

ABYSSA



SEAMONTI ROV 2022/2023

ETUDE DES MONTS SOUS-MARINS DE L'AGRIATE ET D'AJACCIO Mission complémentaire au ROV / Rapport d'étude



Financé par
l'Union européenne
NextGenerationEU



Jean-Damien BERGERON

Julien MARTICORENA

Benjamin WHEELER

ABYSSA

01/09/2023

	SEAMONTI ROV 2022/2023 Études des Monts Sous-Marins de l'Agriate et d'Ajaccio <i>Mission complémentaire au ROV / Rapport d'étude</i>	Enregistrement Version : V02 Indice : a Date : 01/09/2023 Page 1 sur 82

Phase 4 – Mission complémentaire au ROV / Rapport d'étude

Document	TEC_ENR_RAPPORT-SEAMONTI-ROV-20002_230901_V02
Diffusion	Critères de diffusion
Libre <input type="checkbox"/>	
Restreinte <input checked="" type="checkbox"/>	PNMCCA et OFB
Confidentielle <input type="checkbox"/>	

Historique du document

Indice	Date	Auteurs	Objet	Approuvé par
1	11/08/2023	Jean-Damien BERGERON Julien MARTICORENA Benjamin WHEELER	Version initiale	Michel COLINET Jean-Marc SORNIN
2	01/09/2023	Julien MARTICORENA	Modification des figures	Jean-Damien BERGERON

Ce document doit être cité sous la forme :

« SEAMONTI ROV 2022/2023 - Études des monts sous-marins de l'Agriate et d'Ajaccio – Mission complémentaire au ROV / Rapport d'étude - ABYSSA-OFB-PNMCCA »

SOMMAIRE

1	Rappel des objectifs de la mission complémentaire SEAMONTI ROV	8
2	Programme de la mission complémentaire SEAMONTI ROV	11
2.1	Scenario de plongée du ROV	11
2.2	Définition des transects d'observations au ROV	12
2.2.1	Points remarquables identifiés avec l'AUV sur le mont sous-marin d'Ajaccio	13
2.2.2	Transects théoriques validés sur le mont sous-marin d'Ajaccio	15
2.2.3	Points remarquables identifiés avec l'AUV sur le mont sous-marin de l'Agriate	17
2.2.4	Transects théoriques validés sur le mont sous-marin de l'Agriate	19
3	Moyens mis en oeuvre	21
3.1	Moyens nautiques et techniques	21
3.1.1	Navire océanographique	21
3.1.2	Robot sous-marin téléopéré : ROV Apache	22
3.2	Moyens humains	23
4	Chronologie de la mission SEAMONTI ROV	25
4.1	SEAMONTI ROV 1	25
4.2	SEAMONTI ROV 2	26
5	Transects réalisés	27
5.1	Site du mont sous-marin d'Ajaccio	27
5.2	Site du mont sous-marin de l'Agriate	29
6	Résultats	31
6.1	Interprétation géologique	31
6.1.1	Site du mont sous-marin d'Ajaccio	31
6.1.2	Site du mont sous-marin de l'Agriate	33
6.2	Etude de la diversité biologique	35
6.2.1	Méthodes d'annotation	35
6.2.2	Analyses de diversité	35
6.2.3	Site du mont sous-marin d'Ajaccio	36
6.2.4	Site du mont sous-marin de l'Agriate	47
7	Les Monts sous-marins de la Corse, un habitat remarquable mais vulnérable	59
7.1	Richesse des monts sous-marins corse	59
7.2	Menaces de ces écosystèmes et enjeux de conservation	61

8	Conclusion.....	64
9	Bibliographie.....	65
10	Annexes.....	68
10.1	Annexe I : Fiche technique du navire océanographique « Janus II »	68
10.2	Annexe II : Fiche technique du ROV « Apache »	69
10.3	Annexe III : Rapports journaliers	77
10.4	Annexe IV : Autorisation Zonex du Commandant En Chef pour la Méditerranée (CECMED) 78	
10.5	Annexe V : Tests préalables réalisés sur le ROV « Apache » avant les plongées (Tool Box Talk, TBT)	79
10.6	Annexe VI : Arborescence des données brutes et traitées fournies avec le rapport	80
10.6.1	Arborescence des données brutes (SAAS).....	80
10.6.2	Arborescence des données traitées	81

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Carte de localisation des sites d'études des monts sous-marins de l'Agriate et d'Ajaccio.....	10
Figure 2. Schéma d'un système ROV-TMS lors d'en déploiement dans les grands fonds (Tiré de HTUN et al., 2022)	12
Figure 3. Localisation et visualisation des images SAS des structures géologiques remarquables obtenues avec l'AUV lors de la campagne SEAMONTI AUV 2022 sur le mont sous-marin d'Ajaccio.....	14
Figure 4. Localisation des transects prévus sur le mont sous-marin d'Ajaccio.....	15
Figure 5 : Localisation et visualisation des images SAS des structures géologiques remarquables obtenues avec l'AUV lors de la campagne SEAMONTI AUV 2022 sur le mont sous-marin de l'Agriate.....	18
Figure 6: Localisation des transects prévus sur le mont sous-marin de l'Agriate.....	19
Figure 7. Localisation des données collectées par le ROV sur le mont sous-marin d'Ajaccio (vue 2D).....	27
Figure 8. Localisation des données collectées par le ROV sur le mont sous-marin d'Ajaccio (vue 3D).....	28
Figure 9. Localisation des données collectées par le ROV sur le mont sous-marin de l'Agriate.....	29
Figure 10. Localisation des données collectées par le ROV sur le mont sous-marin de l'Agriate (vue 3D)	30
Figure 11. Planche photo illustrant différentes structures rocheuses identifiées sur le MSM d'Ajaccio.....	32
Figure 12. Planche photo illustrant différentes structures rocheuses identifiées sur le MSM de l'Agriate.....	34
Figure 13. Courbes de raréfaction et d'extrapolation de la diversité spécifique estimée à partir des vidéos réalisées au cours de la mission SEAMONTI ROV sur les monts sous-marins d'Ajaccio et de l'Agriate. La courbe de raréfaction est représentée en trait continu, la courbe d'extrapolation en trait pointillé, la zone ombrée représente l'intervalle de confiance (95 %) basée sur une procédure de bootstrap avec 50 réplicats. Le graphique a été réalisé à l'aide du package iNEXT de l'environnement R.....	36
Figure 14. Analyse descriptive de la diversité taxonomique mise en évidence à partir des images de la mission SEAMONTI ROV sur le mont sous-marin d'Ajaccio. A. Nombre total d'individus par embranchement. B. Nombre total d'individus par espèce. Les différentes couleurs font références aux embranchements.	37
Figure 15. Planche photo des Eponges identifiées sur le mont sous-marin d'Ajaccio.	38
Figure 16. Planche photo des Cnidaires identifiés sur le mont sous-marin d'Ajaccio.....	39
Figure 17. Planche photo des Chordés identifiés sur le mont sous-marin d'Ajaccio.....	41
Figure 18. Planche photo des Arthropodes identifiées sur le mont sous-marin d'Ajaccio.....	42
Figure 19. Planche photo des Echinodermes identifiés sur le mont sous-marin d'Ajaccio.	43
Figure 20. Planche photo des Mollusques identifiés sur le mont sous-marin d'Ajaccio.	44
Figure 21. Planche photo des marques de bioturbation observées sur le mont sous-marin d'Ajaccio.	46
Figure 22. Analyse descriptive de la diversité taxonomique mise en évidence à partir des images de la mission SEAMONTI ROV sur le mont sous-marin de l'Agriate. A. Nombre total d'individus par embranchement. B. Nombre total d'individus par espèce. Les différentes couleurs font référence aux embranchements.....	47
Figure 23. Planche photo des Cnidaires identifiés sur le mont sous-marin de l'Agriate.....	49
Figure 24. Planche photo des Porifères identifiées sur le mont sous-marin de l'Agriate.	50
Figure 25. Planche photo des Chordés identifiés sur le mont sous-marin de l'Agriate.	52
Figure 26. Planche photo des Arthropodes identifiés sur le mont sous-marin de l'Agriate.	54
Figure 27. Planche photo des Echinodermes identifiés sur le mont sous-marin de l'Agriate.	56
Figure 28. Planche photo des marques de bioturbation observées sur le mont sous-marin de l'Agriate.	58
Figure 29. Distribution de trois espèces de coraux d'eau froide A. <i>Isidella elongata</i> , B. <i>Desmophyllum dianthus</i> et C. <i>Parantipathes cf. larix</i> en Méditerranée (partie de gauche). Gamme de profondeur des occurrences des 3 espèces de coraux dans les différents secteurs de la Méditerranée (partie de droite). Les couleurs font référence à des données collectées dans le cadre d'études différentes : jaune = review bibliographique (Chimienti et al., 2019) ; bleu = campagne CorSeaCan (Fourt et al., 2019) ; rouge = mission SEAMONTI. Représentation adaptée de Chimienti et al., 2019.	60
Figure 30. Planche photo des déchets observées sur le mont sous-marin d'Ajaccio.....	62
Figure 31. Planche photo des déchets observées sur le mont sous-marin de l'Agriate.....	63

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1. Table de la position des structures géologiques identifiées sur le MSM d'Ajaccio et de leur taille respective estimée à l'aide des images SAS. (Coordonnées géographiques en WGS84 UTM32 et taille en m). ...</i>	13
<i>Tableau 2 : Points de passages théoriques du ROV sur le mont-sous-marin d'Ajaccio (Coordonnées géographiques en WGS84 UTM32).</i>	16
<i>Tableau 3. Table de la position des structures géologiques identifiées sur le MSM de l'Agriate et de leur taille respective estimée à l'aide des images SAS. (Coordonnées géographiques en WGS84 UTM32 et taille en m). ...</i>	17
<i>Tableau 4 : Points de passages théoriques du ROV sur le mont-sous-marin de l'Agriate (Coordonnées géographiques en WGS84 UTM32).</i>	20
<i>Tableau 5 : Caractéristiques du Navire Océanographique « Janus II ».</i>	21
<i>Tableau 6 : Caractéristiques du ROV « Apache ».</i>	22
<i>Tableau 7: Liste des 14 participants aux expéditions SEAMONTI ROV 2022/2023 (par ordre alphabétique).....</i>	24
<i>Tableau 8 : Calendrier de l'expédition SEAMONTI ROV</i>	26
<i>Tableau 9. Statut de la liste rouge de l'UICN attribué aux anthozoaires identifiés sur les deux mont sous-marins Corses et caractérisation de leur endémicité en Méditerranée. CR : Critically Endangered, EN : Endangered, NT : Near Threatened, LC : Least Concern.</i>	61

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

<i>Photographie 1 : Navire océanographique « Janus II ».....</i>	21
<i>Photographie 2: ROV « Apache » dans sa cage TMS</i>	22
<i>Photographie 3 : Equipe SEAMONTI ROV 2 en fin de mission au large du Cap Corse</i>	23
<i>Photographie 4: Modification de la TMS et localisation/récupération du ROV "Apache" par la TMS.....</i>	25

GLOSSAIRE

Affleurement : Ensemble de roches non séparées du sous-sol, étant mises à nue sous l'effet de plusieurs facteurs (érosion, éboulement etc.) sans être masquées par des formations superficielles telles que des dépôts sédimentaires ou des éboulis.

AUV (*Autonomous Underwater Vehicle*) : Drone sous-marin autonome utilisé dans la cadre de la campagne SEAMONTI 2022 pour l'étude des monts sous-marins.

Benthique : Désigne au sens large ce qui se rapproche ou constitue le fond marin. Les organismes benthiques sont des espèces fixées ou non qui passent l'essentiel de leur cycle de vie sur le substrat (ex : crabes, coraux, vers ...).

Bioturbation : La bioturbation est liée à l'activité des organismes vivant dans le sédiment. Elle est généralement contemporaine ou légèrement postérieure au dépôt des sédiments. Elle peut être faible ou intense et modifier partiellement ou totalement la structure du sédiment.

Bloc basculé : Bloc de la croûte continentale dont le basculement a été provoqué par la présence d'une succession de failles activées lors d'un processus d'extension menant à la formation d'un rift.

Corps sédimentaire : En géologie, le corps sédimentaire désigne une structure qui est constituée de sédiment, de dépôt de matière organique et qui est façonné par les courants marins ou l'activité de la faune (dune, vallée, dépression...).

CYLICE 97 : Campagne océanographique réalisée par l'IFREMER du 13/05/97 au 16/06/97 sur les marges de la Corse et en mer Ligure. [CYLICE \(flotteoceanographique.fr\)](http://flotteoceanographique.fr)

Démersal : Désigne une espèce qui vie ou se nourrit près du fond mais qui n'y est pas inféodée et qui a la capacité de se déplacer dans la colonne d'eau.

Dépression : En géologie, une dépression désigne un creux topographique dont l'altitude du fond est inférieure à celle des régions voisines et dont les pentes convergent vers lui.

Dune : Relief constitué d'un amas de sédiment meuble accumulé sur une largeur plus ou moins grande et une pente généralement assez importante, sous l'action des courants marins.

Éboulis : Structure géologique dont la formation résulte d'éboulements de fragments rocheux sous l'effet de la gravité et d'autres facteurs tels que l'érosion ou les courants marins.

HOV (*Human Occupied Vehicle*) : Engins sous-marin habité et dédié à l'étude des grands fonds (ex : Cyana, Nautille)

LARS (*Launch and Recovery System*) : Désigne le système de mise à l'eau et de récupération du ROV depuis le navire.

MBES (*Multibeam Echosounder*) : Sondeur multifaisceaux utilisé depuis la surface ou embarqué sur un engin submersible pour cartographier le fond marin. Il dispose de modules d'émission et de réception d'ondes acoustiques et permet, en fonction du temps nécessaire à l'onde pour se réfléchir sur le fond, d'obtenir un nuage de point décrivant la profondeur de la colonne d'eau et d'ainsi reconstruire la structure du fond via la création d'un MNT.

MNT : Le Modèle Numérique de Terrain est une représentation de la topographie d'une zone obtenue par le traitement et l'analyse des données acoustiques.

MSM : Mont sous-marin, montagne sous-marine principalement d'origine volcanique ou tectonique et façonnée par l'érosion.

ROV (*Remotely Operated Vehicle*) : Robot sous-marin téléopéré depuis la surface à l'aide d'un câble électro-porteur et utilisé pour l'étude des grands fonds.

Sablo-vaseux : Nature d'un substrat constitué d'un mélange de sable, dont la granulométrie est comprise entre 1 mm et 63 µm et de vase plus fine avec une granulométrie inférieure à 63 µm.

SAS (*Synthetic Aperture Sonar*): Outil acoustique très haute fréquence qui permet de former une image avec une très haute résolution (de l'ordre du centimètre) du fond et de décrire la nature du substrat rencontré. Son fonctionnement se rapproche d'un sonar latéral mais permet d'obtenir une résolution jusqu'à 30 fois supérieure.

SAAS (*Ship As A service*): société de services maritimes

TBT (*Tool Box Talk*): vérification du système Treuil, TMS, ROV et régie surface avant la plongée.

TMS (*Tether Management System*): système de déploiement de l'engin Robot sous-marin téléopéré jusqu'à la profondeur de travail.

Turbidite: Désigne à la fois une unité géologique structurée composée de roches sédimentaires mises en place à la suite d'un écoulement de sédiments le long d'une pente sous-marine, ainsi que les roches qui composent cette unité.

1 RAPPEL DES OBJECTIFS DE LA MISSION COMPLÉMENTAIRE SEAMONTI ROV

Le projet SEAMONTI avait pour objectif d'étudier deux monts sous-marins situés au large de la Corse (Figure 1) :

- Le mont sous-marin de l'Agriate, à 35 km dans le Nord-ouest du désert des Agriates.
- Le mont sous-marin d'Ajaccio, à 50 km dans l'Ouest du golfe d'Ajaccio.

Ces deux monts sous-marins constituent des formes géomorphologiques rares en Méditerranée occidentale et l'état des connaissances océanographiques sur ces deux monts est très parcellaire.

L'expédition SEAMONTI AUV 2022¹, réalisée du 25/05/2022 au 12/06/2022 proposait un programme d'acquisition de nouvelles connaissances par déploiement d'un véhicule autonome sous-marin (**AUV** « A18D ») afin d'améliorer l'état des connaissances scientifiques sur ces deux reliefs. Trois types de données ont été collectés dans le cadre de ce programme :

- Des données bathymétriques de haute-résolution ;
- Des données d'imagerie acoustique de haute-résolution sur des secteurs peu accidentés ;
- Des données optiques sur des secteurs de fonds plats.

A l'issue de la réunion de fin de campagne du 01/07/2022, une réflexion a été menée entre ABYSSA et les équipes du Parc Naturel Marin du Cap Corse et de l'Agriate (PNMCCA) et de la Délégation de Façade Méditerranée (DFM) de l'Office Français de la Biodiversité (OFB) afin de prolonger la campagne SEAMONTI AUV 2022 par une campagne d'exploration avec un robot sous-marin téléopéré depuis la surface (**ROV**) et acquérir des données supplémentaires pour compléter les premières acquisitions de données réalisées à partir de l'AUV « A18D » et ainsi consolider l'objectif d'une première caractérisation de ces deux monts sous-marins.

Une mission complémentaire en mer, SEAMONTI ROV 2022/2023, dirigée par ABYSSA, a ainsi été réalisée avec le véhicule sous-marin « ROV Apache » (Annexe II). Les observations scientifiques ont été réalisées entre le 26 et 29 Novembre 2022 puis entre le 15 et 18 Mars 2023, à bord du navire « Janus II » (Annexe I) de la société Comex Marine/Ship As A Service (**SAAS**).

Le ROV dispose d'une bonne capacité de franchissement d'obstacle, c'est pourquoi il a été utilisé pour explorer en priorité les pentes abruptes de ces deux monts sous-marins qui étaient le plus susceptibles d'abriter des habitats remarquables des substrats rocheux tels que des récifs de coraux profonds, des gorgones ou des éponges. Les habitats remarquables observés au ROV ont été préalablement localisés et pré-identifiés grâce au traitement des données acquises avec l'AUV.

