

Campagne océanographique de surveillance MD253-MAYOBS36

Note finale

**Du vendredi 18 septembre au jeudi 8 octobre
2026**

Cette note finale compile l'ensemble des notes hebdomadaires préliminaires (note n°1 et note n°2) produites au cours de la campagne, avec quelques corrections mineures, ainsi que l'ajout des opérations menées entre le 1^{er} octobre minuit et le 8 octobre 2026, à 7h du matin.

1.Contexte

Les campagnes de surveillance MAYOBS sont menées dans le cadre du suivi des phénomènes telluriques au large de Mayotte ([Rinnert et al., 2019](#)). Elles sont réalisées dans le cadre des actions du REVOSIMA (Réseau de surveillance VOLcanologique et Sismologique de MAYotte) financé par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, le Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires et le Ministère des Outre-Mer en liaison avec d'autres ministères et instituts français (IPGP, BRGM, Ifremer, CNRS), et depuis 2022, de la MAPPPROM (Mission d'appui aux Politiques Publiques de Prévention et de gestion des Risques Majeurs aux territoires ultra-marins).

L'édition 2026 de la campagne MAYOBS (MD253-MAYOBS36) intègre plusieurs actions scientifiques complémentaires aux opérations de surveillance dans le cadre d'une École Bleu Outremer (EBO) soutenue par le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Espace, la Préfecture de Mayotte, la Préfecture de la Réunion, le REVOSIMA, le Crédit Agricole La Réunion-Mayotte, et Air Austral. L'EBO a été organisée par l'Ifremer, le Ministère des Outre-Mer, la Flotte Océanique Française (FOF), l'Agence Française pour le Développement (AFD), l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), l'Université de La Réunion, l'Université de Mayotte, l'École d'Apprentissage de La Réunion, l'École Supérieure d'Art de La Réunion, l'association BEST RUN et les Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF).

Les opérations conduites dans le cadre de l'EBO et qui se focalisent sur le mont sous-marin La Pérouse ont, avant tout, une vocation pédagogique. Cependant, le mont La Pérouse est un complexe volcanique, localisé 180 km au Nord-Ouest de l'île de La Réunion dans sa Zone Économique Exclusive (ZEE) fait l'objet d'un intérêt tout particulier pour les scientifiques de l'Université de La Réunion. Cinq

expéditions ont été menées sur, ou en partie, le mont La Pérouse : la campagne MD32 en 1982, MADRidge en 2016, Galaxea-Andromède en 2019, SCRATCH en 2021, CSR-Galaxea-Globice en 2021, CSR-Globice-ARBRE-CITEB en 2022 et MASC en 2024. Malgré cela, les levés bathymétriques demeurent à ce jour incomplets, notamment sur des secteurs petits fonds. En revanche, neuf plongées sous-marines ont été réalisées au cours du projet Galaxea-Andromède, huit et douze déploiements de caméra vidéo (BRUV) ont été réalisés sur CSR-Galaxea-Andromède et CSR-Globice-ARBRE-CITEB respectivement. Ces derniers ont permis de caractériser une portion seulement des habitats écologiques sur la partie nord du mont. Enfin, l'âge et l'histoire géologique de ce mont ne sont toujours pas connus. Seule la campagne MASC a permis de récolter des échantillons de roche, qui n'ont pas encore permis de lever les incertitudes.

Pour l'ensemble de ces raisons, les objectifs de cette EBO sont multiples : compléter les levés bathymétriques, caractériser les habitats sur les hauts fonds et dans la pente et prélever des échantillons de roches, répondre à des intérêts scientifiques (notamment le projet SEAMPHONI porté par l'Université de La Réunion) et pédagogiques pour l'EBO. L'EBO 2026 sera présentée lors de l'étape réunionnaise du « [Tour de France de l'Ifremer](#) » le 9 octobre au lendemain de la démobilisation.

Dans le cadre du REVOSIMA, les équipes scientifiques de l'IPGP, du BRGM, de l'Ifremer et des laboratoires CNRS-INSU acquièrent des données géophysiques marines permettant l'identification et l'analyse des panaches acoustiques causés par l'émission de fluides et de particules dans la colonne d'eau ; la production de cartes bathymétriques du fond marin dans l'objectif de suivre l'évolution des émissions de fluides et de particules, ainsi que de caractériser l'environnement, la morphologie, et la nature du fond marin aux alentours sorties de fluide et tout au long de la chaîne volcanique à l'Est de Mayotte d'une campagne MAYOBS à l'autre ([Rinnert et al., 2019](#)). Ils maintiennent également un réseau d'instruments sous-marins avec les sismomètres fond de mer, pour la détection des ondes générées par les séismes et permettent la localisation de leurs sources avec précision. Des prélèvements d'eau par CTD-Rosette sont réalisés pour localiser et caractériser les anomalies géochimiques en lien avec les émissions de fluides dans la colonne d'eau. Certaines analyses sur le contenu en gaz, en particules et en composés dissous sur les échantillons d'eau prélevés sont effectuées à bord ou en laboratoire, au retour des campagnes océanographiques. Des échantillons de roches volcaniques, issues des coulées de laves émises au niveau du nouveau volcan, le Fani Maoré, et sur les complexes volcaniques présents et composant la chaîne volcanique sous-marine à l'Est de Mayotte dont le Fer à Cheval, un complexe à proximité (~10-14 km) de la côte Est de Petite-Terre (Mayotte), sont également prélevés par dragages sur le fond marin. L'objectif est d'analyser la composition géochimique et le contenu en gaz des magmas, afin de caractériser les types de magmas et les styles éruptifs (effusifs et explosifs) s'étant exprimés récemment le long de la chaîne.

L'ensemble de ces données, une fois analysées et interprétées, sont des informations fondamentales pour affiner les scénarios d'activité éruptive potentielle future et poursuivre la surveillance de la ride volcanique sous-marine. Ainsi, ces campagnes de surveillance MAYOBS permettent d'assurer les missions du REVOSIMA, qui sont :

- a. De développer les connaissances scientifiques sur les phénomènes sismiques, volcaniques, glissements de terrain, tsunami et d'établir un niveau de base des signaux associés aux processus volcaniques, ainsi que d'assurer l'enregistrement de la sismicité régionale de la zone de Mayotte ;
- b. De détecter les changements dans l'activité et de transmettre aux autorités en charge de la sécurité civile les alertes sur les phénomènes observés ;
- c. De diffuser une information régulière à tous les acteurs dont la population.

2.Objectifs scientifiques et opérationnels de la campagne

2.1. La récupération des données géophysiques et la maintenance du réseau instrumental

L'objectif de la récupération du dernier sismomètre fond de mer large bande (*Broadband Ocean Bottom Seismometer*, BB-OBS) permettra de préciser la localisation manuelle et quotidienne des séismes (épicentres et hypocentres) réalisée par les opérateurs. La re-localisation des séismes permettra d'évaluer finement les migrations potentielles de l'activité sismique, notamment en direction de l'île de Mayotte, ainsi que d'affiner leur typologie (volcano-tectonique, VT ; longue période, LP ; très longue période, VLP). Aucun redéploiement n'est prévu au cours de cette campagne.

L'objectif du déploiement des hydrophones « classiques » MAHY installés dans la colonne d'eau dans le canal SOFAR (*Sound Fixing And Ranging channel*), à environ 1300 m sous le niveau de la mer, est d'enregistrer les signaux acoustiques qui se propagent dans la colonne d'eau comme les séismes, les explosions liées au dégazage et au front de coulée si activité volcanique existante, les glissements de terrain et éboulements gravitaires sur les pentes et falaises. L'avantage des hydrophones mouillés dans le canal SOFAR est leur capacité à enregistrer des ondes piégées dans le canal, se propageant sur de très grandes distances (plusieurs centaines de kilomètres), soit un atout dans le cas de la surveillance de l'ensemble de la ride volcanique à l'Est de Mayotte et au-delà. Un seul hydrophone MAHY72 sera reconditionné au cours de cette campagne.

L'objectif de la relève, de la maintenance et du redéploiement des deux capteurs de pression type A-O-A (*Ambiant-Zero-Ambiant*) est la récupération d'un an d'enregistrement des mouvements verticaux potentiels sur le fond marin. Ces données seront pré-traitées, corrigées et analysées à bord afin de caractériser la déformation relative entre deux sites qui pourrait accompagner une augmentation de l'activité d'origine magmatique ou volcanique.

L'ensemble des opérations de récupération et de redéploiement servent à la maintenance du réseau instrumental et au téléchargement de la donnée entre deux campagnes de surveillance MAYOBS.

2.2. La cartographie des émissions de fluides dans la colonne d'eau

L'objectif de cette cartographie est de renseigner l'évolution spatio-temporelle des sites d'émissions de fluides (gaz, liquides et particules) magmatiques et hydrothermaux. Il s'agit d'identifier et localiser les nouveaux sites d'émission sur le fond marin, et collecter des données pour l'estimation d'un proxy de leur flux, en particulier dans la zone active du Fer à Cheval et de la zone de l'essaim sismique

proximal. Entre 2019 (MAYOBS1 ; [Feuillet, 2019](#)) et 2025 (MAYOBS33 ; [Komorowski & Thinon, 2025](#)) le nombre de sites de panaches à augmenter, passant de 2 à 18 sites actifs recensés, atteignant un maximum de 22 lors de la campagne MAYOBS23 ([Jorry, Paquet & Lebas et al., 2022](#)). La cartographie est réalisée avec des échosondeurs mono-faisceau (EK 80) et/ou multifaisceaux (SMF EM 122 et EM 710).

Ces acquisitions sont dénommées « boîte ». La boîte « CÔTE » permettra d'inspecter l'apparition de nouveau site d'émission de fluides sur l'entièreté de la zone impactée par la sismicité de l'essai proximal. Ensuite, une inspection plus fine sera réalisée lors de la boîte « FaC » (pour Fer à Cheval), notamment avec des profils moins espacés, et lors de la Route des Panaches (RdP).

2.3. Évolution des structures volcaniques et des sorties de fluides sur la portion ouest de la chaîne sous-marine

À chaque campagne MAYOBS, maintenant annuelle, de nouvelles cartographies des reliefs sous-marins volcaniques sont réalisées sur des zones identiques. Les passages répétés nous permettent d'évaluer si une reprise de l'activité est observée au niveau du Fani Maoré, ou si un nouveau phénomène actif s'est déclenché le long de la ride, avec une attention particulière portée aux zones de la Couronne et du Fer à Cheval. Cette cartographie permettra de préciser l'extension des zones volcaniques actives ou récentes, rechercher des zones de fissuration récente permettant de préciser le contrôle tectonique ou volcanique des différents sites d'émissions de fluides.

L'utilisation des sondeurs multifaisceaux (SMF 122) permettra de réaliser des cartes bathymétriques (topographiques et morphologiques du plancher océanique) avec une résolution d'environ 20 m. Cette même technique a été utilisée lors des précédentes campagnes MAYOBS, lorsque le Fani Maoré était encore actif. Associés aux levés bathymétriques, les valeurs de magnétismes et de gravimétries, ainsi que des mesures de courantométrie (ADCP) seront acquises simultanément.

Dans la perspective de caractériser les dégâts éventuels suites au cyclone Chido (décembre 2024) et à la tempête Dikéledi (janvier 2025) un nouveau profil nommé « RECIF » (dans le DPM) ou « UTRA-CÔTIER » (dans le planning) a été envisagé comme quatrième objectif de la campagne. Grâce à ce profil, nous réaliserons des différentielles bathymétriques qui nous permettront d'estimer les dégâts passés ainsi que la résilience de la barrière de corail face aux événements météorologiques extrêmes. Le nouveau levé sera incorporé aux modélisations des mouvements de masse d'eau, submersion et tsunami. Cette analyse est déterminante pour l'évaluation de l'aléa tsunamigénique à Mayotte, surtout au regard du caractère protecteur octroyé à la barrière récifale.

La cartographie du récif sera utile lors de la mise en place du câble optique sous-marin composant l'observatoire pérenne dans le développement du projet MARMOR (axe 5). Toutes modifications du plancher océanique peuvent s'avérer impactante sur le trajet planifié via les études précédentes.

Enfin, la cartographie du haut du tombant permettra de localiser des zones sédimentaires ou volcanoclastiques qui seraient susceptibles de se déstabiliser, ou qui seraient déjà instable, devenant

la source de potentiel accident gravitaire : éboulements ou glissement de terrain favorisant le déplacement, plus ou moins important, de masse d'eau.

2.4. La caméra tractée (SCAMPI)

L'objectif est de réaliser trois profils (dont un optionnel sous réserve de place dans le planning) avec le SCAMPI dans la zone de Mayotte. Cette opération vise à obtenir des informations visuelles directes (vidéos et photos) et *in situ* de la morphologie du plancher océanique, des structures ainsi que de l'environnement des sites des émissions de fluides au niveau du Fer à Cheval. Les précédentes images visuelles, acquises par des ROV (*Remotely Operated Vehicle*) en 2021 (Geoflamme ; [Rinnert, Cathalot & Feuillet, 2021](#)) et en 2025 (Mayotte-OX-2025 ; [Scalabrin & Geli, 2025](#)), ont permis d'imager la présence de formation d'hydrates de gaz (CO₂) résultant de l'association des molécules de CO₂ des panaches et des molécules d'eau (i.e., de mer). Les images permettent d'estimer une augmentation ou diminution de la densité des édifices d'hydrates, ainsi que d'identifier de nouveaux sites, traduisant une certaine activité. Les images issues de la caméra tractée pourront servir à observer le développement d'écosystèmes biologiques, de la micro- à la mégafaune dans ces environnements d'émission de fluides profonds (1250 – 1550 m).

Des observations des écosystèmes benthiques sont également possibles notamment dans la zone de transition entre la barrière récifale et le bassin sédimentaire en passant par les structures volcaniques.

À titre d'exemple, en 2020, lors de la campagne MAYOBS15 ([Rinnert, Thinon & Feuillet, 2020](#)), la caméra tractée avait permis de visualiser des coulées de laves sous-marines, encore incandescentes, au niveau du Fani Maoré alors qu'en 2019, lors de la campagne MAYOBS4 ([Fouquet & Feuillet, 2019](#)), le SCAMPI avait fourni les premières images des gouttelettes de CO₂ émises en fond de mer, ainsi que leur combinaison sous forme d'hydrates.

Enfin, la caméra tractée pourra permettre de visualiser les changements morphologiques important qui auraient eu lieu après le cyclone Chido en décembre 2024 et impactant le projet d'observatoire sous-marin pérenne. Si investiguer, l'évaluation d'éventuels dégâts avec la caméra SCAMPI pourrait permettre d'ajuster la stratégie avant le déploiement du câble sous-marin inclus dans le projet MARMOR.

Enfin, la caméra tractée permettra de visualiser les changements morphologiques important qui auraient eu lieu après le cyclone Chido en décembre 2024 et impactant le projet d'observatoire sous-marin pérenne. L'évaluation d'éventuels dégâts avec la caméra SCAMPI pourrait permettre d'ajuster la stratégie avant le déploiement du câble sous-marin inclus dans le projet MARMOR.

2.5. Prélèvements de fluides dans la colonne d'eau

L'objectif des mesures et des prélèvements de fluides par la bathysonde Rosette, comprenant 24 bouteilles Niskin, la CTD (*Conductivity Temperature Depth*) et un capteur de CO₂ (conductivité, salinité, température, oxygène dissous, turbidité, pH, alcalinité, *Dissolved Inorganic Carbon* DIC), dans les

panaches détectés par les sondeurs acoustiques (sondeur mono-faisceau EK 80 et multifaisceaux EM 122) dans la zone du Fer à Cheval et aux alentours. Ces mesures seront réalisées sur les sites d'émission déjà connus afin d'en assurer le suivi, et sur tout nouveau panache qui pourrait être identifié au cours de la mission MAYOBS36. Une mesure et un prélèvement de référence est effectué en dehors et éloigné de la zone d'activité. La mesure et les prélèvements répétés d'une année sur l'autre au cours des campagnes MAYOBS permettront le suivi des concentrations des éléments présents (CO_2 , He, CH_4 , H_2S), notamment d'origine magmatique ou hydrothermal. L'analyse par spectrométrie de masse sera réalisée *in situ* en installant le dispositif sur le châssis de la bathysonde Rosette. Les analyses fines de la composition des gaz et de la signature isotopique (carbone, oxygène, hélium), qui permettent de quantifier la contribution magmatique et sa source, et le dosage en métaux et silicates seront réalisés en laboratoire une fois à terre après la campagne. Ces données sont fondamentales car il est observé en ce moment une modification des tendances sur plusieurs variables au niveau des capteurs terrestres installés à l'usine de dessalement, au lac Dziani Dzaha sur Petite-Terre ([bulletin mensuel du REVOSIMA, août 2026](#)).

2.6. Inter-comparaison des capteurs de la CTD-Rosette et du glider

Le planeur sous-marin autonome, le glider SeaExplorer, a été fabriqué en France par la société Alseamar, filiale du groupe Alcen, pour répondre au besoin de la surveillance des sites d'émissions de fluides. Il est déployé à Mayotte depuis septembre 2021, opérant en continu dans la zone de l'essaim proximal comprenant les sites d'émissions du Fer à Cheval. Le glider est capable de se déplacer selon une trajectoire prédéfinie avec une précision de l'ordre d'une centaine de mètres. Il collecte des données océanographiques (physiques, chimiques, biologiques et acoustiques) particulièrement utiles pour la mesure, via des capteurs miniaturisés, des concentrations en gaz dissous (CO_2 , CH_4 , O_2) et des propriétés physiques (température, salinité et vitesse des courants via la rétrodiffusion acoustique) dans la colonne d'eau, jusqu'à 1250 m de profondeur. Une partie des données sont transmises plusieurs fois par jour, sous-échantillonnées, lorsqu'il se place en surface, lui permettant également de recevoir de nouvelles instructions. Lors des campagnes MAYOBS, l'entièreté du jeu de donnée est récupérée et analysée, permettant de valider les détections d'anomalies en gaz et en *backscatter index* (BI) dans la colonne d'eau. Ces anomalies se corrèlent avec des sites d'émission connus, ou potentiels, confirmés au cours de la campagne via les échosondeurs et le SCAMPI.

L'objectif de l'inter-comparaison des capteurs montés sur la CTD-Rosette et des capteurs du planeur sous-marin est de maîtriser la réponse de chacun des capteurs de sorte de pouvoir les interchanger sans compromettre la série long-terme. Parallèlement, les capteurs sont étalonnés via les analyses menées à terre a posteriori sur les prélèvements effectués par la rosette. Les paramètres faisant l'objet des intercomparaison et de l'étalonnage sont : conductivité, la température, concentrations en gaz (CO_2 , CH_4 , O_2) et, nouvellement, le pH. En effet, le pH est un nouveau paramètre en cours d'évaluation. Ce paramètre est un traceur des émissions CO_2 , cette molécule acidifiant l'eau lors de sa dissolution.

2.7. Prélèvements de roches par dragages

L'objectif des prélèvements de roches, par dragage du plancher océanique, sur une longueur de 200 m maximum en accord avec les préconisations du Parc Marin pour la protection des écosystèmes marins, permettront de caractériser le type de volcanisme (le degré d'explosivité), estimer le temps de remontée des magmas et la temporalité depuis la déstabilisation des zones de stockages magmatiques jusqu'à l'arrivée en surface, et de dater les différents produits éruptifs tout au long de la chaîne volcanique sous-marine à l'est de Mayotte. Les descriptions macroscopiques des roches et le découpe des échantillons seront effectués à bord et les analyses pétrologiques, géochimiques et de volcanologie physique seront réalisées en laboratoire au retour de mission. Les données récoltées participent à la surveillance en permettant de relier les signaux enregistrés en surface avec les processus profonds (temporalité de déstabilisation des réservoirs magmatiques, vitesse et durée de remontée du magma en surface avant l'éruption), davantage contraints, afin de construire des scénarios plausibles sur l'activité volcanique à l'est de Mayotte.

Au cours de cette campagne, 4 sites cibles ont été identifiés comme prioritaires sur le Fer à Cheval ou à proximité. L'objectif est de cibler cet édifice volcanique récent à moins de 15 km des côtes de Petite-Terre afin d'en comprendre l'édification, en plusieurs phases complexes à la fois effusives et explosives.

2.8 Le sondeur de sédiment dans le chenal

L'objectif des acquisitions avec le sondeur de sédiment en aval du chenal sont de caractériser l'épaisseur de sédiment jusqu'au front de l'avalanche de débris potentiellement identifiée dans la bathymétrie et modélisée par Noélie Goastoué (doctorante IPGP/BRGM encadrée par A. Le Friant, J.-C. Komorowski, A. Mangeney et A. Lemoine) grâce à la modélisation d'un effondrement gravitaire sous-marin et tsunamigène. Le SDS permettra d'évaluer la nature et la structure du sous-sol. Les objectifs sont de quantifier la distance maximale atteinte par l'effondrement gravitaire (*run out*), d'obtenir son volume et les épaisseurs maximales des dépôts à comparer avec les simulations. Cette étude permettra d'approfondir aussi notre compréhension du transport turbiditique sous-marin, qu'il soit d'origine gravitaire (déstabilisation dans les pentes) ou volcanique (éruption explosive sur ou à proximité de Petit-Terre).

3.Objectifs pédagogiques et artistiques de l'EBO 2026

L'EBO a pour objectif de sensibiliser de jeunes étudiants de Mayotte, de La Réunion, de Madagascar, des Seychelles et de Maurice aux enjeux de connaissance, de préservation et de valorisation des environnements marins de l'océan Indien. Réunissant des apprenants issus de disciplines complémentaires — apprentissage maritime, sciences naturelles et pratiques artistiques — elle favorise une approche pluridisciplinaire et interculturelle de l'océan. Embarqués à bord dans le cadre de la campagne MAYOBS 36, les étudiants sont directement associés à l'univers de la recherche scientifique menée autour du volcan sous-marin de Mayotte. Deux journées ont également été entièrement consacrées à l'EBO sur le mont La Pérouse, dans la ZEE de La Réunion. Cette immersion autour du thème des « Géants sous-marins » vise à leur faire découvrir et comprendre la diversité des structures sous-marines, des formations géologiques aux organismes vivants, tout en développant leur capacité à transmettre et vulgariser ces connaissances auprès de différents publics.

3.1. Les prélèvements d'eau pour séquençage ADN environnementale

L'objectif de ces trois prélèvements d'eau de mer à bord du navire est de séquencer l'ADN présent entre La Réunion et le mont La Pérouse. Les mesures d'ADN environnementale (ADNe) permettent de tracer et comprendre la transition de la faune pélagique par la détection des espèces présentes dans le milieu. En complément, des échantillons d'eau de mer dédiés à l'étude du phytoplancton permettent de quantifier la production primaire de l'océan. Cette mesure s'effectue en pompant de l'eau sur le système de collecte en continue, grâce à un cytomètre, sans nécessité d'arrêt du bateau mais à vitesse réduite. Pour les étudiants, l'objectif pédagogique est d'appréhender la mesure de ce qui est invisible à l'œil nu : l'ADN, dont la taille se mesure en nanomètres, et les cellules de phytoplancton, dont la taille, de l'ordre du micromètre.

3.2. Les levés bathymétriques petit fond sur le mont La Pérouse

L'objectif de ce levé bathymétrique est de couvrir la bordure de la zone du haut fond (plateau) du mont La Pérouse entre 55 m et 200 m, ce que les précédentes campagnes n'avaient pu couvrir intégralement. Les acquisitions se feront avec les deux sondeurs multifaisceaux en simultanés (EM122 & EM710), les ADCP (courantomètres) et le SBP, le sondeur de sédiment. Les cartographies préliminaires montrent une profondeur minimale de 58 m sous la surface de l'eau. Pour les étudiants, l'objectif pédagogique est de comprendre comment plusieurs instruments acoustiques complémentaires (sondeurs multifaisceaux, courantomètres et sondeur de sédiment) sont combinés pour cartographier en même temps le relief, les courants et la structure du sous-sol marin d'une zone encore mal connue.

3.3. La caméra tractée (SCAMPI) sur le mont La Pérouse

L'objectif est de réaliser deux profils avec le SCAMPI sur le mont La Pérouse pour identifier et quantifier les structures benthiques de la partie sommitale du banc au Nord (Scampi n°2) et au milieu de l'édifice

(Scampi n°1), en encadrant les débuts de tombants de part et d'autre. Les analyses satellitaires préliminaires ont montré l'existence de formation (cf. tâches sombres sur les images) qu'il convenait de vérifier en termes de vérité terrain. Ces formations pouvaient en effet faire référence à la présence de structures algales (algues calcaires, algues gazonnantes), de formations abiotiques (sables, blocs rocheux, rubbles, etc), ou de formations coralliennes plus recherchées caractéristiques de zones à forte sensibilité écologique. En plus des caméras du SCAMPI visant à identifier les formations présentes au fond, deux caméras supplémentaires (type « GOPRO ») seront installées latéralement sur la structure du SCAMPI pour observer le comportement des espèces ichthyologiques (poissons) et de l'environnement situé à proximité du SCAMPI lors de son déplacement sur le fond, le long de son transect. Une profondeur maximale de 250 m doit être respectée pour ne pas endommager les caméras additionnelles (limite du constructeur).

Les objectifs pédagogiques et de recherches associés au déploiement du SCAMPI sont les suivants :

- Acquisitions d'images à haute résolution (photos et vidéos) sur des zones spatiales de 2 à 2,5 miles nautiques permettant de faire de la « vérité terrain » et de confirmer/ infirmer les observations satellitaires,
- Définition de typologies d'habitats marins présents dans un environnement de mont sous-marin quasi inconnu afin d'enrichir les catalogues de données de référence en la matière,
- Compléter les données bathymétriques acquises à l'aide des SMF sur des zones peu cartographiées au sommet du banc,
- Acquisition en phase test de nouvelles données sur l'environnement marin associé au SCAMPI le long des transects,
- Acquérir des données sur les peuplements de poissons benthiques et nectobenthiques récifaux associés aux habitats précédemment décrit
- Identifier la nature des formations rocheuses présentes sur les parties hautes des tombants entre -50m et -250m de profondeur ?

Pour les étudiants, l'objectif pédagogique est de comprendre comment l'imagerie sous-marine (caméras du SCAMPI et GoPro) permet de vérifier sur le terrain des hypothèses formulées à partir d'images satellite, en distinguant des formations d'origines très différentes (algues, sédiments, coraux) et en observant la faune associée. Cette approche permet également d'initier les étudiants à l'estimation de la biodiversité benthique et ichthyologique, à partir du recensement et de l'identification visuelle des espèces observées le long du transect.

3.4. Échantillonnage de la colonne d'eau (CTD) sur le mont La Pérouse

L'objectif de ces prélèvements est de mesurer les conditions physicochimiques des 1000 premiers mètres de la colonne d'eau sous le vent du mont La Pérouse. Les échantillons seront utilisés pour regarder les concentrations en sels nutritifs. Pour les étudiants, l'objectif pédagogique est de se former, par la mise en pratique directe (prélèvement et filtration des échantillons), à l'utilisation de la CTD pour caractériser les propriétés physicochimiques de la colonne d'eau et comprendre le lien entre la disponibilité des sels nutritifs et organismes vivants.

3.5. Prélèvements de roches par drague sur le mont La Pérouse

L'objectif est de prélever des roches sur le fond marin, en ciblant deux petits édifices volcaniques visibles dans la bathymétrie à l'Ouest du plateau sommital du complexe du mont La Pérouse. Ces roches permettront de compléter les datations des produits volcaniques prélevés lors des campagnes SCRATCH et MASC. Pour les étudiants, l'objectif pédagogique est de comprendre comment l'analyse de la bathymétrie permet de cibler précisément des structures géologiques d'intérêt. Il s'agit de cibler des édifices volcaniques, en vue de prélèvement de roches. C'est également l'occasion d'appréhender comment ces échantillons s'inscrivent dans une démarche scientifique de long terme, en venant compléter les datations obtenues lors des campagnes océanographiques antérieures. C'est enfin l'occasion pour eux de découvrir une technique de prélèvement des roches en milieu marin.

4. Opérations réalisées et principaux résultats

4.1 Transits valorisés (SMF)

Le transit aller comprend un premier arrêt de 48h pour réaliser les opérations scientifiques incluses dans le programme de l'École Bleu Outremer2026. La zone du mont La Pérouse, localisée au Nord-Ouest de l'île de La Réunion, a été ciblée par l'EBO (**Figure 1, Annexe A1, A2, A3**).

Lors des transits aller et retour, le navire a traversé les ZEE de la Réunion, de Tromelin, des Glorieuses et de Mayotte. Au sein de la ZEE Glorieuses, la ZPR du banc de la Cordelière a également été traversée (**Annexes A1**). Des acquisitions bathymétriques aux sondeurs (EM 122-EM710 & EK 80 & ADCP & gravimètre & magnétomètre & SDS) y ont eu lieu à vitesse réduite (5.5 nds), en complément des acquisitions des années précédentes le long du banc de la Cordelière, notamment un levé sur la bordure du haut fond du Baron Cawdor (**Annexes A1, A2 et A3, Figures A1.3, A2.2 et A3.2**). Cette acquisition bathymétrique est précieuse car il n'existait aucune autre donnée hormis des sondes ponctuelles du SHOM. Ces acquisitions permettront de placer un transect SCAMPI dans le cadre des opérations scientifiques et pédagogiques de l'EBO lors du transit retour vers La Réunion.

