

DOSSIER DE PRESSE

Le 4 décembre 2019

6 ans de collaboration en géosciences et biologie marines

Des marges continentales de France et d'Afrique livrent leurs secrets

Les 21 et 22 novembre 2019, s'est tenu le séminaire de clôture du projet Pamela au Centre scientifique et technique de Total à Pau. Coordonné par l'Ifremer et le groupe Total, ce projet a impliqué durant six ans, plus de 150 chercheurs et ingénieurs du CNRS, des universités de Bretagne Occidentale, Rennes 1, Sorbonne Université et IFPEN. De ce projet d'envergure ont émergé de nouvelles connaissances sur l'histoire géologique, la biodiversité marine et la dynamique des courants de trois zones de notre planète : le Golfe de Gascogne dans l'océan Atlantique, la marge Est de la Corse en Méditerranée et le Canal du Mozambique dans l'océan Indien.



Photo ci-contre : Mise à l'eau du ROV Victor 6000 sur le Pourquoi pas ? en 2013
© Ifremer-Total, Gascogne 2, S. Dupré

Photo ci-dessous : prélèvement d'échantillons de tapis bactériens sur le rebord du plateau aquitain en 2013 © Ifremer-Total, Gascogne 2



Démarré en 2013, le projet Pamela (passive margins exploration laboratories) avait pour objectif principal de développer de nouveaux modèles d'évolution des marges passives. Ces marges caractérisées par une absence de zone de subduction ou d'activité sismique, bordent les côtes de l'océan Atlantique tout comme les côtes de Corse et de Provence.

Codirigé par Jean-François Bourillet de l'Ifremer et par Philippe Bourges, Jacques Durand puis Jean-Noël Ferry du groupe Total, ce projet a également impliqué des équipes de l'Institut français du pétrole Energies Nouvelles (IFPEN), de l'Université de Bretagne occidentale (UBO), de Sorbonne Université, de l'Université de Rennes 1 et du Centre national de la recherche scientifique (CNRS).

Ensemble, ces scientifiques ont concentré leur effort de recherche sur les marges du Golfe de Gascogne, du canal de Corse et du canal du Mozambique. En retraçant leur histoire géologique, ils racontent aussi d'autres histoires, celles de la biodiversité peuplant ces milieux, des courants animant ces océans et des climats passés.

D'importants moyens d'acquisition en mer ont été déployés lors des 11 campagnes océanographiques menées au cours de ces six années. Les technologies de pointe employées (sismique haute résolution, robot ROV Victor 6000, caméra sous-marine tractée, carottage géant, ...) ont permis de récolter et d'analyser des données de haute précision.

« Le projet Pamela est un remarquable projet qui propose une nouvelle interprétation de la formation et de l'évolution des marges passives sur trois zones différentes de notre planète. Cette collaboration a permis aux scientifiques de mutualiser leurs moyens technologiques et leur expertise. Ils ont aussi mis en lumière de nouvelles causes de glissements sous-marins à l'Est de la Corse, l'existence d'un écosystème étonnant dans le Golfe de Gascogne ou le prolongement en mer d'une structure géologique majeure du continent africain, **a exprimé Jean-Marc Daniel, directeur du département Ressources physiques et Ecosystèmes de fond de Mer de l'Ifremer.** C'est un succès scientifique qui ouvre de nombreuses perspectives de recherche notamment, pour ne citer que ces deux exemples, sur le devenir du méthane dans l'océan et son impact sur le climat ou encore sur les variations passées du niveau de la mer dans l'océan Indien. Autant de liens entre la géologie, l'océanographie, la biodiversité et la climatologie qui illustrent l'importance de décloisonner les disciplines ».

« Le projet Pamela est un superbe exemple de partenariat entre industrie et monde de la recherche académique avec une complémentarité des compétences et la mise à disposition de moyens importants pour des campagnes de mesures en mer. Les importantes quantités de données récoltées vont permettre de progresser sur la connaissance des bassins sédimentaires dans de nombreux domaines », **a déclaré Dominique Janodet, Vice-Président Recherche & Développement de la Branche Exploration-Production de Total.**

« Le projet Pamela est le plus gros programme de recherche partenariale mené à l'Ifremer, **a souligné Jean-François Bourillet, co-chef du projet pour l'Ifremer.** Son ampleur (plan de charge, moyens d'équipement mis en œuvre et budget) en font l'équivalent de 5 ou 6 gros projets de recherche européens. La diversité des partenaires a conduit des personnes de cultures différentes (académiques/groupe majeur privé, multidisciplinaire) à se côtoyer. Ce partenariat nous a permis d'acquérir en 5 ans seulement ce qu'on aurait mis 12 à 15 ans à réaliser dans le seul cadre académique ».