La mission complémentaire SEAMONTI ROV 2022/2023 présentait les objectifs majeurs suivants :

- Collecter environ 8 heures d'images optiques de haute résolution sur chacun des deux monts sous-marins (base, pente et sommet),
- Explorer les structures remarquables identifiées lors de la mission SEAMONTI AUV 2022,
- Explorer à nouveau une partie des transects d'observations de la mission **CYLICE** de 1997,
- Fournir un journal de bord des observations réalisées (« log event »),
- Interpréter les données acquises :
 - Identification des espèces rencontrées au plus bas niveau taxonomique possible
 - Estimation de la richesse spécifique et des abondances de manière semi-quantitatives
- Produire un fichier couche des observations (.shp)

¹ « SEAMONTI 2022 - Études des monts sous-marins de l'Agriate et d'Ajaccio - Rapport d'étude final - ABYSSA-OFB-PNMCCA »

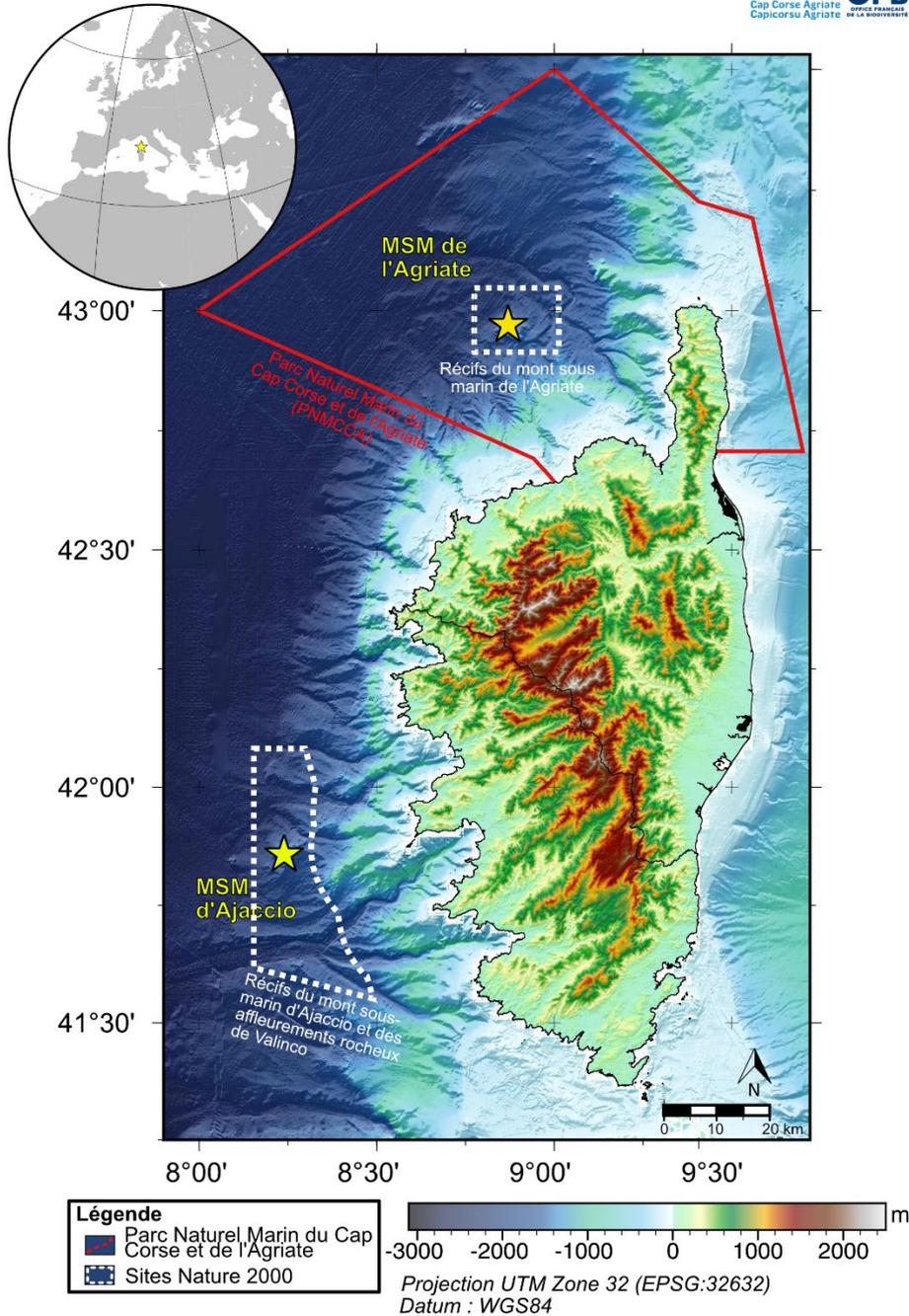
L'objectif du présent rapport est de présenter (1) le compte rendu de la mission complémentaire SEAMONTI ROV 2022/2023 réalisée en synthétisant l'activité durant la mission et les divers aléas techniques rencontrés et (2) les différents résultats obtenus et leurs interprétations.

Les données brutes collectées, les données traitées et les cartes produites par ABYSSA sur chaque site d'étude sont fournies à la Délégation de façade Méditerranée de l'OFB (DFM) et au Parc Naturel Marin du Cap Corse et de l'Agriate (PNMCCA) avec ce rapport d'étude sur support numérique (Annexe VI) et sont sauvegardés sur la « cloudbox² » de la société ABYSSA.

² <https://abyssa-cloudbox.sitec.corsica/index.php/login>

ABYSSA
 www.abysa.com
 contact@abysa.com
 OLATU Business Innovation Center,
 100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet, France

**Carte de la localisation des
 Monts sous-marins (MSM) d'Ajaccio et de l'Agriate**
 Carte topographique et bathymétrique de la région Corse
Seamonti 2022



Deux monts sous-marins situés au large de la Corse au sein du PNMCCA et des sites du réseau Natura 2000 constituent des formes géomorphologiques rares : Le mont sous-marin de l'Agriate, à 35 km dans le Nord-Ouest du désert des Agriates et le mont sous-marin d'Ajaccio, à 50 km dans l'Ouest du golfe d'Ajaccio.

Les données utilisées pour réaliser cette carte correspondent à la bathy-morphologie régionale de la façade Méditerranée et Corse (édition 2010, résolution 100m) du SHOM (2014; https://services.data.shom.fr/geonetwork/srv/api/records/BATHYMETRIE_MBAN_MEDITERRANEE_100_01_R.xml) et à la topographie de la Corse via le MNT 2013 mis à disposition par la Collectivité de Corse.

Version de la carte : 1c

Date de production : 28/08/2023

Numéro de dossier : 20002

Auteurs : 

Figure 1. Carte de localisation des sites d'études des monts sous-marins de l'Agriate et d'Ajaccio

2 PROGRAMME DE LA MISSION COMPLÉMENTAIRE SEAMONTI ROV

Le programme de la mission complémentaire SEAMONTI ROV 2022/2023 a été défini en étroite collaboration entre les équipes de ABYSSA, de la DFM et du PNMCCA de l'OFB et de Comex Marine (SAAS).

Une première proposition de transects d'observations au ROV a été élaborée sur chaque mont sous-marin en Novembre 2022 ³. Ces transects ont ensuite été discutés et validés par les équipes du projet avant le lancement de la mission en mer.

Nous présentons dans ce chapitre 2 le scénario de plongée du ROV « Apache » et les transects d'observations au ROV validés.

2.1 SCENARIO DE PLONGEE DU ROV

Le ROV « Apache » est un ROV de travail grands fonds (Annexe II). Il est déployé par l'intermédiaire d'une cage, aussi appelée **TMS** (Tether Management System) à laquelle il est relié par un ombilical d'une longueur de 200 m. Sa capacité d'intervention s'étend jusqu'à 2 500 m de profondeur.

Engin puissant comparativement à son encombrement, très maniable et robuste, il permet d'effectuer des transects d'observation à une vitesse de 0,8 nœuds en suivi automatique par le navire surface. Le ROV « Apache » est capable d'évoluer dans des conditions jusqu'à 1,5 nœud de courant.

Chaque plongée du ROV « Apache » se décompose en 8 actions principales :

1. Vérification avant la plongée sur le pont du navire du ROV et des équipements optiques et de communication ;
2. Mise à l'eau du ROV dans sa cage (TMS) ;
3. Descente de la TMS sur le point du début de transect d'observation ;
4. Sortie du ROV de la cage et début de mission au fond suivant les transects prédéfinis ;
5. Retour du ROV dans la cage ;
6. Remontée de la cage vers la surface ;
7. Récupération du véhicule ;
8. Vérification après la plongée sur le pont du navire du ROV et des équipements optiques et de communication, et récupération des données acquises.

La figure 2 suivante présente le schéma d'un système ROV-TMS lors d'en déploiement dans les grands fonds.

Durant toute la plongée, la position précise de chaque élément du système (Navire, TMS, ROV) est connue et affichée dans la salle de contrôle.

L'équipe d'opérateurs du ROV est en constante communication avec le capitaine du navire qui ajuste le déplacement du navire surface en fonction de l'avancée du ROV sur le fond le long du transect d'observation.

³ Phase 1 - Proposition des transects ROV préalables à la mission complémentaire SEAMONTI 2022 (ABY_20002_P1-DTS_ROV_230621_V02_N1.pdf)

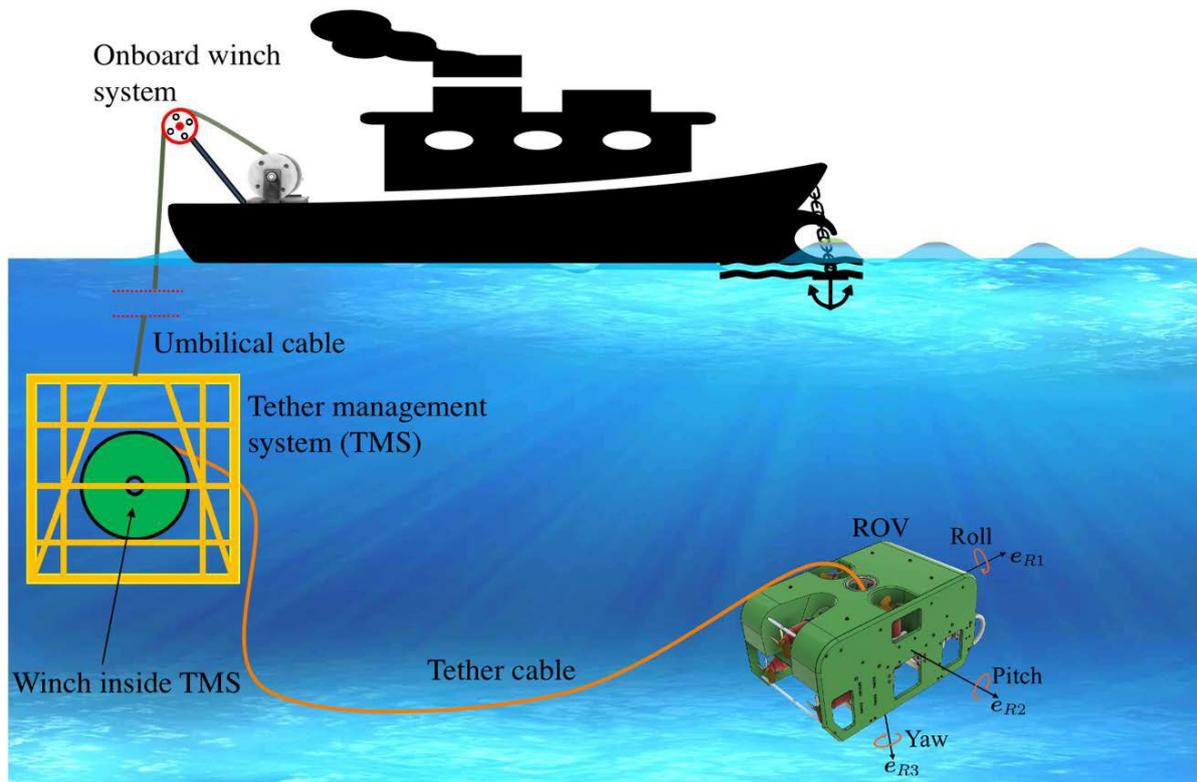


Figure 2. Schéma d'un système ROV-TMS lors d'en déploiement dans les grands fonds (Tiré de HTUN et al., 2022)

2.2 DEFINITION DES TRANSECTS D'OBSERVATIONS AU ROV

Au cours de la mission CYLICE 1997, des transects d'observation avaient été réalisés grâce à l'engin sous-marin habité (**HOV**) « CYANA » sur les monts sous-marins Corses d'Ajaccio et de l'Agriate, ce qui avait permis de comprendre leur contexte géologique de formation et de réaliser des premières observations ponctuelles des communautés faunistiques.

Le premier volet de l'expédition SEAMONTI AUV 2022, réalisé en juin 2022 avec l'AUV A18D, a permis de réaliser une couverture au sondeur multifaisceaux sur des zones à pente relative ($<30^\circ$) des deux monts sous-marins afin d'obtenir une bathymétrie de résolution métrique.

Cette première étape a été nécessaire pour définir des zones propices à la mise en œuvre du sonar à ouverture synthétique (**SAS**) de l'AUV. L'interprétation des dalles SAS alors réalisées a permis d'identifier plusieurs structures géomorphologiques remarquables pour lesquelles des données bathymétriques haute résolution étaient disponibles.

Des images optiques ont enfin été réalisées avec l'AUV et se sont cantonnées à des zones très plates et essentiellement sédimentaires au sommet des monts sous-marins. Pour autant, elles ont permis de réaliser une première caractérisation générale des biocénoses **benthiques** et **démersales** de ces habitats, avec une résolution taxonomique à l'échelle de l'ordre ou de la famille pour la majorité des individus.

La définition des transects d'observations à effectuer au ROV durant cette mission complémentaire de SEAMONTI ROV 2022/2023 reposait sur plusieurs critères :

- Repasser sur certaines zones des transects réalisés lors de la campagne CYLICE 1997 afin d'attester d'éventuels changements géomorphologiques et biologiques ;
- Réaliser l'exploration de zones déjà cartographiées avec l'AUV au cours de la campagne SEAMONTI AUV 2022 et dont l'analyse des premiers résultats suggère la présence de points d'intérêts remarquables, de manière à conforter l'approche multi-échelle validée lors de la mission initiale ;
- Repasser si possible sur certains transects déjà explorés en caméras avec l'AUV au cours de la campagne SEAMONTI AUV 2022 pour pouvoir comparer la résolution taxonomique que les différentes méthodes permettent d'atteindre ;
- Explorer des structures encore méconnues et dont les caractéristiques morphologiques semblent propices à la présence d'habitats remarquables ;
- Respecter les recommandations de manœuvrabilité de l'engin. La vitesse de navigation moyenne du ROV étant de 0.8 nœuds, en tablant sur un temps de 8h d'acquisition au fond, des transects d'une distance de 6 kms peuvent être couverts (sans prendre en compte les arrêts pour des éventuels échantillonnage).

2.2.1 POINTS REMARQUABLES IDENTIFIES AVEC L'AUV SUR LE MONT SOUS-MARIN D'AJACCIO

Les données SAS obtenues sur le site du mont sous-marin d'Ajaccio n'ont permis d'identifier que peu de structures géologiques remarquables autres que sédimentaires. Seules deux structures rocheuses massives se démarquent sur l'ensemble des données acquises.

Les images SAS comportant ses structures géologiques sont représentées dans la Figure 3. Les détails morphométriques des structures géologiques identifiées sur le MSM d'Ajaccio sont répertoriés dans le Tableau 1 suivant :

Tableau 1. Table de la position des structures géologiques identifiées sur le MSM d'Ajaccio et de leur taille respective estimée à l'aide des images SAS. (Coordonnées géographiques en WGS84 UTM32 et taille en m).

	Longitude	Latitude	Profondeur (m)	Hauteur (m)	Largeur (m)	Longueur (m)	Ombre (m)
Aja_G	8.258588791	41.871571613	-1593.86	NA	25.31	62.35	NA
Aja_H	8.252630974	41.865471755	-1474.34	0.55	6.11	11.01	6.55

Le premier bloc (AJA_G) situé au sommet du mont sous-marin d'Ajaccio correspond à des roches envasées. Ces roches représentent une surface d'environ 60 m de long et 25 m de large et ne présentent pas d'ombre au vu de leur faible hauteur (Figure 3). Ce système a également été observé à l'aide de l'acquisition optique de la caméra de l'AUV.

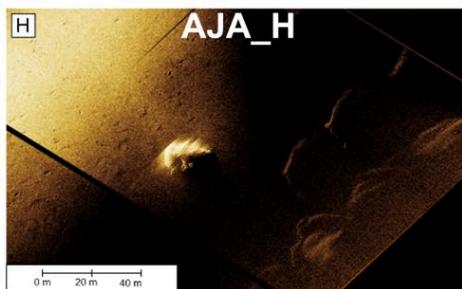
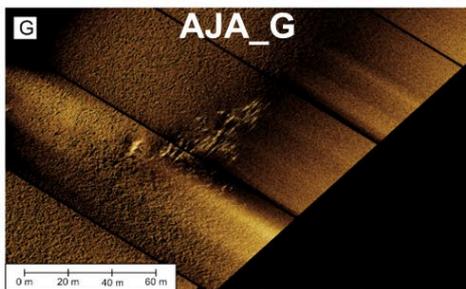
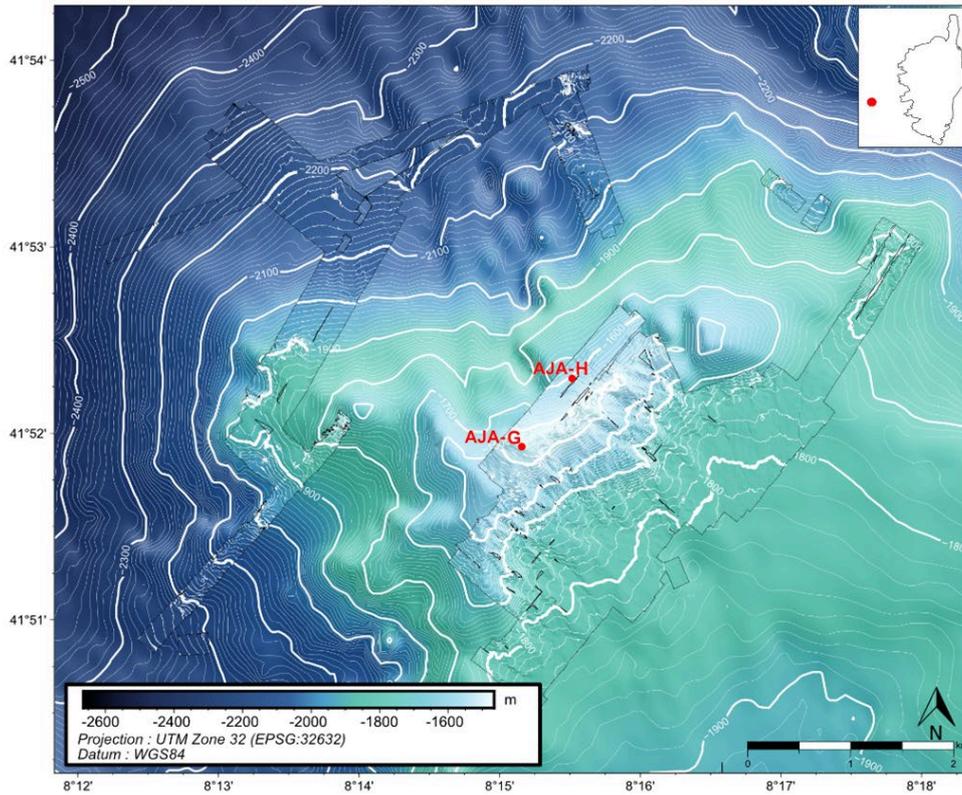
Le second bloc (AJA_H) situé sur la façade Nord du sommet du mont sous-marin d'Ajaccio correspondant à une structure de petite taille dont la rugosité reste à déterminer (Figure 3), mesurant environ 10 m de long pour 6 m de large et avec une ombre d'environ 6 m pour une hauteur d'environ 50 cm (cette formation n'a pas été observée avec la caméra de l'AUV).