Les acquisitions (EM 122 & EK 80 & ADCP & gravimètre & magnétomètre & SDS) se sont poursuivies dans la ZEE de Mayotte jusqu'à la première opération, soit le profil de calibration (voir **Figures A1.4 et A3.2** dans l'**Annexe A2 et A3** respectivement).

Lors du transit retour, entre le 3 octobre 19h (heure de La Réunion) et le 4 octobre minuit (heure de La Réunion), le navire a traversé la ZEE et la ZPR de Glorieuses au niveau du banc de la Cordelière (**Annexes A2**). Des acquisitions (EM 122-EM710 & ADCP & gravimètre & magnétomètre & SDS,) à une vitesse réduite de 5.5 nds ont eu lieu au cours du transit. Cette cartographie aux sondeurs multifaisceaux (SMF) sur le banc de la Cordelière dans la ZPR de Glorieuses a permis de préciser et enrichir les levés réalisés à l'aller. Le tour, au plus proche, du haut-fond du Baron Cawdor a été réalisé

avec l'EM 122, l'EM 710, les ADCP, le SBP et le gravimètre. Ces levés bathymétriques et ceux du SHOM (2014) ont permis la réalisation d'un troisième transect SCAMPI dédié à l'EBO (**Figure 2** et **Annexe 5**).

Le transit retour vers La Réunion s'est poursuivi à travers la ZEE de Madagascar à une vitesse de 10.5 nds, avec un arrêt complet des acquisitions. La reprise des travaux a eu lieu lors de l'entrée dans la ZEE de Tromelin, le 6 octobre 17h (heure de La Réunion). La dernière opération qui a eu lieu est le rejet de roche (1h à vitesse réduite de 5.5 nds) lors de l'entrée dans la ZEE de Tromelin comme les années précédentes (cf., **Figure A2.3** de l'**Annexe 2**). Le transit retour vers La Réunion s'est poursuivi avec une vitesse de 10.5 nds correspondant à 80% des capacités des moteurs (stratégie de décarbonation) à partir du 3 octobre à 18h heure de La Réunion.

4.2 Prélèvements d'eau lors du transit aller Réunion-La Pérouse-Mayotte

Trois points de mesure ont été réalisés à 5,8 Nm et 49 Nm de La Réunion (respectivement ADNe1 et ADNe2 sur la **Figure A1.1** de l'**Annexe A1**) et à l'arrivée sur le mont La Pérouse. Un troisième point de mesure (ADNe3) a été réalisé à l'amorce du levé bathymétrique petit fond sur la bordure du plateau du mont La Pérouse.

4.3 Bathymétrie petit fond sur le mont La Pérouse

Au total, plus de 60 km de profils ont été réalisés sur le mont La Pérouse avec les sondeurs multifaisceaux EM122 et EM710 dont la fauchée a été configurée à 60° et une cadence de tir ajustée aux profondeurs rencontrées. Les profils ont permis d'imager la quasi-totalité de la bordure du plateau du mont La Pérouse (**Figure 1**). Deux profils parmi ces levés ont été immédiatement pré-traités et utilisés pour réaliser deux plongées SCAMPI traversant le plateau, selon des directions NO-SE (**Figure 1**). Le plateau s'élève localement jusqu'à une profondeur de 58 m, avec une rupture de pente oscillant entre des profondeurs de 100 et 125 m environ. La carte bathymétrie après pré-traitement est présentée dans **Figures 1**.

4.4 La caméra tractée (SCAMPI) sur le mont La Pérouse et le banc de la Cordelière

Un premier profil (SCAMPI 1) de 2.5 mn (4H) a été réalisé du Nord au Sud à travers la partie centrale du mont La Pérouse à une vitesse de 0.8 nds (**Figure 1**). Les caméras GOPRO latérales ont été installées par l'équipe EBO (cf., **Annexe A5**). La réalisation du SCAMPI en fin d'après-midi / début de nuit n'a pas permis de collecter d'informations complémentaires sur l'environnement général en raison du manque de lumière incidente. Sans éclairage supplémentaire, les vidéos des caméras latérales ne sont pas inexploitable. En revanche, les caméras du SCAMPI (photos + vidéos fond) ont pu collecter des images de manière optimale.

Profondeur minimale le long du transect : -59 m

Profondeur maximale le long du transect : environ -250 m

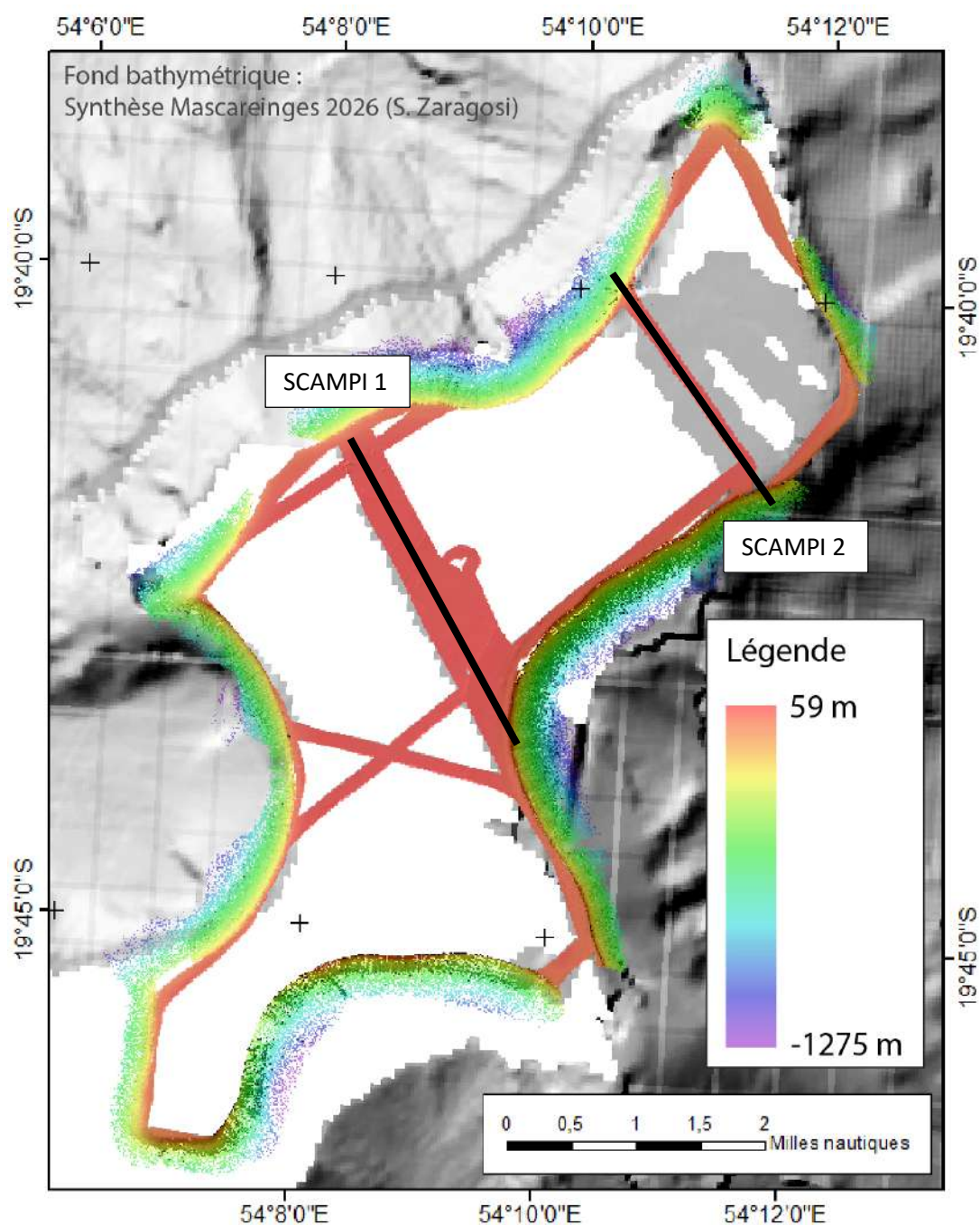


Figure 1 : Carte bathymétrique après pré-traitement par GENAVIR des levés réalisés sur la bordure et sur le plateau (transects SCAMPI) du mont La Pérouse au SMF (EM 710), ADCP et SBP.

Un second profil (SCAMPI 2) de 1.7 mn (3h30min) a été réalisée du Sud vers le Nord sur la partie Nord-Est du plateau du mont La Pérouse à une vitesse de 0.8 nds à 15h 15 (**Figure 1**). Dans ce contexte, 4 caméras latérales « type GOPRO13-Action 6 / caisson 250 » ont été installées à l'avant et à l'arrière du SCAMPI (cf. **Annexe A4**). Elles ont permis d'acquérir des images vidéo de haute qualité (4K) exploitables tout au long du transect. Les données collectées lors de cette phase de test sont tout à fait pertinentes, et permette de voir l'outil évoluer dans son milieu, aussi bien en termes de vues générales du milieu environnant, que de la sécurité de la machine.

Profondeur minimale le long du transect : 59 m

Profondeur maximale le long du transect : 215 m environ

Au total, les deux transect SCAMPI ont permis de récolter 1983 photos HD (132,6 Go), 25 vidéos HD (500 Go) ainsi que 85 Go de vidéos sur l'environnement / peuplements de poissons acquis avec les deux caméras « Gopro/Action » latérales.

Observations notables : La zone sommitale du banc est caractérisée par une prédominance d'habitats de type sableux corallien mixtes (formations de rides de surface) avec de petits blocs coralliens (rubbles). Ces formations constituent plus de 80 % des habitats rencontrés sur le banc. Les peuplements de ces zones sont assez pauvres et caractérisés par des formations algales (algues calcaires) de type *Halimeda* spp et de *Corallinacae*. Des algues molles filamenteuses complètent localement les formations précédentes.

Un second type d'habitat est constitué par des structures de type « petits blocs coralliens / affleurements rocheux coralliens épars / sables », caractérisés par la présence de coraux épars (Genre *Porites* spp et de *Faviidae*) associés à des éponges (*Xestospongia* spp) de couleur noir / marron assez nombreuses. Ces formations qui concentrent la faune, forment des « îlots de vie ». On observe de nombreuses espèces de poissons associées au benthos, notamment des carangues (*Caranx melampygus*, *C. ignobilis*), des *Caesionidae*, des balistes (*Odonus niger*) et des *Fistularidae*. Très peu de lutjans ou de mérous ont été observés le long des deux transects.

Un troisième transect (SCAMPI 3) d'environ 2,5 mN (3h30) a été réalisé en partant de la zone sommitale (« le plateau ») du banc de la Cordelière aux environs de 43 à 55 m de profondeur (**Figure 2**). Dans ce contexte, 4 caméras latérales « type GOPRO13-Action 6 / caisson 250 » ont été installées à l'avant et à l'arrière du SCAMPI.

Profondeur minimale le long du transect : 43 m

Profondeur maximale le long du transect : 220 m environ

Au total, le dernier transect SCAMPI a permis de récolter 2062 photos HD, 140 Go de vidéos HD ainsi que 102 Go de vidéos Gopro (vues latérales).

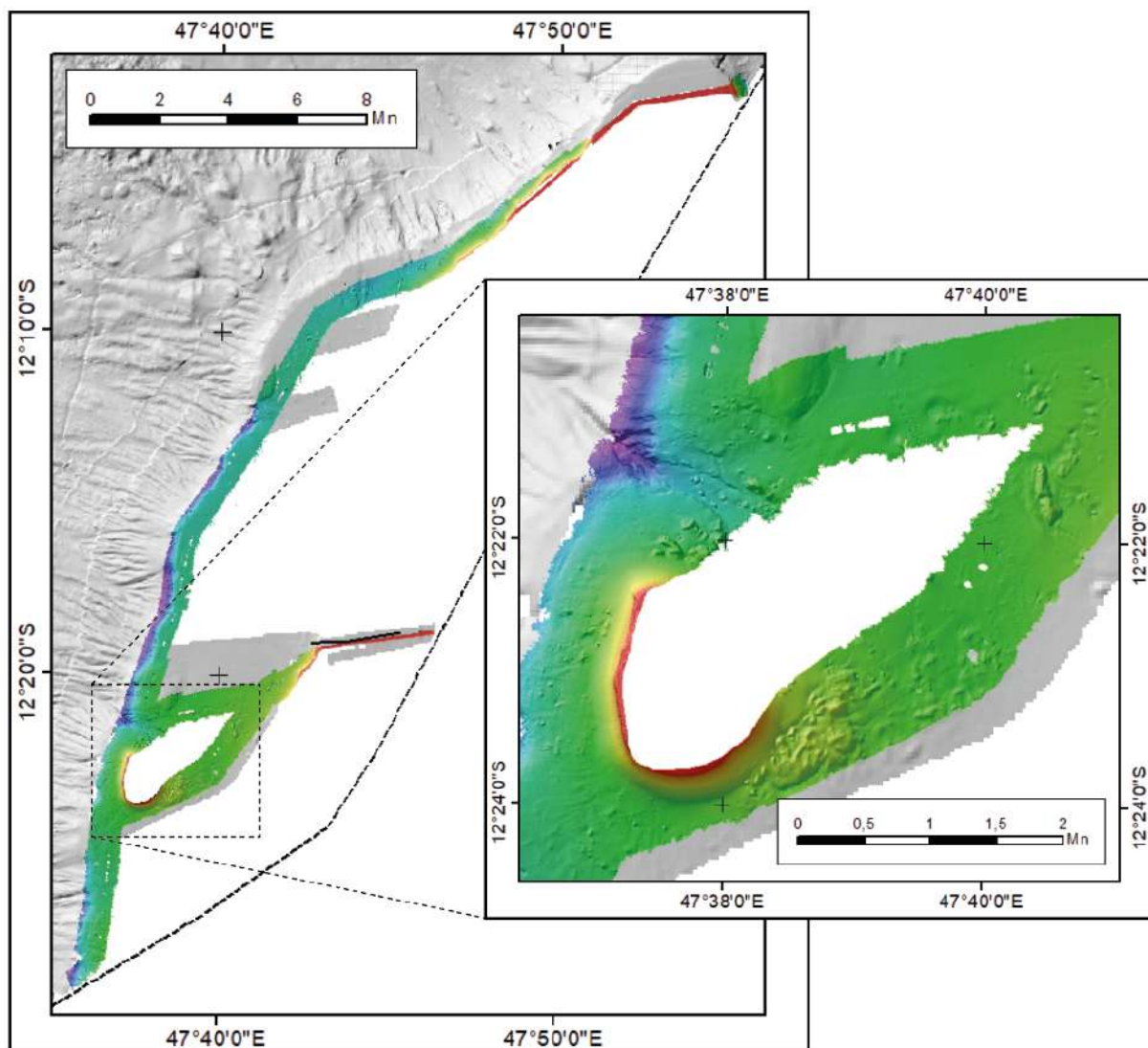


Figure 2 : Levé bathymétrique aller-retour après pré-traitement par Alain Jaouen (Genavir) sur le banc de la Cordelière et de Cawdor. Le troisième transect SCAMPI a été réalisé au Nord-Est du Baron Cawdor (trait noir)

Observations notables : Au cours de ce transect, il a mis en évidence une forte hétérogénéité des habitats benthiques (**Figure A5.1, Annexe A5**) constituée par :

- Des zones sableuses mixtes associées à des formations sableuses,
- Des zones coralliennes à fort recouvrement en coraux durs / éponges et à forte biodiversité formant « des îlots de vie » assez localisés,
- Des zones à dominante algale formées par des associations multi spécifiques,
- Des habitats de tombants en bordure des zones sommitales entre -60 et -200 m très pauvres, formés par des formations sableuses / débris coralliens / algues calcaires colonisés par quelques éponges.

Les zones coralliennes les plus riches sont caractérisées par des peuplements de poissons récifaux diversifiés mais très nettement marqués par une forte activité de surpêche (braconnage) pour une zone située en ZEE des TAAF. Très peu d'espèces de grande taille et de prédateurs de haut de chaînes alimentaires (mérus, Lutjans, Carangues, requins) ont pu être observés contrairement au secteur du mont La Pérouse.

4.5 Échantillonnage de la colonne d'eau (CTD) sur le mont La Pérouse

Dans la nuit du 19-20 septembre 2026, la CTD a été déployé via le treuil de la coursive tribord, équipée de 24 bouteilles Niskin. Trois paliers ont été effectués à 5 m, 240 m et 1000 m de profondeur pour échantillonner l'eau de mer à différents niveaux de la zone photique.

Un total de 24 bouteilles Niskin ont été prélevées lors de la remontée pour effectuer les analyses, les tests des équipements et les procédures. Six bouteilles ont été prélevées pour les équipes de l'EBO, 18 pour les équipes CTD et CTD-Glider du REVOSIMA.

Analyse réalisée à bord : les étudiant.e.s de l'EBO ont déclenché les bouteilles, effectué les prélèvements et filtré les prélèvements Niskin. Cette action était entièrement dédiée aux manipulations des étudiants (5 étudiants) dont certains n'avaient jamais fait de prélèvements scientifiques. Les échantillons ne seront donc pas conservés pour analyse pour la recherche.

L'analyse des bouteilles récupérées par l'équipe CTD-Glider du REVOSIMA a permis de réaliser, de caler les méthodes et de procéder à l'inter-comparaison de capteurs.

4.6 Prélèvements de roches par drague sur le mont La Pérouse

Deux traits de drague ont été effectués le 19-20/09 (total opération 10h) et le 20-21/09 (total opération 7h).

Le premier trait de drague a été effectué sur un cône volcanique à 20 Nm à l'Ouest-Sud-Ouest du plateau du mont La Pérouse (**Figure 3**). La "babydrague" (un tube métallique épais de 60 cm de longueur et d'environ 15 cm de diamètre) a été installée à chaque dragage sous la drague principale afin de récupérer si possible des sédiments plus fins qui sont perdus dans la drague principale.

Début (lat, lon, profondeur) : -19,92712 ; 53,88976 ; 4579 m.

Fin (lat, lon, profondeur) : -19,92922 ; 53,892448 ; 4436 m.

Longueur du trait de drague au sol : 400 m.

Observations notables : plusieurs croches tardives pour un poids total de roche collecté de 120 kg. L'ensemble des échantillons récoltés sont essentiellement des encroûtements de manganèse et d'oxyde de fer à l'exception d'un échantillon de roche volcanique (basalte). L'analyse fine de l'échantillon permettra d'en caractériser sa nature et de mieux comprendre l'histoire géologique du mont La Pérouse.

Les encroutements montrent plusieurs épisodes de dépôts avec plus ou moins d'oxyde de manganèse et probablement aussi de fer, sur des épaisseurs de quelques cm (jusqu'à 3-4 cm). Au cours de la description des échantillons, des dents de requins et de poissons ont été trouvées dans les couches de manganèse.

Le second trait de drague a été effectué sur la partie Ouest-Sud-ouest du complexe du mont La Pérouse à 12 Nm du plateau sommital (**Figure 4**).

Début (lat, lon, profondeur) : -19,8085° ; 53,9717° ; 2305 m

Fin (lat, lon, profondeur) : -19,8074° ; 53,9761° ; 2052 m

Longueur du trait de drague au sol : 500 m.

Observations notables : ~150 kg de roches récoltés.

Calcaires solidifiés avec présence de terriers oxydés et un encroutement de manganèse.

Brèches volcanique hétérolithologique sans granoclassement, fragments de tailles variables arrondis/émoussés ou anguleux dans un ciment carbonaté. Origine hypothétique : mouvement gravitaire/avalanche de débris avec peu de transport. Des fragments de basalte massif ont été récoltés, potentiellement des fragments de coulée de lave. Quelques encroutements de manganèse étaient également présents.

Dans la babydrague, des sédiments pélagiques fins ont été récoltés, avec présence de tests carbonatés.

OPERATION MAYOBS36

Version du : 20/09/2026 (02:00:00 locale)

Dimanche 20/09

Drague EBO26-DR1

Géologie : Cône

Popping rocks : NON - Coraux possible : NON

Position au fond provisoire zone avant retour profil drague précis (T0-1h)

Site	Temps	Latitude	Longitude	Bathy (m)	Courant surface CAP
DR1_Door début travail	début	-19,9321	53,8879	4552	104
DR1_Fcor drague à faire décoller	fin	-19,9329	53,8916	4302	104

Opérations :

arrivée	garder EM122 et EK80 et ADCP en marche
	dragage sans BUC

Matériel	Stratégie de dragage
Type de drague : ronde + filet propre	Pas de BUC
Baby drague propre	CAP navire N104 face au vent / courant
Gréement : 180 m	0 du calcul de la longueur filée treuil grand fond
Type de câble porteur : acier	Pesée drague -100m descente + attendre en moy 120s
Câble martyr, seuil : 16 tonnes	Profondeur théorique : 4552m
Montage treuil : treuil grand fond	Longueur filée min : 4552-180 = 4372 m
sous bache sous câble hydrophone	Longueur filée correspondant au toucher théorique : 4372 m
Logiciel VGRAPH et VGRAPH3D ON	Longueur filée à 100m du fond : 4272, 1 m/s
	Stop à 50m du fond = 4322 m filé, pesée dure 120s
	Longueur totale filée travail : 4372 + 600 = 4972 m (= longueur filée toucher théorique + longueur filée selon ratio : 200m filée en + / 1000m filée : = + 800 m MAIS ici uniquement 600 m sont filés en plus)
Bathy: MascareignesMosaïqueAvril2026	Longueur ciblée de trait de drague au sol : 400 m
Drague décollée	Position navire GPS : 80 m devant la drague
	Longueur filée = 4302 - 180 = 4122 m

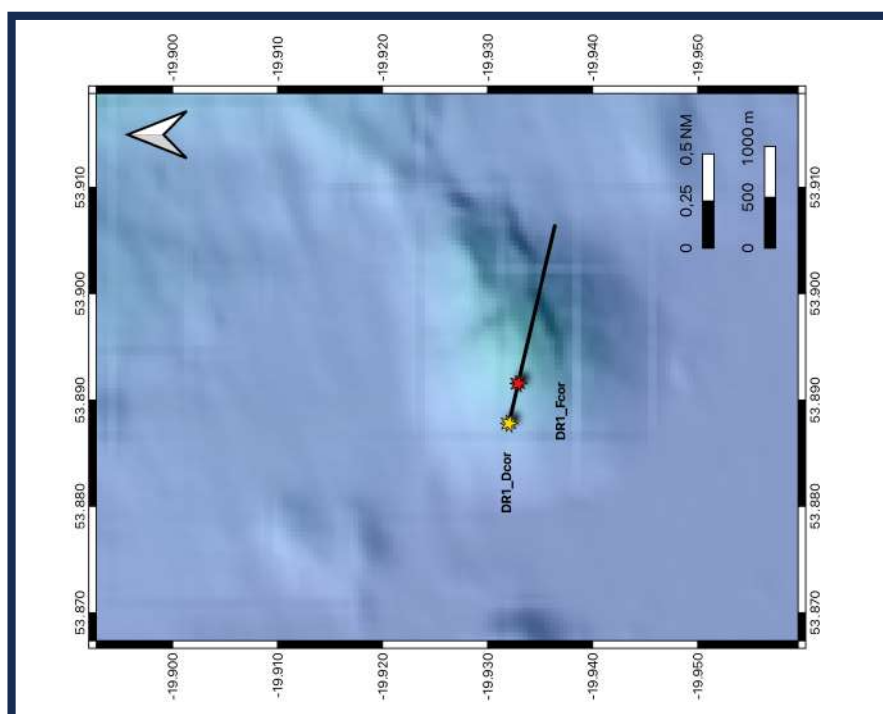


Figure 3 : Fiche opération du premier trait de drague réalisé sur le mont La Pérouse dans le cadre des opérations EBO 2026.

OPERATION MAYOBS36

Version du : 20/09/2026 (21:24:00 locale)

Dimanche 20/09

Drague EBO26-DR2

Géologie : Cône

Popping rocks : NON - Coraux possible : NON

Position au fond provisoire zone avant retour profil drague précis (70-1h)

Site	Temps	Latitude	Longitude	Bathy (m)	Courant surface CAP
DR2_D - début travail drague	début	-19,8085	53,9717	2305	75
DR2_F drague à faire décoller	fin	-19,8074	53,9761	2052	75

Opérations :

arrivée	garder EM122 et EK80 et ADCP en marche
	dragage sans BUC
Matériel	Stratégie de dragage
Type de drague : ronde + filet propre	Pas de BUC
Baby drague propre	CAP navire N75 face au vent / courant
	0 du calcul de la longueur filée treuil grand fond
Grément : 180 m	Pesée drague -100m descente + attendre en moy 120s
Type de câble porteur : acier	Profondeur théorique : 2305m
Câble martyr, seuil : 16 tonnes	Longueur filée min : 2305m -180 = 2175 m
Montage treuil : treuil grand fond sous bache sous câble hydrophone	Longueur filée correspondant au toucher théorique : 2175 m
Logiciel VGRAPH et VGRAPH3D ON	Longueur filée à 100m du fond : 2205, 1 m/s
	Stop à 50m du fond = 2255 m filée, pesée dure 120s
	Longueur totale filée travail : 2075 + 400= 2475 m (= longueur filée toucher théorique + longueur filée selon ratio : 200m filée en + / 1000m filée : = + 400 avec le grément)
Bathy: MascareignesMosaïqueAvril2026	Longueur ciblée de trait de drague au sol : 500 m
Drague décollée	Position navire GPS : 80 m devant la drague
	Longueur filée = 2052 + 400 = 2452 m

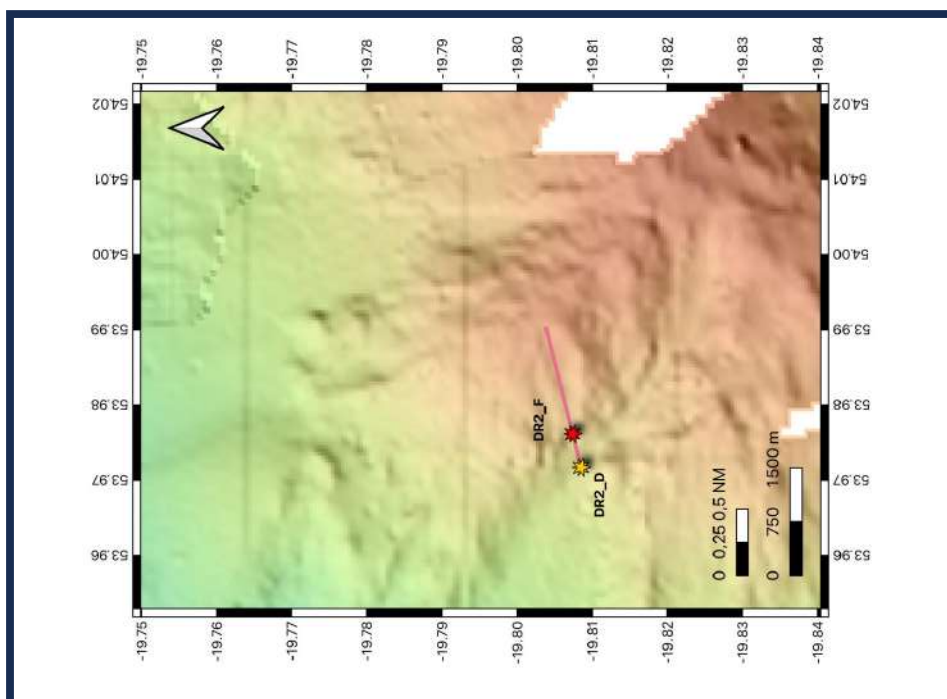


Figure 4 : Fiche opération du second trait de drague réalisé sur le mont La Pérouse dans le cadre des opérations EBO 2026.

4.7 Les activités pédagogiques et artistiques de l'EBO 2026

- Participation des étudiant.e.s aux différentes opérations de MAYOBS 36
- Mise en place de travaux pratiques de géologie en lien avec les opérations en cours (e.g. gliders, capteurs de pression, cartographie)
- Cours magistraux en écologie récifale, océanologie, changement climatique
- Présentation de l'Instrument National du CNRS « MAPIO : *Marion Dufresne atmospheric program Indian Ocean* »
- Réalisation d'affiches artistiques et restitutions orales
- Travaux de lecture poétique suite aux ateliers d'écriture
- Ateliers de photographie et développement
- Présentation de Mayotte par les étudiant.e.s de l'EBO, atelier de masques sur visage
- Présentation des travaux de thèse en cours par les Doctorant(e)s présent(e)s sur l'EBO et des étudiant(e)s de l'IPGP
- Projection de films de vulgarisation sur des thématiques liées à l'EBO et au REVOSIMA
- Séance de décoration du visage au masque traditionnel mahorais d'argile et de poudre de corail.