Chiffres-clés

- Durée de 6 ans
- 37 millions d'euros
- 5 partenaires associés : IFP Energies Nouvelles (IFPEN), Université de Bretagne occidentale (UBO), Sorbonne Université, Université de Rennes 1, Centre national de la recherche scientifique (CNRS)
- 11 campagnes en mer avec plongées ROV, Scampi, sismique haute résolution, carottage, ...
- plus de 50 publications scientifiques et 22 thèses et post-docs

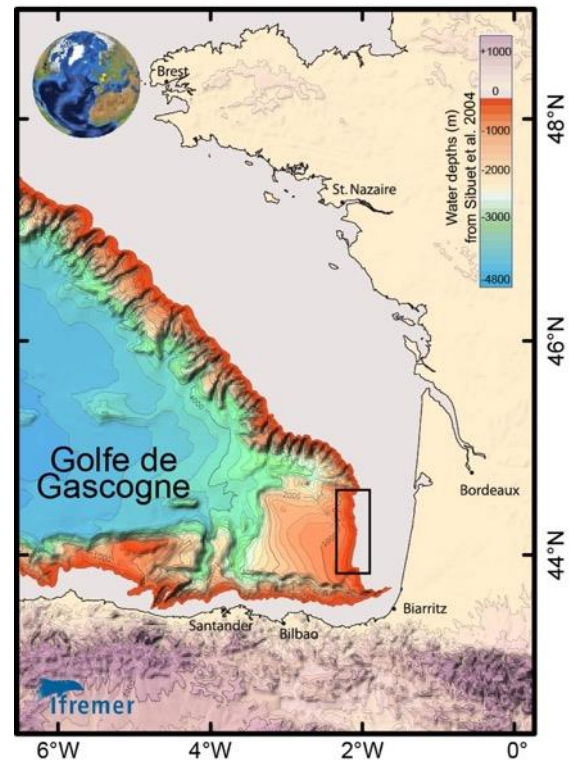
Un écosystème étonnant découvert dans le Golfe de Gascogne

Depuis plusieurs années, les scientifiques des campagnes d'évaluation des stocks de poissons dans le Golfe de Gascogne avaient repéré sur leurs écrans de contrôle des anomalies acoustiques dans la colonne d'eau. Informés de ce phénomène, les géologues ont lancé 2 campagnes en mer en 2013 à bord des navires océanographiques le *Surôit* et le *Pourquoi pas ?*.

De nouveaux habitats et une faune associée au méthane

Un vaste système de plus de 2600 sorties de méthane a été découvert dans la Golfe de Gascogne. C'est le seul site actif du genre en France métropolitaine. Étendu sur environ 375 km², il se compose d'encroûtements de roches carbonatées formés à 200 m de fond par la dégradation du méthane. Ce système de sorties de méthane microbien peu profond, situé à 70 km des côtes, dégageant des volumes aussi denses et avec autant de carbonates, est un cas rare dans le monde.

Les scientifiques y ont découvert deux nouveaux types d'habitats associés aux émissions de méthane. Le premier se compose de tapis bactériens colonisés par une faune dite chimiosynthétique capable de produire sa biomasse à partir du méthane ou des sulfures associés. Cette faune est dominée par les vers marins. De petits crustacés et des coquillages bivalves ont également été retrouvés. Typiques des environnements extrêmes, ces animaux présentent des similarités avec ceux peuplant les cheminées hydrothermales ou les sites d'émissions froides de méthane des grands fonds.



Carte du Golfe de Gascogne. Les sorties de méthane et la biodiversité associée ont été observées dans la zone encadrée en noir. © Ifremer



Des populations denses de poissons ont été observées aux abords des encroûtements carbonatés. © Ifremer-Total, Gascogne 2, ROV Victor 6000

Le second habitat est lié au substrat rocheux créé par les encroûtements carbonatés précipités à partir du méthane. Ces carbonates sont colonisés notamment par des huîtres et des éponges ; ils forment des récifs potentiellement attractifs pour les poissons.