ABYSSA
 www.abysa.com
 contact@abysa.com
 OLATU Business Innovation Center,
 100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet, France

Carte bathymétrique haute résolution du Mont Sous-Marin (MSM) d'Ajaccio
 Localisation et visualisation des images SAS des structures géologiques remarquables obtenues avec l'AUV lors de la campagne SEAMONTI 2022 sur le mont sous-marin d'Ajaccio.



SEAMONTI 2022



Au total deux structures indurées se démarquent sur l'ensemble des données SAS acquises sur le MSM d'Ajaccio.

Les données utilisées pour réaliser cette carte correspondent à la bathy-morphologie régionale de la façade Méditerranée et Corse (édition 2010, résolution 100m) du SHOM (2014; https://services.data.shom.fr/geonetwork/srv/api/records/BATHYMETRIE_MBAN_MEDITERRANEE_100_01_R.xml) pour le fond et aux données bathymétriques acquises au MBES (400 kHz) lors de la mission SEAMONTI à la résolution 2m, complétées par des isobathes espacés de 10m.

Version de la carte : 1b Date de production : 12/06/2023 Numéro de dossier : 20002 Auteurs : ABYSSA

Figure 3. Localisation et visualisation des images SAS des structures géologiques remarquables obtenues avec l'AUV lors de la campagne SEAMONTI AUV 2022 sur le mont sous-marin d'Ajaccio.

2.2.2 TRANSECTS THEORIQUES VALIDES SUR LE MONT SOUS-MARIN D'AJACCIO

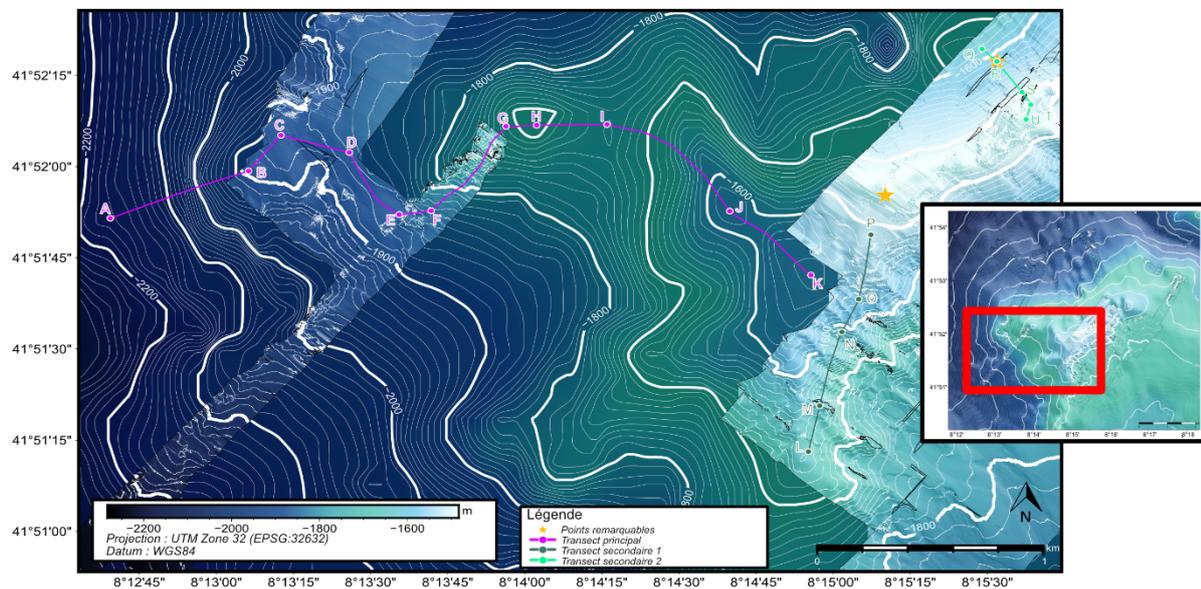
La Figure 4 présente la localisation des transects théoriques prévus sur le mont sous-marin d'Ajaccio. Un transect principal d'une distance⁴ de 3.7 km (violet) et deux transects secondaires de 1.1 km et 0.4 km (en vert), en cas de temps supplémentaire disponible, ont été validés avant la campagne.

ABYSSA
www.abyssa.com
contact@abyssa.com
OLATU Business Innovation Center,
100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet, France

**Carte bathymétrique des transects prévus pour le ROV Apache
lors des campagnes SEAMONTI**
Carte bathymétrique haute résolution du Mont Sous-Marin (MSM)
d'Ajaccio



SEAMONTI 2022 & 2023



2 campagnes ROV ont été réalisées, SEAMONTI ROV 1 (27/11/2022) et SEAMONTI ROV 2 (16-17/03/2023). Les transects prévus pour les plongées ROV ont été créés en fonction des objets géologiques remarquables et des pentes pouvant accueillir une faune fixée. Pour le MSM d'Ajaccio un transect principal a été mis en place complété par deux transects secondaires en cas de temps supplémentaire disponible.

Les données utilisées pour réaliser cette carte correspondent à la bathy-morphologie régionale de la façade Méditerranée et Corse (édition 2010, résolution 100m) du SHOM (2014; https://services.data.shom.fr/geonetwork/srv/api/records/BATHYMETRIE_MBAN_MEDITERRANEE_100_01_R.xml) pour le fond et aux données bathymétriques acquises au MBES (400 kHz) lors de la mission SEAMONTI à la résolution 2m, complétées par des isobathes espacés de 10m.

Version de la carte : 1a

Date de production : 12/05/2023

Numéro de dossier : 20002

Auteurs : 

Figure 4. Localisation des transects prévus sur le mont sous-marin d'Ajaccio

⁴ Distance calculée en 2 dimensions : linéaire en X/Y

Sur le transect principal et les transects secondaires, les différents points de passages du ROV ont été préalablement définis. Les opérateurs ROV étaient ainsi guidés avec une véritable feuille de route lors de la plongée sur le mont sous-marin d'Ajaccio, avec les profils bathymétriques entre chaque point en appui à la navigation (Tableau 2) :

Tableau 2 : Points de passages théoriques du ROV sur le mont-sous-marin d'Ajaccio (Coordonnées géographiques en WGS84 UTM32).

POINT	LONGITUDE	LATITUDE	ELEVATION (m)	CAP (°)	DISTANCE (m)	COMMENTAIRES
A	8.21092936	41.86432030	-2173.194	69	665	Départ transect point A, direction point B face à la pente
B	8.21839412	41.86647579	-1895.069	39	232	Sommet de pente, rejoindre transect CYLYCE97 point C
C	8.22014736	41.86810432	-1885.027	106	319	Exploration CYLYCE97 jusqu'au point D
D	8.22383756	41.86732460	-1870.021	386	145	Fin exploration CYLYCE97, direction point E parallèle à la pente
E	8.22652814	41.86448398	-1876.381	82	146	Direction point F, face à la pente
F	8.22825615	41.86466036	-1835.75	38	541	Direction point G, le plus possible face à la pente, plusieurs escarpements à passer
G	8.23229268	41.86851666	-1714.658	86	132	Arrivée sur replat, direction sommet point H
H	8.23395080	41.86856178	-1694.388	89	321	Premier sommet, descente vers le point I
I	8.23774788	41.86859750	-1739.43	129	715	Ascension vers le point J, ATTENTION MNT100m peu d'informations
J	8.24437121	41.86464249	-1586.566	132	490	Arrivée en haut, si présence de substrat rocheux, direction point K
				164	1257	Arrivée en haut, si présence de sédiments uniquement, direction point L
				54	1399	Arrivée en haut, si présence de sédiments uniquement, direction point Q
K	8.24875760	41.86172334	-1558.165	181	880	Arrivée en haut, direction point L
				33	1387	Arrivée en haut, direction point Q
L	8.24862241	41.85366950	-1653.34	12	238	Départ transect point L, direction point M
M	8.24922550	41.85582230	-1654.594	15	387	Arrivée sur partie haute de falaises, suivre le bord jusqu'au point N
N	8.25043039	41.85912719	-1607.048	24	182	Direction point O
O	8.25133414	41.86062396	-1573.58	9	331	Prendre pente de face direction point P
P	8.25199175	41.86356519	-1503.65	FIN	FIN	FIN
Q	8.25800002	41.87204151	-1619.53	134	91	Départ transect point Q, direction point R
R	8.25879427	41.87147341	-1591.88	144	192	Point remarquable à explorer puis direction point S
S	8.26015182	41.87006838	-1504.95	148	75	Prendre pente de face direction point T
T	8.26062485	41.86950162	-1478.63	195	77	Direction sommet point U
U	8.26037624	41.86883454	-1469.71	FIN	FIN	FIN

2.2.3 POINTS REMARQUABLES IDENTIFIES AVEC L'AUV SUR LE MONT SOUS-MARIN DE L'AGRIATE

Les données SAS obtenues sur le site du mont sous-marin de l'Agriate ont permis d'identifier un plus grand nombre de formations rocheuses que sur le mont sous-marin d'Ajaccio. Au total, 6 structures remarquables de taille décimétrique ont pu être observées sur les hauteurs du mont sous-marin. Aucune n'a cependant été observée avec les caméras de l'AUV. L'ensemble des images SAS comportant ces formations rocheuses est représenté dans la Figure 5. Les détails morphométriques de ces formations rocheuses identifiées sur le MSM de l'Agriate sont répertoriés dans le Tableau 3 suivant :

Tableau 3. Table de la position des structures géologiques identifiées sur le MSM de l'Agriate et de leur taille respective estimée à l'aide des images SAS. (Coordonnées géographiques en WGS84 UTM32 et taille en m).

	Longitude	Latitude	Profondeur (m)	Hauteur (m)	Largeur (m)	Longueur (m)	Ombre (m)
Agr_A	8.872191876	42.968587987	-1454.02	NA	25.41	3.16	NA
Agr_B	8.863316787	42.963895560	-1509.873	9.56	18.60	32.11	24.57
Agr_C	8.867882155	42.966198017	-1426.927	3.68	83.84	42.40	32.54
Agr_D	8.866424660	42.966058637	-1457.087	8.65	121.56	81.28	57.82
Agr_E	8.865030135	42.967380423	-1473.015	7.13	139.04	84.87	49.86
Agr_F	8.878065069	42.954371806	-1311.01	1.36	113.69	8.31	10.38

Une première barre rocheuse (Agr_A) d'environ 25 m de long et de 3 m de large située au Nord du mont (Figure 5) a été identifiée avec une structure sédimentaire concave similaire à un creux formé par les courants autour de l'obstacle formé par cette structure géologique. Aucune ombre permettant d'estimer la hauteur de l'objet n'a pu être identifiée (Tableau 3).

Un bloc rocheux d'environ 30 m de large (Agr_B) a été identifié au Sud-Ouest du mont sous la forme de trois proéminences qui semblent être bien enfouies sous les sédiments (Figure 5). Une structure sédimentaire formée par les courants et l'obstacle rocheux est visible. L'ombre d'environ 25 m donnerait une taille d'environ 9 m pour la partie la plus sommitale de l'objet. Une structure plus superficielle a pu être observée par la même occasion à quelques mètres au Sud-Ouest de cet édifice.

Un enchainement de 3 formations rocheuses décimétriques a pu être observé sur la façade Ouest du mont :

La première formation rocheuse (Agr_C) mesure environ 80 m de long pour 40 m de large (Tableau 3), elle est orientée Est-Ouest et composée d'un ensemble de blocs volumineux à la rugosité importante avec de nombreux petits blocs pouvant correspondre à des **éboulis**. L'ombre de l'objet mesurant environ 30 m, sa hauteur est estimée à environ 4 mètres. Une structure sédimentaire de forme sphérique d'un rayon d'environ 20 mètres entoure l'ensemble de la partie Ouest du bloc (Figure 5).

La deuxième formation rocheuse de ce trio comporte une forme moins régulière. Elle est toujours composée d'un ensemble de blocs à la rugosité importante orienté Nord-ouest-Sud-est (Agr_D) et avec de nombreux éboulis. Cette formation mesure environ 120 m de long pour 80 m de large et comporte des ombres de plus de 50 mètres de long, qui correspond à une hauteur possible d'environ 8 mètres pour le point sommital de l'objet (Figure 5, Tableau 3).

La dernière formation rocheuse de ce trio, située le plus au Nord-Ouest, mesure environ 140 m de long pour 8 m de large orienté Nord-ouest-Sud-est (Agr_E) avec des blocs décimétriques massifs. La partie Ouest de cette structure comporte de nombreux blocs enfouis dans le sédiment tandis que la partie est plus large comporte une rugosité plus faible (Figure 5). L'ombre la plus grande mesurant jusqu'à 50 mètres, une taille d'environ 7 mètres est indiquée pour la partie sommitale de l'objet (Tableau 3).

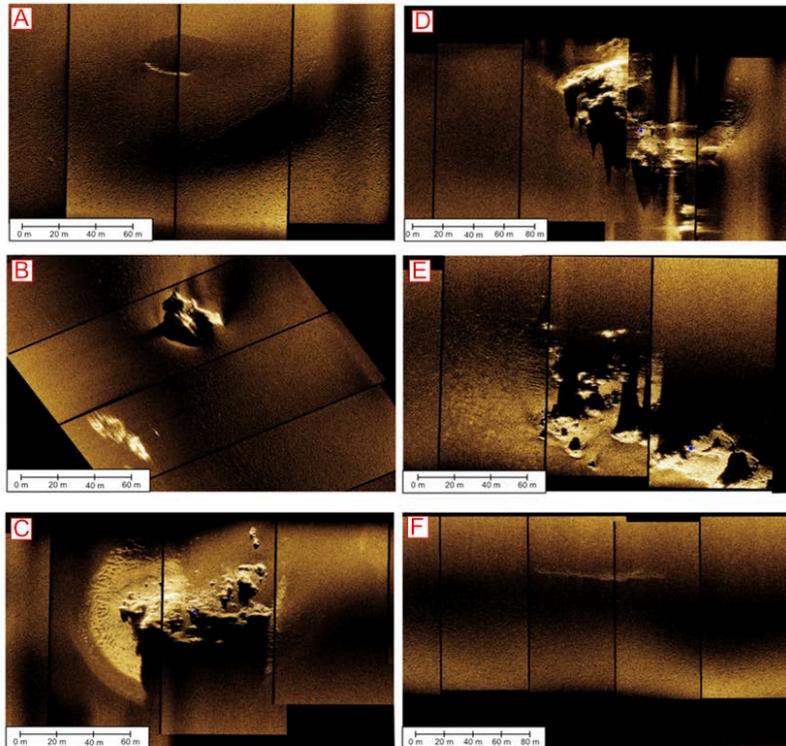
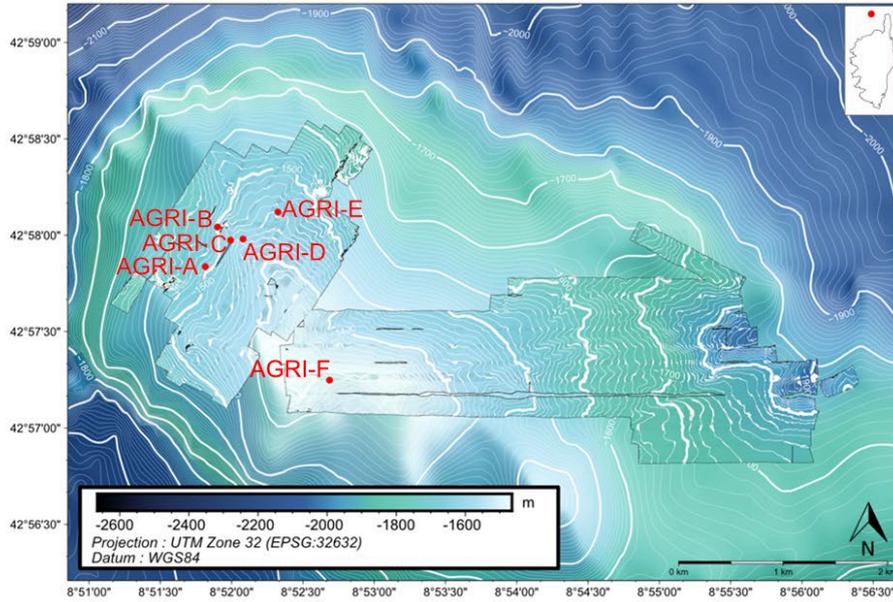
Le dernier objet identifié sur le mont de l'Agriate est une fine barre rocheuse (Agr_F) située sur la façade Sud du mont sous-marin (Figure 5). Elle mesure plus de 100 mètres de long pour une largeur allant jusqu'à 8 mètres et est orientée Est-Ouest (Tableau 3).

ABYSSA
 www.abyssa.com
 contact@abyssa.com
 OLATU Business Innovation Center,
 100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet, France

**Carte bathymétrique haute résolution du Mont
 Sous-Marin (MSM) de l'Agriate**
 Localisation et visualisation des images SAS des structures
 géologiques remarquables obtenues avec l'AUV lors de la
 campagne SEAMONTI 2022 sur le mont sous-marin de l'Agriate.



SEAMONTI 2022



Au total six structures indurées se démarquent sur l'ensemble des données SAS acquises sur le MSM de l'Agriate autre que sédimentaire.