4.7.1 Activités et opérations des élèves de l'EAM

Les élèves de l'EAM suivent les opérations sur le pont et effectuent des quarts en passerelle. Parmi eux, deux étudiants ont formalisé une convention de stage avec LD Armateurs pour pleine intégration dans les quarts. Les deux autres élèves effectuent des quarts en passerelle. Les 4 étudiants ont réalisé une présentation des métiers du maritime. Les élèves sont impliqués et apprécient les présentations scientifiques.

4.7.2 Activités en lien avec DataTerra et la gestion des données

Des interventions journalières relatives à la thématique de la Science Ouverte sont réalisées sous forme de cours thématiques pour l'ensemble des étudiants de l'EBO et aux personnels de la campagne MAYOBS36 le souhaitant. Les présentations ont porté sur l'infrastructure de recherche Data Terra, le cadrage réglementaire de la Science Ouverte ou encore le cycle de vie des données. Chaque cours est l'occasion d'échanger sur les pratiques utilisées dans le cadre de la campagne MAYOBS-36 et d'accompagner les étudiants en thèse autour des questionnements qu'ils portent sur la gestion de leurs données. Une présentation de Data Terra a été réalisé le 6 octobre sous la forme d'un séminaire.

Également, poursuite des activités liées aux données des différents opérateurs à bord et de leurs instruments dans le but de mieux comprendre leur cycle de vie. Un organigramme est en cours de construction pour mieux comprendre les processus de collecte, de traitement et d'analyse, de stockage et de diffusion des données. Ces échanges sont l'occasion de répondre aux questionnements et de soulever des besoins des scientifiques autour de la gestion globale de leurs données.

4.7.3 Activités d'enseignement organisés par l'Université de Mayotte à bord

Réalisation d'une plaquette récapitulative de tous les instruments déployés à bord en amont des opérations. L'objectif était de compiler sur une feuille A4 une rapide présentation ainsi qu'une photo des appareils (rosette CTD, Glider, Sondeurs mono et multifaisceaux, Scampi, AOA, OBS). Cette plaquette a été distribuée dès le deuxième jour aux étudiants.

Organisation d'une présentation du sondeur multifaisceau par l'équipe de quart (Anne Lemoine et Isabelle Thinon) durant le transit aller dans la ZEE Tromelin.

Organisation d'un tournoi du jeu Hypoquizz (un quizz sur la géologie et la biodiversité de Mayotte réalisé dans le cadre de l'ANR Coyottes). Le jeu est laissé à libre disposition au cours de la mission.

Formation (une heure x 2 groupes) sur le géomagnétisme et de la gravimétrie lors du transit aller hors acquisition dans la ZEE de Madagascar. L'objectif était de présenter le magnétomètre en salle de conférence, et d'organiser la visite du gravimètre avec les étudiant.e.s, sous la supervision et avec l'aide d'un personnel Genavir, pour l'ensemble des explications techniques.

Des activités pédagogiques en lien avec les opérations sur le Fani Maoré et le fer à cheval ont été mises en place. Plusieurs TP ont été proposés aux étudiants sur une base de volontariat étant donné les niveaux disparates en science :

4.7.3.1) Analyse des données des capteurs AOA (avec Réjane Joyard)

Ce TP sur Excel avait pour objectif la détermination d'un affaissement/gonflement de la zone du fer à Cheval. Les étudiants ont pu par la suite corréliser ce mouvement avec une variation de volume via la chambre magmatique.

4.7.3.2) Analyse des données Gliders

Les travaux sur Excel se sont concentrés sur l'analyse des paramètres faisant varier la densité dans la colonne d'eau (température, salinité calculée via la conductivité). Concernant les gaz dissous le choix a été fait de ne traiter que le méthane, un travail a été fait sur l'interprétation des données et les risques d'une surinterprétation.

4.7.3.3) D'autres TP ont été organisés par d'autres intervenants :

- Titrage d'eau de mer, l'objectif était de quantifier les différents carbonates dissous dans l'eau et de calculer de la quantité de DIC dans l'eau (par Emmanuel Rinnert et Manon Mastin)
- Analyse de profil de sondeur de sédiments, après une rapide présentation du principe de l'appareils les étudiants ont pu interpréter un profil au large de Mayotte et replacer les différents éléments sur une carte morpho structurale (par Fabien Paquet)
- Introduction à la cartographie, présentation des grands principes de chronologie relative et réalisation d'une coupe sur une carte au 1/50 000ème (par Émilie Rigouard)

4.7.4 Avancement des activités artistiques

La partie artistique de l'EBO est encadrée par Ahamada Kassime (Université de Mayotte) et Diane Chauchon (illustratrice et vulgarisatrice scientifique). Un livret d'accueil a été réalisé pour guider les étudiant.e.s lors de leur premier embarquement, distribué dès le vendredi 18 septembre jour de la mobilisation.

Les participants des cursus artistiques, littéraires, scientifiques et de l'école maritime sont mélangés dans des groupes et créent ensemble un projet de vulgarisation scientifique sur le sujet de leur choix.

Après avoir interrogé les scientifiques ou l'équipage présents à bord, ils réalisent en ce moment de grandes affiches pour raconter :

- "la découverte du Mont La Pérouse",
- "Pourquoi Mayotte s'est déplacée ?",
- "Qui était Marion Dufresne ?",

ou encore une description de l'équipement du pont E du navire.

Par ailleurs, les participants art et littérature ont commencé leur projet artistique.

Photographies, cyanotypes, dessins, cartographies, poésies ou enregistrements : chacun son média mais un sujet commun à aborder : "Les Géants invisibles".

Des ateliers d'écriture poétique sont aussi menés. L'objectif est de donner la possibilité aux participants d'immortaliser des moments à bord à travers une forme qui permet d'exprimer les ressentis, les émotions : la poésie.

Ces écrits seront rassemblés dans un recueil où chacun s'exprime dans la langue qu'il/elle souhaite : français, malgache, créole, kibushi, shimaoré, anglais, ... Par exemple :

La mer y habit en moin

Lu fé travay a moin

Mon coeur ta elle

Entre le 23 et le 30 septembre, les participants de l'École Bleu Outremer ont terminé leurs premières affiches de vulgarisation scientifique. Les travaux finis ont été présentés par leur auteur.rice.s avant de les rendre visible sur les murs du forum (pont E, réfectoire), un lieu de convivialité sur le Marion Dufresne.

Par la suite, ils ont travaillé à la vulgarisation des travaux de thèses expliqués par les six doctorant.e.s et la post-doctorante participant.e.s à l'EBO.

Les participant.e.s « art » ont continué leurs créations sur le thème "les géants invisibles" via la photo, la peinture, l'écriture, la poésie, la musique et le son.

Les deux élèves de l'École Supérieure d'Art de la réunion qui travaillent avec des techniques de photographie argentique, ont animé des ateliers de cyanotype et de polaroid *lift*. Nous avons la chance d'avoir un atelier dédié au travail plastique au pont D du navire.

Tous les participants de l'EBO ont participé à des ateliers d'écriture de poésie et nous avons pu faire des séances de lecture et mise en voix de poésie accompagnées de piano et guitare. Diane, l'encadrante « art » de l'EBO a fait des affiches de vulgarisation des instruments d'observation utilisés sur la campagne océanique. Les encadrant.e.s « art » de l'EBO sont en train de finaliser un lexique illustré et traduit en kibushi, shimaoré, créole, anglais et français du vocabulaire de volcanologie.

Une restitution des travaux artistiques de l'EBO a été réalisée le 6 octobre avec la projection d'un film. Le film est un montage d'image, de lecture de texte poétiques, écrits par Ahamada Kassime, en kibushi, shimaoré, créole, anglais et français. La restitution s'est poursuivie au forum (pont E) avec l'affichage des différentes œuvres plastiques réalisées (photographie, polaroid lift, cyanotype, dessins). Les œuvres seront rassemblées sur le site internet de Diane Chauchon (diane-chauchon.fr) et feront l'objet d'une publication sous forme d'un recueil illustré.

4.7.5 Opérations de diffusion des savoirs :

Outre les cours magistraux, diffusion de film de vulgarisation scientifique sur les thématiques de la biodiversité récifale, sur l'impact de la pêche industrielle et sur l'importance de la préservation des sites archéologiques historique du canal du Mozambique.

Entre autres :

- 21/09/2026 : Film documentaire "La comptesse de poissons" avec Pascale Chabannet (IRD, La Réunion) ;
- 22/09/2026 : Présentation d'images SCAMPI du mont La Pérouse, par Lionel Bigot (Université de La Réunion, EBO) ;
- 23/09/2026 : Présentation du REVOSIMA et de la campagne MAYOBS36, Jean-Christophe Komorowski (IPGP), Fabien Paquet (BRGM), Angèle Laurent (OVPF-IPGP), pour l'équipage du Marion Dufresne ;
- 23/09/2026 : Présentation du REVOSIMA et de la campagne MAYOBS36, Jean-Christophe Komorowski (IPGP), Fabien Paquet (BRGM), Angèle Laurent (OVPF-IPGP), pour l'équipe scientifique du REVOSIMA et de l'EBO

4.8 La récupération des données géophysiques et la maintenance du réseau instrumental

4.8.1 La station sismologique fond de mer

Le BB-OBS (*Broadband Ocean Bottom Seismometer*) MOUU, situé à une profondeur de 2072 m a été récupéré le 25/09/2026 en 2h45 d'opération. Les données sur les trois composantes (deux horizontales et une verticale) montrent des données complètes, sans gap ni recouvrement entre le 05/10/2025 00h et le 25/09/2026 à 02h26 pour un total de 47.3 Go de données brutes, soit 20.5 Go

de données au format Miniseed, échantillonnées à 125 Hz. Le BB-OBS ne sera pas redéployé et il sera réexpédié au parc instrumental OBS de la DT-INSU en hexagone.

Le BB-OBS a enregistré l'essai de LP accompagné d'un VLF le 05/09/2026 entre 22h et 23h UTC (Figures 5 & 6).

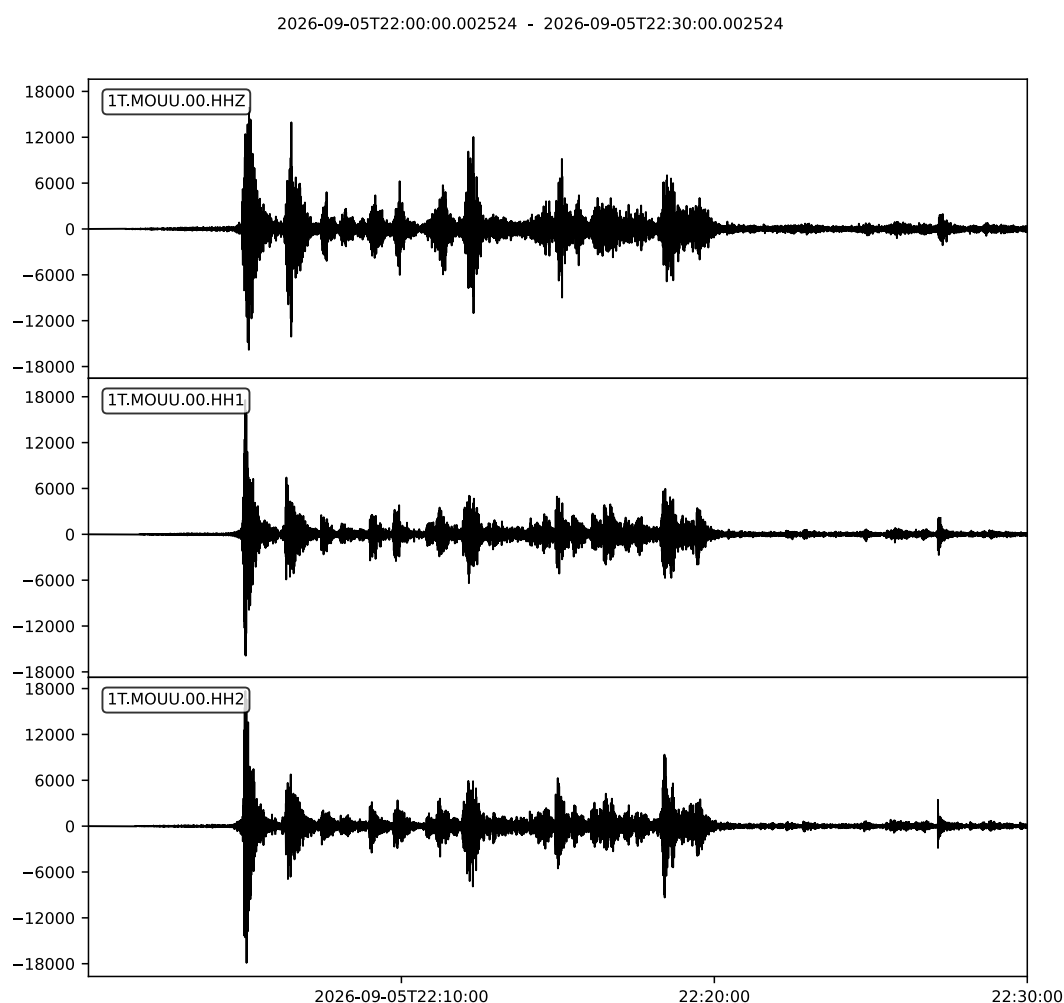


Figure 5 : Essaim de séismes longues périodes (LP) du 05/09/2026 entre 22h et 22h30 (UTC) enregistré par les 3 composantes (deux horizontales et une verticale, Z) du BB-OBS « MOU » et filtré entre 0.5-10 Hz.

2026-09-05T22:00:00.002524 - 2026-09-05T23:00:00.002524

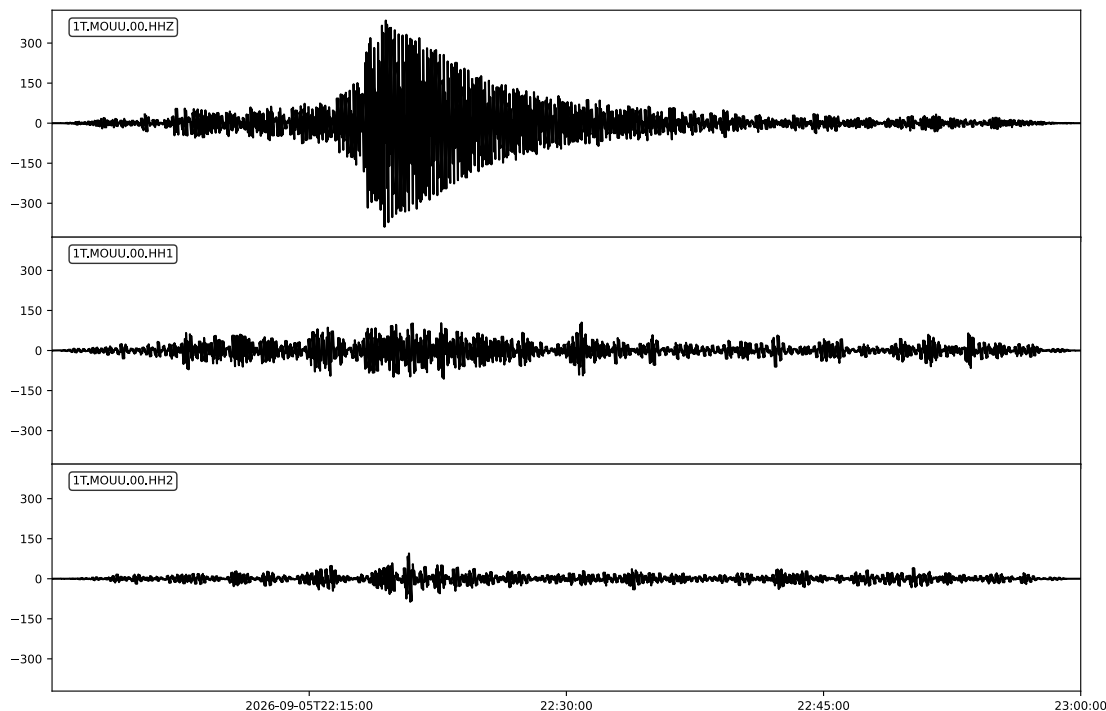


Figure 6 : Signal très basse fréquence (*Very Low Frequency*, VLF ou *Very Long Period*, VLP) du 05/09/2026 entre 22h et 23h00 (UTC) enregistré par les 3 composantes (deux horizontales et une verticale, Z) du BB-OBS « MOU ». Le signal a été filtré entre 10-20s (0.05-0.1 Hz).

Le BB-OBS a enregistré de nombreux séismes volcano-tectonique ainsi que de la sismicité régionale. La **Figure 7-Haut** illustre les ondes enregistrées sur les trois composantes (Nord-Sud, Est-Ouest et verticale) du séisme régional du 11/04/2026 à 09h07 (UTC) localisé au Nord-Ouest de Mayotte (Anjouan) de ML 4.9 ([BCSF-Renass](#)). Cependant, le quatrième canal de l'instrument MOUU, le capteur de pression différentiel, montre des données bruitées avec de nombreux *spikes* et *glitches* (**Figure 7-Bas**).

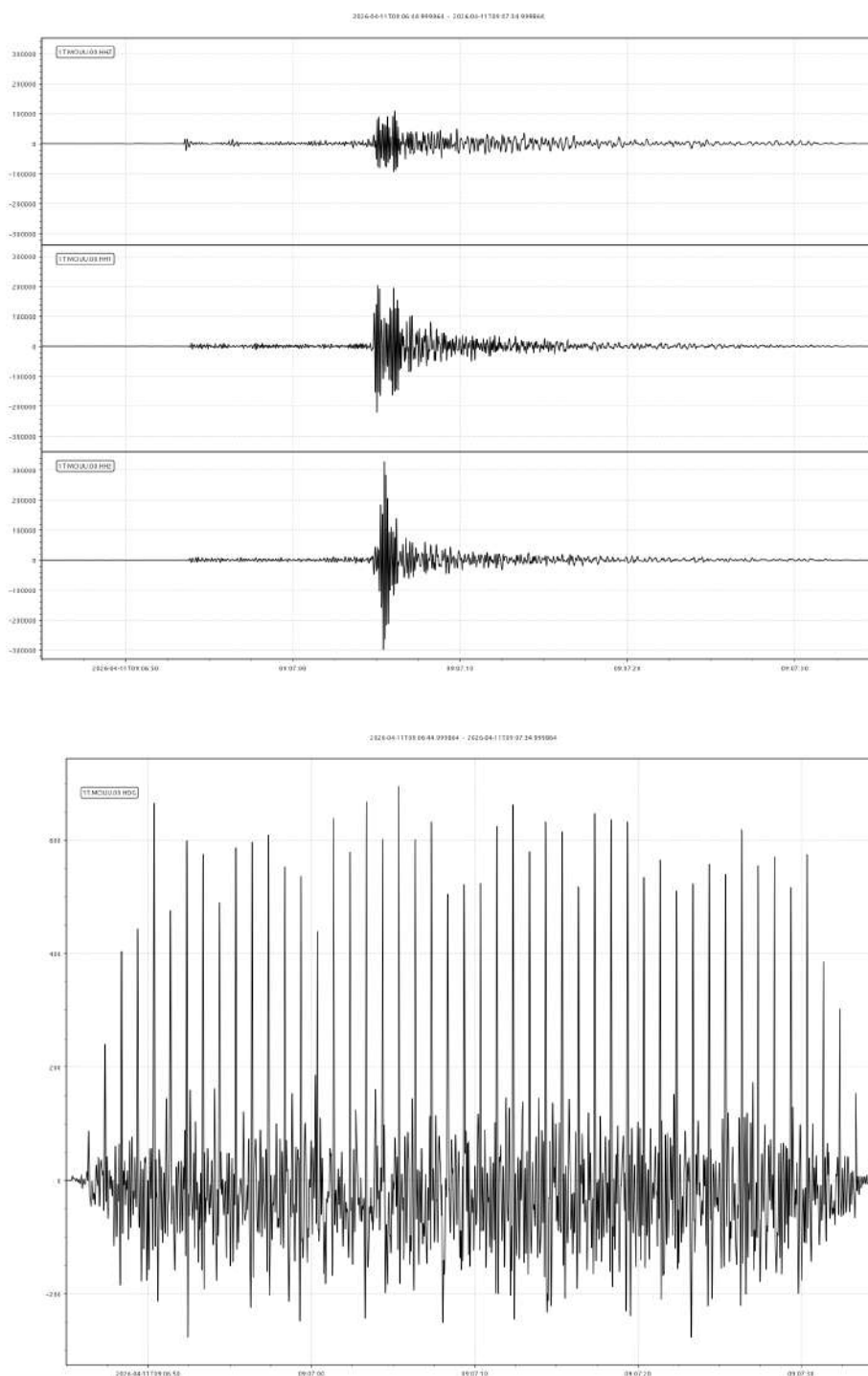


Figure 7 : Haut) Enregistrement sur les trois composantes sismologiques des ondes du séisme régional du 11/04/2026 à 09h07 filtré entre 0.5-10 Hz (UTC). Bas) La même fenêtre de temps sur le canal du capteur de pression différentiel, qui est bruité et pollué par des *spikes* et des *glitches*. Les ondes du séisme régional ne sont pas clairement visibles.

4.8.2 Les capteurs de pression fond de mer

Les deux capteurs de pression type AOA ont été récupérés sur le site de Couronne (SN 213112) et sur le site de référence 10 km au Nord (SN 208295) le 25/09/2026 et le 24/09/2026 respectivement. Les deux instruments ont enregistré un an de données entre le 10/08/2025 et le 24/09/2026 pour le site Couronne (6,25 Go) et entre le 03/10/2025 et le 26/09/2026 pour le site de référence (6,11 Go). L'ensemble des données de pression a été prétraité (correction de la dérive via les calibrations et correction de la marée) et préanalysé à bord.

Entre octobre 2025 et septembre 2026, un mouvement relatif continu de l'ordre de 2 cm/an entre les deux sites est mis en évidence dans l'analyse préliminaire des données.

Cette estimation est obtenue à partir de la différence des séries de pression enregistrées simultanément sur les deux sites. L'utilisation d'un site de référence permet de réduire la part des variations de pression communes aux deux sites, notamment celles liées à la variabilité océanographique pour isoler au mieux une évolution différentielle entre les deux points de mesure.

Ce résultat constitue à ce stade une estimation préliminaire : des analyses complémentaires seront nécessaires afin de caractériser plus précisément les incertitudes, la variabilité résiduelle du signal et la significativité de cette tendance.

Les deux capteurs de pression type AOA ont été redéployé sur le site de Couronne (SN 213112) et sur le site de référence 10 km au Nord (SN 208295) le 01/10/2026 et le 02/10/2026 respectivement.

4.8.3 L'hydrophone dans le canal SOFAR

L'hydrophone n°72 du réseau de surveillance MAHY localisé au plus au Sud du site d'étude a été récupéré pour maintenance (changement du pack batterie) et redéployé immédiatement, sous le nom de l'hydrophone n°82. Cet hydrophone « classique » est localisé dans le canal SOFAR (*Sound Fixing And Ranging channel*) soit à 1330 m de profondeur, permettant l'enregistrement des ondes piégées sur de grandes distances. Les données (31 Go) sont complètes, avec une dérive de 0.8 s qui nécessitera une correction. Une analyse préliminaire des données a été faite, principalement pour la recherche de signaux acoustiques liées à la présence de mammifères marins sur la zone. De plus, un jeu de données complet composé d'au moins trois stations est nécessaire pour la localisation d'événements sismiques et/ou acoustiques.

4.9 La cartographie de la morphologie de la ride volcanique Est Mayotte

Un profil de calibration a été réalisé avec le SMF (EM 122) en arrivant sur zone le 24 septembre 2026, qui montre une différence faible de 0.1 à 0.001°. Par conséquent, aucune correction n'a été appliquée. Le même jour, les acquisitions (EM 122 & EK 80 & ADCP & gravimètre) sur la boîte « FAC » (10h) ont été réalisées, ciblant les changements morphologiques du fond océanique et la cartographie des sites d'émission. Le levé bathymétrique du 24 septembre est présenté **Figure 8**. Le différentiel avec l'an

passé a été calculé montrant quelques différences au niveau des fortes pentes et falaises attribuées entièrement à des artefacts liés à l'acquisition et au traitement (**Figure A3.3, Annexe A3**). Le levé bathymétrique SMF (EM 122) boîte « CÔTE » Nord-Sud (20h) a été réalisé le 25 septembre et les profils complémentaires Est-Ouest (17h) l'ont été le 26 septembre (**Figure 9**).

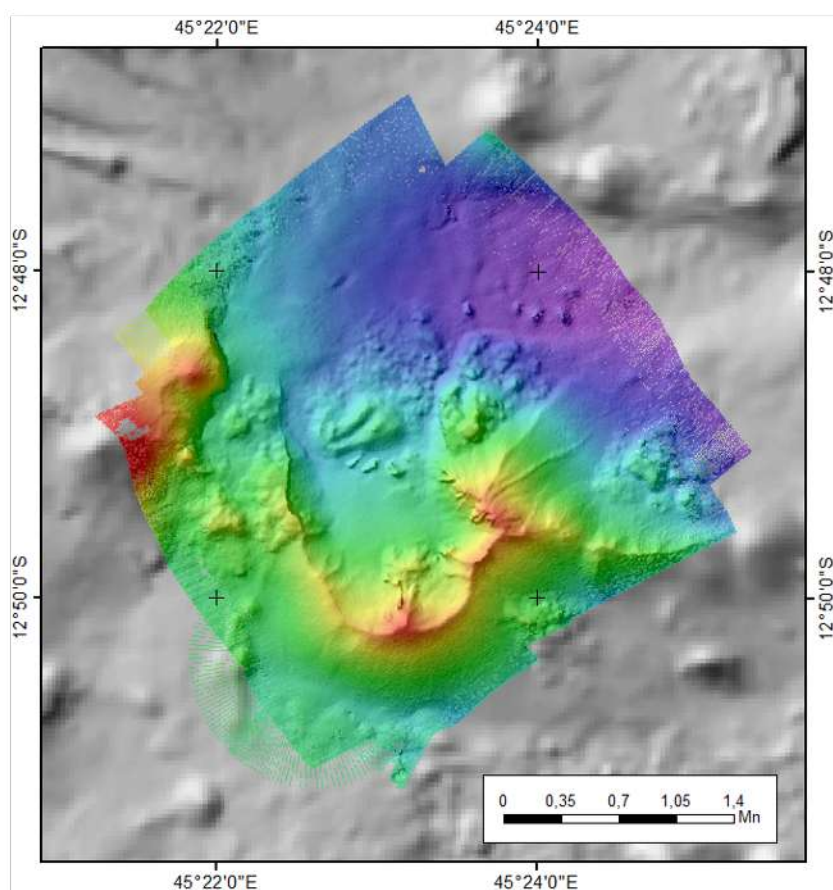


Figure 8 : Levé bathymétrique réalisé le 24/09 sur le Fer à Cheval après pré-traitement par Alain Jaouen (Genavir).

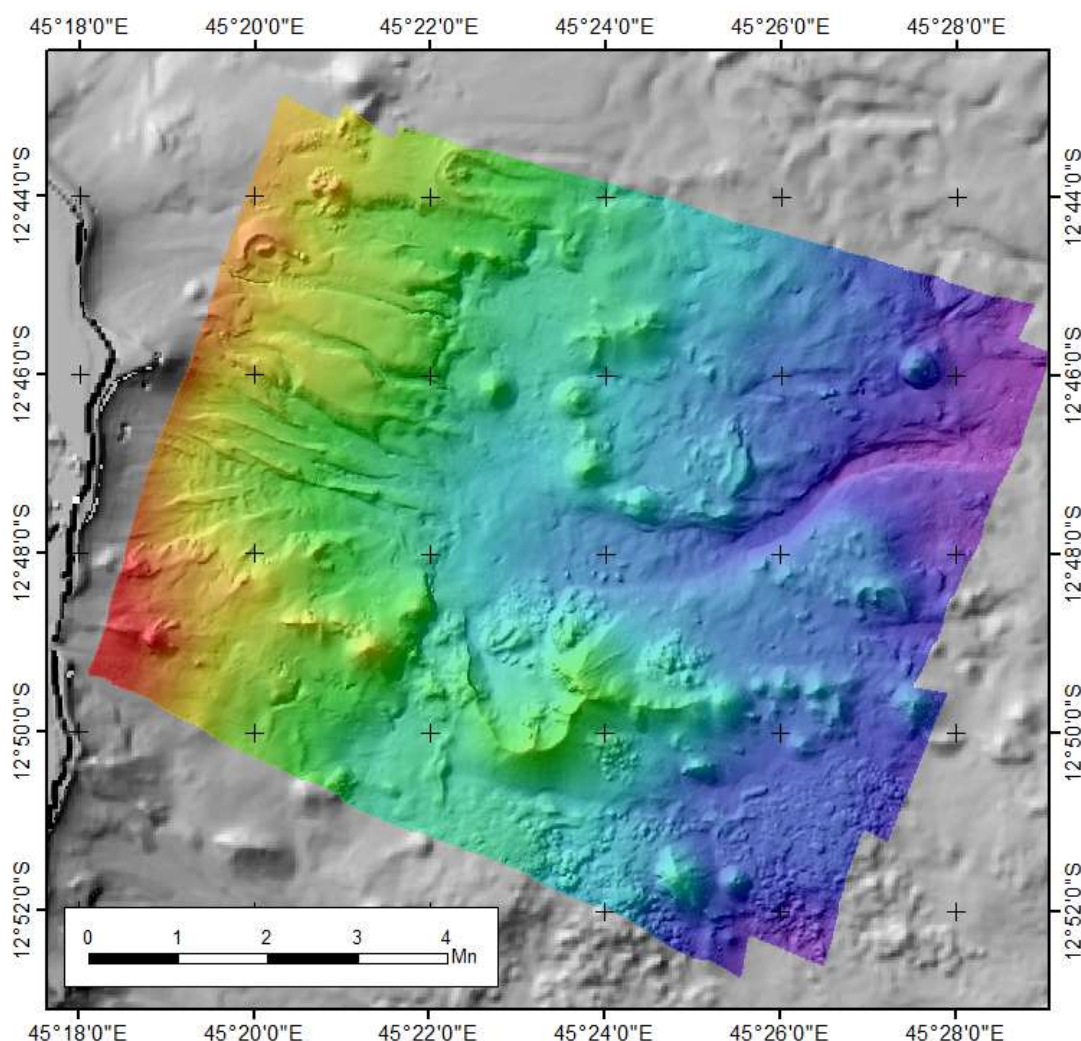


Figure 9 : Levé bathymétrique de la boîte « COTE » réalisé le 25-26-27 septembre après pré-traitement par Alain Jaouen (Genavir).