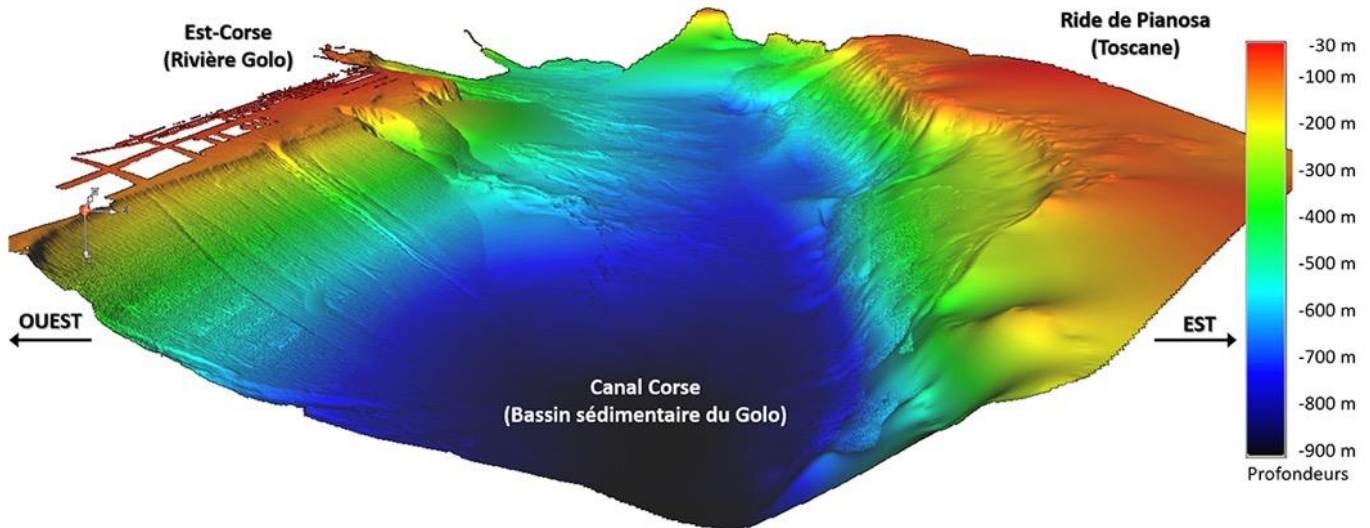
Peu profond et facile d'accès, ce nouvel écosystème fera l'objet de recherches futures. Il est désormais inscrit dans la liste des habitats à étudier et à maintenir en bon état écologique de la directive-cadre stratégie pour le milieu marin.

Des impacts sur la pêche et le climat à évaluer

La comparaison de ces données avec celles issues des campagnes annuelles d'évaluation des stocks de poissons dans le Golfe de Gascogne permettront d'étudier les liens éventuels entre ces habitats et la présence de poissons d'espèces différentes ou en concentration plus grande dans cette zone. Cela permettra de savoir si la production importante de biomasse liée à ces habitats peut influencer les populations de poissons plus largement. D'autres perspectives de recherche se dessinent notamment sur le devenir du méthane, l'un des gaz à effet de serre les plus puissants. Comment le méthane se forme-t-il en profondeur ? Comment se diffuse-t-il dans les couches géologiques ? Comment évolue-t-il dans la colonne d'eau et interagit-il avec l'atmosphère ? Autant de questions d'intérêt dans le contexte de changement global.

L'origine des glissements sous-marins identifiée dans le Canal de Corse

Une campagne en mer à bord du navire océanographique *l'Atalante* a permis de compléter un jeu de données sismiques haute résolution, de bathymétrie et d'effectuer des carottages dans le Canal de Corse situé entre le Nord-Est de l'île et l'archipel de la Toscane. Ces travaux ont permis de mettre en évidence les impacts directs des courants sur l'évolution des accumulations sédimentaires et sur le déclenchement des glissements sous-marins.



Profil bathymétrique de la marge Est corse. L'étude s'est concentrée sur la partie de la pente de la ride de Pianosa (à droite), côté Toscane.
© Ifremer, G. Jouet

L'Est de la Corse, avec le bassin versant du fleuve Golo connecté au Canal de Corse, constitue un modèle réduit de marge continentale. Les scientifiques l'étudient depuis plusieurs années pour mieux comprendre son fonctionnement.

