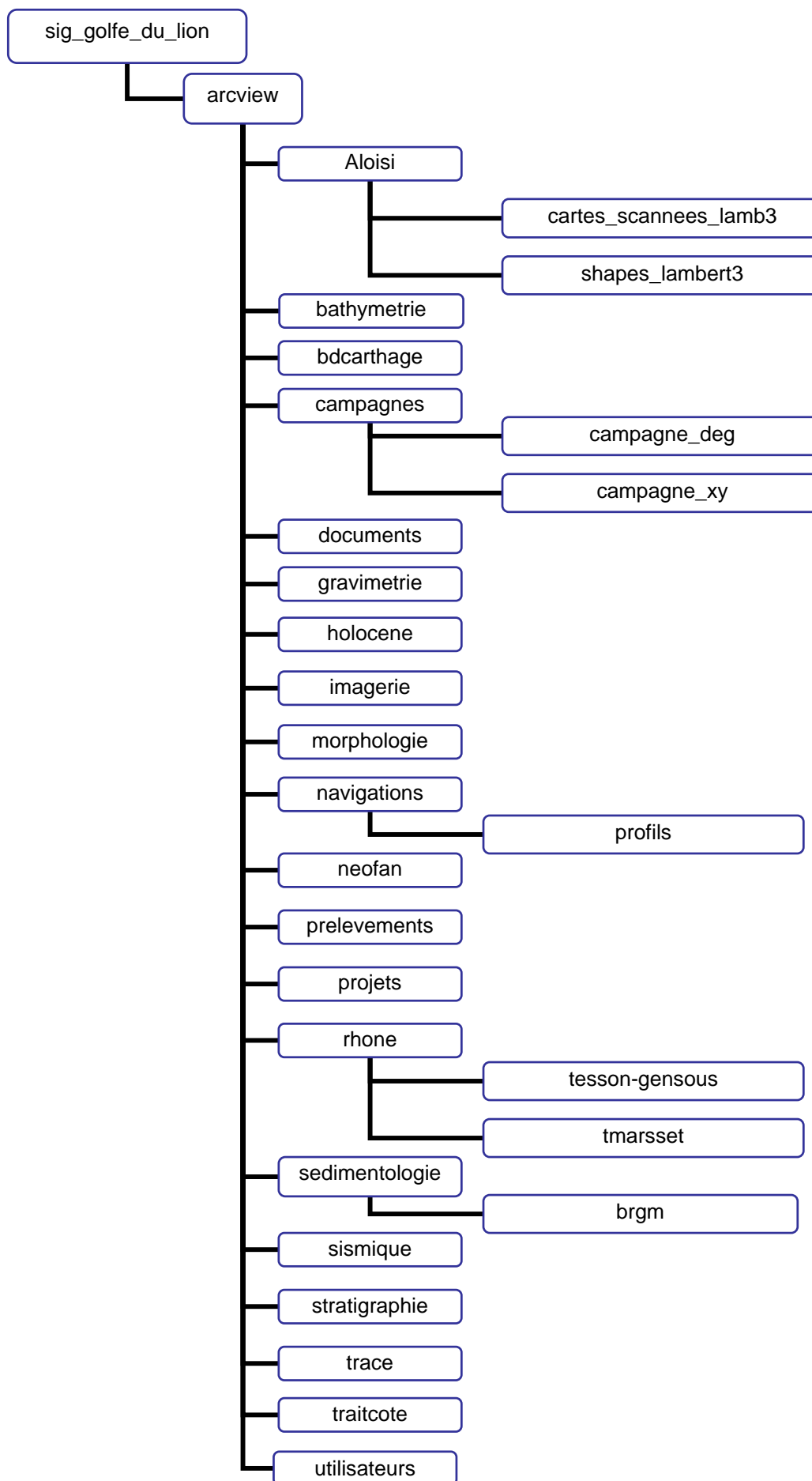
FROGET C. (1974) - Essai sur la géologie du précontinent de la Provence occidentale. *Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, Aix-Marseille, Marseille*, 219 p.

GENSOUS B., TESSON M., (1997) - Postglacial deposits of the Rhone shelf : stratigraphic organisation and growth pattern. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series IIA - Earth and Planetary Sciences*, 325, 9, pp. 695-701.

## 9. Organisation des fichiers du SIG

Sous le répertoire « sig\_golfe\_du\_lion » se trouvent deux niveaux d'architecture de fichiers. Au premier niveau sont stockés tous les fichiers originaux des données, tels que les mnt de bathymétrie, les mosaïques d'image acoustique, les fichiers de navigation, les fiches de carottes et les images des profils sismiques, ainsi que les métadonnées des informations intégrées dans le SIG. Le deuxième niveau, sous le répertoire « arcview », contient tous les fichiers au format ArcView, organisés par thématique.