Le levé SMF (EM 122 & EM 710) boîte « ULTRA-CÔTIER » (3h), aussi nommé « RÉCIF », a été réalisé avec précision et à vitesse réduite (5 nds) le 27 septembre, en respectant la distance de deux encablures de bateau (~360 m) de l'isobathe 20 m, pour des raisons de sécurité. L'acquisition, après pré-traitement, est de très bonne qualité (voir **Figure A3.5, Annexe A3**). Au cours de ce profil, l'ensemble des sondeurs acoustiques a été coupé suite à l'observation de tortues à proximité du navire, . Aucun changement majeur de la morphologie n'est perçu par rapport au levé de 2021 (MAYOBS 18).

La boîte SMF (EM 122 accompagné des EK 80 & ADCP & gravimètre & magnétomètre) « VOLCAN », qui a été réalisé le 30 septembre, et les 1^{er} et 2 octobre, montre, après pré-traitement des données (**Figure 10**) et calcul du différentiel (**Figure A3.4, Annexe A3**), qu'aucune évolution morphologique notable de l'édifice volcanique du Fani Maoré n'est à signaler depuis l'an passé (MAYOBS 33).

Ainsi, la campagne MAYOBS36 permet d'affirmer qu'il n'y a pas de reprise de l'éruption, ni au Fani Maoré, ni sur le Fer à Cheval à proximité de Petite-Terre.

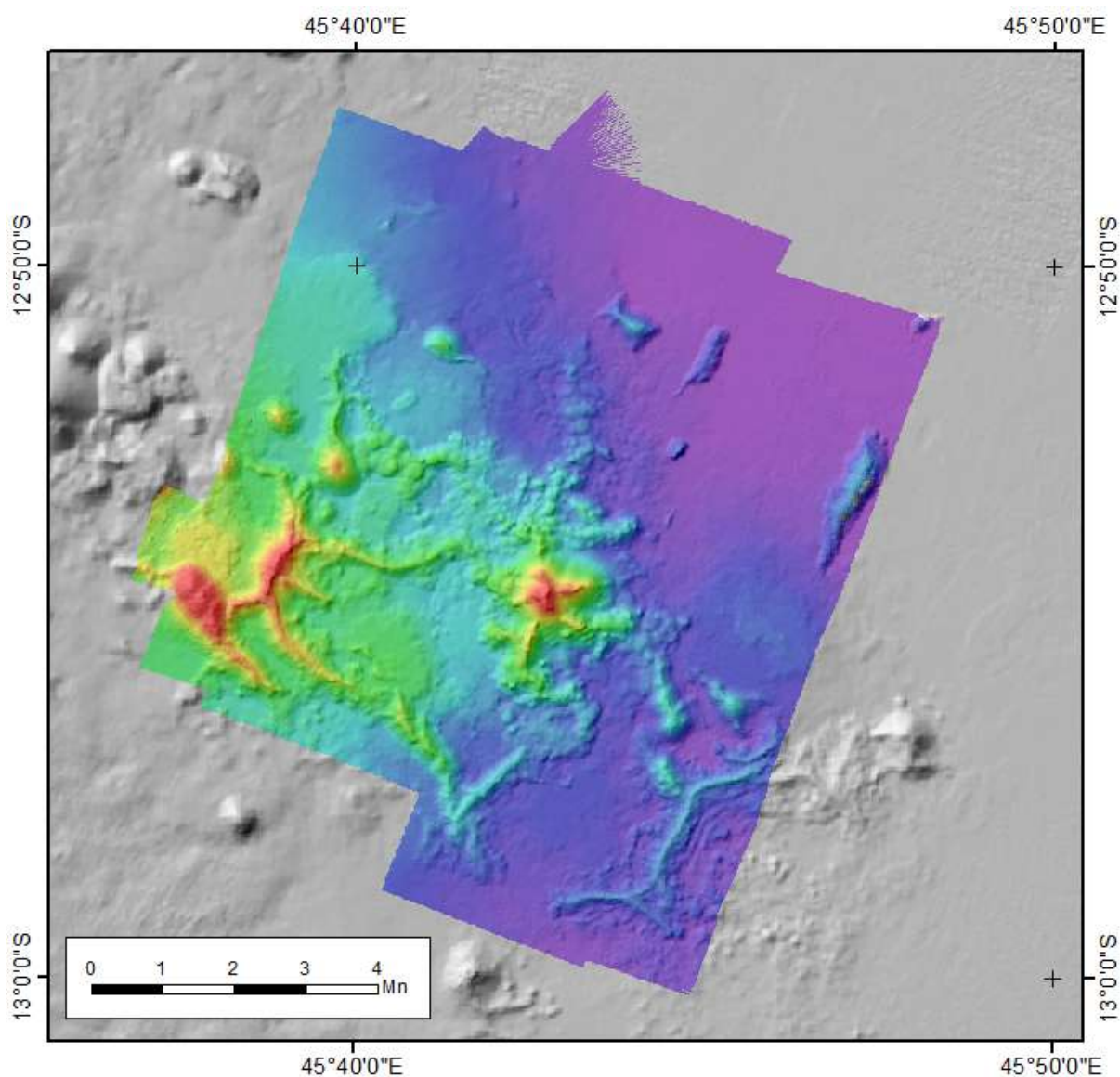


Figure 10 : Levé bathymétrique de la boîte « VOLCAN » réalisé le 30 septembre, le 1^{er} et le 2 octobre après pré-traitement par Alain Jaouen (Genavir).

L'ensemble des levés bathymétriques réalisés au cours de cette mission n'ont montré aucun changement significatif des structures volcaniques, tectoniques et sédimentaires présentes le long de la ride.

4.10 Cartographie des émissions de fluides (CO_2 , CH_4) dans la colonne d'eau

Au total, quatre levés « Routes des Panaches » (EK 80 & EM 122 & ADCP pour les RP1, RP2, RP3, RP4 de 6h30, 5h30, 6h et 6h respectivement) ont été réalisés les 28, 29, 30 septembre et 2 octobre, afin d'imager les panaches connus et potentiellement nouveau dans la colonne d'eau, estimer l'évolution spatiale des sites et des flux. Les sites A_0 , A_1 , A_2 , B_0 , B_1 , C_0 , C_1 , C_2 , C_3 , C_4 , C_5 , D_0 , D_1 , E_0 , E_1 , G_0 , H_0 et J_0 sont toujours actifs, soit 18 sur 24 identifiés (**Figures 11 et 12**). L'absence d'observation sur les autres sites (D_2 , D_3 , F_0 , I_0 , I_1 , K_0) ne confirment pas qu'ils sont totalement inactifs (**Figure 13**). Certains sites, comme J_0 , peuvent présenter une activité intermittente et irrégulière ou bien trop faible pour être détectable systématiquement par les sondeurs.

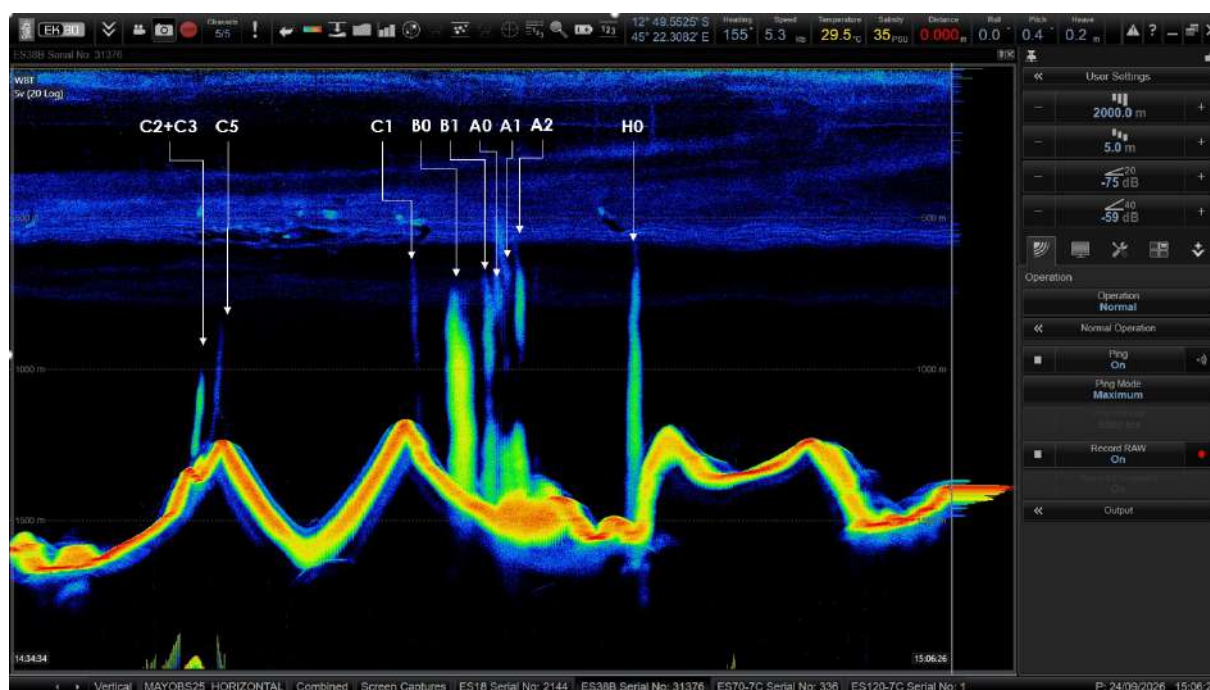


Figure 11 : Capture d'écran d'un echogramme lors de l'acquisition avec le sondeur monofaisceau EK 80 pendant une Route des Panaches. L'echogramme permet de visualiser la hauteur des panaches dans la colonne d'eau.

Deux détections suspectes ont été observées dans les images SMF colonne d'eau. La première détection est perçue au niveau du secteur D-E-F, elle correspond à un point réflectif persistant au sommet du relief. La seconde est perçue au Nord de G_0 au pied du cône fermant le Fer à Cheval. Sa nature reste indéterminée, elle pourrait être due à un artefact réflectif des panaches des sites A et/ou B qui sont présents dans la colonne d'eau ou à un panache réel associé à un nouveau site d'émission. Le doute persiste d'autant plus que le monofaisceau EK 80 ne détecte aucun signal.

Après de nombreux passages répétés et l'analyse d'une combinaison des différents observables de la colonne d'eau, la détection de nouveau panache dans le secteur D-E-F et au nord du site G_0 n'est pas

confirmé. Il n'est pas exclu qu'une activité de dégazage diffuse et/ou intermittente soit enregistrée dans ces secteurs, mais elle n'est pas détectable avec les sondeurs. Une analyse plus approfondie sera réalisée en post-traitement.

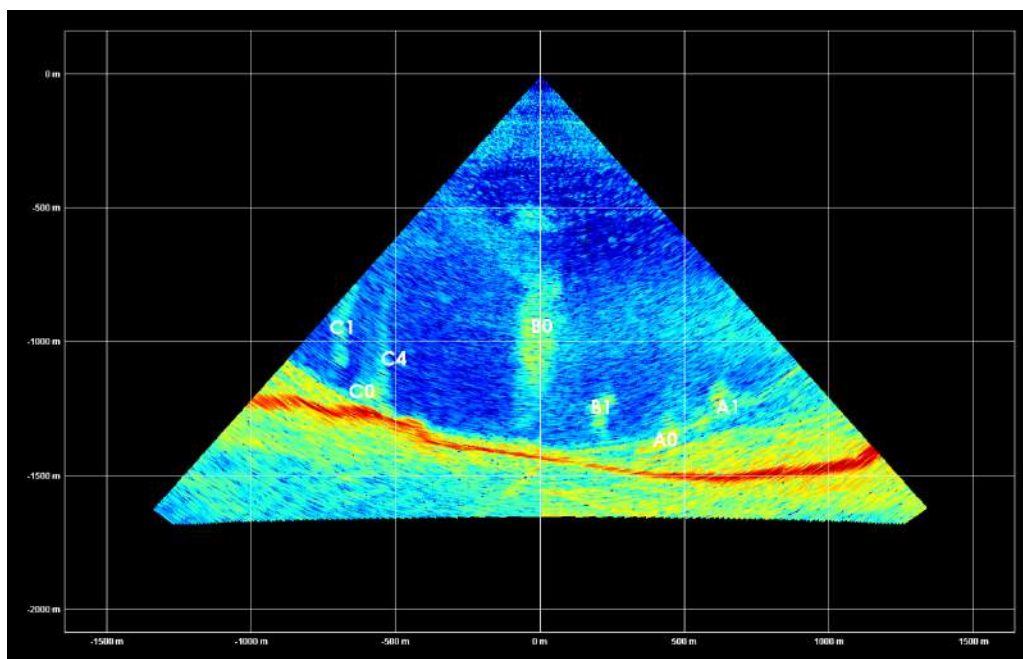
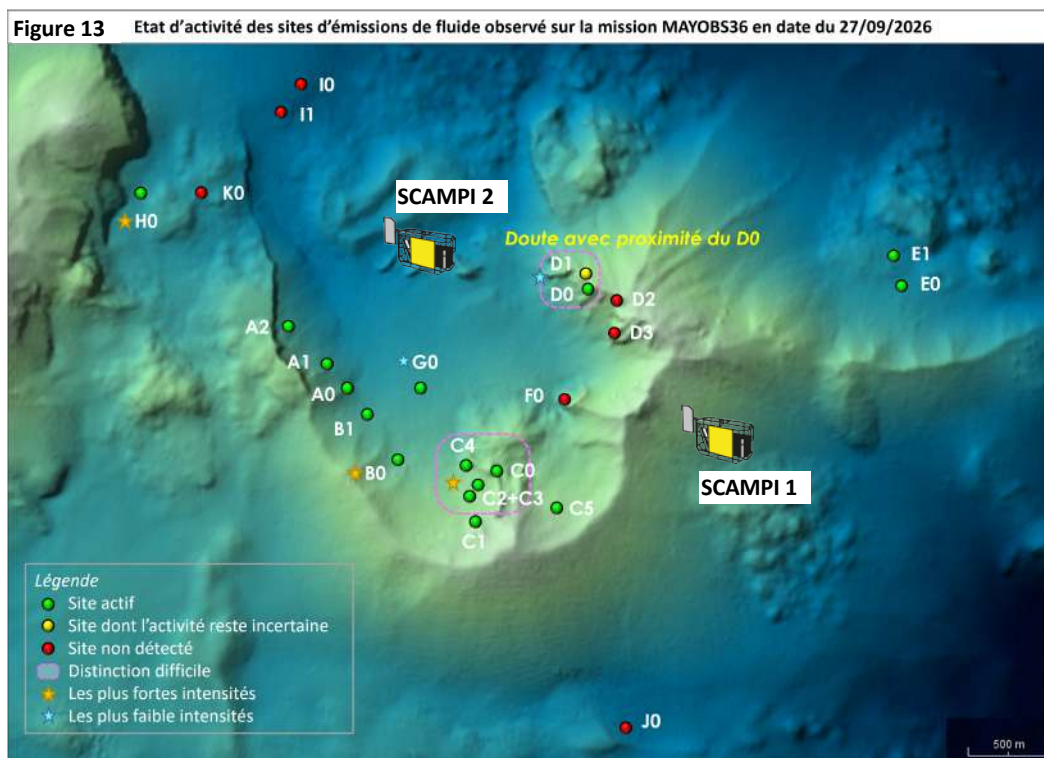


Figure 12 : Capture d'écran du sondeur multifaisceau (SMF) colonne d'eau pendant une Route des Panaches. Les panaches sont identifiés dans l'espace, ici du Sud-Sud-Est au Nord-Nord-Ouest.

Les « Routes des Panaches » ont permis de lever le doute préexistant sur la racine commune entre D_0 et D_1 , ainsi qu'entre E_0 et E_1 . Les points de sortie des sites D et E sont bien séparés de 100 et 200 m respectivement. À l'inverse, le site H_0 ne présente qu'une seule et même racine, bien qu'il se divise en deux panaches en montant dans la colonne d'eau. Le site H_0 est stable, voir en augmentation, par rapport à la campagne MAYOBS33 ([Komorowski & Thinon, 2025](#)), l'an passé. Le site E_0 est plus intense que le site E_1 . Le site C, est notamment formé de plusieurs sites d'émissions très rapprochés à la racine et difficiles à discriminer dans ces conditions de courants et marées défavorables (C_0, C_1, C_2, C_3, C_4). Leurs racines sont perçues un peu plus au Sud que celles connues du bilan des missions précédentes. Il est difficile de parler à ce stade de migration car les conditions de courant sont influant. Le site C_5 , un peu plus éloigné, se distingue nettement du reste du groupement. Cependant, pour un potentiel enracinement commun, il est toujours observés 5 panaches identifiables dans la colonne d'eau. Le site J_0 , resté jusque-là non observé, a été visible, quoique faiblement, lors de la quatrième « Route des Panaches » (le 1^{er}-2 octobre). Cette quatrième route des panaches a eu la particularité d'être planifiée lors des meilleures conditions de marnages pour l'observation des panaches. Cet aspect doit être davantage pris en compte dans l'établissement des prochains plannings de campagne.

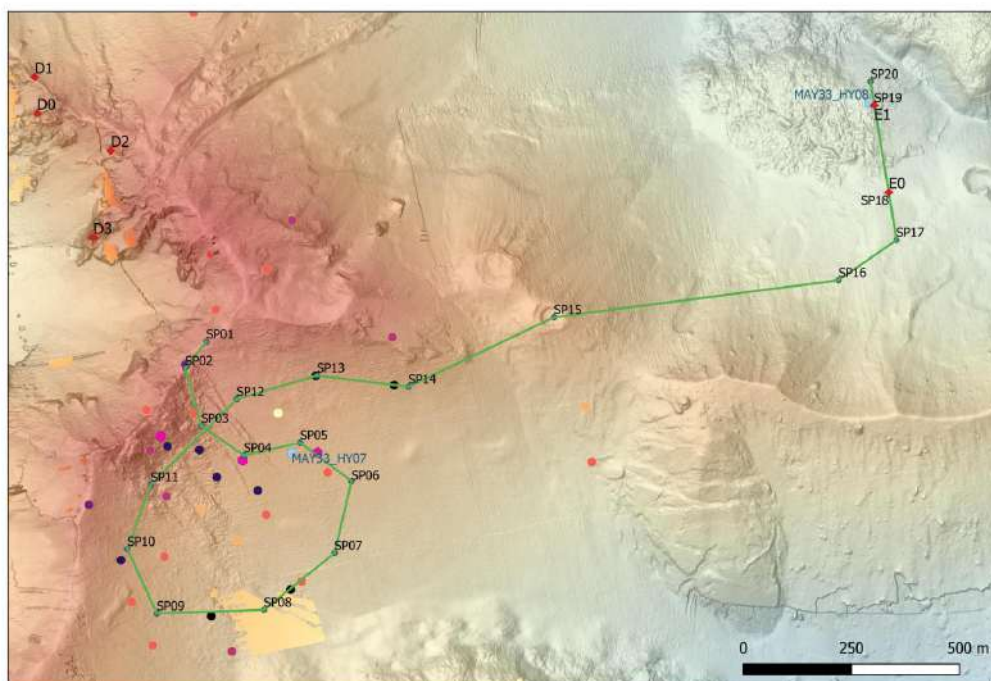
Il a été observé des hauteurs maximales de 250 m et 350 m sous la surface des panaches sur les sites B₀ et C respectivement. B₀ demeure le site d'émission qui génère le plus puissant des panaches acoustiques.



4.11 La caméra tractée (SCAMPI)

Au total, trois plongées SCAMPI ont été réalisées dans la zone de Mayotte. Les deux premières ont permis d'investiguer des zones où plusieurs observables convergent vers la détection d'anomalies géochimiques et acoustiques dans la colonne d'eau pouvant indiquer la présence de d'émission de fluides (**Figures 14 & 15**). La troisième avait un objectif différent, portant sur la caractérisation des affleurements de l'éperon à l'Est-Sud-Est du Fer à Cheval sur lesquelles ont été réalisées les dragues DR52 et DR53 (cf., **section 4.12**). Les images et vidéos haute résolution prises par le SCAMPI seront visionnées à terre. La description qui suit provient du visionnage en direct, mais en moindre résolution, de la plongée. Ces plongées servent aussi à la description des affleurements et des structures géomorphologiques perceptibles.

Un premier transect SCAMPI (6h) a été réalisé le 28 septembre dans le secteur des émissions de fluides connues D-E-F, puis au-dessus d'un cratère déjà échantillonné par ROV (Geoflamme ; [Rinnert, Cathalot & Feuillet, 2021](#)) jusqu'au site I (**Figure 14**).



Profil bathymétrique de la plongée

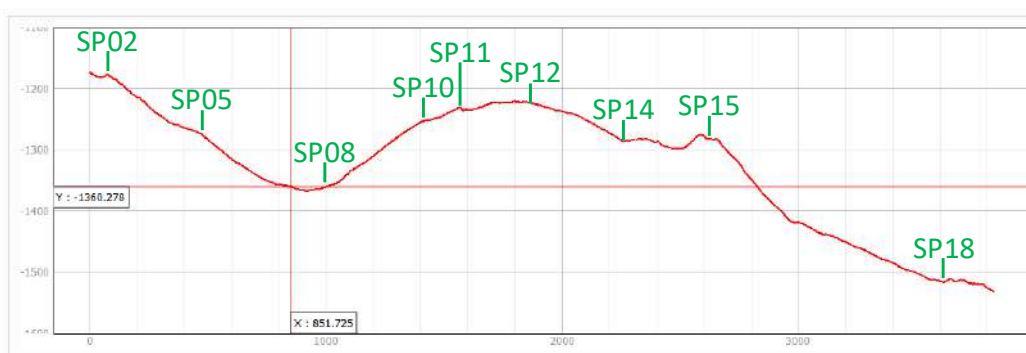


Figure 14 : Tracé prévisionnel (des points SP1 à SP20) du transect SCAMPI 1 dans le secteur D-E-F. Les prélèvements d'eau par CTD-Rosette réalisés lors de la campagne MAYOBS33 ([Komorowski & Thinon, 2025](#)) sont marqués par un cercle bleu. Les anomalies détectées par le Glider sont marquées par des points roses à pourpres. Les anomalies perçues dans le SMF colonne d'eau sont indiquées par des hexagones magenta.

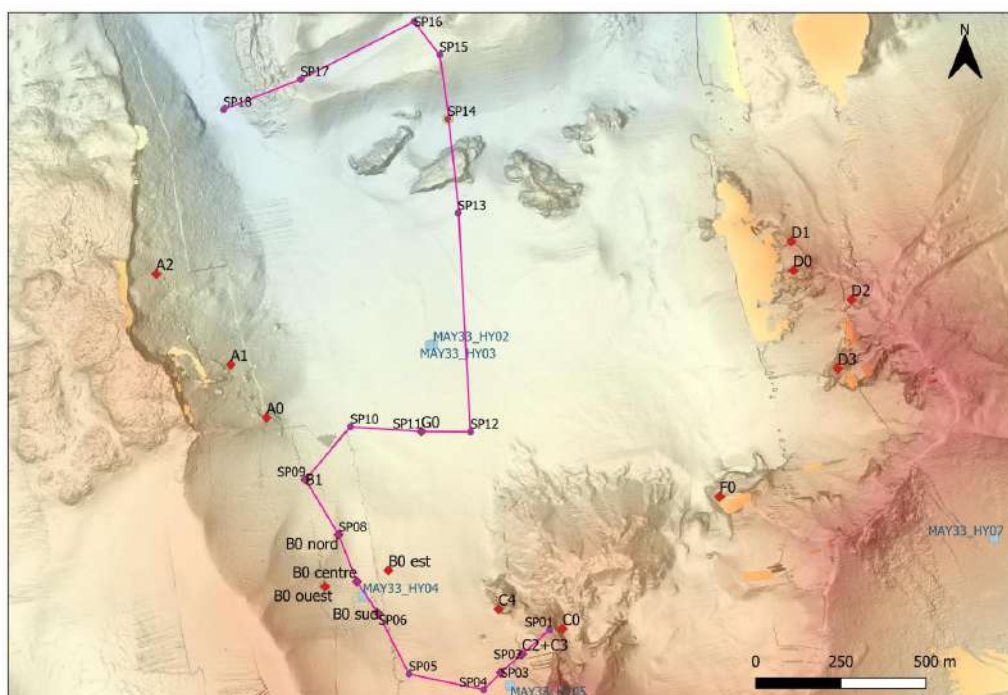
Observations notables :

- Des particules non identifiées (gouttelettes ou floculats) ont été observées par la caméra se déplaçant dans la colonne d'eau. À ce stade, aucun nouveau site d'émission de fluides ou d'hydrates massifs n'a été identifié avec la vidéo visionnée en direct.
- Le flanc Sud-Est du Fer à Cheval est composé de coulées laves en coussins (*pillow lava*), ainsi que des débris pyroclastiques issus de l'activité volcanique explosive sous-marine.
- Le petit cône volcanique marqué par un cratère bien délimité a été imagé entre le site D et les sites E. De nombreuses bombes volcaniques sont observées sur ses flancs (point SP15 sur la **Figure 14**).
- À l'approche des sites E₀ et E₁, il est observé des dépôts blancs laiteux formant des « patches » plus ou moins étendus. Quelques particules ressemblant à des gouttelettes ont été aperçues dans la colonne d'eau dans le champ de vision de la caméra. Entre les deux sites actifs connus E₀ et E₁, les dépôts blancs disparaissent.

Un second transect SCAMPI (6h30) a été réalisé le 29 septembre au sein du Fer à Cheval couvrant des sites B, C et G ainsi que leurs périphéries incluant des formations volcaniques internes au Nord du Fer à Cheval (**Figure 15**).

Observations notables :

- Pas de monts d'hydrates observés sur le site C mais présence de dépôts blancs laiteux similaire à ceux observés lors de la plongée sur le secteur D-E-F. Passage de particules non identifiées (floculats ou gouttelettes) dans le champ de vision de la caméra.
- Plusieurs blocs d'hydrates visibles au site B₀ (**Figure 16**) ainsi que des fluides émis avec différentes intensités.
- Observation de dépôts blancs laiteux sur le site B₁. La présence de monts d'hydrates sera à vérifier avec le visionnage des vidéos en haute résolution.
- Le colonisateur bactérien DeepSeed déployé lors de la campagne Geoflamme ([Rinnert, Cathalot & Feuillet, 2021](#)). Par ailleurs, ce colonisateur n'avait pas été observé lors de la campagne MAYOTTE-OX-2025 ([Scalabrin & Geli, 2025](#)).
- Observation de dépôts blancs laiteux dans le secteur du site G₀ avec beaucoup de particules dans le champ de vision de la caméra, possiblement remis en suspension par les forts courants rencontrés durant la campagne. Cette hypothèse est soutenue par l'observation de gravier roulant sur le fond, probablement transporté par les courants.
- Les blocs rocheux isolés à proximité de l'anomalie Nord centre Fer à Cheval sont interprétés (Goasdoué et al, *in review*) comme étant des méga-blocs d'avalanche de débris associés à un effondrement gravitaire dans le complexe volcanique du Fer à Cheval. Ils sont constitués de couches de dépôts volcaniques inclinées, où chaque bloc est un morceau de l'ancien édifice. Ces affleurements font l'objet d'une cible pour une drague optionnelle en fin de campagne (DR P3a) car ils permettent de reconstruire l'histoire du volcanisme explosif dans la zone.