De précédentes études avaient permis de comprendre l'évolution de cette marge corse et le transfert des sédiments depuis la source de la rivière Golo (monte Cinto) jusqu'aux dépôts dans le bassin marin profond. Le projet Pamela a permis de mieux comprendre le rôle que joue la ride de Pianosa dans le confinement des sédiments dans ce bassin du Canal de Corse. Il a également permis de mesurer plus précisément l'impact des courants marins sur la distribution des sédiments et dans la déstabilisation des dépôts accumulés le long des pentes sous-marines.

Une étude originale pour comprendre l'origine des glissements de terrains

Pour la première fois, les géologues et géophysiciens ont travaillé de concert avec des physiciens des courants océaniques. Ils ont ainsi affiné leur modèle de dépôt des « contourites » et des « turbidites », des sédiments souvent impliqués dans les glissements affectant les infrastructures sous-marines et pouvant générer des tsunamis. Ces sédiments ont la particularité de se déposer dans des conditions de courants assez fortes. La variabilité de l'intensité des courants serait un facteur majeur pour contrôler la formation des contourites.

L'instabilité des contourites à l'origine des glissements sous-marins pourrait être liée à un phénomène d'érosion du pied de la pente par les courants ou alors à la présence d'une couche sédimentaire enrichie en zéolites. Ces petites particules de nature volcanique peuvent s'accumuler au sein de sédiments vaseux. Une très faible quantité (entre 2 et 4 %) peut suffire à les rendre instables sous l'effet des courants marins.

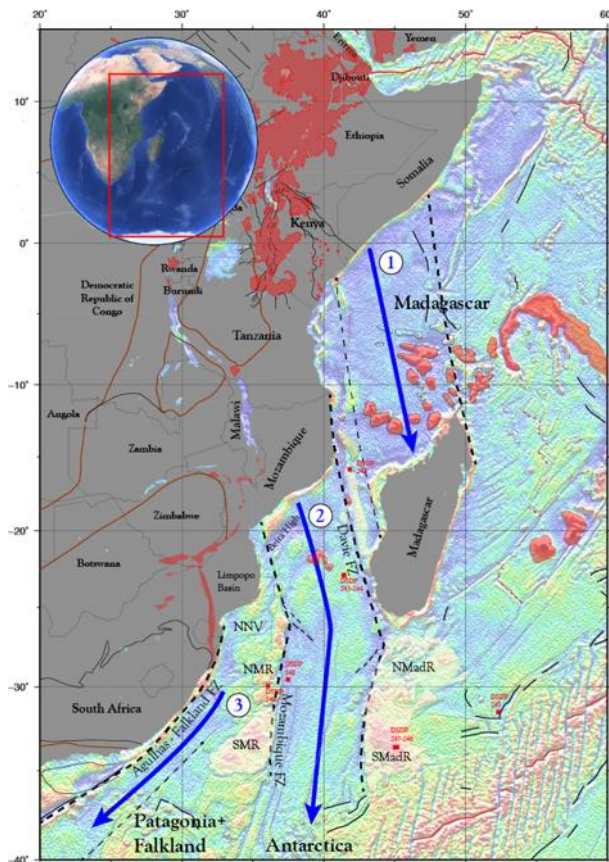
Ces résultats peuvent probablement être extrapolés à l'ensemble du globe puisque les zéolites sont des minéraux fréquents sur les marges, notamment à proximité des zones volcaniques. Ces nouvelles connaissances de la marge corse ont aussi permis de mieux comprendre à une autre échelle les paramètres géologiques et océanographiques qui contrôlent l'évolution du canal du Mozambique.

L'histoire de l'océan Indien reconstituée

L'histoire de l'océan Indien débute lors de la dislocation du Gondwana, la partie sud du continent unique Pangée. Le canal du Mozambique alors en formation, est le théâtre de phénomènes géologiques majeurs (épanchements magmatiques, éruptions volcaniques, soulèvements tectoniques...). Il reçoit également d'immenses quantités de sédiment via les fleuves voisins dont le principal est le Zambèze. Le jeu de données exceptionnel acquis lors des huit campagnes menées entre 2014 et 2018 a permis d'étudier de manière intégrée l'évolution géologique et sédimentaire de cette zone mais aussi sa biodiversité, ses courants océaniques et leur impact sur le climat.