Aloïsi : carte géologique du précontinent languedocien (Aloïsi, 1986) au format ArcView en projection Lambert III et image scannée de la carte papier.

bathymetrie : grilles et thèmes linéaires de bathymétrie dans le Golfe du Lion.

- Grid : aude-herault, aude-ombree,aude-n38, bathy-ombree, bathy-n38, bathy-n38-plat, cassidaigne, gmo2-neofan, herault-sete, ibcm, leucate-em300, lion38, lion38-0a160, neofan-n38, peccais, peccais-new, penten38, penten38-plat, pl0a160-ombree, rhone-em1000, shom-leucate, stata-gl1, strata-gl2, synt-aud-her.

- thèmes linéaires : bathy\_1m\_zoneforage, bathy\_50cm\_zoneforage, contour\_aude\_herault\_1m, contour\_5m\_aude, contours, contours\_100m, contours\_10m, contours\_1m\_plateau, contours\_50cm\_0-160m, contour\_50m, contour\_5m, contour\_dgn, contour\_dgn\_cotes, contours\_ibcm.

bdcarthage : données d'hydrologie (bassin-rhone, zone-hydro-rhone, hydro-lineaire, hydro-zonale) et de topologie (ange-grid, topo-grid, topo-terre-20m-bda)de l'IGN.

campagnes : ensemble des campagnes du Golfe du Lion en degrés décimaux et en X, Y.

documents : documents ArcView 8.2 des différents utilisateurs.

gravimetrie : grille gravimétrique de Bouguer en Mercator, WGS84, N38 (bouguern38).

holocene :

- bras\_holocene : numérisation des bras du Rhône pendant la période holocène (Vella, 1999).

- isopaques\_holocene : isopaques de l'holocène issus de la carte géologique du précontinent languedocien (Aloïsi, 1986).

imagerie : données d'imagerie (EM300,EM1000 et sonar latéral) acquises lors des campagnes suivantes : basar1, basar2, basar3, calmar97, calmar99, essed, gmo1, gmo2, marion et strataform.

morphologie : informations de morphologie issues de l'interprétation de la bathymétrie (morpholin).

navigation : fichiers de navigation des 13 dernières campagnes (basar1, basar2, basar3, calmar97, calmar99, escomed1, essed, gmo1, gmo2, marion, medimarge, SMAVH et strataform).

- sous forme de points toutes les minutes.

- répertoire profils : navigation découpée en profils.

neofan : différents travaux réalisés sur la zone du néofan du Rhône :

- stage de DEA de Cédric Bonnel en 2001 (acoustique, facies-sismique, isopaque-chaotique, isopaque-debrisflow).

- unités cartographiées par Virginie Gaullier en 1998 (unité-inferieure-gaullier, unite-intermediaire-gaullier, unite-superieure-gaullier).

- isopaques cartographiées par José Torres en 1995 (isopaque\_lin\_torres, isopaque\_poly\_torres).

prelevements :

- prelevements et prelevement-analyse : carottages et bennes dans le golfe du Lion.

- forages et GL1GL2 : forages pétroliers et position " prévue " des futurs forages GL1 et GL2.

- scampi\_gmo2, module\_gmo2 : traits de vidéo scampi et position des mesures de module géotechnique lors de la campagne gmo2.

projets : projets ArcView 3.2 des différents utilisateurs.

rhone : différents travaux réalisés sur la zone du delta du Rhône :

- tesson-gensous: isopaques des unités T2, T3 et T4.

- tmarsset : isopaques et isochrones des unités U1 à U13 de la publication (Marsset T., Bellec V., 2002) ; isopaques et isochrones des unités U3 et U4a étendues vers le sud.

sedimentologie :

- aloisi-sable et aloisi-vase : carte géologique du précontinent languedocien (Aloïsi, 1986) au format ArcView en WGS84.

- figure-lin, figures-surf : figures sédimentaires interprétées à partir de la bathymétrie.

- lobes\_deltaiques\_a\_terre : lobes numérisés à partir d'une carte de Claude Vella (Vella, 1999).

- brgm : sédimentologie provenant des cartes géologiques 1017, 1018, 1019, 1040.

sismique : thème permettant de faire un lien sur les profils sismiques de la mission marion.

stratigraphie : isobathes et isopaques d'unités sismiques issus de la thèse de Marina Rabineau (rabineau,2001).

trace : figures issues du SIG.

traitcote : différents trait de côte du Golfe du Lion.

- tcote\_glion\_poly : trait de côte polygonal.

- limites : trait de côte au 1/25000 du shom linéaire.

- tcote-medit-occ : trait de côte linéaire couvrant toute la méditerranée occidentale.

utilisateurs : répertoire où les différents utilisateurs stockent leur données.