Profil bathymétrique de la plongée



Figure 15 : Tracé prévisionnel (des points SP1 à SP18) du transect SCAMPI 2 dans le secteur B-C et G. Les prélèvements d'eau par CTD-Rosette réalisés lors de la campagne MAYOBS33 ([Komorowski & Thinon, 2025](#)) sont marqués par un cercle bleu. Les anomalies détectées par le Glider et perçues dans le SMF colonne d'eau sont localisées sur le point SP14 (cercle noir entouré).



Figure 16 : Mont d'hydrate de CO₂ et de CH₄, vue au SCAMPI, probablement d'une hauteur plurimétrique, posé sur le fond dans la zone du site d'émission de fluides B₀ au sud-est du Fer à Cheval.

Un troisième transect SCAMPI (4h) a été réalisé dans la nuit du 2 au 3 octobre sur l'éperon rocheux localisé à l'Est-Sud-Est du Fer à Cheval dans le but de caractériser les affleurements, la nature des roches pour remplacer les échantillons dragués (DR53 et DR54, **Figure 17**).

Observations notables :

Zone de la drague DR52 (voir section 4.14) : Dans la première partie de la plongée nous sommes descendus sur le trait de la drague DR52 qui a échantillonné un dépôt en forme de loupe de glissement fracturée. Nous avons observé dans la zone sommitale un site éruptif qui a produit des coulées de lave phonolitique (composition obtenue à partir d'un échantillon pris avec le ROV lors de la campagne Geoflamme) avec des pillows lava mais aussi une activité explosive avec de nombreux blocs et du matériel plus fin. La descente sur le front sud révèle une morphologie très chaotique avec de nombreux blocs plurimétriques, un enchevêtrement des dalles de dépôts volcanoclastiques stratifiés et subhorizontaux (les brèches échantillonnées dans la drague DR52) qui ont été soulevées et fracturées avec des fractures ouvertes de plusieurs décimètres de large. Il y a plusieurs zones de replat dans des fractures de quelques mètres de large qui sont perpendiculaire à l'axe de la pente ce qui donne à la

structure une apparence en marches successives. Dans certaines zones on observe un chaos de blocs avec à l'échelle métrique une morphologie en *jigsaw*.

Interprétation préliminaire : zone de dépôts volcanoclastiques voire pyroclastiques déposés sur les pentes de l'éperon qui ont été soulevées par la remontée de magma visqueux (phonolite) à faible profondeur, sorte de cryptodôme, qui a engendré une forte déformation de surface et un glissement lent de terrain avant d'atteindre la surface au sommet.

Zone de la drague DR53 (voir section 4.14) : Nous avons fait route dans la colonne d'eau pour remonter la face sud de l'éperon et redescendre le long du trait de drague de DR53 dans la face nord. La plongée a montré dans la montée vers le sommet de l'éperon l'existence d'un grand nombre de blocs de lave, souvent plurimétriques, avec une foliation sub-verticale recouverts partiellement de matériaux clastiques plus fins. Des bombes sont aussi visibles. La descente sur le trait de drague DR53 montre une abondance de blocs de lave, de bombes, certaines > 40 cm de diamètre et des blocs de lave avec une foliation sub-verticale visible pointant vers le haut.

Interprétation préliminaire : accumulation de matériaux pyroclastiques issus d'une activité explosive sur un soubassement formé de blocs de lave avec une foliation marquée issue d'une activité effusive, probablement de composition phonolitique. Les blocs de lave sont beaucoup plus gros sur le flanc sud que sur le flanc nord.

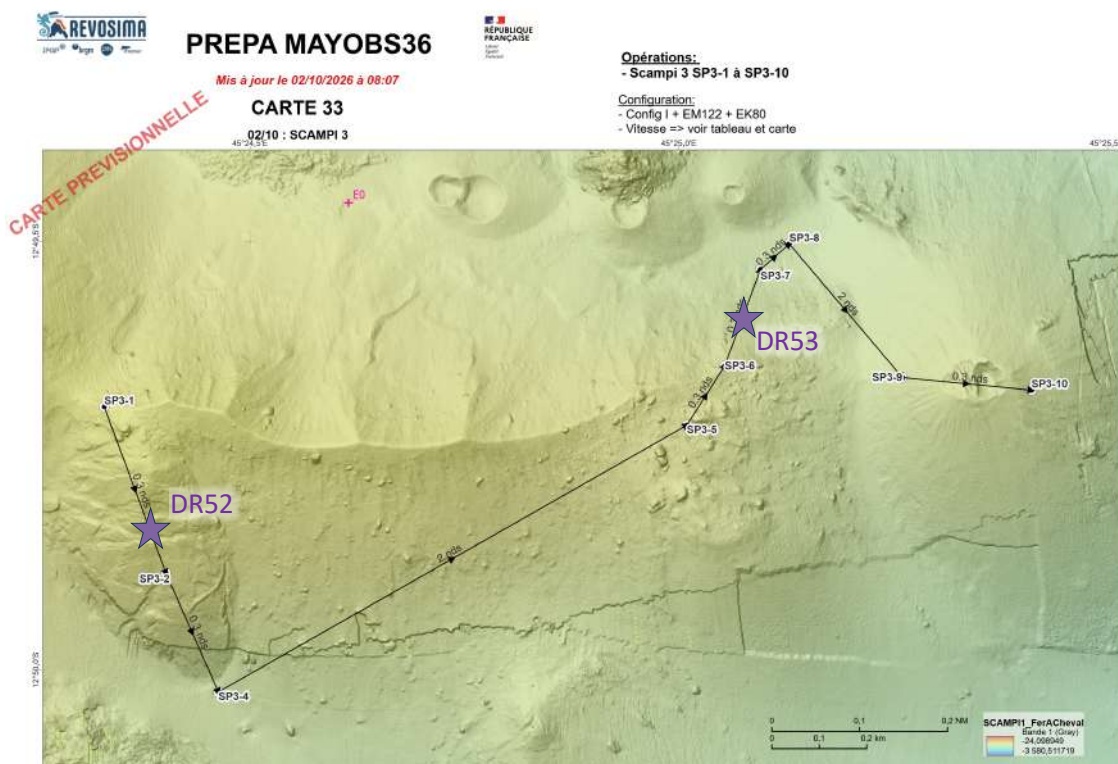


Figure 17 : Tracé prévisionnel (des points SP3-1 à SP3-10) du transect SCAMPI 3 sur l'éperon à l'Est du Fer à cheval. Les dragues réalisées au cours des campagnes MAYOBS36 (DR52 et DR53) sont marquées par des produits éruptifs hétérogènes, issus d'une activité explosive. Le transect SCAMPI 3 permettra de caractériser l'affleurement et de replacer les échantillons prélevés par la drague DR52 et la drague DR53 dans leur contexte. Par manque de temps, le transect a été arrêté au point SP3-8, après 3h de plongée.

4.12 Prélèvements de fluides dans la colonne d'eau (zone Mayotte)

La campagne MAYOBS36 a permis la réalisation de dix bathysondes (CTD et CTD-Gliders) dédiées à la surveillance géochimique de la colonne d'eau dans la zone du Fer à Cheval. Malgré des conditions hydrodynamiques particulièrement contraignantes liées aux forts coefficients de marée, les opérations ont permis de constituer un jeu de données et d'échantillons particulièrement riche, couvrant les principaux secteurs d'intérêt de la zone.

Au total, il y a eu huit opérations de CTD-Rosette pour les prélèvements dans la colonne d'eau.

HY00 (1h15) : CTD-Test le 25 septembre à une profondeur maximum de 1200 m sous le niveau de la mer. Test validé de la nouvelle sonde ProOceanus qui mesure la pression partielle de CO_2 (P_{CO_2}) en temps réel.

HY01 (3h) : CTD au centre du Fer à Cheval à une profondeur maximum de 1482 m de profondeur le 26 septembre. Les panaches ont été vu lors de la descente vers 1000-1100 m et à la remontée vers 1300 m. Il a été difficile de les attribuer à un site précis (A ? E ?). Dans les analyses préliminaires, le pic de turbidité est plus profond que la couche réflective longitudinale perçue sur le SMF entre 700 et 1000m.

HY02 (2h30) : CTD dans le panache du site B₀ à une profondeur maximum de 1360 m de profondeur le 27 septembre. Le panache suivi à la descente a été difficile à suivre lors de la remontée à cause des forts courants locaux qui l'ont dévié. Le navire a été déporté par ces mêmes courants dans une direction non favorable à l'échantillonnage du panache. Cependant, l'intérêt demeure car les analyses permettront d'obtenir une large gamme de concentration.

HY04 (4h) : CTD dans le panache du site E₀/E₁ le 29 septembre. Une fois de plus, le panache a été difficile à trouver : les courants faisant dériver le navire ce qui a entraîné une perte du signal du panache. Les échantillons n'ont pas encore été traité.

HY07 (3h) : CTD dans chenal.

HY08 (4h30) : CTD sur le site B₀, seconde tentative. La capture du panache a été difficile à cause des courants mais ce dernier a été traversé. Les analyses isotopiques seront réalisées à terre.

HY09 (3h) : CTD sur les sites E₀ et E₁.

HY10 (3h20) : CTD de référence en dehors de la zone d'activité. Le profil de référence réalisé jusqu'à 3420 m de profondeur. Les analyses sont en cours.

Les résultats préliminaires acquis au cours de la campagne MAYOBS36 mettent en évidence plusieurs évolutions des caractéristiques physico-chimiques des masses d'eau profondes du Fer à Cheval. Les observations reposent sur les profils CTD-Rosette, les analyses embarquées d'alcalinité et de pH, tandis que les premiers résultats disponibles concernant les gaz dissous sont en cours de traitement. Bien que ces interprétations demeurent préliminaires et nécessitent d'être confirmées par les analyses géochimiques complémentaires en cours, elles permettent d'identifier plusieurs tendances.

Principaux enseignements à l'issue de la campagne :

- Abaissement du pH dans les eaux profondes du centre du Fer à Cheval et du chenal par rapport aux campagnes précédentes. Cette tendance, observée sur deux secteurs jouant respectivement le rôle de zone d'accumulation et d'exutoire potentiel des eaux profondes enrichies en gaz dissous, suggère une influence plus prononcée des fluides enrichis en CO₂ dissous au sein des masses d'eau profondes et pourrait témoigner d'une augmentation globale de l'impact des émissions sur le système du Fer à Cheval entre 2025 et 2026.
- Présence récurrente d'anomalies de pH autour de 1350 m de profondeur dans le centre du Fer à Cheval, comparable à celles observées en 2025, indiquant la persistance d'un panache dans la colonne d'eau au droit de ce point de référence, influencé par les sites d'émission B₀ et/ou A₀ (phénomène non observé pendant MAYOBS30).
- Observation d'un signal inédit dans le chenal, avec une chute ponctuelle du pH jusqu'à des valeurs proches de 7 lors du maintien de la CTD-Rosette au fond, pouvant traduire le transit d'eaux fortement influencées par les émissions du Fer à Cheval.
- Interception du panache du site B₀ lors de l'opération HY08 et possiblement lors de l'opération HY02, confirmée par les analyses réalisées sur les échantillons Niskin présentant localement des valeurs de pH proches de 6,5, nettement plus faibles que celles mesurées *in situ*. Ce résultat résulterait du captage de gouttelettes de CO₂ liquide dans les prélèvements Niskin, dont la dissolution lors de la remontée a contribué à l'acidification des échantillons.
- Interception probable du panache du site B₀ lors de l'opération HY08 (et potentiellement dès HY02) suggérée par les analyses réalisées sur les échantillons prélevés dans les bouteilles Niskin, présentant localement des valeurs de pH proches de 6,5, sensiblement inférieures à celles mesurées *in situ* par la CTD-Rosette. Cette anomalie pourrait traduire la présence de gouttelettes de CO₂ liquide dans les prélèvements et leur dissolution partielle lors de la remontée. Cette interprétation devra être confirmée par les analyses complémentaires des gaz dissous.
- Absence d'interception du panache du site E₀ lors des opérations HY04 et HY09, principalement en raison des conditions hydrodynamiques et de la variabilité spatiale du panache sous l'influence des courants de fond.

Dans l'ensemble, les observations réalisées durant MAYOBS36 suggèrent une influence potentiellement plus marquée des fluides issus des sites d'émission sur les masses d'eau profondes du Fer à Cheval que celle observée au cours des campagnes précédentes. Cette hypothèse repose notamment sur la persistance des principaux panaches d'émission et sur l'identification d'anomalies physico-chimiques au sein de plusieurs sites de référence utilisés pour la surveillance intégrée de la structure, parfois situés à distance des zones d'émission actives. Ces observations pourraient traduire une propagation plus importante de la signature géochimique des émissions au sein des eaux profondes du Fer à Cheval. Ces résultats constituent une première base d'interprétation qui devra être consolidée par les analyses géochimiques et isotopiques à terre, afin de préciser l'ampleur des anomalies observées et évaluer l'évolution du système dans la zone du Fer à Cheval au cours des dernières années.

4.13 Inter-comparaison des capteurs de la CTD-Rosette et des gliders

Les deux gliders ont été récupérés dans la matinée du 25 septembre à bord du *workboat* du Marion Dufresne. Les gliders ont rencontré des difficultés pour s'acheminer vers le point de rencontre fixé à cause de forts courants locaux de surface.

Durant la campagne, il y a eu trois opérations « CTD-Glider » où les deux gliders ont été fixés à la CTD-Rosette dans l'objectif de faire une mesure conjointe avec différents capteurs et aussi sur des prélèvements, ce qui permettra d'intercomparer les capteurs entre eux mais aussi de les étalonner *a posteriori* à partir des analyses par des méthodes de référence sur les échantillons.

HY03 (5h) : CTD-Glider dans les panaches du site C à 1240 m de profondeur le 28 septembre. Une fois de plus, il a fallu corriger la position souhaitée pour le navire pour s'adapter aux courants locaux d'autant plus avec la renverse de marée avant l'étalement. L'analyse donnera une large gamme de concentration. Une légère prise d'eau des gliders a eu lieu du fait de l'intervention lourde de l'ajout de plusieurs capteurs en un temps limité mais sans aucun endommagement. L'avarie a été rapidement identifiée et réparée sans conséquence sur le matériel et la donnée.

HY05 (7h) : CTD-Glider dite « YO-YO » à travers le Fer à Cheval entre 900 et 1250 m de profondeur le 30 septembre. Le profil a été optimisé pour s'adapter aux courants. Le fonctionnement a été tout nominal.

HY06 (4h30) : CTD-Glider dans le Fer à cheval jusqu'à une profondeur maximale de 1250 m le 1^{er} octobre.

Les deux gliders ont été redéployés dans la zone du Fer à cheval le 2 octobre à l'aide du *workboat* du navire. Le fonctionnement a été tout nominal.

L'analyse préliminaire des données du planeur mettent en lumière plusieurs points :

- Les données ADCP ont permis de détecter avec acuité la présence des panaches de gouttelettes émis par les sites actifs du Fer à Cheval. La comparaison avec les données SMF des profils MAY36-HY03 et MAY36-HY05 sera possible une fois les coordonnées de ceux-ci affinées mais cela semble bien concorder.

L'ensemble des capteurs a pu être confronté à des concentrations faibles comme importantes et les deux couples CTD-DO pourront être intercomparés avec la CTD-Rosette lors des trois opérations. Les concentrations de gaz dissous détectés par le planeur sont en accord avec les concentrations attendues dans le milieu. Le travail d'intercomparaison des valeurs sera réalisé une fois que les données de concentrations de CH₄ et CO₂ seront disponibles, grâce aux analyses géochimiques réalisées à terre. Les données de CTD DO intercomparées permettront non seulement d'améliorer la série temporelle mais également de partager en temps quasi réel avec le réseau CORIOLIS des données de meilleure qualité. Le prototype de capteur de pH embarqué cette année se révèle également prometteur malgré son temps de réponse encore un peu lent.

Dans la suite des années précédentes, cette manœuvre conjointe glider/CTD-Rosette a encore mis en lumière la synergie entre les différentes méthodes de mesures sur la zone active de Mayotte. L'intercomparaison réalisée permet de doter le réseau de surveillance de suffisamment de capteurs pour assurer une année de surveillance, sauf dysfonctionnements majeurs. Alors que les étalonnages permettent d'atteindre des mesures quantitatives pour le CO₂ et quasi-quantitatives pour le CH₄.

4.14 Prélèvements de roches par dragages

Au total, quatre traits de drague (**Figure 18**) ont été effectués le 26/09 (total opération 4h30), le 28/09 (total opération 3h30), le 29/09 (total opération 5h) et le 01/10 (total opération 4h). Une balise acoustique de type BUC a été mise en œuvre pour des tests pour la drague DR52. La "babydrague" (un tube métallique épais de 60 cm de longueur et d'environ 15 cm de diamètre) a été installée à chaque dragage sous la drague principale afin de récupérer si possible des sédiments plus fins qui sont perdus dans la drague principale. Une nouvelle version prototype du Sacha Fouchard (Genavir) qui a conçu le logiciel VGraph3D utilisé pour le suivi de drague a produit une seconde version qui permet de suivre en temps réel la position de la drague le long du trait de drague et donc en trois dimensions sur la bathymétrie. Cette version prototype a été testée avec succès sur chacune des dragues (**Figure 19**). Cela marque une vraie révolution dans le suivi précis du dragage. Quelques ajustements sont en cours d'implémentation pour une version finale.

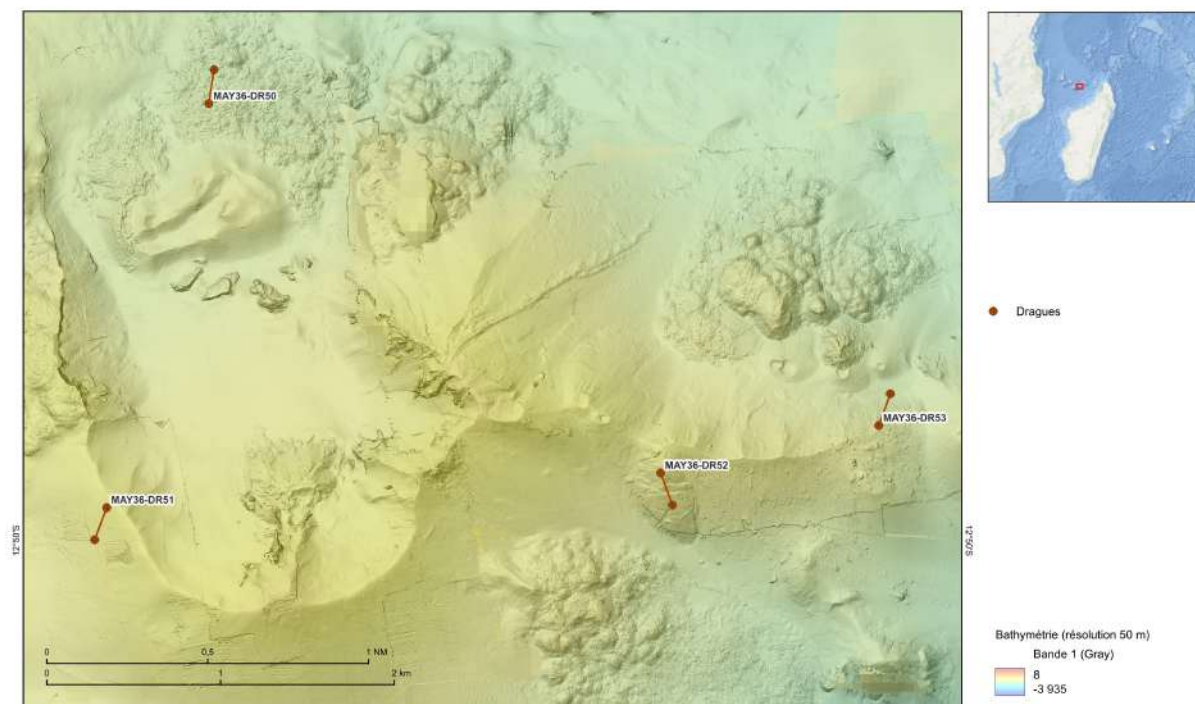


Figure 18 : Carte bathymétrique des reliefs et pentes centrée sur le Fer à Cheval avec la localisation des quatre traits de drague réalisés pendant MAYOBS36. Carte de synthèse réalisée par I. Bernachot (BRGM)

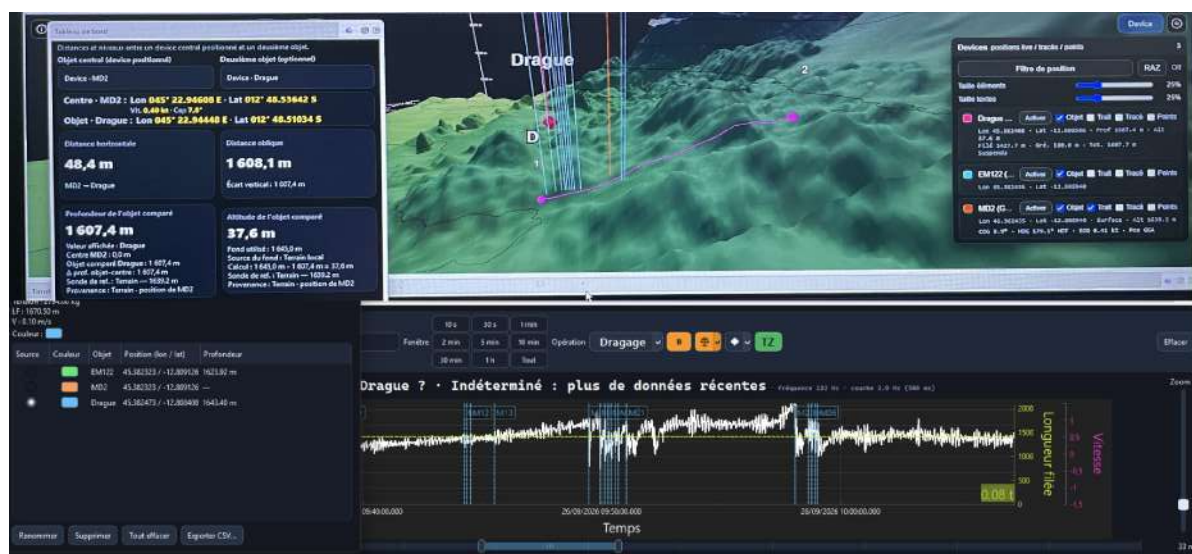


Figure 19 : Capture d'écran lors de l'opération drague du logiciel VGraph3D développé par Sacha Fouchard (Genavir) pour suivre les croches en temps réel et géolocalisées le long du trait de drague.

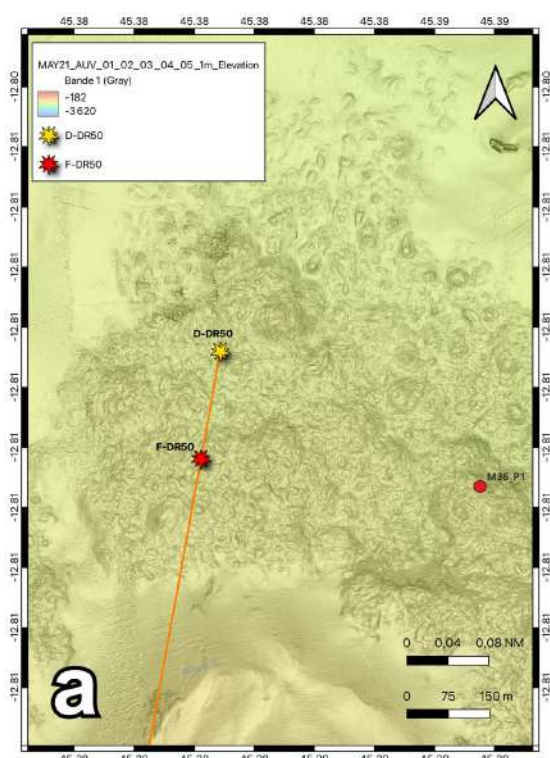


Figure 20 : a) Trait de drague prévisionnel. b) et c) Échantillons de roches prélevés et décrits pour analyses.

DR 50 (4h19) : Le premier trait de drague a été effectuée, le 26 septembre, sur une coulée de lave phonolitique qui a été émise à la base du flanc nord d'un cône de scorie qui marque la fermeture Nord du Fer à Cheval (cône échantillonné dans la drague DR16, MAYOBS15 ; [Rinnert, Thinon & Feuillet, 2020](#)), illustré **Figure 20**.

Début (lat, lon, profondeur) : -12,80838 ; 45,38238 ; 1649 m.

Fin (lat, lon, profondeur) : -12,810183 ; 45,3821 ; 1611 m.

Objectif : datation de la coulée de lave.

Observations notables : plusieurs croches tardives pour un poids total de roche collecté de 260 kg. L'autre moitié de la drague était composée d'environ 160 kg de sédiments hémipélagiques saturés en eau. La lave phonolitique est constituée d'une croûte externe très vitreuse et fracturée avec des textures cordées et en croûte de pain, l'intérieur est plus dense mais vitreux. La base des échantillons est moins vitreuse et riche en vésicules très plates ce qui donne à la lave une texture foliée caractéristique (**Figure 20**). Les échantillons sont assez oxydés mais ne montrent pas d'encroutements de manganèse. Les sédiments dont l'épaisseur échantillonnée atteint parfois 30 à 40 cm sur mes morceaux de lave dizaines une couche supérieure en contact avec l'eau d'environ 1 à 2 cm d'une couleur légèrement ocre-orangée qui pourrait être caractéristique de la période Holocène (12 000 ans). Le reste de l'épaisseur est caractérisée par une couleur plus ocre gris caractéristique de la période pré-Holocène. Cette coulée pourrait donc avoir plus de 12 000 ans mais moins de 4 000 ans car elle s'arrête contre une coulée datée à 17 000 ans mais elle jouxte une coulée datée à 4 000 ans (Mathilde Frey, thèse soumise aux rapporteurs ; [Frey et al., Marine Geology, 2026](#)).

Hypothèse principale : coulée de lave phonolitique récente < 12 000 ans (cf. Frey et al., 2026, accepté).

DR 51 (3h44) : Le second trait de drague a été effectué, le 28 septembre, sur la pente ouest du cône pyroclastique du Fer à Cheval, juste à l'ouest du site d'émission de fluides B₀ et de la drague DR17 (MAYOBS15 ; [Rinnert, Thinon & Feuillet, 2020](#)), illustré **Figure 21**.

Début (lat, lon, profondeur) : -12,83329° ; 45,37605° ; 1332 m

Fin (lat, lon, profondeur) : -12,83160° ; 45,376690° ; 1287 m

Poids total collecté par la drague : 1 kg

Poids total collecté par la babydrague : 4 kg

Objectif : Collecte de matériel pyroclastique. Validation de l'hypothèse de l'existence d'une éruption récente (ca. 4 000 ans sur la base de plusieurs datations par Mathilde Frey, thèse soumise aux rapporteurs ; Frey et al., Marine Geology, accepté, 2026) à partir d'une bouche éruptive située à proximité du site d'émission de fluides B₀ qui aurait produit des projections pyroclastiques recouvrant la zone sud du Fer à Cheval et notamment la zone de la drague DR17 (MAYOBS15 ; [Rinnert, Thinon & Feuillet, 2020](#)) et le flanc supérieur sud du cône pyroclastique du Fer à Cheval, formé lors d'éruptions plus anciennes selon les dernière datations de Mathilde Frey ([Frey et al., Marine Geology, 2026](#)).