Un nouveau regard sur la naissance de l'océan Indien

Il y a 200 millions d'années, le continent unique Pangée se disloque en deux parties : la Laurasia et le Gondwana. Formé par les blocs d'Amérique du Sud, Afrique, Antarctique, Inde, Australie et Madagascar, le Gondwana se scinde 40 millions d'années plus tard. C'est le début de l'ouverture de l'océan Indien.



Lors de la dislocation du Gondwana, la région est animée par 3 mouvements débutés entre -155 et -135 millions d'années (Ma) : le bloc Madagascar se déplace vers l'Est, celui de la Patagonie vers le Sud-Ouest et l'Antarctique vers le Sud. © Ifremer, J. Thompson

C'est la première étude intégrée de cette envergure sur la formation de l'océan Indien, en particulier sur le canal du Mozambique. Grâce à ce nouveau jeu de données, une nouvelle histoire tectonique et sédimentaire de la zone (depuis les bassins versants en amont jusqu'aux plaines abyssales en aval) a été reconstituée sur 200 millions d'années. Ce canal est bordé de deux marges passives, c'est-à-dire sans activité sismique (dénuée de zone de subduction). Elles sont le lieu du passage de la croûte continentale à la croûte océanique nouvellement créée. La particularité de ces marges est toutefois d'être le lieu d'un magmatisme et d'un volcanisme très important tout le long de son histoire.

Plusieurs zones du canal du Mozambique le long de la côte africaine ont été étudiées. Six campagnes en mer ont permis l'acquisition de données sismiques, gravimétriques, magnétiques, de carottage.

Grâce à ces données, des structures interprétées comme d'origine volcaniques se sont révélées liées à des dépôts sédimentaires appelées « contourites » formées par l'action des courants océaniques forts. Les scientifiques ont également caractérisé la nature de la croûte terrestre dans l'ensemble de la zone, depuis les roches affleurant en surface par des échantillonnages jusqu'à 45 km de profondeur par des méthodes géophysiques. Ils ont ainsi été montré que les bassins sédimentaires de la plaine du Mozambique et de la vallée du Natal qu'ils pensaient distincts ne forment en réalité qu'un seul et même bassin contenant des dépôts sédimentaires et volcaniques. Ce bassin unique se serait formé sur le continent et non dans l'océan, 30 millions d'années plus tard que ce qu'ils pensaient.

Ces nouveaux éléments ont permis de reconstituer les paysages (reliefs, bassins versants, fleuves, traits de côtes, canyons et vallées sous-marines) et les climats de la région à différents moments-clés.

A partir de ces nouvelles connaissances sur l'histoire des zones Ouest (évolution du fleuve Zambèze), Est (mouvements verticaux de la partie des bassins de Madagascar) du canal du Mozambique et des Iles Eparses, il a été possible d'établir le volume total des sédiments transportés du continent vers la mer sur les derniers 200 millions d'années.

Le rift est-africain se prolonge en mer

Pour la première fois, il a pu être démontré que les grands systèmes de failles du rift est-africain, bien connus à terre, présentaient une prolongation sous-marine vers le Sud dans le canal du Mozambique. Les observations sismiques de haute résolution réalisées en mer ont permis de cartographier un large réseau de failles actives (déformant le plancher océanique) au sein même du canal de Mozambique. Leur mouvement global est cohérent avec celui du rift. La déformation qu'il génère se retrouve aussi bien dans les dépôts sédimentaires du delta du Zambèze que sur les monts sous-marins des îles Eparses et les plates-formes carbonatées de la zone.

De nouvelles espèces découvertes sur les monts sous-marins des Iles Eparses

Les premières campagnes du projet Pamela menées dès 2014 sur le navire océanographique *l'Atalante*, ont permis de cartographier et de prélever des échantillons pour la première fois sur les pentes des îles Eparses et sur les monts sous-marins environnants découverts lors de ce projet.

Outre d'importants résultats sur l'origine géologique de ces îles, les biologistes y ont découvert de nouvelles espèces animales. En cours de description, ces espèces fixées sont dominées par des éponges et des cnidaires (gorgones, coraux...). La faune semble plus riche dans le Nord du canal qu'au Sud ; elle varie fortement en fonction du relief et de la nature des substrats rocheux ou sableux. Des espèces observées d'ordinaire en Antarctique ont également été retrouvées sur les monts du Sud du canal. Des études à venir permettront de savoir si ces espèces sont endémiques de certains monts ou si une connectivité existe entre eux.