Les données utilisées pour réaliser cette carte correspondent à la bathy-morphologie régionale de la façade Méditerranée et Corse (édition 2010, résolution 100m) du SHOM (2014; https://services.data.shom.fr/geonetwork/srv/api/records/BATHYMETRIE_MBAN_MEDITERRANEE_100_01_R.xml) pour le fond et aux données bathymétriques acquises au MBES (400 kHz) lors de la mission SEAMONTI à la résolution 2m, complétées par des isobathes espacés de 10m.

Version de la carte : 1a Date de production : 17/04/2023 Numéro de dossier : 20002 Auteurs : 

Figure 5 : Localisation et visualisation des images SAS des structures géologiques remarquables obtenues avec l'AUV lors de la campagne SEAMONTI AUV 2022 sur le mont sous-marin de l'Agriate.

2.2.4 TRANSECTS THEORIQUES VALIDES SUR LE MONT SOUS-MARIN DE L'AGRIATE

La figure 6 présente la localisation du transect théorique unique prévu sur le mont sous-marin de l'Agriate (violet), d'une distance⁵ de 4.6 km.

ABYSSA
www.abysa.com

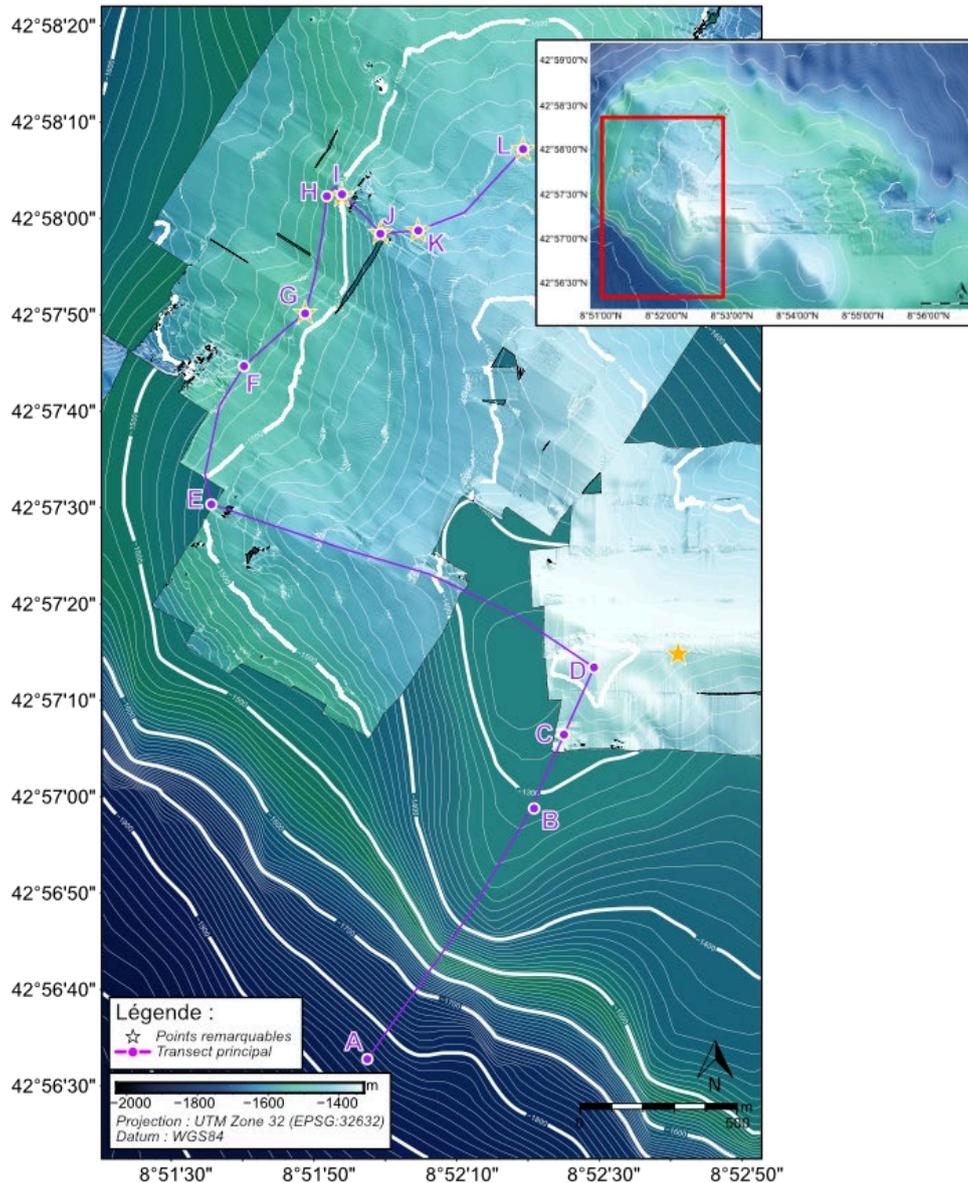
Carte bathymétrique des transects prévus du ROV Apache lors des campagnes SEAMONTI

Carte bathymétrique haute résolution du Mont Sous-Marin (MSM) de l'Agriate

contact@abysa.com
OLATU Business Innovation Center,
100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet,
France



SEAMONTI 2023



2 campagnes ROV ont été réalisées, SEAMONTI ROV 1 (27/11/2022) et SEAMONTI ROV 2 (16-17/03/2023). Les transects prévus pour les plongées ROV ont été créés en fonction des objets géologiques remarquables et des pentes pouvant accueillir une faune fixée.

Les données utilisées pour réaliser cette carte correspondent à la bathy-morphologie régionale de la façade Méditerranée et Corse (édition 2010, résolution 100m) du SHOM (2014; https://services.data.shom.fr/geonetwork/srv/api/records/BATHYMETRIE_MBAN_MEDITERRANEE_100_01_R.xml) pour le fond et aux données bathymétriques acquises au MBES (400 kHz) lors de la mission SEAMONTI à la résolution 2m, complétées par des isobathes espacées de 10m.

Version de la carte : 1a Date de production : 12/05/2023 Numéro de dossier : 20002 Auteurs : ABYSSA

Figure 6: Localisation des transects prévus sur le mont sous-marin de l'Agriate

⁵ Distance calculée en 2 dimensions : linéaire en X/Y

Sur le transect théorique unique du mont sous-marin de l'Agriate, les différents points de passages du ROV ont été préalablement définis. Les opérateurs ROV étaient guidés avec une feuille de route lors de la plongée et avec les profils bathymétriques entre chaque point, en appui à la navigation (Tableau 4) :

Tableau 4 : Points de passages théoriques du ROV sur le mont-sous-marin de l'Agriate (Coordonnées géographiques en WGS84 UTM32).

POINT	LONGITUDE	LATTITUDE	ELEVATION (m)	CAP (°)	DISTANCE (m)	COMMENTAIRES
A	8.86601708	42.94245551	-1850.735	33	962	Départ transect point A, direction point B face à la pente pour suivre transect CYLYCE97
B	8.87251000	42.94968000	-1305.506	22	255	Fin de suivi de CYLYCE97, direction point C face à la pente
C	8.87367388	42.95180839	-1318.88	24	235	Passage sur le transect CYLYCE97 à explorer, puis direction point D pour le sommet
D	8.87484469	42.95374445	-1292.27	293	1322	Zone de transition en descente jusqu'au point E
E	8.85994388	42.95844537	-1492.797	13	454	Zone de transition en descente jusqu'au point F
F	8.86121169	42.96242801	-1535.94	49	254	Montée jusqu'au point G
G	8.86359595	42.96394942	-1510.53	10	381	Point remarquable à explorer, puis zone de transition en descente jusqu'au point H
H	8.86444121	42.96732524	-1520.5	83	48	Montée jusqu'au point I
I	8.86503015	42.96738021	-1500.77	136	175	Point remarquable à explorer, puis montée jusqu'au point J
J	8.86652465	42.96624192	-1450.443	85	121	Point remarquable à explorer, puis montée jusqu'au point K
K	8.86800148	42.96633719	-1437.433	52	423	Point remarquable à explorer, puis descente jusqu'au point L
L	8.87208222	42.96867991	-1454.415	FIN	FIN	Point remarquable à explorer, et FIN

3 MOYENS MIS EN OEUVRE

3.1 MOYENS NAUTIQUES ET TECHNIQUES

3.1.1 NAVIRE OCÉANOGRAPHIQUE

Le Navire Océanographique « Janus II », construit en 2001 et appartenant à la société Comex Marine (Ship As A Service), a été utilisé pour cette mission complémentaire.



Photographie 1 : Navire océanographique « Janus II ».

Tableau 5 : Caractéristiques du Navire Océanographique « Janus II ».

Longueur	30,00 m
Largeur	12,40 m
Tirant d'eau	3,5 m
Capacité	6 (équipages) + 12 (passagers) en 24/7
Motorisation	2 x 368 kW (2x 500 HP) Diesel
Surface pont de travail	60 m ²
Tonnage brut	275 UMS
Capacité gazole	50 000 litres
Capacité eau douce	12 m ³ (Capacité de production 9600 l/j)
Autonomie	3 000 NM at 10 kt / 12 days eq / 20 days eq in DP
Vitesse maximale	11,5 nœuds
Capacités de levage	Portique 7t SWL + Grue 5t SWL + Grue 1.5 t SWL
Positionnement Subsea	DGPS Trimble 365 + INS iXblue OCTANS3+ USBL Sonardyne Ranger2

La fiche technique du navire « Janus II » est présentée en Annexe I.

3.1.2 ROBOT SOUS-MARIN TELEOPERE : ROV APACHE

Le robot sous-marin téléopéré (ROV) utilisé est le ROV « Apache » de la société Comex Marine (SAAS). Ce ROV de travail grands fonds est déployé par l'intermédiaire d'une cage, appelée aussi TMS (Tether Management System) à laquelle il est relié par un ombilical d'une longueur de 200 m. Sa capacité d'intervention s'étend jusqu'à 2 500 m.



Photographie 2: ROV « Apache » dans sa cage TMS

Tableau 6 : Caractéristiques du ROV « Apache ».

Longueur	900 mm
Largeur	700 mm
Hauteur	820 mm
Poids dans l'air / eau	140 kg / neutre
Puissance	7,6 kVA / 440 VAC, 50/60 Hz, 3 phases + neutre
Longueur câble électroporteur	2700 m
Longueur de la laisse	200 m (peut être étendue à 250 m)
Capacité d'intervention	2500 m
Charge utile	30 kg
Capteurs	1 sonar panoramique TRITECH Seaprince 675 kHz 1 altimètre PA500 1 capteur de pression 1 Gyroscope fluxgate 1 Centrale attitude MRU + Altimètre
Caméra principale grand angle SD	BOWTEC AquaVison L3C
Caméra secondaire HD	SONY HD HXR N30E

La fiche technique du ROV « Apache » est présentée en Annexe II.

3.2 MOYENS HUMAINS

Les observations scientifiques ont été réalisées en deux temps :

- Entre le 25 et 28 Novembre 2022 => Campagne SEAMONTI ROV 1
- Entre le 15 et 18 Mars 2023 => Campagne SEAMONTI ROV 2

Au total, quatorze personnes ont participé aux expéditions SEAMONTI ROV 2022/2023 :

- ABYSSA : 1 personne
- OFB (PNMCCA et DFM) : 2 personnes
- Comex marine / SAAS : 11 personnes



Photographie 3 : Equipe SEAMONTI ROV 2 en fin de mission au large du Cap Corse

Tableau 7: Liste des 14 participants aux expéditions SEAMONTI ROV 2022/2023 (par ordre alphabétique)

EXPEDITIONS SEAMONTI ROV 2022/2023			Navire Comex Marine						
Liste des participants			Janus II						
NOM	Prénom	Société	Fonction	Date d'arrivée à bord	Port d'embarquement	Date de départ du bord	Port de Débarquement	Nombre de jours	
SEAMONTI ROV 1									
BERGERON	Jean-Damien	ABYSSA	Chef de mission	26/11/2022	Marseille	29/11/2022	Marseille	4	
BOUCHER	Julien	Comex Marine (SAAS)	Opérateur ROV	26/11/2022	Marseille	29/11/2022	Marseille	4	
CARO	Anthony	OFB	Représentant client DFM	26/11/2022	Marseille	29/11/2022	Marseille	4	
DARDARD	François	Comex Marine (SAAS)	Chef mécanicien	26/11/2022	Marseille	29/11/2022	Marseille	4	
DEMUNCK	Jean-Christophe	Comex Marine (SAAS)	Opérateur ROV (team leader)	26/11/2022	Marseille	29/11/2022	Marseille	4	
DERAMBURE	Angélique	Comex Marine (SAAS)	Cheffe cuisinier	26/11/2022	Marseille	29/11/2022	Marseille	4	
MINETTE	Julien	Comex Marine (SAAS)	Surveyor	26/11/2022	Marseille	29/11/2022	Marseille	4	
PELLE	Florent	Comex Marine (SAAS)	Second Officier	26/11/2022	Marseille	29/11/2022	Marseille	4	
ROUBAUD	Stéphane	Comex Marine (SAAS)	Capitaine	26/11/2022	Marseille	29/11/2022	Marseille	4	
SCHMUTZ	Damien	Comex Marine (SAAS)	Chef Officier	26/11/2022	Marseille	29/11/2022	Marseille	4	
SEAMONTI ROV 2									
BERGERON	Jean-Damien	ABYSSA	Chef de mission	15/03/2023	Marseille	18/03/2023	Marseille	4	
BOUCHER	Julien	Comex Marine (SAAS)	Opérateur ROV	15/03/2023	Marseille	18/03/2023	Marseille	4	
CARO	Anthony	OFB	Représentant client DFM	15/03/2023	Marseille	18/03/2023	Marseille	4	
DA CUNHA	Kevin	OFB	Représentant client PNMCCA	17/03/2023	Off shore / St Florent	17/03/2023	Off shore / St Florent	1	
DEMUNCK	Jean-Christophe	Comex Marine (SAAS)	Pilote ROV (team leader)	15/03/2023	Marseille	18/03/2023	Marseille	4	
LEMAGNER	Sylvain	Comex Marine (SAAS)	Chef cuisinier	15/03/2023	Marseille	18/03/2023	Marseille	4	
MINETTE	Julien	Comex Marine (SAAS)	Surveyor	15/03/2023	Marseille	18/03/2023	Marseille	4	
PARIS	Joseph	Comex Marine (SAAS)	Capitaine	15/03/2023	Marseille	18/03/2023	Marseille	4	
ROUBAUD	Stéphane	Comex Marine (SAAS)	Chef des opérations Comex	15/03/2023	Marseille	18/03/2023	Marseille	4	
SAILLENFAIT	Théo	Comex Marine (SAAS)	Chef mécanicien	15/03/2023	Marseille	18/03/2023	Marseille	4	
SCHMUTZ	Damien	Comex Marine (SAAS)	Chef Officier	15/03/2023	Marseille	18/03/2023	Marseille	4	

4 CHRONOLOGIE DE LA MISSION SEAMONTI ROV

Les observations scientifiques de l'expédition SEAMONTI ROV se sont déroulées en deux temps :

- Entre le 26 et 29 Novembre 2022 => Campagne SEAMONTI ROV 1
- Entre le 15 et 18 Mars 2023 => Campagne SEAMONTI ROV 2.

Les rapports journaliers des deux missions sont présentés en Annexe III.

Les autorisations Zonex du Commandant En Chef pour la MEDiterranée (CECMED) sont présentés en Annexe IV.

4.1 SEAMONTI ROV 1

Le premier jour de la mission SEAMONTI ROV 1, samedi 26/11/2022 (J1), a été consacré à la phase de mobilisation des équipes et des équipements au port de la pointe rouge à Marseille ainsi qu'à la préparation du navire « Janus II ». Une fois terminée l'installation à bord des différents équipements et logiciels et les tests à quai réalisés sur le ROV « Apache » (Tool Box Talk, **TBT**, annexe V), le navire « Janus II » a fait route pour la Corse vers le site d'Ajaccio.

Le ROV « Apache » a été déployé le deuxième jour, dimanche 27/11/2022 (J2) sur le Mont Sous-Marin d'Ajaccio. Les données ont été acquises pendant 4h15 avant qu'en fin de journée, sur un relief rugueux et à proximité d'une falaise, la laisse du ROV ne se sectionne, occasionnant une perte du ROV à 1745 m de profondeur. La cage (TMS) a alors été remontée à bord et des investigations sur les dommages ont été réalisées afin d'évaluer la situation.

Le troisième jour de la mission, lundi 28/11/2022 (J3), a été consacré à la recherche du ROV « Apache ». L'équipe a préparé la cage (TMS) pour tenter de visualiser le ROV sur le fond et de le remonter à la surface. En fin de matinée, le ROV a été visualisé, sa laisse sectionnée a pu être crochetée par la cage (TMS) et le ROV « Apache » a été remontée bord en début d'après-midi (Photographie 4). Un diagnostic a alors été réalisé sur le ROV ainsi que sur la laisse endommagée et la décision commune a été prise de rentrer au port de Marseille et de reporter la suite de la mission à une date ultérieure.

Le quatrième jour de la mission, mardi 29/11/2022 (J4), a été consacré à la phase de démoblisation des équipes et des équipements au port de la pointe rouge à Marseille.



Photographie 4: Modification de la TMS et localisation/récupération du ROV "Apache" par la TMS

4.2 SEAMONTI ROV 2

L'équipe a dû attendre le mois de Mars 2023 pour pouvoir repartir en Corse et démarrer la mission SEAMONTI ROV 2.

Le premier jour de la mission SEAMONTI ROV 2, mercredi 15/03/2023 (J1), a été consacré à la phase de mobilisation des équipes et des équipements au port de la pointe rouge à Marseille ainsi qu'à la préparation du navire « Janus II ». Une fois terminée l'installation à bord des différents équipements et logiciels et les tests à quai réalisés sur le ROV « Apache » (TBT, annexe V), le navire « Janus II » a fait route pour la Corse en fin de journée vers le site d'Ajaccio. Une nouvelle laisse et un nouveau sonar (Tritech Super Seeking DST) ont été installés sur le ROV.

Le ROV « Apache » a été déployé l'après-midi du deuxième jour, jeudi 16/03/2023 (J2) sur le mont sous-marin d'Ajaccio. Les données complémentaires ont été acquises pendant 3h10 puis le navire a fait route vers le site de l'Agriate en début de nuit.

L'acquisition des données ROV a pu être réalisée pendant 7h45 sur le mont sous-marin de l'Agriate le vendredi 17/03/2023 (J3). Le représentant client du Parc Naturel Marin du Cap Corse et de l'Agriate a pu rejoindre l'équipe sur site pendant la journée. En fin d'après-midi, le navire « Janus II » a fait route vers le Port de Marseille.