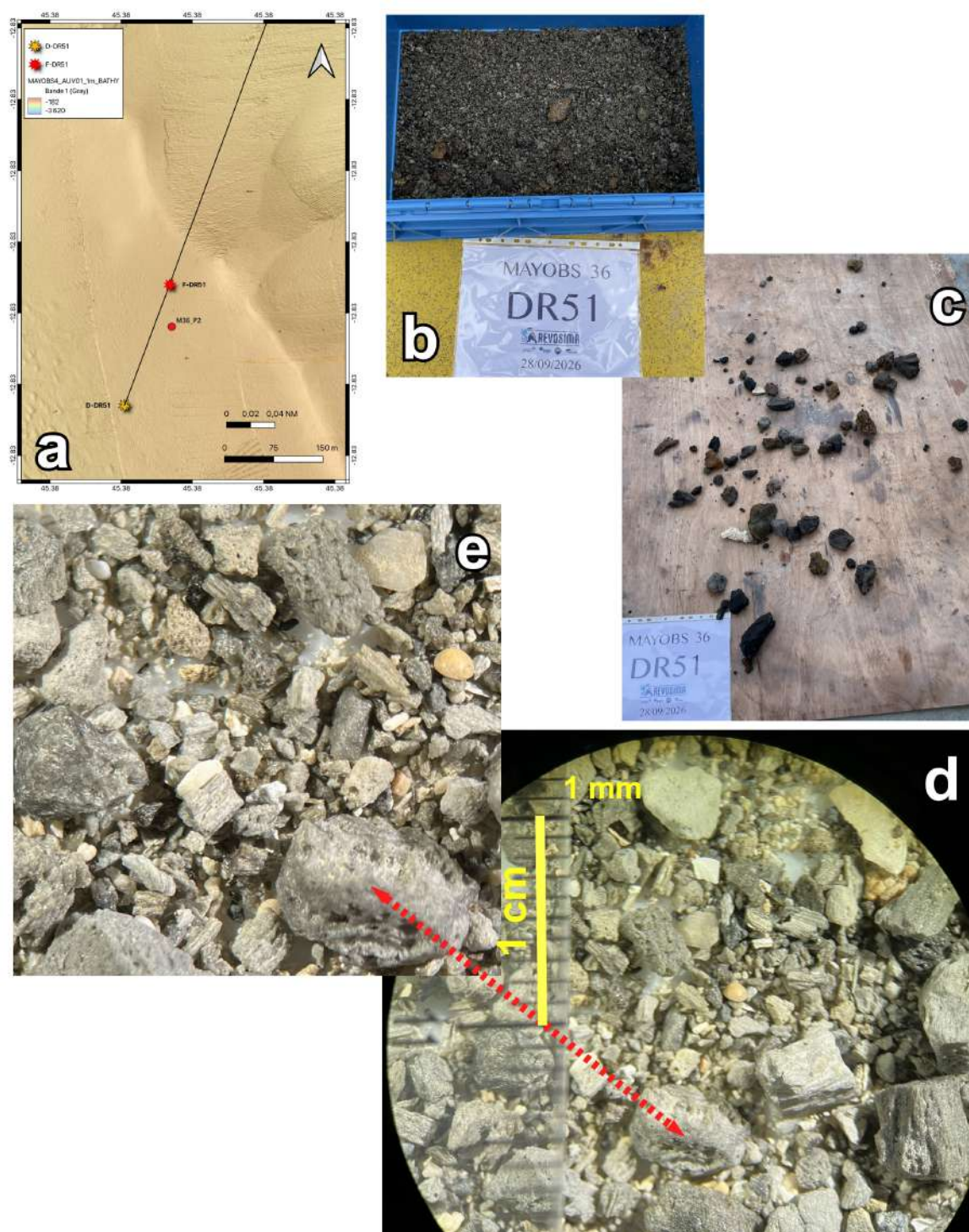


Figure 21 : a) Trait de drague prévisionnel. b) et c) Échantillons de roches prélevés et décrits pour analyses. d) et e) Photo d'une vue à la loupe binoculaire après préparation de l'échantillon de cendre volcanique produits par une éruption explosive sous-marine. On note les très nombreux fragments de micro-ponces avec des vésicules tubulaires.

Observations notables : La drague elle-même a récolté très peu de matériel (< 1 kg) constitué de quelques fragments de lave plus ou moins vésiculée (ponce type "churros", ponce grise, scorie noire) et plus ou moins altérée. En revanche, la babydrague a été remplie et a permis de récolter environ 4kg de matériel pyroclastique totalement non consolidé constitué essentiellement de fragments millimétriques à centimétriques (maximum 3 à 5 cm) de ponce vésiculée grise, d'aspect vitreux, de composition phonolitique (à confirmer) avec des vésicules tubulaires type "churros", des fragments vitreux denses non altérés et anguleux, de nombreuses ponces arrondies dont certaines flottent (exotiques ? Cônes de tuff de Petite-Terre ?), ainsi que des fragments accidentaux (**Figure 21**) plus ou moins altérés, des cristaux libres et de très nombreux bioclastes y compris des foraminifères probablement. Les fragments vitreux gris non altérés avec des vésicules tubulaires constituent la fraction dominante dans la gamme 1 mm à 5 cm (à confirmer avec la granulométrie et l'analyse de composantes lithologiques). Le dépôt est grossier et très mal trié. Cette drague confirme donc l'existence de dépôts pyroclastiques très récents qui recouvrent la partie supérieure et les flancs du cône du Fer à Cheval du sud à l'ouest. Ces dépôts sont des retombées de ponces et des blocs balistiques émis par une activité magmatique explosive provenant de la zone de cratères situés à proximité du site d'émission de fluide B₀ dans le fond sud-ouest de la dépression du Fer à Cheval. Ces dépôts ont probablement 4 000 ans d'âge comme ceux qui ont été datés par Mathilde Frey sur plusieurs dragues sur le cône du Fer à Cheval. Ils correspondent à la fraction vitreuse juvénile phonolitique abondante récoltée dans la drague DR17 (MAYOBS15 ; [Rinnert, Thion & Feuillet, 2020](#)). La drague est donc un succès, grâce à la babydrague très performante sur les dépôts non consolidés fins, sur le plan géologique car elle permet d'affiner la reconstruction de l'histoire éruptive du Fer à Cheval et la compréhension de la dynamique des éruptions explosives sous-marine profondes (ca. 1500 m).

Hypothèse principale : dépôt de retombées pyroclastiques phonolitique issues d'une éruption magmatique explosive sous-marine récente (~4 000 ans, cf. Frey et al., 2026, Marine Geology, 2026, <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2026.107898>) avec dispersion de retombées de ponces, de blocs balistiques et formation d'un dépôt terminal sur les flancs du cône plus ancien du Fer à Cheval (Frey et al., 2026).

DR 52 (4h36) : Le troisième trait de drague a été effectué, le 29 septembre, sur un dépôt qu'on pensait être une coulée de lave phonolitique mise en place sur une très forte pente à partir de la crête de l'éperon situé à l'Est du Fer à Cheval. La morphologie suggère une coulée visqueuse épaisse avec de nombreuses fractures et structures de glissement. Cette coulée de lave a été échantillonnée (778-09-10a et 778-09-10b) au sommet sur la crête lors de plongée avec le ROV pendant la campagne Geoflamme ([Rinnert, Cathalot & Feuillet, 2021](#)), illustrée **Figure 22**.

Début (lat, lon, profondeur) : -12,83145° ; 45,406696° ; 1444 m

Fin (lat, lon, profondeur) : -12,829750° ; 45,406067° ; 1358 m

Poids total collecté par la drague : 171 kg

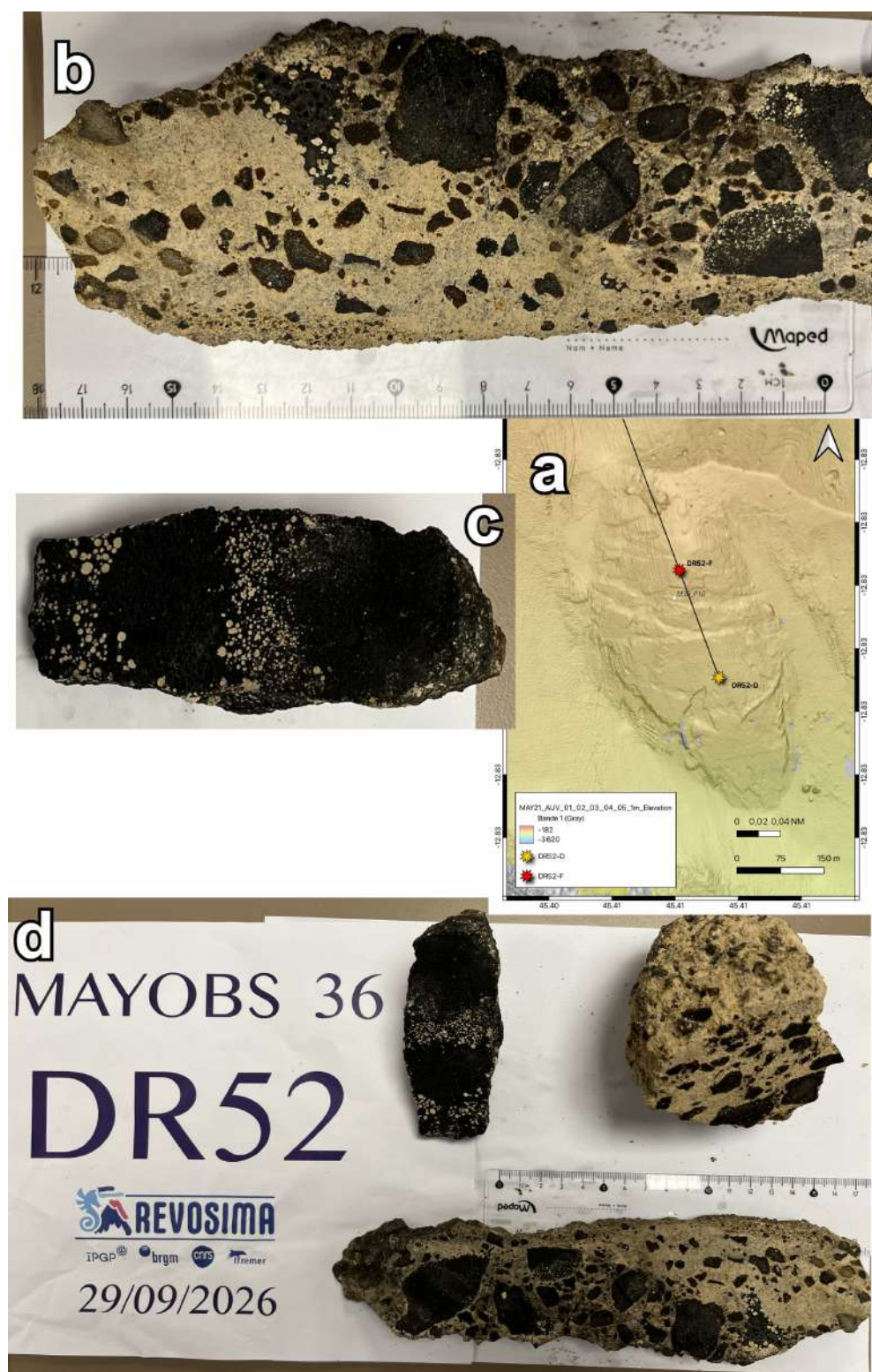


Figure 22 : a) Trait de drague prévisionnel. b), c) et d) Échantillons de roches prélevés et décrits pour analyses futures.

Objectif : Obtenir plus de matériel de cette lave phonolitique très évoluée pour datation et analyse. Seule une petite quantité a pu être échantillonnée avec le ROV pendant la campagne Geoflamme ([Rinnert, Cathalot & Feuillet, 2021](#)).

Observations notables : La drague a remonté une grande variété de lithologies. L'essentiel est constitué de fragments de brèches volcanoclastiques hétérolithologiques contenant des fragments de lave de texture variable dans une matrice de sédiment carbonaté riche en bioclastes divers dont des foraminifères. Il y a deux types de brèches :

Type 1 : fragments de brèche volcanique hétérolithologique indurée recouverts d'une fine pellicule d'oxyde de manganèse, de 1 à plusieurs millimètres localement, avec des pieds de coraux profonds recouverts d'encroutements de manganèse. La brèche de type 1 est très mal classée mais localement stratifiée avec plusieurs couches de granulométrie plus ou moins grossière et plus ou bien triée. Les strates montrent des contacts irréguliers et ondulants et lenticulaires. Les fragments sont anguleux à sub-anguleux. Il y a deux lithologies de fragments de lave : une lave noire vitreuse avec des vésicules sphériques à subsphériques de 0,5 à 2-4 mm de diamètre, plus ou moins remplies de sédiment hémipélagique ocre beige clair ; une lave massive à faiblement vésiculée, noire dont les fragments anguleux sont systématiquement entourés d'une couronne d'altération brun rougeâtre de 1-3 mm d'épaisseur. On remarque des fragments comme des billes ou des ovoïdes (aplatés) contenant des esquilles de verre et des bioclastes qui pourraient être des "armored" lapilli.

Type-2 : fragments de brèche, homolithologique, de couleur jaune beige clair, non consolidée très friable sans encroutements de manganèse. La brèche de type 2 est très mal classée et massive sans stratification apparente à l'échelle d'un échantillon. Les fragments sont sub-anguleux à subarrondis. Ce sont des fragments de lave finement vésiculée sombre avec un pourtour brun sombre oxydé de 2 à 3 mm. Elle ne contient pas de lave très vésiculée noire mais de petites esquilles vitreuses noires.

La drague contient de nombreux fragments des 2 types de laves présents dans la brèche de type 1 et la brèche de type 2 sous forme de bombes plus ou moins denses de 5 à 15 cm de taille.

Origine hypothétique : dépôts volcanoclastiques sur forte pente et/ou dépôts d'écoulements pyroclastiques turbulents et de retombées de remobilisés sur forte pente pour faire partie d'un glissement de terrain avec des fractures, des loupes de glissements internes, des levées et de la déformation interne. Confirme l'existence d'un grand volume de matériel pyroclastique produit par des éruptions explosives le long de l'éperon à l'Est du Fer à Cheval et d'activité avec émission de coulée de lave. Cette activité s'est probablement développée sur une longue fissure éruptive jusqu'à produire un édifice pyroclastique de forme allongée.

DR 53 (4h) : Le quatrième trait de drague a été effectuée, le 1er octobre, sur l'éperon situé à l'Est du Fer à Cheval, illustré **Figure 23**.

Début (lat, lon, profondeur) : -12,825555° ; 45,418254° ; 1618 m

Fin (lat, lon, profondeur) : -12,830023° ; 45,419052° ; 1512 m

Poids total collecté par la drague : 510 kg

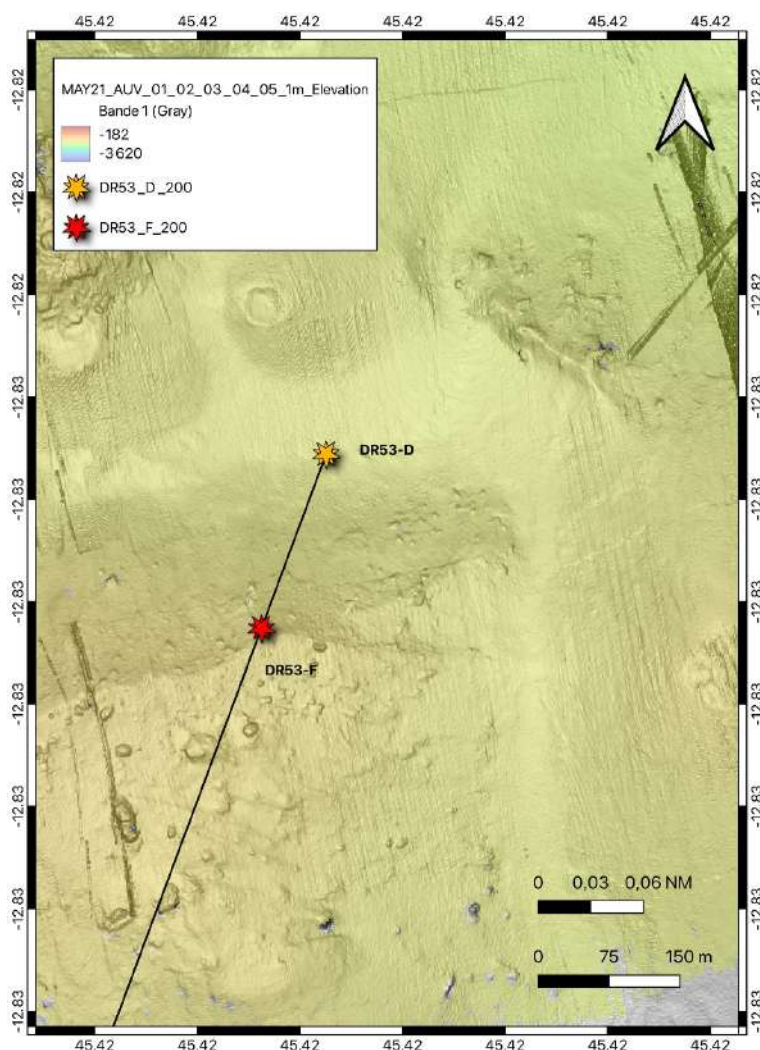


Figure 23 : Trait de drague prévisionnel sur fond bathymétrique. **D** : Départ ; **F** : Fin

d'une lave phonolitique verte, montrant une foliation prononcée caractéristique montrant une alternance de couches vésiculées et de couches denses non vésiculées. La drague a aussi remonté de très nombreux blocs de couleur beige, blanchâtre et verdâtre, très denses mais non vitreux avec de très petites vésicules (< 1 mm diamètre), et une foliation très légère. Enfin, nous avons trouvé un fragment d'une roche dense vitreuse, avec une croûte externe marquée, et dont la texture interne est constituée de zones vitreuses sombre de forme ondulée séparée par des zones avec des fragments de ponces vésiculées, étirés et aplatis, avec un alignement subparallèle. Une autre zone de ce fragment montre que la matrice vitreuse est constituée de nombreux fragments vésiculés de ponces sub-anguleuses (**Figure 24**). Il pourrait s'agir d'un échantillon de dépôt d'écoulement pyroclastique soudé (ignimbrite) ou de texture de lave rhéomorphique. Les fragments de cette drague sont en général recouverts d'une fine croûte de manganèse y compris les bombes.

Objectifs : Échantillonner la partie Nord de l'éperon volcanique entre le Fer à Cheval et les cônes pyroclastiques à l'Est, pour mieux reconstituer les processus volcaniques qui l'ont formé.

Observations notables : Cette drague montre une diversité lithologique exceptionnelle avec un mélange de fragments vitreux denses de divers types et des fragments plus vésiculés, contenant des cristaux jusqu'à 2-4 mm de mica riche en fer (Annite), très probablement de composition phonolitique. Nous avons récolté une grande quantité de fragments denses vitreux de forme arrondie à ovale avec une croûte craquelée et des formes fusiforme. Ce sont des projections balistiques (bombes volcaniques) et des pyroclastes éjectés lors d'une activité explosive sous-marine. Des bombes et pyroclastes en forme de chou-fleur sont aussi très fréquents (**Figure 24**).

L'autre lithologie majeure de la drague est constituée de blocs vitreux denses, de l'ordre de 10 cm à 1,5m de diamètre,

Origine hypothétique : La drague DR53 dans la face Nord de l'éperon montre une dominante de produits volcaniques d'origine effusive tout comme des produits d'origine explosive, de composition phonolitique. La morphologie de cet éperon suggère que l'activité s'est développée sur une fissure éruptive légèrement incurvée et orientée Est-Ouest. Une quantité importante de matériel pyroclastique a été produite avec, il semblerait, des coulées de lave phonolitique dans la partie supérieure de la structure. Certains fragments pourraient être des fragments de dépôts d'écoulement pyroclastique ponceux soudés (ignimbrite ?) mais cela reste à confirmer. Si c'était le cas cela impliquerait l'occurrence par le passé d'éruption explosives particulièrement volumineuses dans la zone à l'Est du Fer à Cheval et possible l'existence d'une caldera



Figure 24 : Roches caractéristiques de la drague DR53 : **a)** projections balistiques (bombes volcaniques) et pyroclastes éjectés lors d'une activité explosive sous-marine ; **b)** aperçu du contenu de la drague DR53 sur le pont (510 kg) ; **c)** bombes et pyroclastes en forme de chou-fleur ; **d)** fragment d'une roche dense vitreuse à la texture foliée contenant des fragments vésiculés de ponce, possiblement un échantillon de dépôt d'écoulement pyroclastique soudé (ignimbrite) ou de texture de lave réomorphique ; **e)** détail montrant la foliation dans la matrice vitreuse ressemblant une texture de fiamme typique des dépôts d'écoulement pyroclastique soudé (ignimbrite), alignement subparallèle de fragments vésiculés et présence de fragments de pierre ponce subanguleux dans une matrice très mal triée.

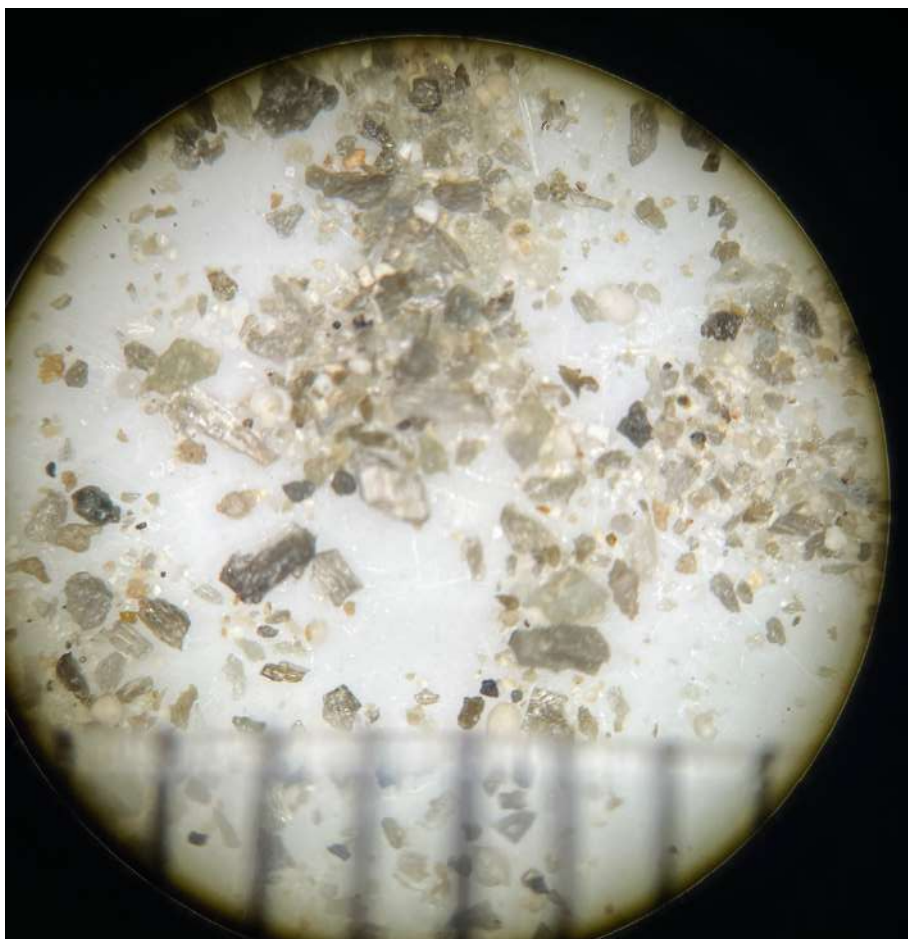


Figure 25 : Échantillon DR53-9-a-IPGP, lavé aux ultrasons à bord. Observations au microscope binoculaire à bord de la fraction fine (< 1 mm) de la drague DR53, l'espacement des traits de l'échelle est de 1 mm. On note la présence dominante de fragments de verre translucide d'aspect très frais non altérés avec des vésicules tubulaires caractéristiques.

L'ensemble des dragues réalisées dans la zone de Mayotte ont respecté la longueur limite fixée à 200 m maximum sur le fond océanique en accord avec la protection des écosystèmes marins demandée par le Parc Naturel Marin de Mayotte.

4.15 Le sondeur de sédiment dans le chenal

Les premiers profils, qui ont été réalisés le 28 septembre, en aval du chenal sont exploitables mais présente de nombreux artefacts en raison d'un problème instrumental et de configuration des intervalles de tirs sismiques générant des trous dans la donnée. Cependant, un second créneau alloué le 29 septembre a permis d'améliorer la configuration du SBP. Un troisième créneau a été réalisé le 1^{er} octobre pour acquérir la suite du profil prévu. Le contrôle qualité de la donnée et le pré-traitement a été entièrement réalisé à bord par Isabelle Thinon (BRGM).

4.16 Géomatique

Les cartes opérations sont réalisées en amont de chaque déplacement du navire par la géomaticienne du REVOSIMA. Ces cartes indiquent la route, la vitesse, les distances et les durées calculées, les opérations et les configurations pour les sondeurs multifaisceaux. Les informations sont communiquées ainsi entre les chef.fe.s de mission, le quart scientifique, le quart GENAVIR, l'OPEXO et le commandant.

Certaines de ces cartes sont présentées **Figures A1.1 et A2.1**, et dans les **Annexes A1 et A2**.

4.17 Observation des mammifères marins (OSMM)

Observations réalisées en conformité avec les règles établies par la Préfecture et la DEAL de La Réunion et le Parc Naturel Marin de Mayotte (OFB). Aucun déploiement de matériel ne doit intervenir et les émissions acoustiques (arrêt des sondeurs multifaisceau et monofaisceau, sondeur de sédiment, courantomètre ADCP) doivent être immédiatement interrompues si un mammifère marin ou une tortue est détectée dans un rayon d'une distance limite résumée dans le tableau ci-dessous :

	Mammifères marins	Tortues marines
ZEE Reunion	300 m	50 m
ZEE Tromelin *	300 m	50 m
ZEE Mayotte	100 m	50 m
Mer territoriale Mayotte	50 m	50 m
ZEE Glorieuses	200 m	200 m
ZPR Glorieuses	200 m	200 m

* : ZEE Tromelin : A défaut de valeur précises dans les divers documents fournis, nous choisissons d'appliquer à la ZEE de Tromelin les valeurs de la ZEE de La Réunion.

L'ensemble des observations réalisées par les OSMM de Globice Réunion sont recensés dans

l'**Annexe A4** et certaines sont illustrées **Figure A4.1**.

L'échouage d'un Puffin du Pacifique le 21 septembre à 00h24 a fait l'objet d'une inspection par Benoît Gautier en sa qualité d'ornithologue. Le Puffin a été immédiatement aidé pour reprendre son envol. Nous avons adressé une notification à la Préfecture des TAAF (voir **Annexe A4**).

Les OSMM ont rapporté l'observation - entre autres - d'une baleine bleue le 26 septembre (voir **Figure A4.1-C** dans l'**Annexe 4**). Le 27 septembre, lors du profil « ULTRA-CÔTIER » deux tortues sont observés à moins de 50 m du navire nécessitant l'arrêt complet des sondeurs (voir **Figure A4.1-D** dans l'**Annexe 4**). Le 28 septembre, un banc de dauphins à long becs est observé autour du bateau (voir **Figure A4.1-E** dans l'**Annexe 4**). La distance estimée est supérieure à la réglementation en vigueur, ainsi ne nécessite pas l'arrêt des sondeurs. Les OSMM rapporte un nombre important de macrodéchets flottant dans la zone d'étude, notamment à proximité de l'île de Mayotte (voir **Figure A4.1-F** dans l'**Annexe 4**).

La présence d'une Corneille noire à partir du 28 septembre a fait l'objet demande d'élimination par l'OFB (Office français de biodiversité) en accord avec le protocole demandé par la Préfecture de Mayotte. La Corneille étant considérée à Mayotte, à La Réunion et à Glorieuses comme une espèce invasive et nuisible. La Corneille a cessé d'être observée à partir du 1^{er} octobre, suggérant qu'elle s'était enfuie ce qui a évité l'intervention à bord de l'OFB de Mayotte.

Aucune observation majeure, ni nécessitant l'arrêt des sondeurs n'a été faite par les OSMM embarqué entre le 30 septembre et le 7 octobre à 21h (heure de La Réunion). Lors de l'arrivée du navire au port du Port à La Réunion, il a été observé une baleine et un banc de dauphin. Les sondeurs étaient déjà à l'arrêt depuis la veille à 21h (heure de La Réunion).

L'ensemble de ces observations ont été consignées selon les protocoles (voir le journal de bord en **Annexe 4**).

4.18 Logistique et transport du matériel scientifique

Depuis 2024, l'acheminement des matériels scientifiques nécessaires à la mission est majoritairement géré par l'IPGP. Pour ce faire, nous sollicitons l'expertise d'ULISSE, le service logistique du CNRS. Pour la campagne MAYOBS36, les matériels des différentes équipes ont été centralisés sur le site IPGP de Champs-sur-Marne (77) courant du mois de juin 2026, pour un enlèvement le 07 juillet en direction du port du Havre. Les matériels ont quitté l'Hexagone à bord du MSC ALTAMIRA le 19 juillet et sont arrivés à La Réunion le 24 août. Le dépotage a été réalisé le 27 août au Port, La Réunion. Le total des matériels expédiés inclus 15 colis, pour un poids total de 3336.50kg, un volume total de 18.61 m³, et 353893 € déclarés.

Pour s'affranchir d'une immobilisation trop longue des matériels scientifiques, l'Ifremer et le BRGM ont organisé, par leurs propres moyens, la livraison de matériels supplémentaires. Par exemple, la bathysonde et des systèmes analytiques sont utilisés pour d'autres projets que ceux du REVOSIMA.

En accord avec la politique du port de La Réunion, il est nécessaire de demander une prestation de dockers pour les opérations de mobilisation et démobilitation du navire. Avec l'accord de GENAVIR, les frais de prestations sont partagés à 50 % entre l'équipe scientifique (représentée par l'IPGP) et GENAVIR.

5. Perspectives de campagnes (oct. 2026- janv. 2027)

5.1 La campagne opérationnelle et instrumentale MAYOBS35

La campagne MAYOBS35 aura lieu du 27 au 30 octobre 2026 à bord de l'OSIRIS II. Son objectif est de déployer trois sismomètres fond de mer (HALIOS) afin de compléter la surveillance sismologique du volcan sous-marin Fani Maoré, assurée en temps réel grâce aux sismomètres installés à terre. Ces trois nouveaux instruments sont communicants : bien que déployés en fond de mer, ils pourront être interrogés à distance sans être récupérés, ce qui permettra de relocaliser rapidement les séismes inhabituels.