A droite : Tri des échantillons prélevés par drague sur un mont sous-marin de l'Archipel des Glorieuses © Ifremer-Total, Pamela-Moz01, E. J. Pernet

Des récifs coralliens pour connaître les variations du niveau de la mer

D'un point de vue géologique, le projet Pamela a montré que les îles Eparses sont des volcans sous-marins apparus il y a environ 30 millions d'années. Au cours de leur évolution, certaines ont connues des interactions très fortes avec des événements volcaniques de type explosif (évidences de cratères), effusif (cartographie de coulées de laves) et intrusif (cartographie de dykes volcaniques). Autant d'événements qui ont perturbé l'évolution des écosystèmes récifaux de l'époque.

Sous l'effet de mouvements verticaux liés à la dynamique du rift est-africain, certains plateaux de récifs coralliens se sont ennoyés par plusieurs centaines de mètres de profondeur il y a environ 5 millions d'années. Ils constituent aujourd'hui des archives fossiles des variations du niveau marin et des climats passés. En cartographiant les pentes des îles Eparses, les scientifiques ont découvert la présence de grands canyons sous-marins formés au gré des variations du niveau de la mer et des flux de sédiments transitant vers les plaines abyssales. L'étude de l'évolution de ces structures et des dépôts sédimentaires associés permet de comprendre les impacts des changements du niveau marin sur l'évolution des îles Eparses.

Des concrétions métalliques pour tracer les courants passés



Encroûtement ferromanganésifère de 10 cm d'épaisseur dragué dans la vallée de Natal © Ifremer-Total, MOZ3/5.

L'histoire des courants qui ont animé la zone ces 35 derniers millions d'années a été reconstruite grâce à des dépôts métallifères. Ces dépôts précipitent à partir des éléments métalliques présents dans l'eau de mer. Ils enregistrent ainsi la composition chimique des masses d'eau sus-jacentes au cours du temps, leur vitesse de croissance allant de 1 à 7 mm par million d'années.

Leur analyse chimique montre que les taux d'apports des masses d'eau en provenance de l'océan Indien et de l'Atlantique dans le canal du Mozambique varient au cours du temps et sont corrélés à de grands phénomènes géologiques (régionaux voire mondiaux) et à de grandes glaciations. Cette étude a également permis d'identifier des zones de mélanges des masses d'eau et de comprendre le rôle, actuel et passé, de barrières topographiques à la circulation des courants profonds.

Auparavant très peu étudiés, ces encroûtements métallifères se sont révélés être d'excellentes archives pour tracer les courants océaniques dans le monde entier.

Les 11 missions menées dans le cadre du projet Pamela

Golfe de Gascogne

- Gascogne 1, 2013, *Le Suroît*, Benoit LOUBRIEU, Ifremer, Unité Géosciences marines
- Gascogne 2, 2013, *Pourquoi pas ?*, Stéphanie DUPRE, Ifremer, Unité Géosciences marines

Est-Corse

- Paprica, 2013, *L'Atalante*, Antonio CATTANEO, Ifremer, Unité Géosciences marines

Région Mozambique

- Ptolémée, 2014, *L'Atalante*, Stéphan JORRY, Ifremer, Unité Géosciences marines
- Pamela Moz1, 2014, *L'Atalante*, Karine OLU, Ifremer, Unité Etude des Ecosystèmes Profonds
- Pamela Moz2, 2014, *L'Atalante*, Laurence DROZ, CNRS - UMR Laboratoire Géosciences Océan, et Cécile ROBIN, Université de Rennes 1 – UMR Géosciences Rennes
- Pamela Moz4, 2015, *Pourquoi pas ? et Haliotis*, Gwénaél JOUET, Ifremer, Unité Géosciences marines et Eric DEVILLE, IFP Energies nouvelles
- Pamela Moz3 et Moz5, 2016, *Pourquoi pas ?*, Mikael EVAIN, Maryline MOULIN et Daniel ASLANIAN, Ifremer, Unité Géosciences marines
- Pamela Moz8, 2017, *L'Antea*, Alexis KHRIPOUNOFF, Ifremer, Unité Environnements profonds
- Pamela Moz8 récup, 2018, *navire d'opportunité*, Jean-Pierre BRULPORT, Ifremer, Unité Environnements profonds

De nombreuses perspectives de recherche

L'ensemble des conclusions issues du projet Pamela feront l'objet en juin 2020 d'un numéro spécial dans la revue *Marine Geology*.