Le quatrième jour de la mission, samedi 18/03/2023 (J4), a été consacré à la phase de démobilisation des équipes et des équipements au port de la pointe rouge à Marseille.

Le tableau suivant présente le calendrier global de l'expédition SEAMONTI ROV.

Tableau 8 : Calendrier de l'expédition SEAMONTI ROV

EXPEDITION SEAMONTI ROV		Navire Comex Marine		    	
Planning		Janus II			
Jour	N°	Date	Lieu	Phase	Commentaires
SEAMONTI ROV 1					
Samedi	J1	26/11/2022	Marseille	Mobilisation	Arrivée des personnels scientifiques et techniques au port de Marseille Pointe Rouge Kick off meeting Induction Tests à quai ABYSSA/Comex Marine Départ du Janus II et transit aller vers le MSM d'Ajaccio (156 MN, ≈16hs)
Dimanche	J2	27/11/2022	MSM d'Ajaccio	Aquisition des données ROV	4h15m d'acquisition / 2,1km (3D) Perte du ROV
Lundi	J3	28/11/2022	MSM d'Ajaccio	Récupération du ROV Perdu	Transit retour vers le port de pointe rouge (Entre 162 et 187MN, ≈18hs)
Mardi	J4	29/11/2022	Marseille	Démobilisation	Arrivée au port de Marseille Pointe Rouge et démobilisation des équipes
SEAMONTI ROV 2					
Mercredi	J1	15/03/2023	Marseille	Mobilisation	Arrivée des personnels scientifiques et techniques Kick off meeting 14h (visio) Induction Tests à quai ABYSSA/Comex Marine Départ du Janus II et transit aller vers le MSM d'ajaccio (156 MN, ≈16hs)
Jeudi	J2	16/03/2023	MSM d'Ajaccio	Aquisition des données ROV	3h10m d'acquisition / 1,5 km (3D) 22h: transit vers le MSM de l'Agriate (70MN, ≈7hs)
Vendredi	J3	17/03/2023	MSM de l'Agriate	Aquisition des données ROV	7h45 heures d'acquisition / 4,8 km (3D) Transit retour vers le port de pointe rouge (Entre 162 et 187MN, ≈18hs)
Samedi	J4	18/03/2023	Marseille	Démobilisation	Arrivée au port de Marseille Pointe Rouge et démobilisation des équipes

5 TRANSECTS REALISES

5.1 SITE DU MONT SOUS-MARIN D'AJACCIO

La figure 7 représente la localisation des données collectées par le ROV « Apache » sur le mont sous-marin d'Ajaccio en vue 2D. Les données ont été acquises lors des missions SEAMONTI ROV 1 (en jaune) et SEAMONTI ROV 2 (en rouge) pendant une durée cumulée de 7h25 (temps d'acquisition d'images au fond, hors temps de transit en pointillé).

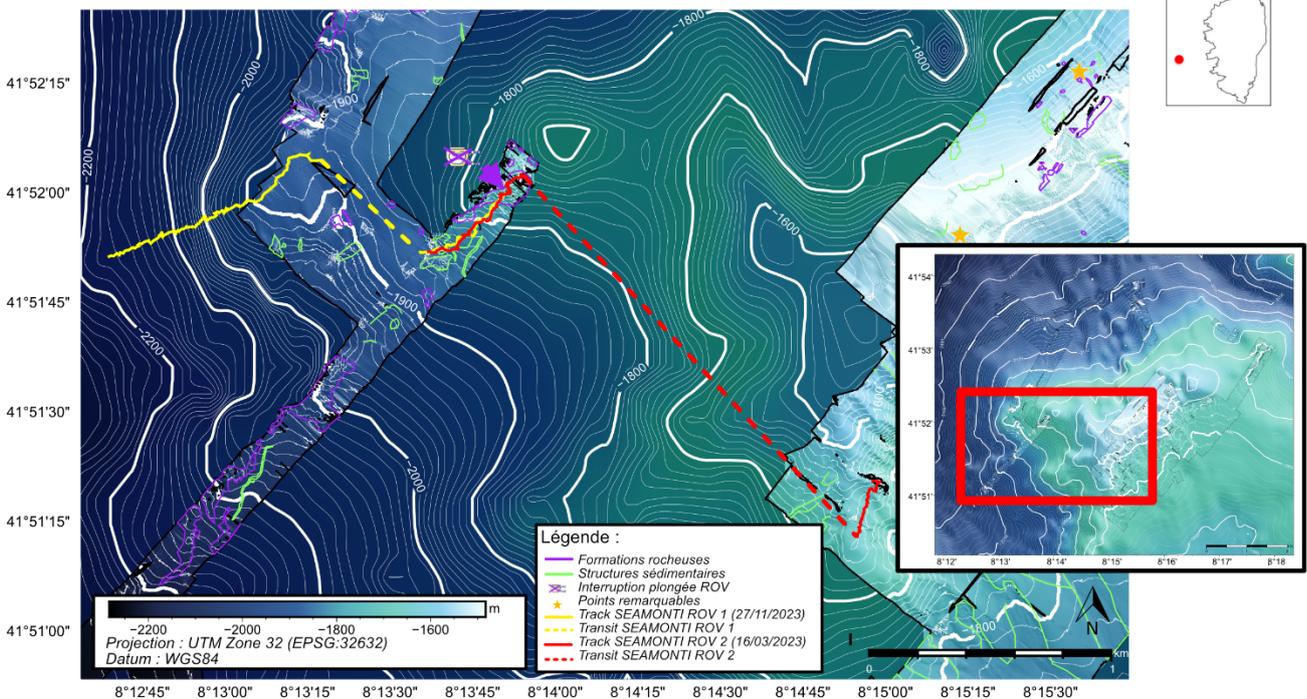
ABYSSA
www.abysssa.com

contact@abysssa.com
OLATU Business Innovation Center,
100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet, France

**Carte bathymétrique des passages du ROV Apache
lors des campagnes SEAMONTI**
Carte bathymétrique haute résolution du Mont Sous-Marin
(MSM) d'Ajaccio




SEAMONTI ROV 2023



2 campagnes ROV ont été réalisées, SEAMONTI ROV 1 (27/11/2022) et SEAMONTI ROV 2 (16-17/03/2023). SEAMONTI ROV 1 et SEAMONTI ROV 2 ont permis de réaliser une plongée sur le MSM d'Ajaccio sur 2 zones pour acquérir des images vidéos sur 3,6 km. Le passage du ROV a recroisé plusieurs structures géologiques identifiées au MBES lors de la mission Seamonti AUV.

Les données utilisées pour réaliser cette carte correspondent à la bathy-morphologie régionale de la façade Méditerranée et Corse (édition 2010, résolution 100m) du SHOM (2014; https://services.data.shom.fr/geonetwork/srv/api/records/BATHYMETRIE_MBAN_MEDITERRANEE_100_01_R.xml) pour le fond et aux données bathymétriques acquises au MBES (400 kHz) lors de la mission SEAMONTI AUV à la résolution 2m, complétées par des isobathes espacées de 10m.

Version de la figure : 1b

Date de production : 28/08/2023

Auteurs : 

Figure 7. Localisation des données collectées par le ROV sur le mont sous-marin d'Ajaccio (vue 2D)

Le ROV a ainsi pu réaliser l'exploration de certaines zones des transects réalisés lors de la campagne CYLICE 1997 et également de zones déjà cartographiées avec l'AUV au cours de la campagne SEAMONTI AUV 2022. Les points d'intérêts remarquables identifiés au SAS de l'AUV n'ont pu être explorés au ROV par manque de temps. La figure 8 représente la localisation des données collectées par le ROV « Apache » sur le mont sous-marin d'Ajaccio en vue 3D. Les images vidéo ont été acquises sur une distance globale de 3.64 km en 3D (ou 3.09 km en 2D).

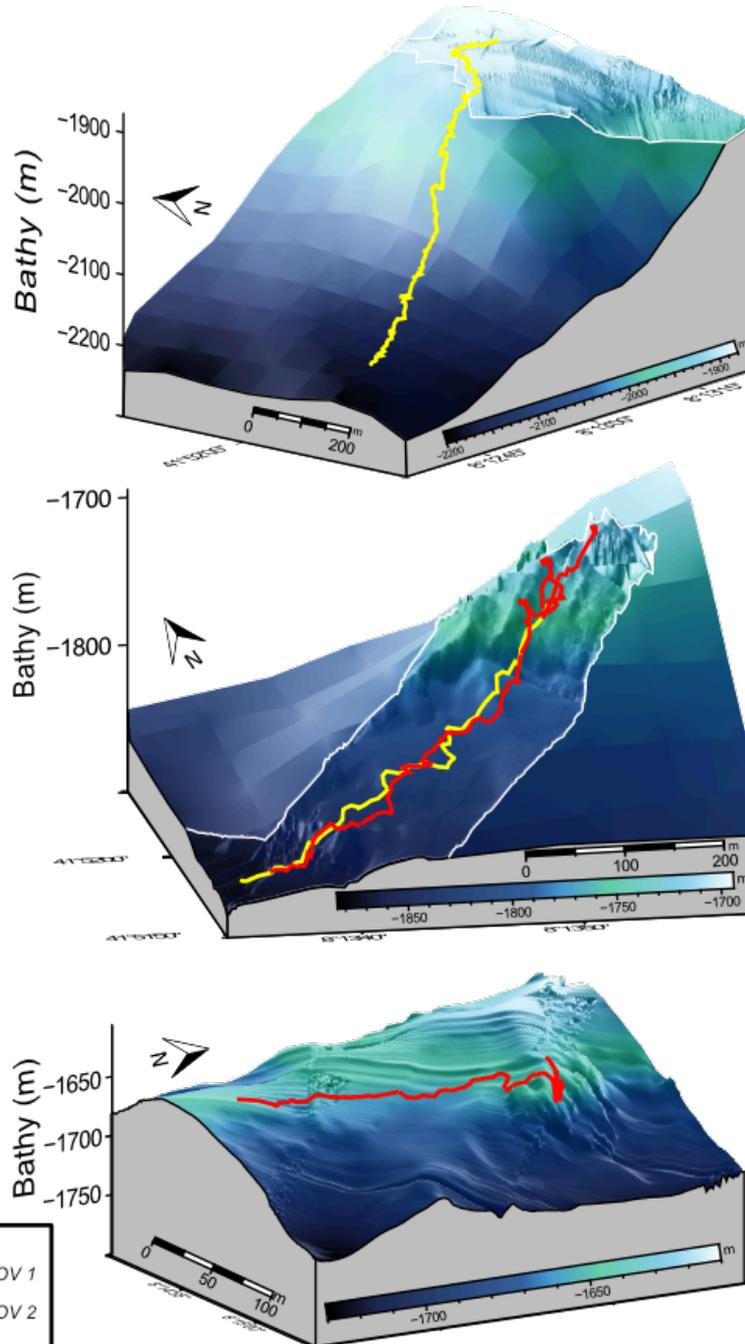
ABYSSA
www.abysa.com

contact@abysa.com
OLATU Business Innovation Center,
100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet,
France

Blocs 3D des passages du ROV Apache lors des campagnes SEAMONTI
Carte bathymétrique haute résolution du Mont Sous-Marin (MSM) d'Ajaccio



SEAMONTI 2022 & 2023



Légende :
 Track SEAMONTI ROV 1 (27/11/2022)
 Track SEAMONTI ROV 2 (16/03/2023)

2 campagnes ROV ont été réalisées, SEAMONTI ROV 1 (27/11/2022) et SEAMONTI ROV 2 (16-17/03/2023). SEAMONTI ROV 1 et SEAMONTI ROV 2 ont permis de réaliser une plongée sur le MSM d'Ajaccio sur 3 zones pour acquérir des images vidéos sur 3,6 km.

Les données utilisées pour réaliser cette carte correspondent à la bathy-morphologie régionale de la façade Méditerranée et Corse (édition 2010, résolution 100m) du SHOM (2014; https://services.data.shom.fr/geonetwork/srv/api/records/BATHYMETRIE_MBAN_MEDITERRANEE_100_01_R.xml) pour le fond et aux données bathymétriques acquises au MBES (400 kHz) lors de la mission SEAMONTI à la résolution 2m.

Version de la carte : 1b Date de production : 28/08/2023 Numéro de dossier : 20002 Auteurs : 

Figure 8. Localisation des données collectées par le ROV sur le mont sous-marin d'Ajaccio (vue 3D)

5.2 SITE DU MONT SOUS-MARIN DE L'AGRIATE

La figure 9 représente la localisation des données collectées par le ROV « Apache » sur le mont sous-marin de l'Agriate en vue 2D. Les données ont été acquises sur une durée de 7h45 (temps d'acquisition d'images au fond, hors temps de transit en pointillé).

ABYSSA
www.abysa.com

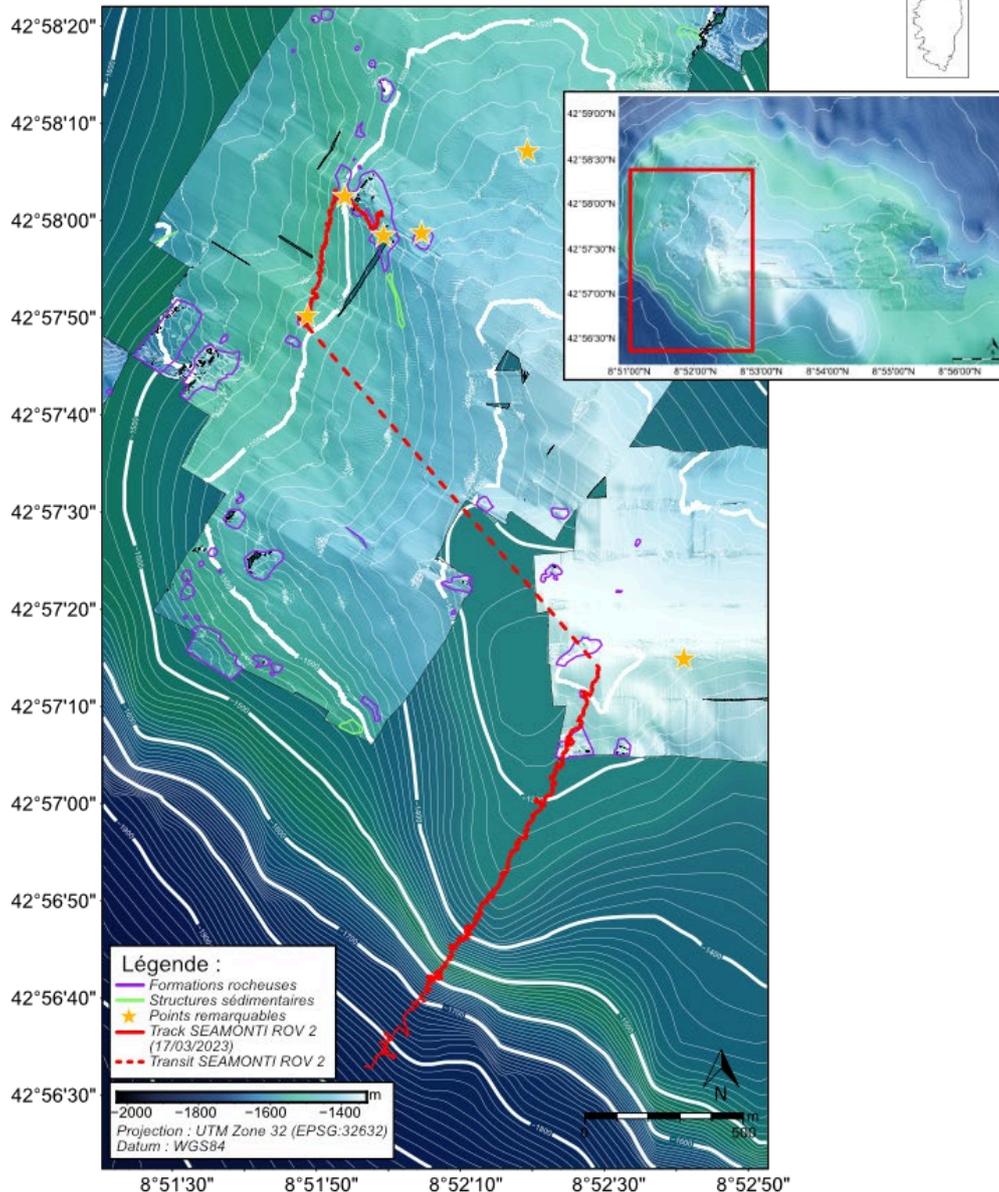
contact@abysa.com
OLATU Business Innovation Center,
100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet,
France

Carte bathymétrique des passages du ROV Apache lors des campagnes SEAMONTI

Carte bathymétrique haute résolution du Mont Sous-Marin (MSM) de l'Agriate



SEAMONTI 2023



2 campagnes ROV ont été réalisées, SEAMONTI ROV 1 (27/11/2022) et SEAMONTI ROV 2 (16-17/03/2023). SEAMONTI ROV 2 a permis de réaliser une plongée sur le MSM de l'Agriate sur 2 zones pour acquérir des images vidéos sur 4,8 km. Le passage du ROV a recoupé plusieurs structures identifiées au MBES lors de la mission SEAMONTI AUV.
Les données utilisées pour réaliser cette carte correspondent à la bathy-morphologie régionale de la façade Méditerranée et Corse (édition 2010, résolution 100m) du SHOM (2014; https://services.data.shom.fr/geonetwork/srv/api/records/BATHYMETRIE_MBAN_MEDITERRANEE_100_01_R.xml) pour le fond et aux données bathymétriques acquises au MBES (400 kHz) lors de la mission SEAMONTI à la résolution 2m, complétées par des isobathes espacés de 10m.

Version de la carte : 1c

Date de production : 28/08/2023

Numéro de dossier : 20002

Auteurs : ABYSSA

Figure 9. Localisation des données collectées par le ROV sur le mont sous-marin de l'Agriate

Le ROV a ainsi pu réaliser l'exploration de certaines zones des transects réalisés lors de la campagne CYLICE 1997, de zones déjà cartographiées avec l'AUV au cours de la campagne SEAMONTI AUV 2022, ainsi que les points d'intérêts remarquables identifiés au SAS de l'AUV. La figure 10 représente la localisation des données collectées par le ROV « Apache » sur le mont sous-marin d'Ajaccio en vue 3D. Les images vidéo ont été acquises sur une distance globale de 4.86 km en 3D (ou 4.12 km en 2D).