5.2 La campagne scientifique MYVISTA

Les recherches scientifiques se poursuivront avec l'arrivée du navire océanographique le Pourquoi pas ? à Mayotte à partir du 15 décembre 2026 et jusqu'au 29 janvier 2027, pour la campagne MYVISTA (Ifremer/IPGP/BRGM). L'objectif premier est de compléter les connaissances du système volcanique qui a conduit à la création du volcan Fani Maoré, dans un intervalle de profondeur encore peu étudié : les 20 premiers kilomètres de la croûte terrestre sous l'île de Mayotte. Pour cela, une centaine de stations sismologiques (*Ocean Bottom Seismometer*) seront déployées d'Ouest en Est, et sur terre, jusqu'à l'apex Est de la ride volcanique sous-marine de Mayotte, dans le but de réaliser de la sismique réflexion.

6. Auteurs & autrices

REVOSIMA :

Chef.fe.s de mission à bord :

Jean-Christophe Komorowski (IPGP), chef de mission principal ;

Fabien Paquet (BRGM), Co-chef de mission ;

Angèle Laurent (OVPF-IPGP), Co-chef de mission en formation ;

SIG, cartographie, mise en forme des métadonnées : Isabelle Bernachot (BRGM) ;

Équipe Quart Scientifique suivi des opérations scientifiques et suivi en temps réels des données bathymétriques et de la colonne d'eau :

Isabelle Thinon (BRGM) /responsable équipe Quart et du Quart 4-8 ;

Alice Granjou (Université de Mayotte) / responsable du Quart 8-12 ;

Anne Lemoine (BRGM) /et responsable Casino et responsable du Quart 0-4 ;

Traitement acoustique (bathymétrie et colonne d'eau) : Anne-Solenne Leygnac Potier (OVSM- IPGP), responsable d'opération

Rejeu de la bathymétrie et calculs de différentiels bathymétriques : Alain Jaouen (Genavir) ;

Référents des opérations de mouillage :

- BB-OBS (opérations et analyses préliminaires des données) : Pierre Sakic (IPGP) responsable d'opération et Cyprien Griot (OVPF-IPGP) ;
- Hydrophones (opérations et analyses préliminaires des données) : Jonathan Tanrin (GeOcean-CNRS) responsable d'opération et Flavie Gourdon (IUEM-UBO-GeOcean) ;
- Capteur A-0-A (opérations et analyses préliminaires des données) : Denis Dausse (LIENS-CNRS) responsable opération et Réjane Joyard (LIENSs) ;

Référents des opérations de prélèvements :

- Bathysonde CTD-Rosette (prélèvements et analyses géochimiques) : Frédéric Mathurin (BRGM), responsable opération, Gilles Braibant (BRGM), Stéphane Touzelet (BRGM) et Pierre McCavana (DT IN U) ;
- Planeurs sous-marin (Glider) : Emmanuel Rinnert (Ifremer), responsable opération, Manon Mastin (Ifremer), Margaux Dufosse (Alseamar) et Félix Margirier (Alseamar) ;
- Dragages (opérations et descriptions préliminaires) : Jean-Christophe Komorowski, responsable opération, et Andrea Verolino (UPS), co-responsable opération, Lisa Corrotti (doctorante, Université de Clermont-Ferrand), avec la participation et la contribution de Léa Grenet (Université de La Réunion) ;

Référents des opérations avec SCAMPi « Système de caméra ponctuel interactif » : Simon Tranvouez (Genavir) responsable électronique Scampi, Jules Boulatoff (Genavir), et l'opérateur quart sondeur multifaisceau Genavir.

Observateurs des mammifères marins : Philippe Tardif (Globice), responsable opération, Benoît Gautier (Globice), Hélène Lacau (Globice), Noémie Le Gallic (Globice) ;

Officier électronicienne responsable : Camille Hue (GENAVIR) ;

Responsable personnels Genavir embarqués : Simon Tranvouez (Genavir)

Opérateurs quart sondeur multifaisceau GENAVIR : Alain Jaouen, Sacha Fouchard, Jules Boulatoff et Olivier Ragu.

Supervision des opérations entre équipage et scientifiques (OPEXO) : Vincent Gabriel (Genavir)

École Bleu Outremer (EBO) 2026 :

- **Encadrant.e.s scientifiques** : Marin Auger (Université de Mayotte), Joanna Kolasinski (Université de la Réunion), Lionel Bigot (Université de la Réunion), Léa Grenet (Université de la Réunion), Julie Furiga (DataTerra-CN S) ;
- **Encadrant.e.s artistiques** : Diane Chauchon et Ahamada Kassime (Université de Mayotte) ;
- **Encadrant maritime** : Philippe Berthier (Ecole d'apprentissage maritime de La Réunion) ;
- **Chargé.e de communication** : Pascale Chabanet, marraine et Louis Bouscary, médiaman ;
- **Participant.e.s scientifiques** :
 - **Étudiant.e.s L3 de l'Université de Mayotte** : Dhoulfayne Said, Chiffay Attoumani ;
 - **Doctorant.e.s de l'Université de La Réunion** : Emma Bravo, Émilie Rigouard, Camara Andrianjaka, Jean-Aimé Zafimahatradraibe,
 - **Post-doctorante de IH.SM de Madagascar** : Helga Ravelohasina ;
 - **Doctorante de l'Université de Maurice** : Maukshada Ramkalam ;
 - **Master II de l'Université des Seychelles** : Steffie Hoareau ;
- **Élèves de l'EAM Réunion** : Élyanna Letimaye, Clément Françoise, Eliott Bureau, Thaou-Chane Taquet ;
- **Élèves de l'ESA Réunion** : Émilie Grondin, Violette Delerce ;
- **Élèves artistes de l'Université de Mayotte** : Raihane Ahmed, Soihihoudine Issoufou ;

7. Remerciements

Commandant du Marion Dufresne : Sébastien Clouzot (LDAS) et son équipage

Le médecin du bord : François Tixier (LDAS)

Collaboration à terre : Valérie Ballu (LIENSs), Lise Retailleau (IPGP), Jean-Marie Saurel (IPGP), Roser Hoste-Colomber (BRGM), Kevin Canjamalé (OVPF-IPGP)

Surveillance opérationnelle du REVOSIMA - Binôme de coordination locale du REVOSIMA : Aline Peltier (OVPF-IPGP) et Floriane Ben Hassen (BRGM, Mayotte)

Binôme de coordination du REVOSIMA : Jean-Marie Saurel (IPGP) et Anne Lemoine (BRGM)

Flotte océanographique française par l'Ifremer

Annexe A1 : Trajets des transits valorisés aller dans la ZEE de La réunion, de Tromelin, des Glorieuses et de Mayotte.

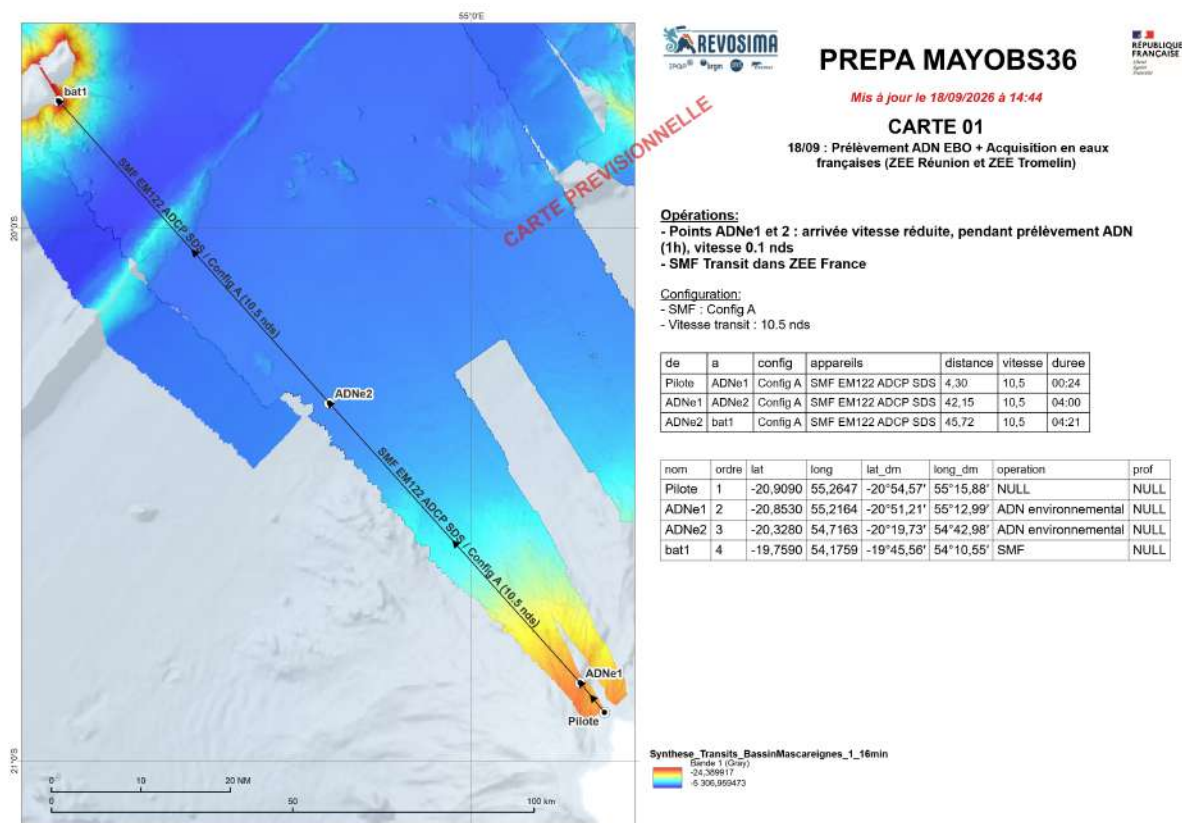
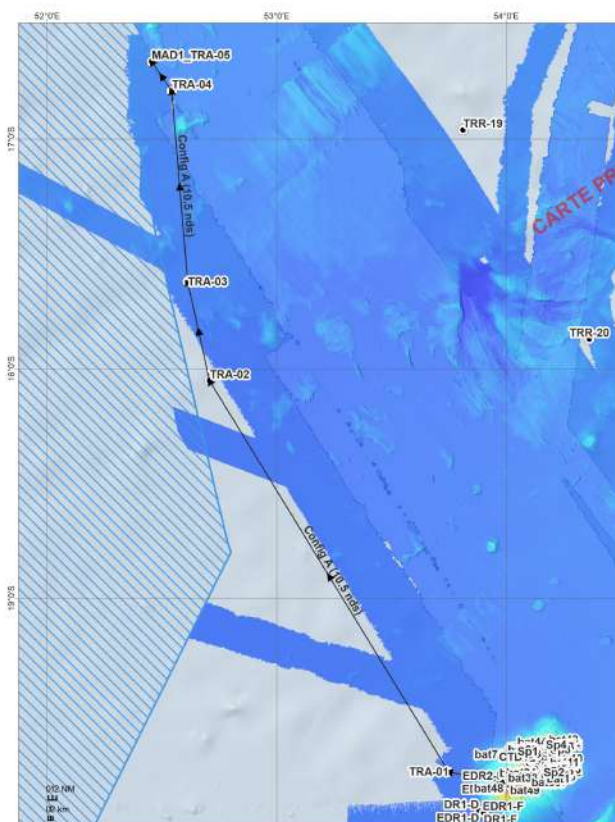


Figure A1.1 : Carte du transit aller entre la sortie du port Est à La Réunion et le premier point de bathymétrie petit fond à la bordure Sud du plateau du mont La Pérouse (bat1). Les prélèvements d'ADN environnementale (ADNe1 et ADNe2) ont été réalisé via le système de pompage à bord du navire.



Opérations:

- Transit, acquisition SMF en ZEE
- Arrêt acquisition à MAD1-TRA-05

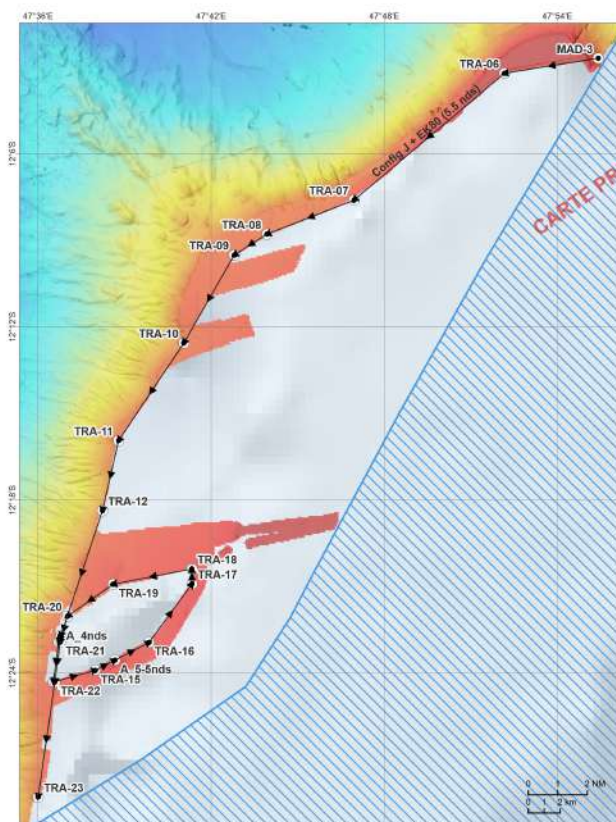
Configuration:

- Config A + Magneto
- Vitesse 10.5 nds

de	a	config	appareils	distance	vitesse	duree
EDR2-F	TRA-01	Config A	SMF EM122 ADCP SDS + Magneto	13,76	10,5	01:18
TRA-01	TRA-02	Config A	SMF EM122 ADCP SDS + Magneto	117,84	10,5	11:13
TRA-02	TRA-03	Config A	SMF EM122 ADCP SDS + Magneto	26,40	10,5	02:30
TRA-03	TRA-04	Config A	SMF EM122 ADCP SDS + Magneto	49,78	10,5	04:44
TRA-04	MAD1_TRA-05	Config A	SMF EM122 ADCP SDS + Magneto	9,18	10,5	00:52

nom	ordre	lat	long	lat_dm	long_dm	operation	prof
EDR2-F	72	-19,8010	53,9881	-19°48,08'	53°59,29'	DRAGUE fin	NULL
TRA-01	73	-19,7560	53,7496	-19°45,41'	53°44,98'	TRANSIT	NULL
TRA-02	74	-18,0530	52,7070	-18°3,18'	52°42,42'	TRANSIT	NULL
TRA-03	75	-17,6200	52,6111	-17°37,25'	52°36,67'	TRANSIT	NULL
TRA-04	76	-16,7900	52,5420	-16°47,44'	52°32,52'	TRANSIT	NULL
MAD1_TRA-05	77	-16,6620	52,4549	-16°39,72'	52°27,29'	TRANSIT	NULL

Figure A1.2 : Carte du transit aller entre la fin de la drague 2 (EDR2_F) et l'entrée dans la ZEE de Madagascar (MAD01), où tous les sondeurs seront coupés car aucune acquisition. Le reste du transit est valorisé via des acquisitions de SMF (EM 122), ADCP, SBP, et gravimètre.



PREPA MAYOBS36

Mis à jour le 22/09/2026 à 09:26

CARTE 09

23/09 - 24/09 : Transit SMF Cordelière

Opérations:

- Acquisition SMF Cordelière
- Passage 4 nds au pt A_4nds
- Passage 5.5 nds au pt A_5-5nds

Configuration:

- Config J + EK80
- Vitesse 5.5 nds / 4 nds

de	a	config	appareils	distance	vitesse	duree
MAD-3	TRA-06	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	3,23	5,5	00:35
TRA-06	TRA-07	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	6,73	5,5	01:13
TRA-07	TRA-08	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	3,18	5,5	00:34
TRA-08	TRA-09	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	1,33	5,5	00:14
TRA-09	TRA-10	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	3,48	5,5	00:37
TRA-10	TRA-11	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	4,03	5,5	00:43
TRA-11	TRA-12	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	2,48	5,5	00:27
TRA-12	A_4nds	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	4,55	5,5	00:49
A_4nds	TRA-13	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	0,22	4,0	00:03
TRA-13	TRA-14	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	1,39	4,0	00:20
TRA-14	TRA-15	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	1,48	4,0	00:22
TRA-15	A_5-5nds	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	0,75	4,0	00:11
A_5-5nds	TRA-16	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	1,31	5,5	00:14
TRA-16	TRA-17	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	2,49	5,5	00:27
TRA-17	TRA-18	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	0,51	5,5	00:05
TRA-18	TRA-19	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	2,72	5,5	00:29
TRA-19	TRA-20	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	1,90	5,5	00:20
TRA-20	TRA-21	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	0,92	5,5	00:10
TRA-21	TRA-22	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	1,39	5,5	00:15
TRA-22	TRA-23	Config J + EK80	SMF EM710 ADCP SDS SBP + EK80	4,00	5,5	00:43

Figure A1.3 : Carte du transit aller entre la sortie de la ZEE de Madagascar (arrêt total des acquisitions) et la fin de la bathymétrie de la bordure du banc de la Cordelière (TRA-23). Entre les points TRA-13 et TRA-20, un levé bathymétrique a été effectué sur la bordure du Baron Cawdor.

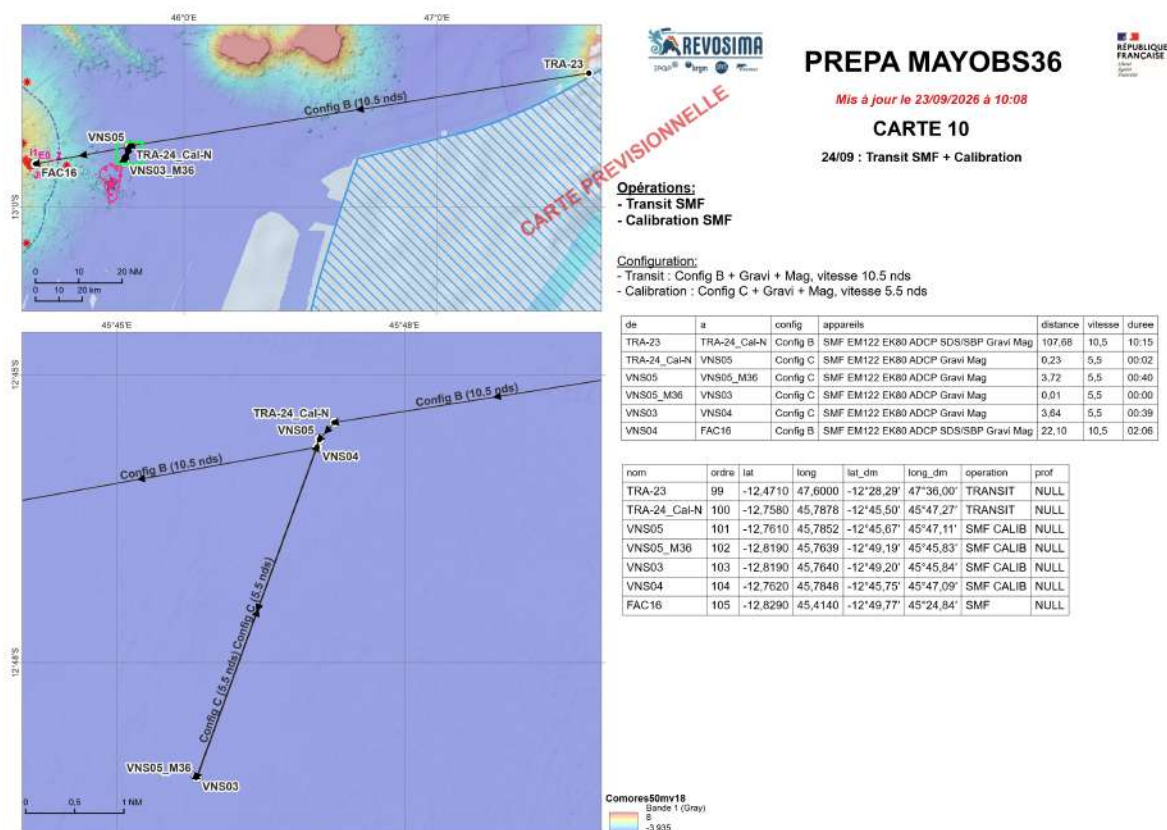


Figure A1.4 : Carte du transit aller entre la fin du levé bathymétrique réalisé sur le banc de la Cordelière (TRA-23) et le premier point de la boîte « FaC » (FAC16), comprenant le profil de calibration (de TRA-24_Cal-N à VNS05). Les transits sont valorisés via des acquisitions de SMF (EM 122), ADCP, SBP, gravimètre et magnétomètre.

Annexe A2 : Trajets des transits valorisés retour dans la ZEE de Mayotte, de Glorieuses, de Tromelin et de La Réunion.

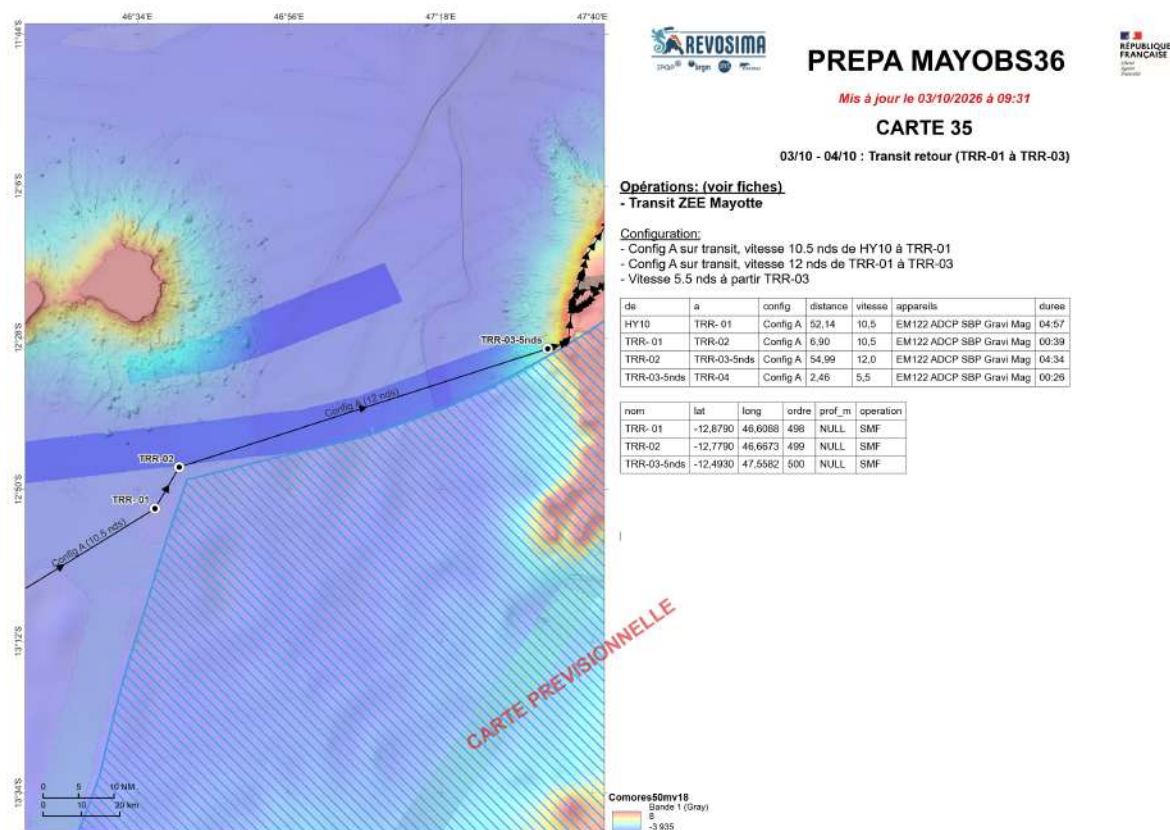


Figure A2.1 : Carte du transit retour après la dernière opération, soit la CTD HY09 sur le site de référence en dehors de la zone d'activité. Les transits sont valorisés via des acquisitions de SMF (EM 122), ADCP, SBP, gravimètre et magnétomètre.

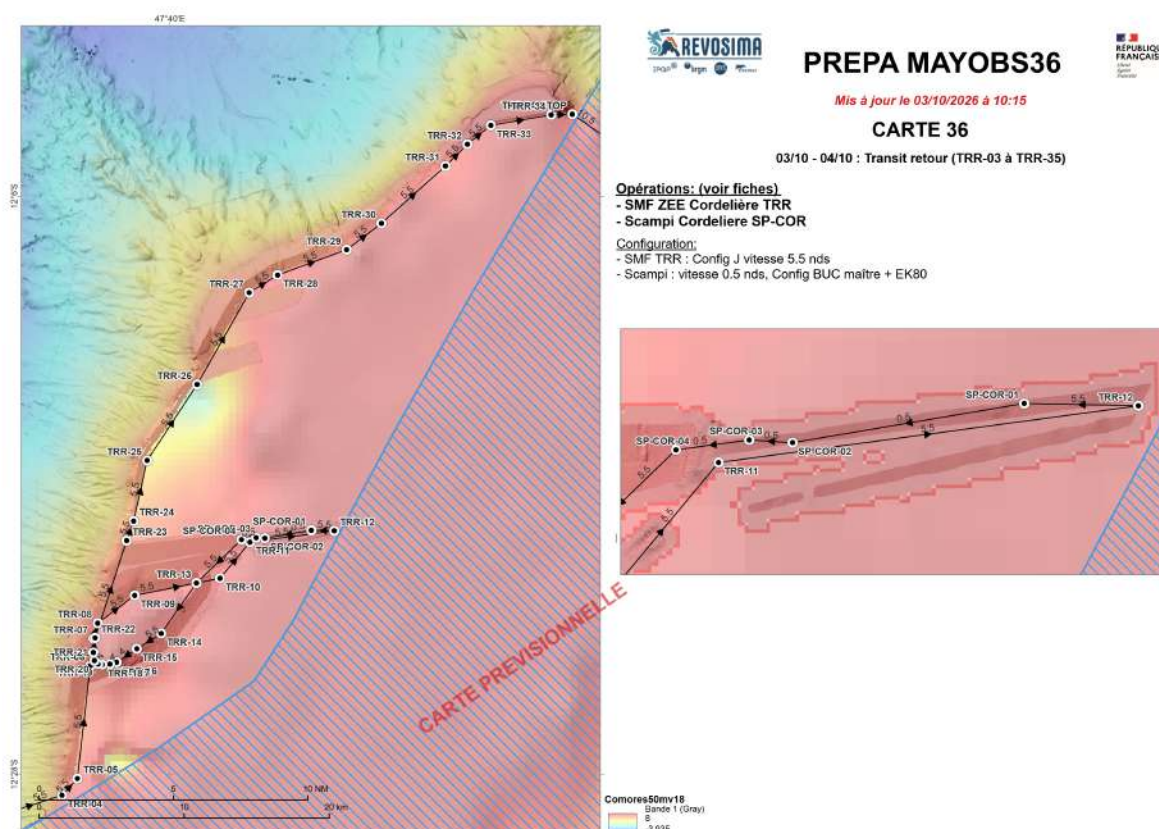


Figure A2.2 : Carte du transit retour sur le banc de la Cordelière et autour du baron Cawdor. Le troisième transect SCAMPI pour l'EBO a été réalisé entre les points SP-COR-01 et SP-COR-04 au Nord-Est du Cawdor. Les transits sont valorisés via des acquisitions de SMF (EM 122), ADCP, SBP, gravimètre et magnétomètre réalisés ici à une vitesse réduite (5.5 nds).