Deux campagnes en mer sont également envisagées :

- La campagne Reefcores permettra d'acquérir de nouvelles données pour améliorer les modèles de prédictions du changement futur du climat. Les forages et les carottages qui seront réalisés sur les pentes des îles Eparses et les terrasses récifales ennoyées permettront de mieux contraindre les variations naturelles du niveau marin et du climat à des périodes géologiques clés, pendant lesquelles les températures et les taux de CO₂ atmosphérique étaient identiques voire supérieures à aujourd'hui. Portée par l'Ifremer, le Centre européen de recherche et d'enseignement des géosciences de l'environnement (Cerege) et le Centre pour la science environnementale marine for marine allemand (Marum), la campagne est programmée en novembre et décembre 2020.
- La campagne Sezam portant sur la sédimentologie de la partie marine du Zambèze est en cours de programmation d'ici 2022. Ce projet est porté par le laboratoire géosciences océan de l'Université de Bretagne occidentale et l'Ifremer. Elle permettra de caractériser les impacts conjugués des flux de sédiments venus du continent, des variations du niveau de la mer et des courants océaniques sur l'histoire de la marge du Mozambique et du fleuve Zambèze.

L'Ifremer poursuit la modélisation analogique des dépôts sédimentaires de Corse et du canal du Mozambique en collaboration avec des équipes de l'Université d'Utrecht (Pays-Bas) et du Royal Holloway University of London.

Contacts presse :

Julie Danet / Arthur de Pas - 02 98 22 46 46 / 41 07 - 06 49 32 13 83 - presse@ifremer.fr

Total Relations Médias : +33 1 47 44 46 99 - presse@total.com - [@TotalPress](https://twitter.com/TotalPress)

Les partenaires du projet Pamela



Reconnu dans le monde entier comme l'un des tout premiers instituts en sciences et technologies marines, l'Ifremer s'inscrit dans une double perspective de développement durable et de science ouverte. Il mène des recherches, innove, produit des expertises pour protéger et restaurer l'océan, exploiter ses ressources de manière responsable, et partager les connaissances et les données marines afin de créer de nouvelles opportunités pour une croissance économique respectueuse du milieu marin.

Présents sur toutes les façades maritimes de l'hexagone et des outremer, ses laboratoires sont implantés sur une vingtaine de sites dans les trois grands océans : l'océan Indien, l'Atlantique et le Pacifique. Pour le compte de l'Etat, il opère la Flotte océanographique française et ses 1500 chercheurs, ingénieurs et techniciens, font progresser les connaissances sur l'une des dernières frontières inexplorées de notre planète. www.ifremer.fr



Total est un acteur majeur de l'énergie, qui produit et commercialise des carburants, du gaz naturel et de l'électricité bas carbone. Nos 100 000 collaborateurs s'engagent pour une énergie meilleure, plus sûre, plus abordable, plus propre et accessible au plus grand nombre. Présent dans plus de 130 pays, notre ambition est de devenir la major de l'énergie responsable. www.fr.total.com



IFP Energies nouvelles (IFPEN) est un acteur majeur de la recherche et de la formation dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement. De la recherche à l'industrie, l'innovation technologique est au cœur de son action, articulée autour de trois priorités stratégiques : mobilité durable, énergies nouvelles et hydrocarbures responsables.

www.ifpenergiesnouvelles.fr



Fondée en 1971 à la pointe de la Bretagne, l'Université de Bretagne Occidentale est une université fondamentalement pluridisciplinaire (303 formations en 2018) en phase avec les mutations sociales, économiques, politiques, culturelles ou environnementales de nos sociétés et les défis associés.