ABYSSA
www.abysa.com

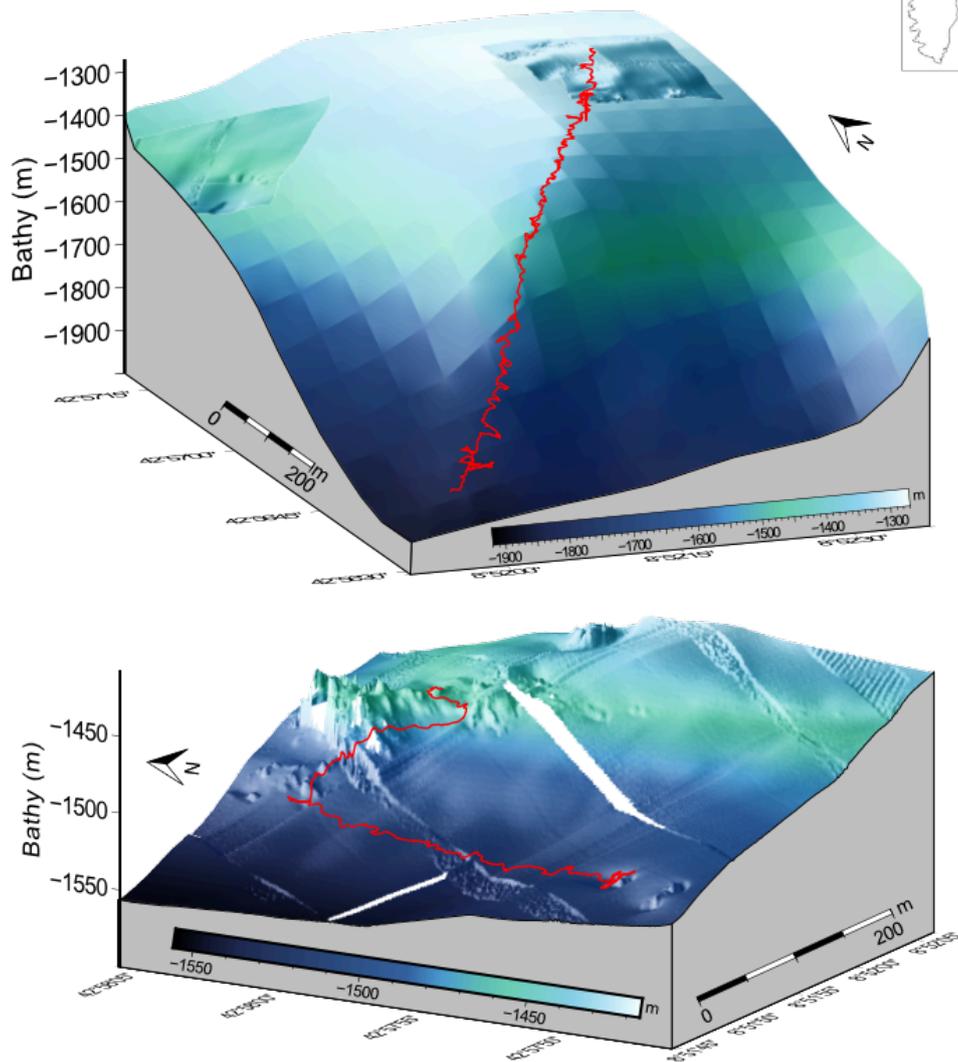
contact@abysa.com
OLATU Business Innovation Center,
100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet,
France

Blocs 3D des passages du ROV Apache lors de la campagne SEAMONTI

Carte bathymétrique haute résolution du Mont Sous-Marin (MSM) de l'Agriate



SEAMONTI 2023



Légende :
 Track SEAMONTI ROV 2 (17/03/2023)

2 campagnes ROV ont été réalisées, SEAMONTI ROV 1 (27/11/2022) et SEAMONTI ROV 2 (16-17/03/2023). SEAMONTI ROV 2 a permis de réaliser une plongée sur le MSM de l'Agriate sur 2 zones pour acquérir des images vidéos sur 4,8 km. Les données utilisées pour réaliser cette carte correspondent à la bathy-morphologie régionale de la façade Méditerranée et Corse (édition 2010, résolution 100m) du SHOM (2014; https://services.data.shom.fr/geonetwork/srv/api/records/BATHYMETRIE_MBAN_MEDITERRANEE_100_01_R.xml) pour le fond et aux données bathymétriques acquises au MBES (400 kHz) lors de la mission SEAMONTI à la résolution 2m.

Version de la carte : 1b Date de production : 28/08/2023 Numéro de dossier : 20002 Auteurs : 

Figure 10. Localisation des données collectées par le ROV sur le mont sous-marin de l'Agriate (vue 3D)

6 RESULTATS

6.1 INTERPRETATION GEOLOGIQUE

6.1.1 SITE DU MONT SOUS-MARIN D'AJACCIO

Le mont sous-marin (**MSM**) d'Ajaccio, situé à l'Ouest de la Corse a déjà été étudié lors des campagnes MARCO (1995) et CYLICE (1997). La présence de roches volcaniques décrites comme des adakites âgées de 12.8 Ma avait été mise en évidence lors de la campagne MARCO (Réhault et al., 2012). Les adakites sont des roches typiques des contextes de subduction de jeune croûte océanique. Les observations géologiques réalisées lors de la campagne CYLICE à l'aide du HOV Cyana ont permis de confirmer l'origine volcanique du MSM avec la présence de formes en boules comparables à des pillow-lava, des structures d'écoulement suivant la pente, des tubes de laves et des brèches volcaniques en base de formations rocheuses massives. L'ensemble de ces structures a été interprété comme d'anciennes laves résultant de coulées successives.

La campagne SEAMONTI ROV a permis de réaliser des observations sur la façade Ouest et Sud et la partie sommitale du MSM d'Ajaccio (Figure 7). Un échantillon des observations réalisées lors de cette plongée est présenté dans la Figure 11. Les formations rocheuses observées permettent de confirmer l'origine volcanique de l'édifice. Les blocs effondrés observés (Figure 11A) permettent de mettre en évidence des roches de type basaltique. Elles comportent une surface trempée lisse comme pour les blocs observés sur le MSM de l'Agriate. Des structures de coulées de type « sheet flow » planes sont aussi observables (Figure 11B & C) permettant de confirmer la présence de coulées volcaniques. Des blocs arrondis pouvant correspondre à des laves en coussins sont aussi observables (Figure 11D). Des fissures décimétriques régulières (Figure 11E et F) pouvant correspondre à des figures dû à la contraction thermique lors du refroidissement des coulées, des structures suivant l'angle de plus forte pente et la présence de structures grossières lobées (Figure 11G et H) confirment la présence de coulée et d'un système volcanique éruptif.

Cette plongée ROV a permis d'observer les sédiments en place sur le MSM, dont la nature semble **sablo-vaseuse**. De nombreuses structures correspondent à de la **bioturbation** (voir 6.2.3G Bioturbation) mais aucune structure de déstabilisation des sédiments via des courants gravitaires n'a pu être observée. La présence de turbidites sur le flanc sud du MSM d'Ajaccio n'est pas confirmée.

ABYSSA
www.abysa.com

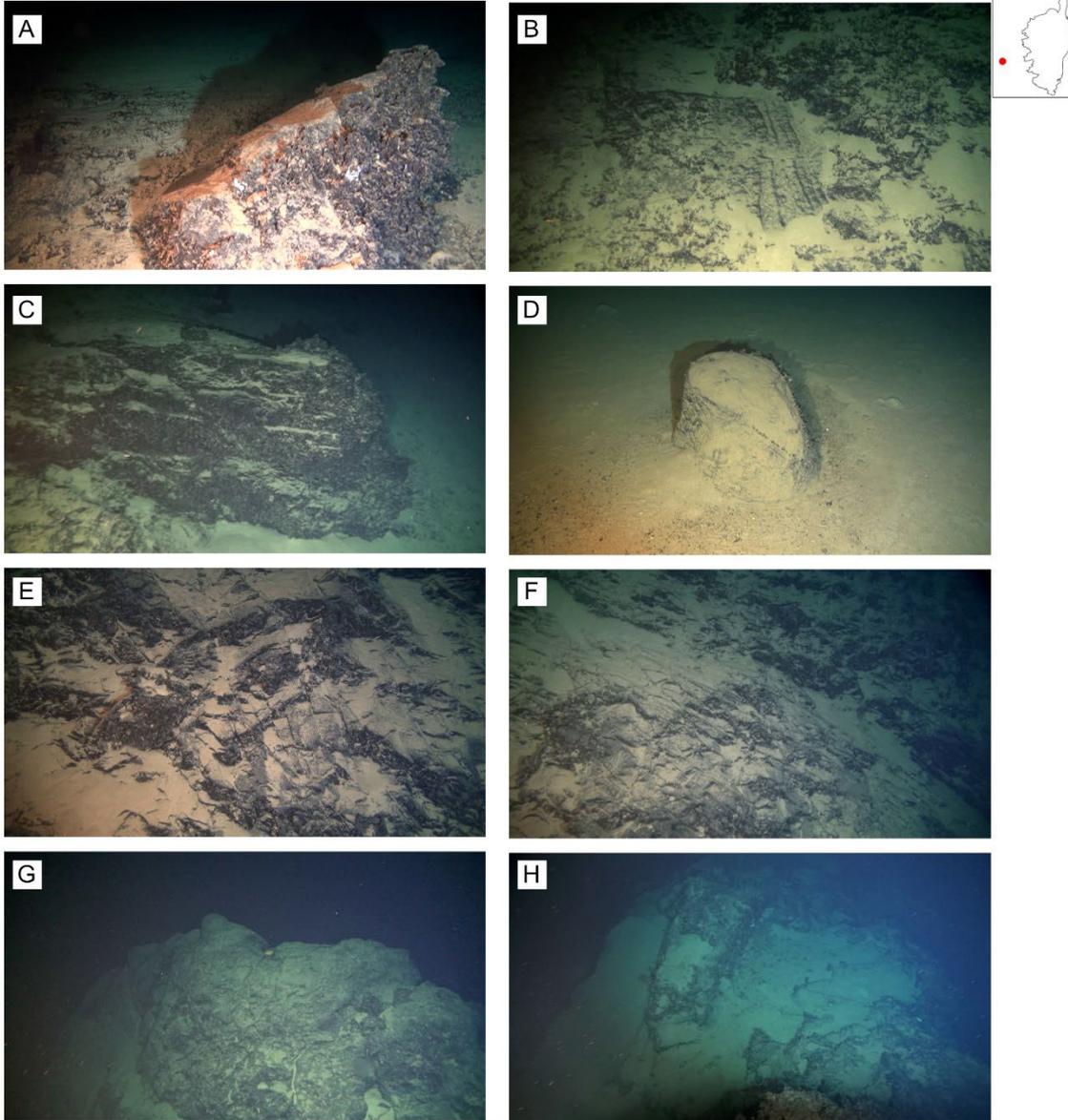
contact@abysa.com
OLATU Business Innovation Center,
100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet,
France

**Images des acquisitions vidéos du ROV Apache
lors de la campagne SEAMONTI**
Images de formations sédimentaires au niveau du Mont Sous-Marin d'Ajaccio

ABYSSA



SEAMONTI ROV 2023



Images acquises lors de la campagne SEAMONTI ROV sur le mont sous-marin d'Ajaccio entre 2180 et 1650 mètres de profondeur. L'acquisition de ces images a permis de mettre en évidence la présence de : **A.** blocs éffondrés de roche basaltique. **B.** Structure de coulée de type "sheet flow". **C.** Structure de coulée de type "sheet flow". **D.** Bloc arrondi pouvant correspondre à des laves en coussin. **E.** Roche fissurée de manière régulière. **F.** Roche fissurée de manière régulière. **G.** Structure grossière lobée. **H.** Structure grossière lobée. Cette identification permet de confirmer l'origine volcanique du mont sous-marin d'Ajaccio mise en évidence lors des campagnes MARCO (1995) et CYLICE (1997)

Version de la figure : 1a

Date de production : 07/07/2023

Auteurs : 

Figure 11. Planche photo illustrant différentes structures rocheuses identifiées sur le MSM d'Ajaccio.

6.1.2 SITE DU MONT SOUS-MARIN DE L'AGRIATE

Le mont sous-marin (MSM) de l'Agriate situé au nord de la Corse constitue une des curiosités géologiques de la mer Méditerranée, son origine reste encore difficile à déterminer. Situé dans le prolongement du massif du Tenda situé sur le continent, ce MSM est considéré comme possiblement d'origine plutonique formé de roches granitiques et composé d'un ensemble de blocs basculés délimités par des failles normales que l'on retrouve dans la région (Réhault et al., 2012). La campagne CYLYCE réalisée en 1997 sur le MSM d'Agriate présente des observations pouvant mettre en doute cette hypothèse, avec la mise en évidence de blocs massifs anguleux fracturés pouvant correspondre à du matériel d'origine plutonique mais aussi des parois avec des aspects mamelonnées ou en boule étant interprété comme d'origine volcanique. La bibliographie fait état à la fois de faciès plutoniques et effusifs, sans pour autant apporter de conclusion sur l'origine géologique de ce MSM.

La campagne SEAMONTI 2023 a permis de réaliser des observations sur la façade Sud-Ouest et la partie sommitale Ouest du MSM de l'Agriate (Figure 9). Un échantillon des observations réalisées lors de cette plongée est présenté dans la Figure 12. Les formations rocheuses observées permettent de mettre en évidence l'origine volcanique de l'édifice. Les blocs effondrés observés au Sud de l'édifice (Figure 12A) permettent de mettre en évidence des roches, vraisemblablement de type basaltique. Elles comportent une surface trempée lisse plus claire correspondant à la surface en contact avec l'eau lors de la mise en place de coulée, la partie sombre présentant des alvéoles et de plus gros cristaux correspondant au cœur de la coulée qui a refroidi moins rapidement. Des structures tubulaires pouvant faire penser à des résultats de coulées sont aussi observables (Figure 12B) permettant de confirmer la présence de coulées volcaniques. Dans la pente de la façade sud, de nombreuses structures suivant l'angle de plus forte pente (Figure 12C, D & E) semble aussi correspondre à de possibles coulées ayant une forme de laves en coussins allongées (Figure 12D & E) et des ruptures du front de coulée (Figure 12E).

Ces structures de coulées sont accompagnées de structures stratifiés (Figure 12F) pouvant laisser présager la superposition de coulées ou d'évènement volcaniques.

Les objets identifiés à l'aide du SAS lors de la campagne SEAMONTI 2022 ont pu aussi être observés (Figure 12G & H) et présentent les mêmes caractéristiques avec des épanchements de coulées (Figure 12G). Ces objets sont entourés de structures métriques qui ne correspondent pas à des éboulis comme envisager précédemment lors des observations réalisées à l'aide de l'AUV. Ces structures sont restées en place et font partie des roches volcaniques mis en place sur le MSM de l'Agriate.

Cette plongée ROV a permis d'observer les sédiments en place sur le MSM, dont la nature semble sablo-vaseuse. De nombreuses structures correspondent à de la bioturbation (voir 6.2.4G. Bioturbation) mais aucune structure de déstabilisation des sédiments via des courants gravitaires n'a pu être observée. La présence de turbidites sur le flanc sud du MSM de l'Agriate n'est pas confirmée.

Les observations faites tant à l'AUV qu'au ROV ne permettent pas de confirmer ou d'infirmer les données bibliographiques.

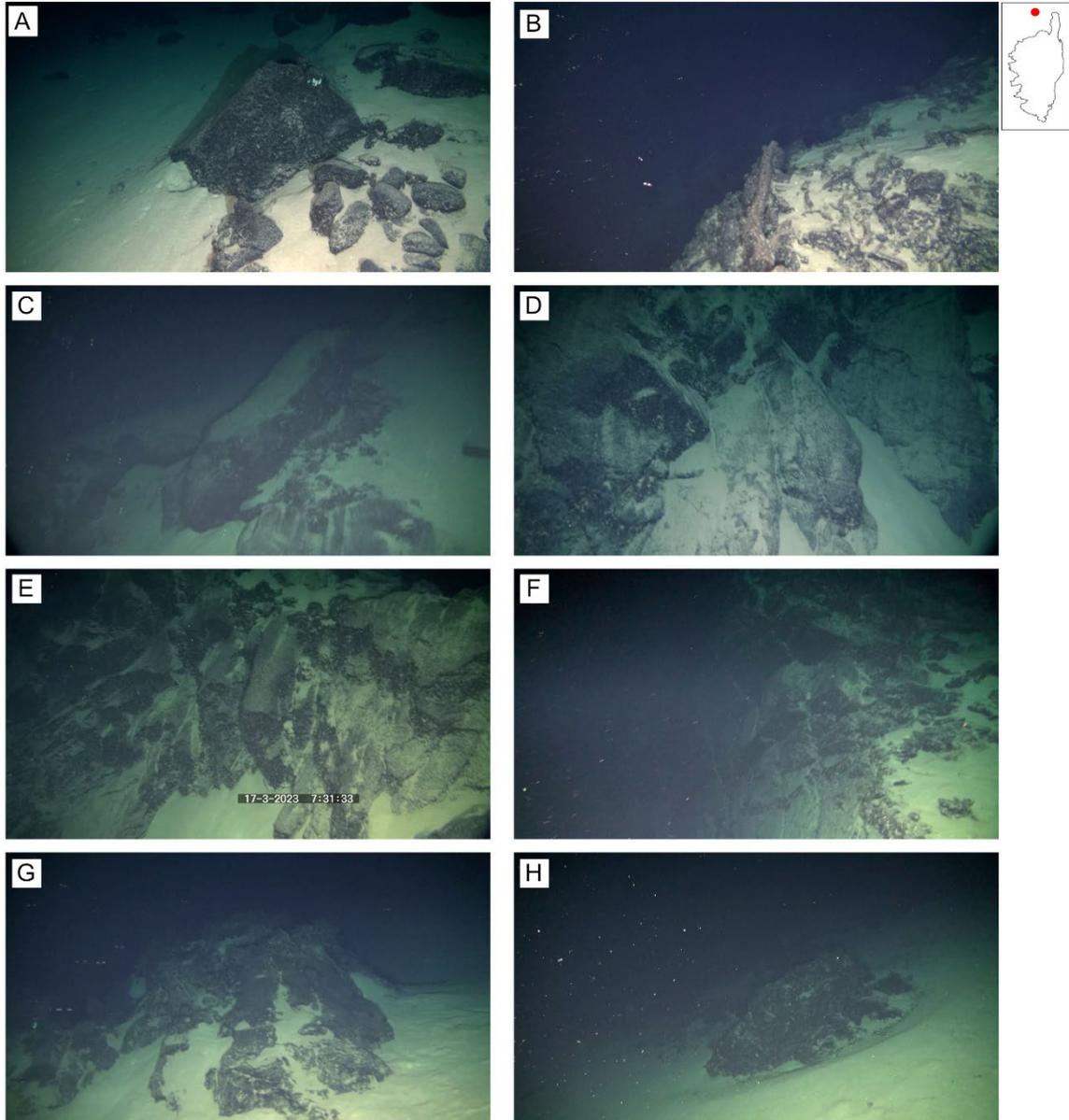
ABYSSA
www.abyssa.com

contact@abyssa.com
OLATU Business Innovation Center,
100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet,
France

**Images des acquisitions vidéos du ROV Apache
lors de la campagne SEAMONTI**
Images de formations rocheuses au niveau du Mont Sous-Marin de l'Agriate



SEAMONTI 2023



Images acquises lors de la campagne SEAMONTI ROV sur le mont sous-marin de l'Agriate entre 1860 et 1200 mètres de profondeur. L'acquisition de ces images a permis de mettre en évidence la présence de : **A.** Blocs de roche éffondrés. **B.** Structure tubulaires pouvant témoigner de coulée. **C.D.E.** Structures indurées suivant l'axe de la pente. **F.** Structure stratifiée pouvant faire penser à des coulées successives. **G.** Structure s'apparentant à un épanchement de coulée. **H.** Effleurement rocheux identifié lors de la mission SEAMONTI AUV.
Ces identifications suggèrent une origine vraisemblablement volcanique du mont sous-marin de l'Agriate sans pour autant permettre de statuer de manière définitive sans pouvoir analyser la minéralogie des roches.