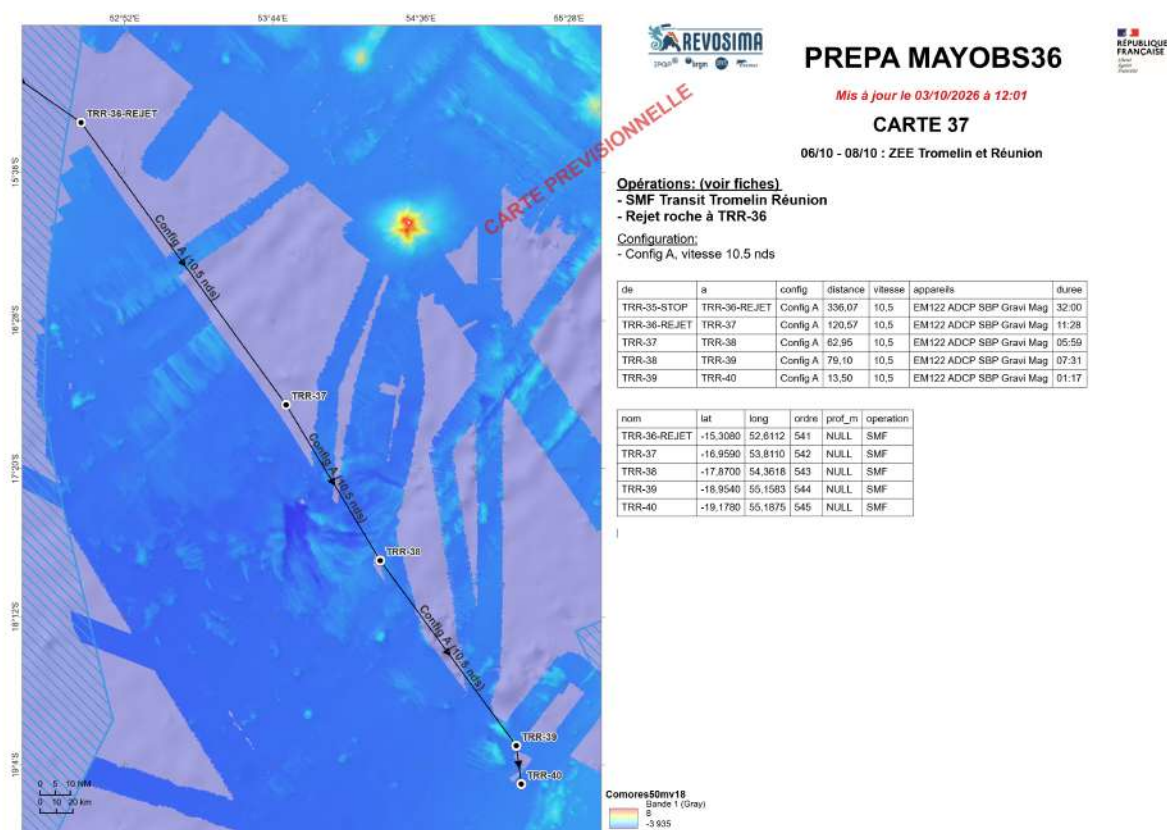


Figure A2.3 : Carte du transit retour depuis la sortie de la ZEE de Madagascar jusqu'à la Réunion. La reprise des acquisitions a eu lieu le 6 octobre lors de l'entrée dans la ZEE de Tromelin. Le rejet roche a été effectué à partir du point TRR-36-REJET à une vitesse réduite (5.5 nds). Les transits sont valorisés via des acquisitions de SMF (EM 122), ADCP, SBP, gravimètre et magnétomètre

Annexe A3 : Levés bathymétriques après pré-traitement et différentiel avec la campagne précédente.

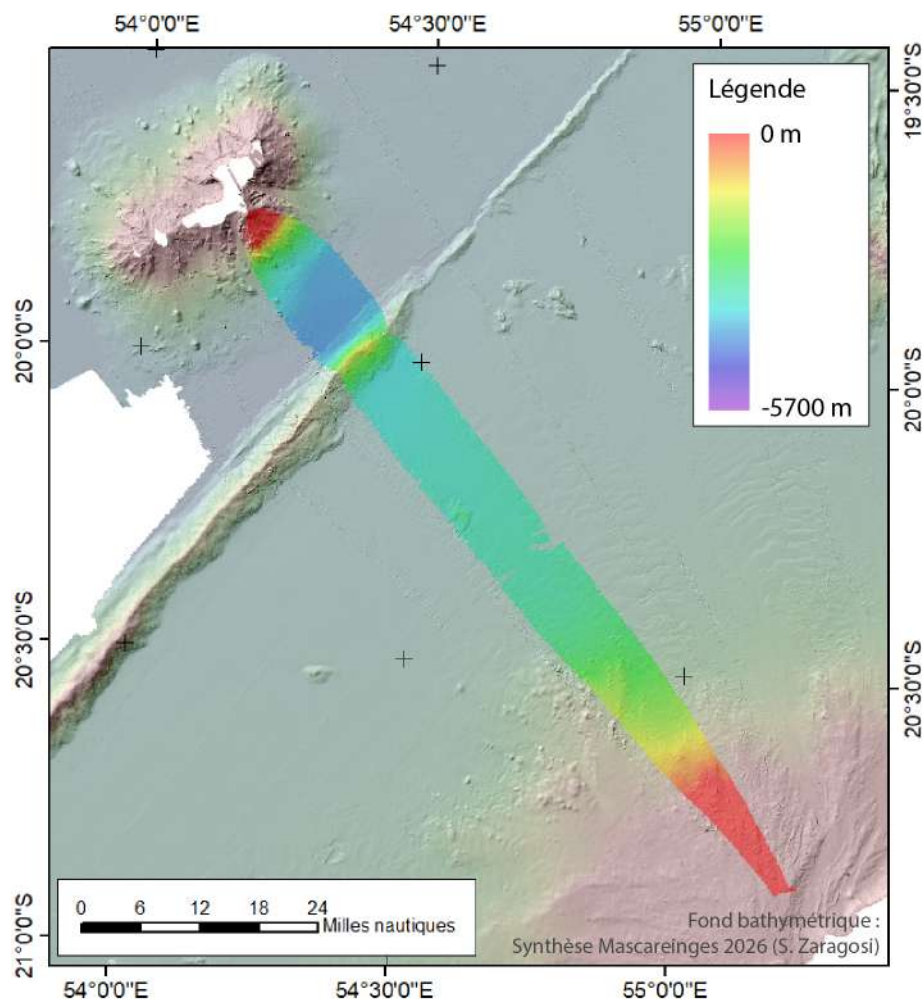


Figure A3.1 : Levé bathymétrique réalisé sur le banc de la Cordelière après pré-traitement par Alain Jaouen (Genavir). Fond bathymétrique issu de la synthèse Mascareignes 2026 (S. Zaragosi, BRGM).

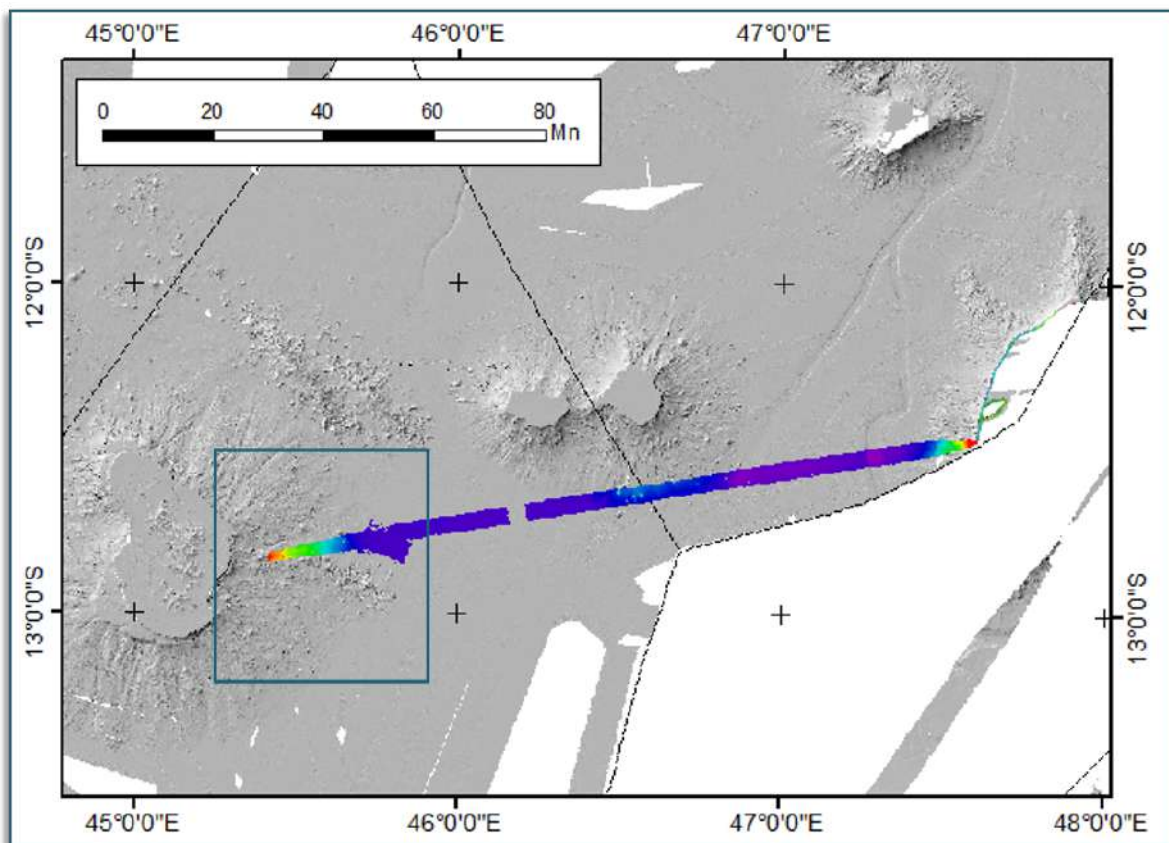


Figure A3.2 : Carte bathymétrique après pré-traitement du transit valorisé dans la ZEE de Mayotte jusqu'à l'intérieur de la zone ciblée pour la campagne (encadré bleu).

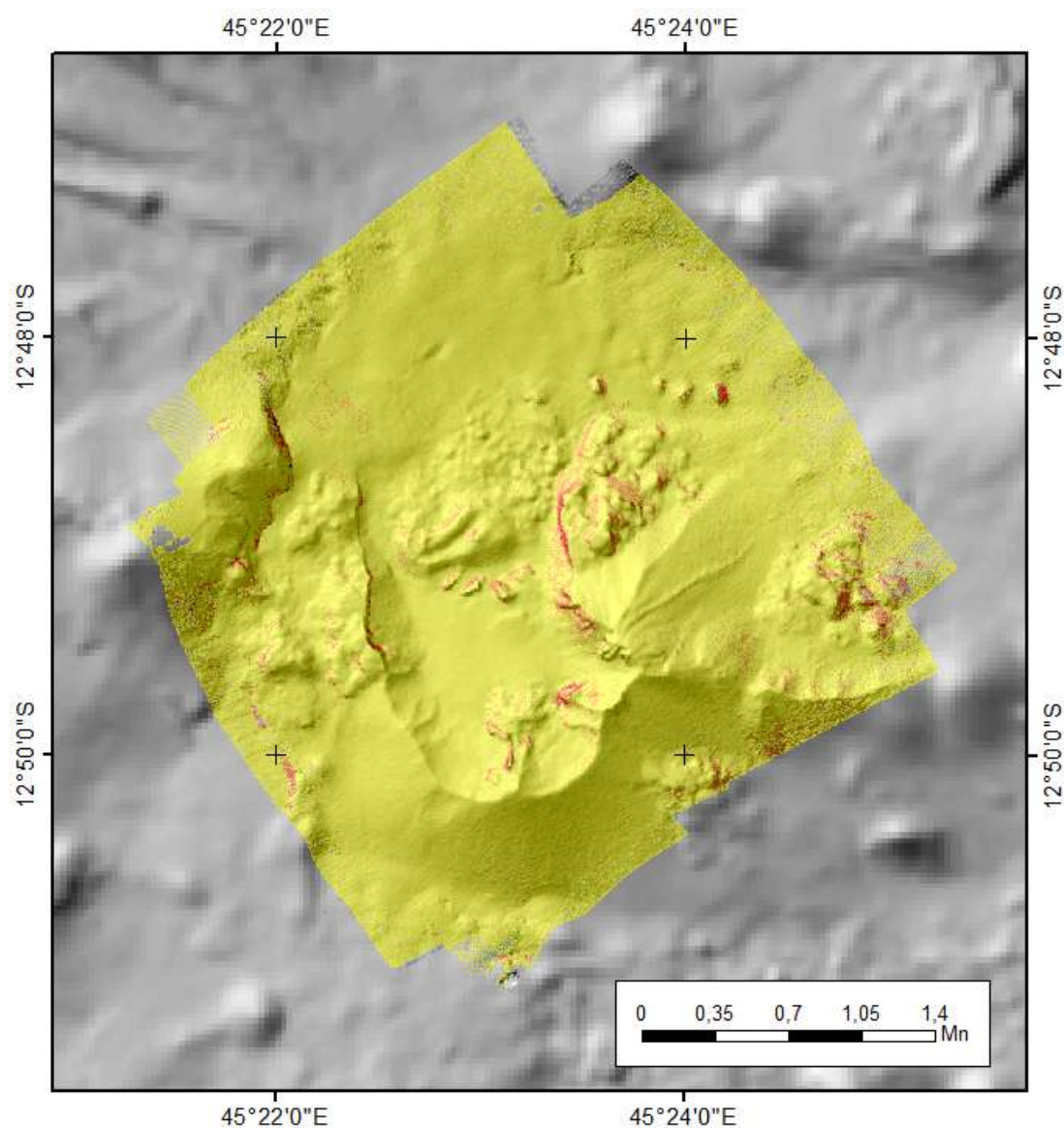


Figure A3.3 : Carte du différentiel bathymétrique du Fer à Cheval (boîte « FAC ») entre les levés de la campagne MAYOBS36 et de la campagne précédente (MAYOBS33, [Komorowski & Thinon, 2025](#)).

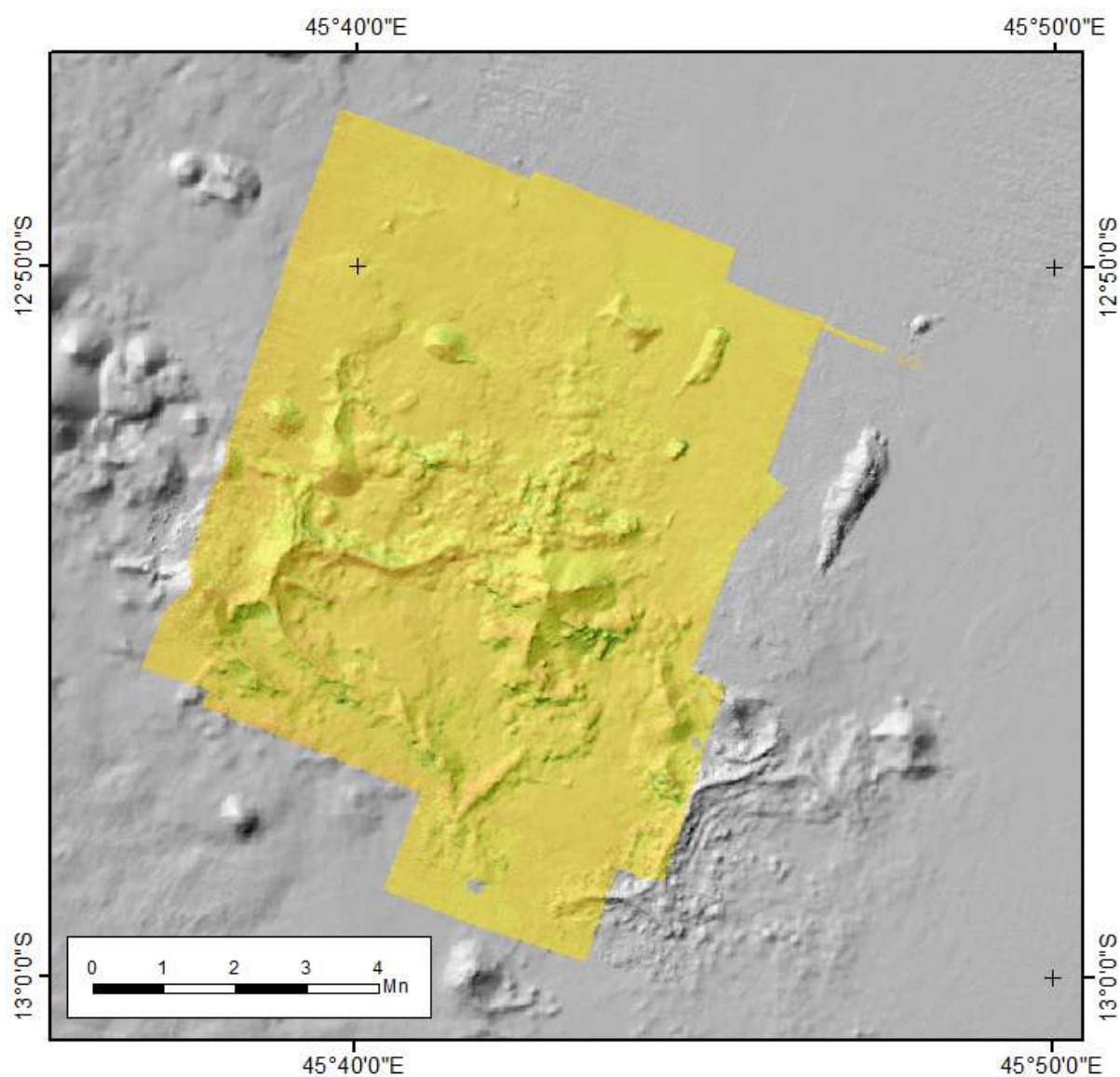


Figure A3.4 : Carte du différentiel bathymétrique du Fani Maore (boite « VOLCAN ») entre les levés de la campagne MAYOBS36 et de la campagne précédente (MAYOBS33, [Komorowski & Thion, 2025](#)).

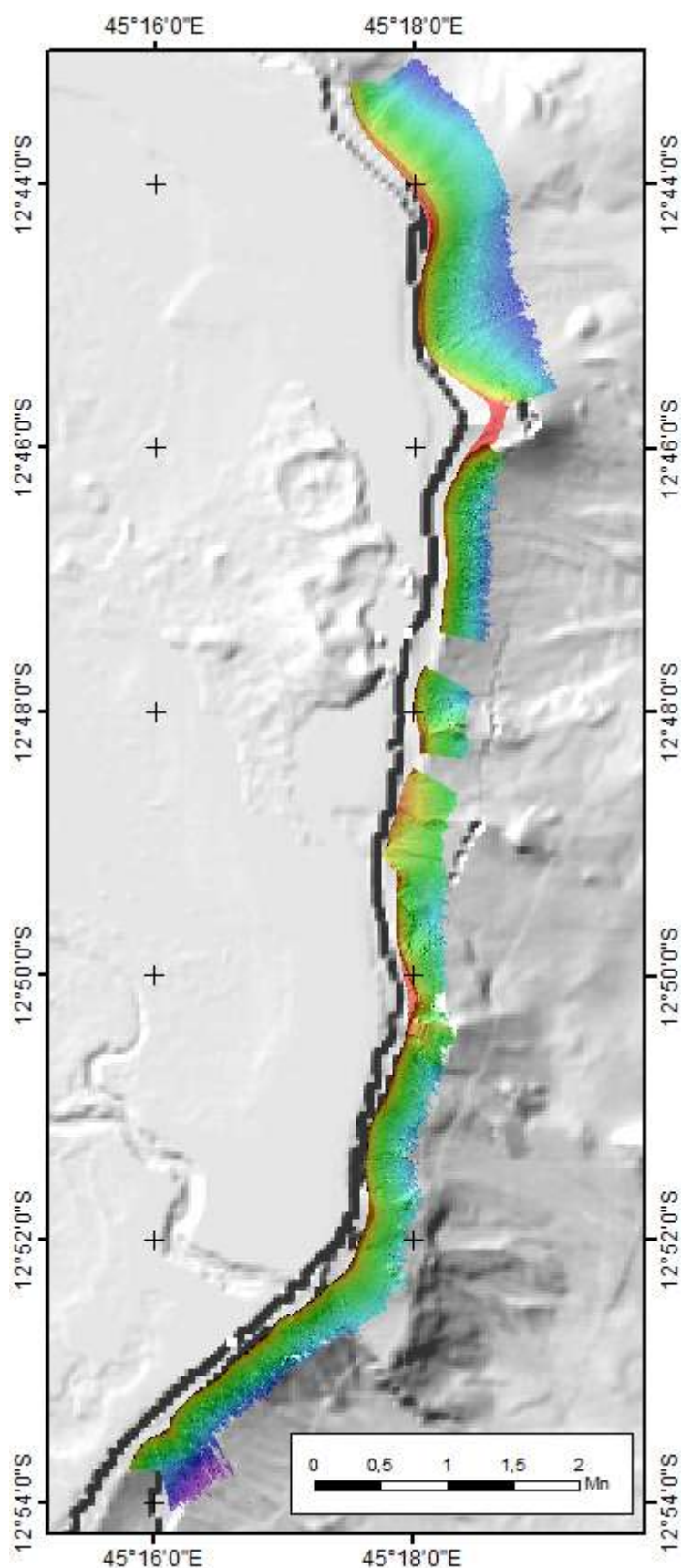


Figure A3.5 : Carte du levé bathymétrique du profil ultra-côtier (boite « RÉCIF »). Aucun changement majeur n'a été observé. Deux coupures des sondeurs ont été fait car les OSM de Globice ont observé, par deux fois, la présence d'une tortue de mer à moins de 50 m du navire.

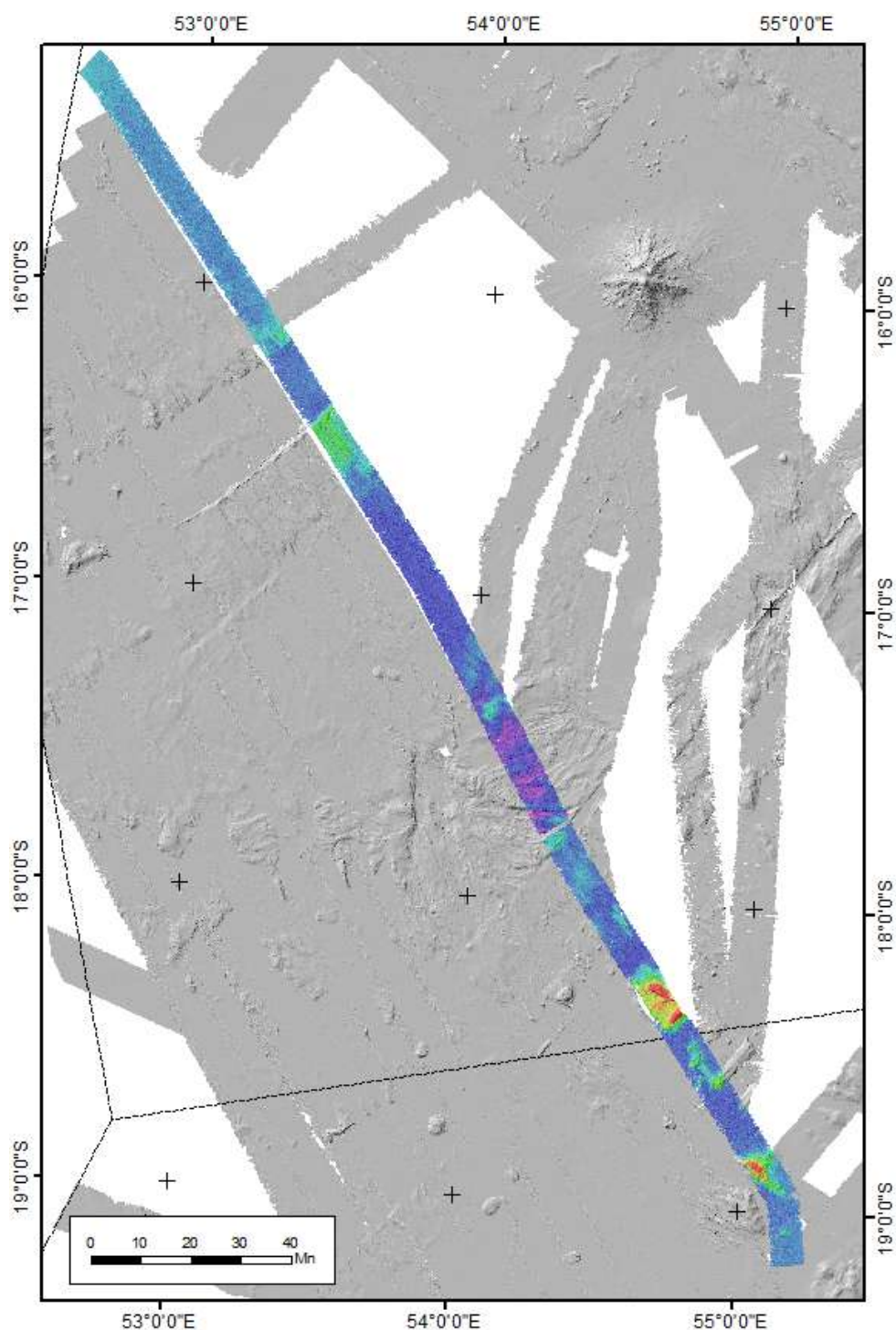


Figure A3.6 : Carte du levé bathymétrique du transit retour dans la ZEE de Tromelin et de la Réunion après pré-traitement par Alain Jaouen (Genavir).

Annexe A4 : Observations réalisées par les Observateurs Scientifiques de Mammifères Marins (OSMM) de Globice.



Figure A4.1 : **A)** Baleine vu le 18/09 à plus de 400 m de navire. **B)** Macrodéchets de bois (i.e., une échelle). **C)** Baleine aperçue le 26/09 à plus de 400 m de navire. **D)** Tortue observée le 27/09 à moins de 50 m du navire nécessitant l'arrêt des acquisitions. **E)** Macrodéchet de plastique flottant à la surface observé le 29/09. **F)** Dauphin dans un banc (40 individus estimés) photographié le 28/09. Photo prises par les OSMM de Globice.

Annexe A5 : Images sélectionnées par Lionel Bigot (Université de la Réunion) du dernier transect SCAMPI EBO (Cordelière).

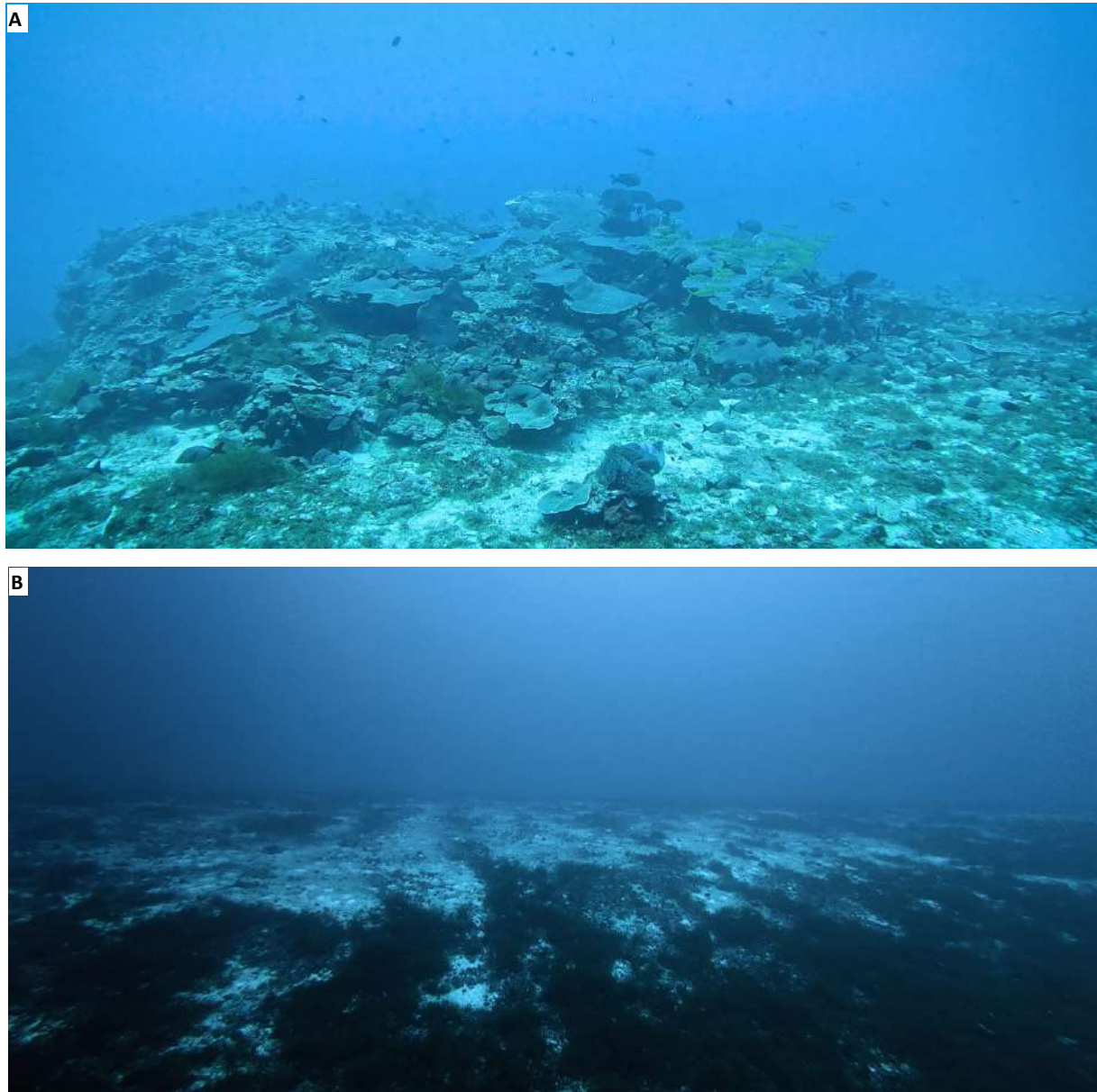


Figure A5.1 : Hétérogénéité des habitats sur le banc de la Cordelière (ZPR Glorieuses) avec **A)** « îlots de vie » avec des récifs coraliens et une biodiversité diverse et abondante. **B)** Plaine sableuse dominée par de plusieurs espèces d’algues. Photo prises par les caméras « GOPRO » latérales installées sur le SCAMPI.

[illegible]