L'UBO, ce sont plus de 22 000 étudiants, 632 enseignants-chercheurs et 32 Unités de Recherche (2018), dont la moitié est affiliée à un établissement public à caractère scientifique et technologique (CNRS, INSERM, IRD) et/ou un établissement public à caractère industriel (Ifremer). L'organisation en quatre axes de recherche : Mer, Sciences de l'Homme et de la Société, Numérique/Mathématiques, Santé/Agro-matière est construite de façon à favoriser les échanges interdisciplinaires et l'émergence de projets de recherche structurants. Résolument tournée vers l'innovation et la valorisation, la recherche à l'UBO porte sur des thématiques en prise avec les problématiques de la société contemporaine. Bénéficiant d'un ancrage et d'un maillage territorial forts, elle est naturellement tournée vers la mer (12^e rang mondial au classement de Shanghai, catégorie « océanographie » en 2018) mais son rayonnement national et international bénéficie aussi notamment de ses forces en sciences et technologies de l'information, en sciences humaines et sociales comme en sciences de la santé.

Ouverte sur le monde, l'UBO affirme et structure son positionnement, tant sur le plan scientifique que pédagogique grâce à de nombreux partenariats avec des universités du monde entier, notamment la Chine, le Canada, l'Australie, l'Afrique du Sud et bien sûr l'ensemble des pays de l'Union Européenne. www.univ-brest.fr



Sorbonne Université, née de la fusion des universités Paris-Sorbonne et Pierre et Marie Curie, est une université pluridisciplinaire de recherche intensive de rang mondial. Sorbonne Université couvre tout l'éventail disciplinaire des lettres, de la médecine et des sciences. Ancrée au cœur de Paris, présente en région, elle est engagée pour la réussite de ses étudiants et s'attache à répondre aux enjeux scientifiques du 21^e siècle et à transmettre les connaissances issues de ses laboratoires et de ses équipes de recherche à la société toute entière. Grâce à ses près de 55 000 étudiants, 6 700 enseignants-chercheurs et chercheurs et 4 900 personnels administratifs et techniques qui la font vivre au quotidien, Sorbonne Université se veut diverse, créatrice, innovante et ouverte sur le monde. Avec le Museum National d'Histoire Naturelle, l'Université de Technologie de Compiègne, l'INSEAD, le Pôle Supérieur Paris Boulogne Billancourt et le CIEP, elle forme l'Alliance Sorbonne Université. La diversité des membres de l'Alliance Sorbonne Université favorise une approche globale de l'enseignement et de la recherche. Elle promeut l'accès de tous au savoir et développe de nombreux programmes et projets communs en formation initiale, continue et tout au long de la vie dans toutes les disciplines. www.sorbonne-universite.fr



Université de recherche intensive, l'Université de Rennes 1 considère la recherche et sa valorisation comme une priorité, comme une marque distinctive qui fait sa renommée à l'international et auprès des entreprises. Plus de 1800 enseignants-chercheurs y développent une recherche d'excellence, fondamentale et disciplinaire, en mathématiques/STIC, sciences de la matière, sciences du vivant et sciences de l'Homme et des sociétés. En France comme à l'international, l'Université de Rennes 1 mobilise ses expertises pour relever les défis sociétaux que sont la transformation numérique, le développement durable, la santé, la sécurité... en développant des coopérations pour favoriser les échanges et valoriser les avancées de la recherche.

À l'avant-garde des savoirs, l'établissement est un acteur de premier plan auprès de ses 30 000 étudiants pour la formation tout au long de la vie, qu'elle soit initiale ou continue, en santé, sciences, ingénierie et technologie mais aussi en droit, économie, gestion et SHS. www.univ-rennes1.fr



Depuis 80 ans, nos connaissances
bâtissent de nouveaux mondes

Le Centre national de la recherche scientifique est le principal organisme public de recherche en France et en Europe. Il produit du savoir pour le mettre au service de la société, innove et crée des entreprises. Avec près de 32 000 personnes, un budget de 3,4 milliards d'euros et une implantation sur l'ensemble du territoire national, le CNRS exerce son activité dans tous les champs de la connaissance, en s'appuyant sur plus de 1100 laboratoires. Avec 22 lauréats du prix Nobel et 12 de la Médaille Fields, le CNRS a une longue tradition d'excellence. Le CNRS mène des recherches dans l'ensemble des domaines scientifiques, technologiques et sociétaux : mathématiques, physique, sciences et technologies de l'information et de la communication, physique nucléaire et des hautes énergies, sciences de la planète et de l'Univers, chimie, sciences du vivant, sciences humaines et sociales, environnement et ingénierie. www.cnrs.fr