Version de la figure : 1a

Date de production : 07/07/2023

Auteurs : 

Figure 12. Planche photo illustrant différentes structures rocheuses identifiées sur le MSM de l'Agriate.

6.2 ÉTUDE DE LA DIVERSITE BIOLOGIQUE

6.2.1 METHODES D'ANNOTATION

La mission SEAMONTI ROV nous a permis d'obtenir des vidéos et images haute résolution des fonds marins sur les monts sous-marins d'Ajaccio et de l'Agriate. Ces données permettent d'approfondir les identifications de structures géomorphologiques et biologiques réalisées avec l'AUV au cours de la mission SEAMONTI AUV mais également d'accéder à des zones escarpées, non visitées avec l'AUV et propice à l'établissement de mégafaune fixée à des substrats durs. Au total 15h10 d'enregistrement vidéo ont été analysés, pour un linéaire 3D cumulé de 8,4 kms sur l'ensemble des deux monts sous-marins, ce qui a permis d'identifier 889 individus au plus bas niveau taxonomique possible. En effet, certaines identifications ont été réalisées jusqu'à l'espèce, lorsque les critères macroscopiques observés sur les vidéos étaient suffisamment discriminants, alors que pour d'autres organismes, l'identification s'est limitée à la famille ou à l'ordre car seul l'échantillonnage et l'observation à la loupe binoculaire ou au microscope auraient permis de connaître le nom d'espèce.

Au-delà de l'identification visuelle d'individus vivants ou de débris d'organismes comme des tests de mollusques, des tubes de polychètes, ou des thanatocénoses de coraux, il est possible d'identifier la présence de certaines espèces à partir des marques de bioturbation qu'elles laissent dans le sédiment. Ces traces font l'objet d'une attention particulière de la communauté scientifique car elles sont parfois difficiles à interpréter et les organismes à l'origine de leur formation ne sont que très rarement observés, ce qui aboutit souvent à plusieurs hypothèses (Dundas and Przeslawski, 2009). Ces traces sont communément appelées "*Lebensspuren*", ce qui signifie "traces de vie" en allemand. Les *Lebensspuren* peuvent être associées à différents types de comportements (marque de déplacement, fouille alimentaire, construction d'habitat, élimination de déchets etc.) réalisés par une importante diversité d'espèces, ce qui explique les formes très variables qu'elles affichent. Au sein des monts sous-marins Corse, plusieurs traces ont été identifiées et les interprétations réalisées sont des hypothèses basées sur la bibliographie de la zone d'étude. Les données d'occurrences associées n'ont pas été intégrées à l'analyse de la diversité biologique car elles ne sont pas quantitatives mais limitées à de la suspicion de présence.

Enfin, les images recueillies sur le fond nous ont permis de constater la présence de déchets liés à l'activité humaine et ces observations ont été ajoutées à la table des occurrences dans l'optique de les cartographier à l'échelle des monts sous-marins et de sensibiliser le public et les gestionnaires.

6.2.2 ANALYSES DE DIVERSITE

Les abondances ont été estimées de manière semi-quantitatives car l'angle de vue et la profondeur de champ des images ROV ne permettaient pas d'obtenir des abondances exactes. Entre 1 et 5 individus, chaque organisme a été compté pour obtenir des abondances quantitatives mais au-delà, les classes d'abondance [5-10], [10-20], [20-50], [> 50], ont été considérées. Pour les analyses descriptives de la diversité des deux monts sous-marins, la médiane des classes d'abondance a été utilisée. Afin de décrire au mieux les patrons de diversité, nous avons considérés plusieurs métriques de diversité α : la richesse spécifique, l'abondance totale, l'indice de diversité de Shannon, l'indice de régularité de Piélu ainsi que des courbes de raréfaction. L'indice de diversité de Shannon, prend en compte à la fois la richesse spécifique, correspondant au nombre d'espèces total de l'échantillon et la proportion relative des différentes espèces, qui retranscrit la façon dont les individus sont répartis. C'est un indice global couramment utilisé en écologie pour comparer quantitativement la diversité de plusieurs échantillons. Plus il est élevé et plus la diversité est forte.

Il est calculé avec la formule suivante : $H = -\sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$ { où p_i est la proportion de l'espèce i et S la richesse spécifique.

L'indice d'équitabilité de Piélu est complémentaire puisqu'il qui tient compte de la régularité de distribution des abondances entre les différentes espèces tout en étant indépendant de la richesse spécifique. Plus l'indice de régularité est élevé et plus le peuplement est équilibré (varie entre 0 et 1).

Il est calculé en utilisant la formule : $J = \frac{H'}{H_{max}}$

où H' est l'indice de Shannon de l'échantillon et H_{max} la valeur maximale que pourrait prendre H pour un échantillon avec un même nombre d'espèces, soit $\log_2 S$.

Enfin, la courbe de raréfaction est basée sur l'augmentation de la diversité taxonomique en fonction du nombre d'individus sélectionnés aléatoirement et permet de vérifier si l'effort d'échantillonnage mis en place est suffisant pour appréhender la biodiversité d'un habitat. En effet, si la courbe tend vers une asymptote, il est possible de considérer que l'échantillon étudié est représentatif de la diversité totale. Il existe également une fonction d'extrapolation associée à la construction de la courbe de raréfaction qui permet d'estimer la richesse spécifique dans une situation hypothétique où l'effort d'échantillonnage serait augmenté. Il est donc possible de comparer la diversité théorique de deux échantillons même si l'effort d'échantillonnage réalisé est différent.

6.2.3 SITE DU MONT SOUS-MARIN D'AJACCIO

Avant la mission SEAMONTI AUV, les seules observations biologiques réalisées sur le mont sous-marin d'Ajaccio dataient de la mission CYLICE 1997 et faisaient état de la présence de coraux morts en grandes majorités, ainsi que de quelques individus du genre *Bathypterois*. Au cours de la mission SEAMONTI AUV, les observations réalisées sur le plateau sommital du mont sous-marin d'Ajaccio nous ont permis d'identifier 36 individus classés en 8 groupes différents, avec une faible résolution taxonomique. En effet, plusieurs poissons de petite taille avaient été regroupés sous la Classe *Teleostei*, et quelques individus avaient été identifiés un peu plus précisément, tels qu'une raie (Infraclasse *Batoidea*), un requin (Infraclasse *Selachii*), un crabe (Infraordre *Brachyura*) ou encore des grenadiers (Famille *Macrouridae*). Enfin, plusieurs crevettes appartenant vraisemblablement à l'espèce *Aristeus antennatus* avaient également été annotées.

Au cours de la mission SEAMONTI ROV, 7h25 d'acquisition vidéo ont été analysées sur le mont sous-marin d'Ajaccio, correspondant à un linéaire 3D de 3,6 Km. Au total, 166 organismes ont été identifiés parmi 21 espèces ou morpho-espèces appartenant à 16 familles et 6 embranchements. L'indice de diversité de Shannon est de 3 et l'indice de régularité de Pielou de 0,69, ce qui suggère qu'il n'y a pas de dominance très marquée d'un petit nombre d'espèces mais que les effectifs sont plutôt homogènes. La courbe de raréfaction tend vers une asymptote, suggérant que l'échantillonnage réalisé permet de bien appréhender la diversité globale des habitats étudiés (Figure 13). La richesse spécifique estimée pour un échantillon théorique de 1000 individus est de $E(1000) = 22$.

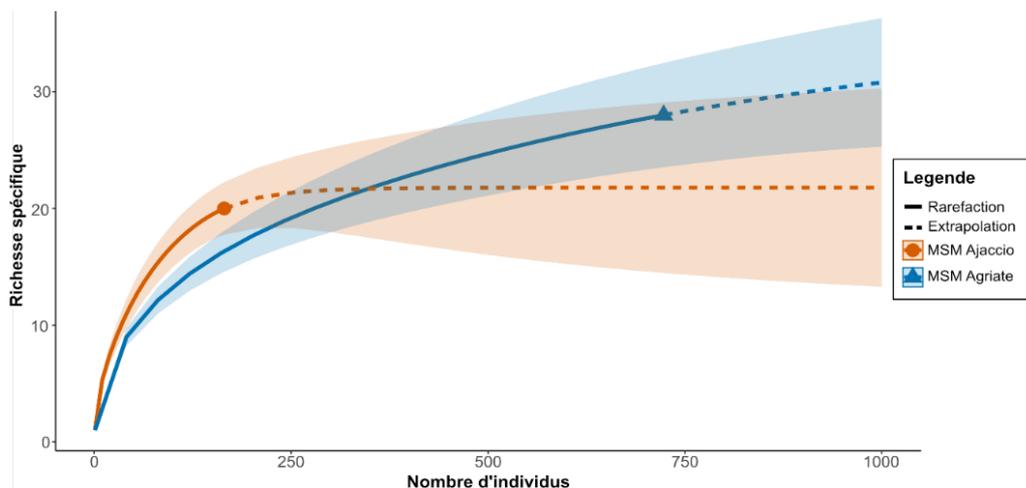


Figure 13. Courbes de raréfaction et d'extrapolation de la diversité spécifique estimée à partir des vidéos réalisées au cours de la mission SEAMONTI ROV sur les monts sous-marins d'Ajaccio et de l'Agriate. La courbe de raréfaction est représentée en trait continu, la courbe d'extrapolation en trait pointillé, la zone ombrée représente l'intervalle de confiance (95 %) basée sur une procédure de bootstrap avec 50 répliqués. Le graphique a été réalisé à l'aide du package iNEXT de l'environnement R.

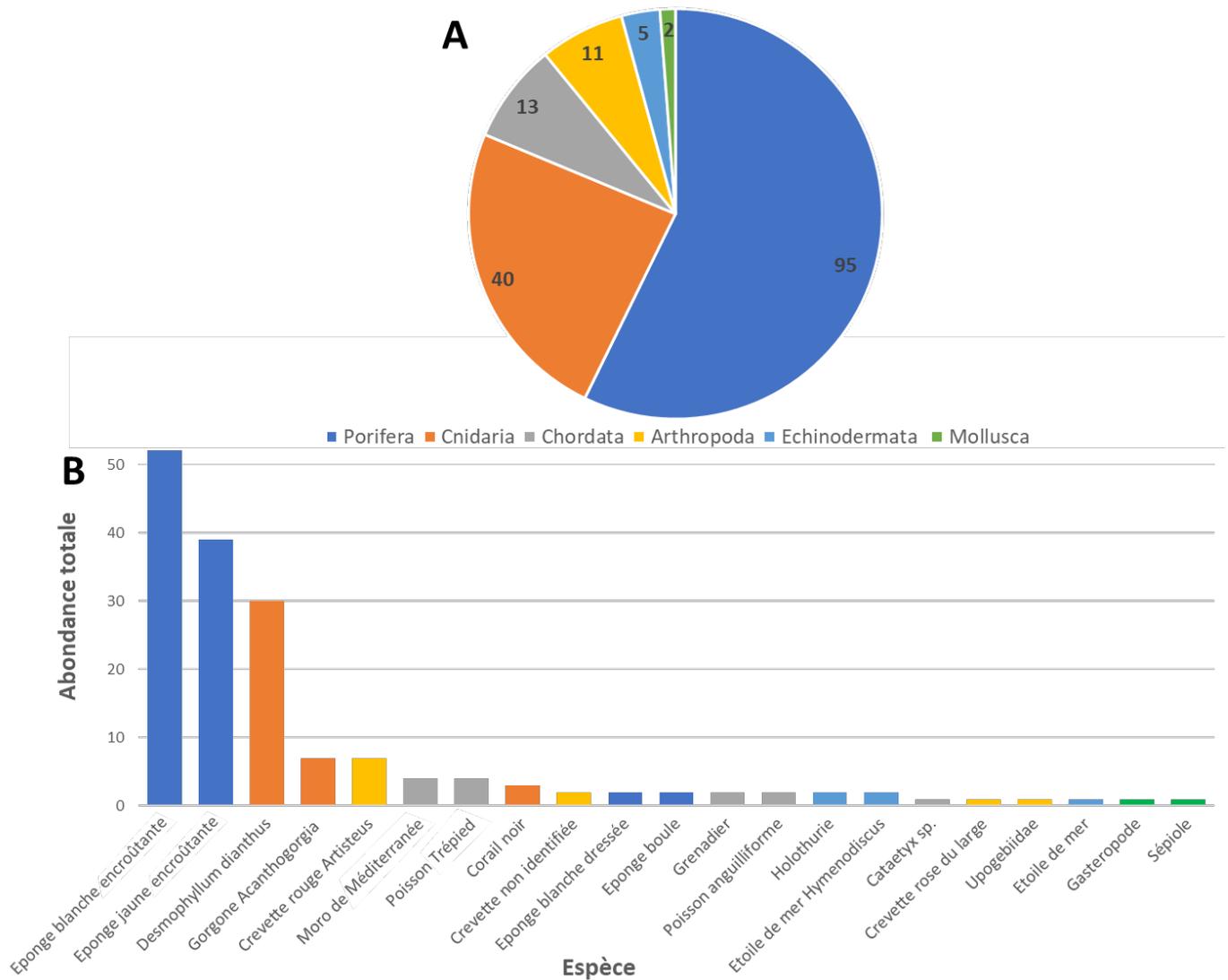


Figure 14. Analyse descriptive de la diversité taxonomique mise en évidence à partir des images de la mission SEAMONTI ROV sur le mont sous-marin d'Ajaccio. **A.** Nombre total d'individus par embranchement. **B.** Nombre total d'individus par espèce. Les différentes couleurs font références aux embranchements.

A. Porifera

La diversité de mégafaune sur le mont sous-marin d'Ajaccio est dominée par les éponges (Embranchement *Porifera*) avec environ 95 individus (Figure 14), principalement regroupés sous deux morphotypes ubiquistes en zone rocheuse, à savoir les éponges encroûtantes blanches et jaunes (Figure 14). Les quatre morphotypes d'éponge identifiés (Figure 15) appartiennent à la Classe des *Demospongiae* et disposent d'un mode de nutrition suspensivore. En effet, elles utilisent des cellules endodermiques appelées choanocytes pour générer un courant d'eau et capturer un maximum de particules en suspension. L'unique spécimen d'éponge boule observé était encre dans le sédiment meuble (Figure 15B), contrairement à tous les autres individus qui nécessitent un substrat rocheux pour s'établir. L'identification taxonomique des éponges est difficile en considérant uniquement les critères macroscopiques et seule l'analyse des spicules siliceuse au microscope permet d'affiner leur identification.

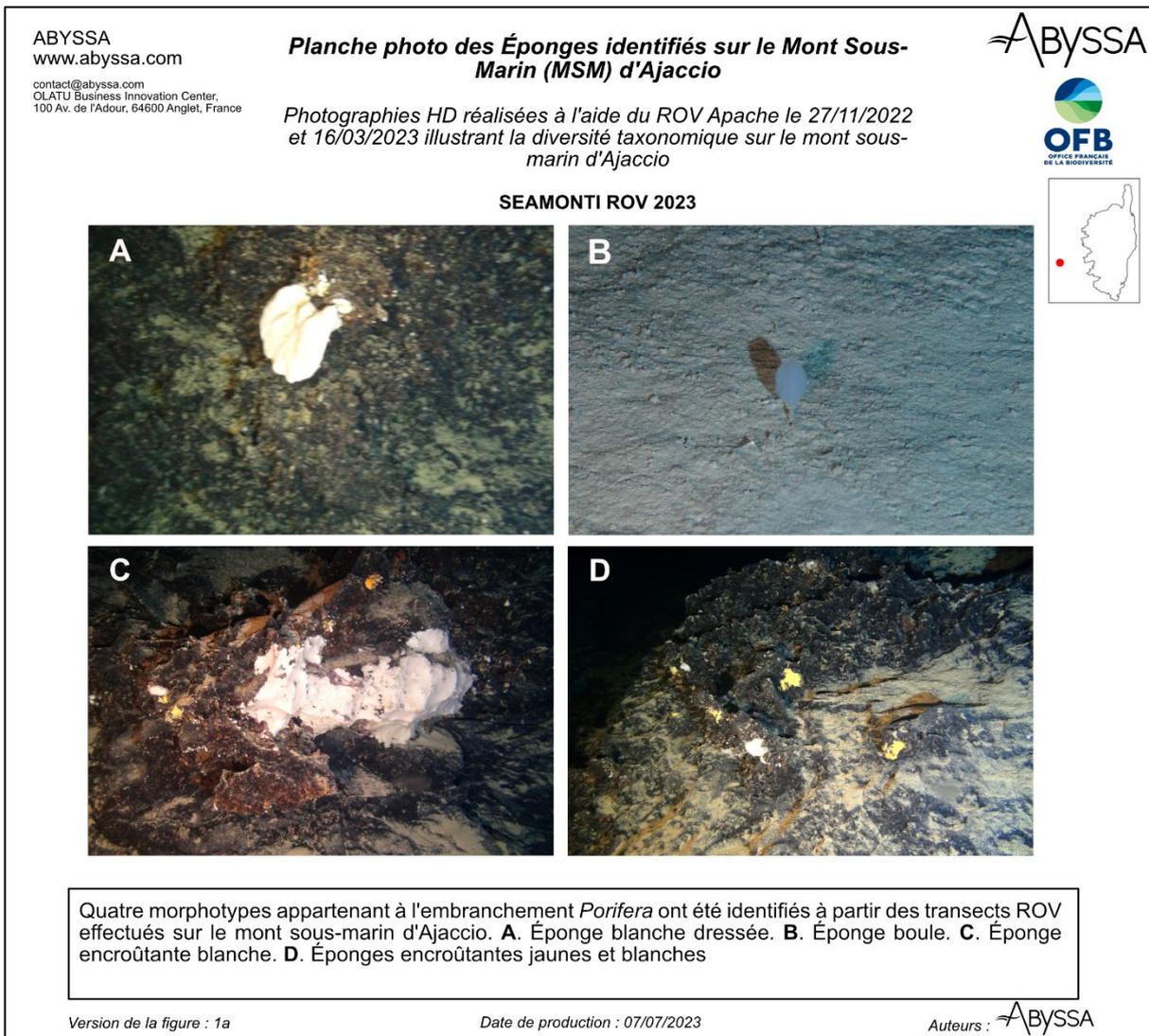


Figure 15. Planche photo des Eponges identifiées sur le mont sous-marin d'Ajaccio.

B. Cnidaria

Le phylum des Cnidaires est également bien représenté sur le mont sous-marin d'Ajaccio avec une quarantaine d'individus identifiés (Figure 14). Un grand nombre de thanatocénoses de corail solitaire *Desmophyllum dianthus* a été observé sur les substrats rocheux du mont mais une trentaine de polypes vivants ont tout de même été dénombrés à 1900 m de profondeur (Figure 16B). Un jardin comprenant plusieurs gorgones de l'espèce *Acanthogorgia hirsuta* a été observé à flanc de falaise sur la face Ouest du mont sous-marin (Figure 16A) ainsi que quelques individus isolés de petite taille le long des transects explorés. Cette espèce est récurrente sur les substrats durs des environnements profonds en Méditerranée entre 80 et 2000 mètres de profondeur et les faciès à *Acanthogorgia hirsuta* font même partie de la typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée (habitat V.3.1.C.⁶). Ces gorgones suspensivores disposent d'un squelette calcifié érigé et souvent orienté face au courant dominant pour maximiser l'apport nutritionnel. Enfin, trois individus appartenant à l'ordre *Antipatharia*, communément appelé Corail noir ont été observés sur des substrats rocheux entre 1800 et 1900 m de profondeur (Figure 14, Figure 16C). Les individus observés ont été assimilés à l'espèce *Parantipathes larix*, déjà décrites dans de nombreux canyons de Méditerranée mais la couleur plus sombre des individus observés sur le MSM suggère qu'il s'agirait d'une nouvelle espèce. Une observation similaire a été faite dans le canyon de Planier à 512 m de profondeur au cours de la mission MedSeaCan en 2018 (Fourt et al., 2019). La majorité des individus observés étaient isolés sur des substrats durs de pente moyenne.

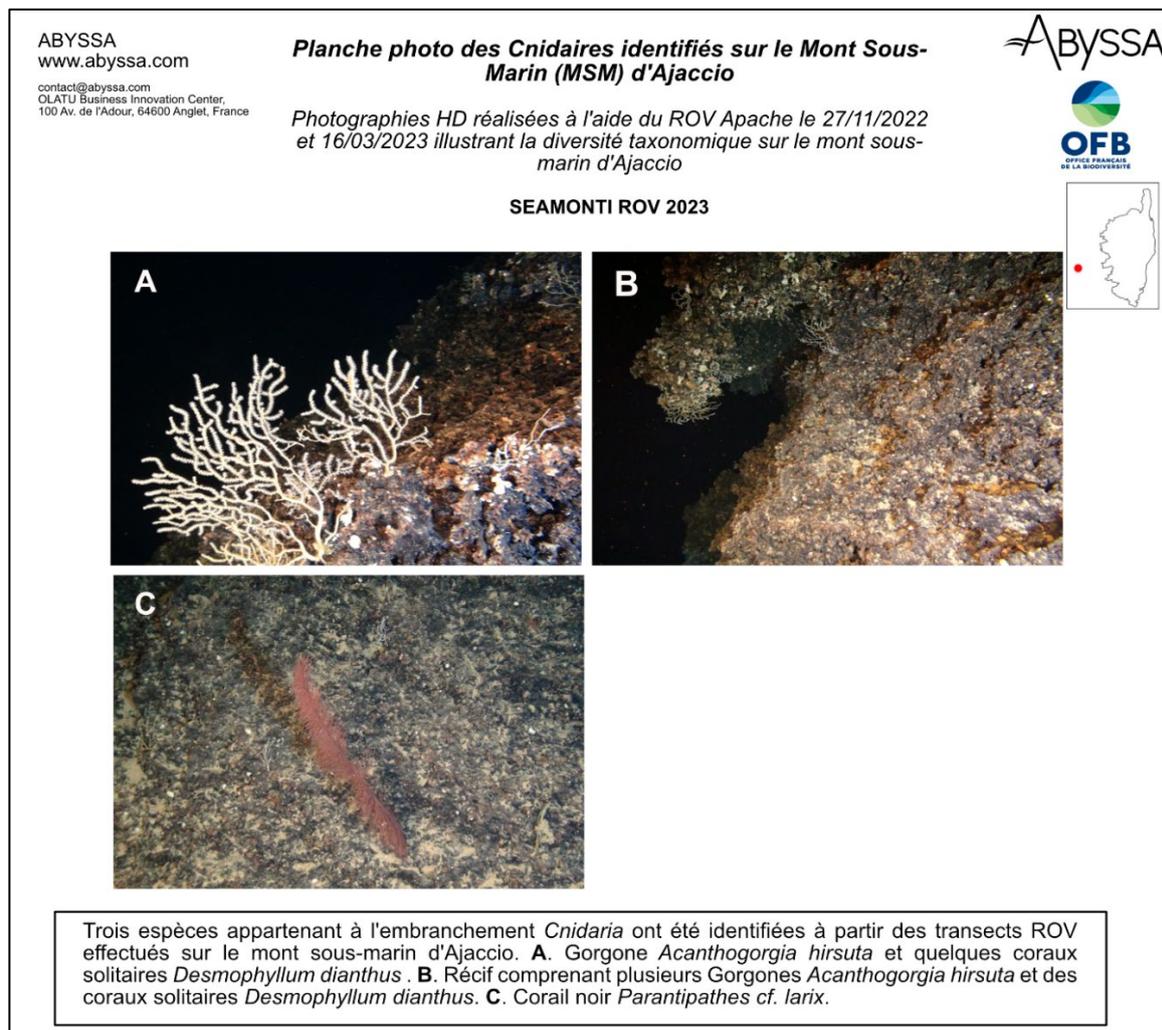


Figure 16. Planche photo des Cnidaires identifiés sur le mont sous-marin d'Ajaccio.

⁶ **Typologie nationale des biocénoses benthiques de Méditerranée** (NatHab-Med) : V.Bathyal > V.3.Fonds durs > V.3.1. Biocénose des roches bathyales > V.3.1.c. - Faciès à *Acanthogorgia hirsuta*

C. Chordata

Parmi les Chordés, 13 individus ont été observés sur le MSM et identifiés sous 5 espèces différentes (Figure 14).

Plusieurs spécimens du poisson trépied *Bathypterois spp.* ont été observés sur des substrats meubles, en équilibre sur leur nageoire pelviennes et caudale qui disposent de rayons plus ou moins allongés (Figure 17A). Deux espèces de *Bathypterois* sont observées en Méditerranée : *Bathypterois dubius* et *Bathypterois mediterraneus* (Bauchot, 1962) à l'aspect général très comparable et dont la distinction s'effectue à partir de la morphologie de la nageoire précaudale ainsi qu'au nombre de vertèbres. Ces critères n'étant pas observables sur les images du ROV, les individus ont été regroupés sous le nom du genre *Bathypterois*. Ce poisson carnivore dispose d'une capacité limitée à la nage en raison de l'encombrement de ces nageoires et privilégie une position d'attente quelques centimètres au-dessus du sédiment et face au courant pour capturer des petites proies benthopélagiques, comme des copépodes ou des mysidacés (Carrasson et Matallanas, 2001).

Le Moro de Méditerranée *Lepidion lepidion* a également été observé au sein de différents habitats du MSM d'Ajaccio. C'est un poisson commun des eaux profondes de Méditerranée et du Nord de l'Océan Atlantique de la famille des *Moridae* (<https://obis.org/>). La taxonomie du genre *Lepidion* fait à l'heure actuelle toujours débat dans la communauté scientifique et plusieurs auteurs plaident pour une synonymisation de plusieurs espèces pour les rattacher à *Lepidion lepidion* (Templeman, 1970 ; Bañón et al., 2013 ; Barros-García et al. 2016 ; 2020). Le Moro de Méditerranée est carnivore généraliste et se nourrit à la fois de petites proies benthopélagiques telles que des copépodes ou des mysidacés, mais également de plus grosses proies démersales comme des crevettes *Aristeus antennatus*, des poulpes *Bathypolypus sponsalis*, ou encore des espèces endobenthiques comme les crustacés *Calocaris macandreae* (Carrassón et al., 1997).

Un individu du genre *Cataetix sp.* et appartenant vraisemblablement à l'espèce *Cataetix laticeps* a été observé au pied d'une structure rocheuse du MSM à 1800 mètres de profondeur (Figure 17C). Cette espèce est distribuée largement à l'échelle de l'Atlantique Nord et de la mer Méditerranée entre 500 et 2500 mètres de profondeur.

D'autre part, deux poissons de petite taille et de forme allongée ont été dénombrés et classés sous l'Ordre *Anguilliformes* car les critères morphologiques ne nous ont pas permis d'affiner l'identification (Figure 17 D).

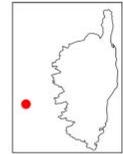
Enfin, deux spécimens ont été assimilés à des grenadiers (Famille *Macrouridae*) en raison de l'aspect caractéristique de leur corps, avec la fusion des nageoires caudales et anales pour donner une longue pointe vers l'arrière de l'animal (Figure 17D). Les grenadiers sont des poissons abyssaux ubiquistes et principalement distribués au-delà des 800 mètres de profondeur. Les critères macroscopiques n'ont pas permis une identification plus précise.

ABYSSA
www.abysa.com

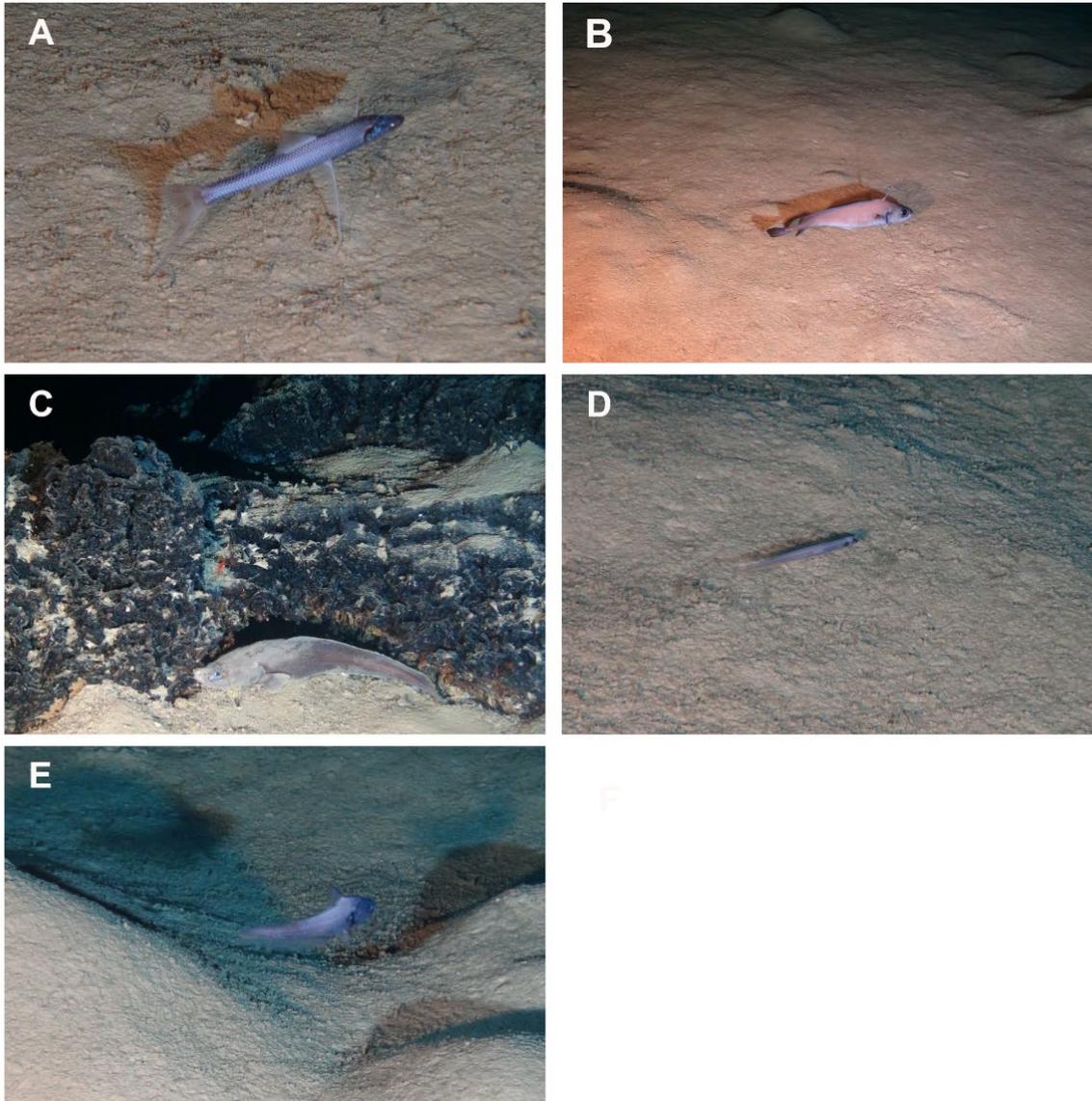
contact@abysa.com
OLATU Business Innovation Center,
100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet, France

Planche photo des Chordés identifiés sur le Mont Sous-Marin (MSM) d'Ajaccio

Photographies HD réalisées à l'aide du ROV Apache le 27/11/2022 et 16/03/2023 illustrant la diversité taxonomique sur le mont sous-marin d'Ajaccio

SEAMONTI ROV 2023



Cinq morpho-espèces appartenant à l'embranchement *Chordata* ont été identifiées à partir des transects ROV effectués sur le mont sous-marin d'Ajaccio. **A.** Poisson trépied *Bathypterois* sp. **B.** Moro de Méditerranée *Lepidion lepidion*. **C.** Poisson démersal *Cataetys* sp. **D.** Poisson anguilliforme. **E.** Grenadier *Macrouridae*.

Version de la figure : 1a

Date de production : 07/07/2023

Auteurs : 

Figure 17. Planche photo des Chordés identifiés sur le mont sous-marin d'Ajaccio.

D. Arthropoda

Au total 11 individus appartenant à l'embranchement des Arthropodes ont été identifiées sur le MSM d'Ajaccio, incluant 3 espèces de crevettes distinctes et un organisme de la famille des *Upogebiidae* (Figure 14). Au total 7 individus de l'espèce *Aristeus antennatus* ont été identifiés visuellement (Figure 18A) mais la distinction avec l'espèce d'*Aristaeomorpha foliacea* nécessite l'observation minutieuse du rostre de l'animal, ce qui n'est pas possible sur les vidéos du ROV. Cependant, le critère de la couleur semble être déterminant pour différencier ces deux espèces (*A. foliacea* présente généralement une couleur rouge écarlate et uniforme, cf. Fourt et al., 2019) et c'est d'ailleurs le critère que nous avons considéré dans le cadre de cette étude. *Aristeus antennatus* dispose d'un régime alimentaire très varié car elle est décrite à la fois comme un prédateur actif, se nourrissant principalement d'organismes benthiques (amphipodes, mysidacés, petits poissons ...) et comme un charognard occasionnel (Chartosia et al. 2005 ; Cartes et al. 2008). Cette espèce est exploitée dans le bassin Ouest de la Méditerranée, en particulier dans les canyons. La crevette rose du large a également été identifiée sur les vidéos du ROV du MSM (Figure 18B). Un individu, présent sur un déchet au fond a été identifié comme appartenant à la famille des *Upogebiidae* (Figure 18D), appelées *mud shrimp* en Anglais, elles sont connues pour leur comportement fouisseur et leur capacité à structurer le substrat meuble en confectionnant des terriers.



Figure 18. Planche photo des Arthropodes identifiées sur le mont sous-marin d'Ajaccio.

E. Echinodermata

Cinq individus appartenant à l'embranchement des Echinodermes ont été identifiés, incluant deux holothuries *Penilpidia ludwigi*, deux étoiles de mer *Hymenodiscus coronata* et une étoile de mer appartenant au genre *Ceramaster* (Figure 14). L'holothurie *Penilpidia ludwigi* est endémique du bassin méditerranéen et affiche parfois des densités d'organismes pouvant atteindre 300 ind.m⁻² (Chimienti et al., 2019). L'espèce est décrite comme psammivore, il est d'ailleurs possible d'apercevoir du sédiment dans le tube digestif des individus à travers leur corps transparent (Figure 19B). Cette espèce se démarque également par son comportement de nage qui lui permet de se déplacer en pleine eau sur plusieurs mètres en effectuant des mouvements d'ondulation (Chimienti et al., 2019). L'étoile de mer *Hymenodiscus coronata* est typique des fonds sablo-vaseux profonds de Méditerranée (Mecho et al., 2018 ; Grinyó et al., 2020) et a également été observé sur le mont sous-marin d'Eratosthenes, au Sud de l'île de Chypre. Une étoile de mer de petite taille appartenant au genre *Ceramaster* a également été aperçue sur le fond sédimentaire. Plusieurs individus de l'espèce *Ceramaster grenadensis* ont été documentées entre 900 et 2800 mètres en mer des Baléares (Catalogue OBIS). L'individu observé durant la campagne SEAMONTI ROV appartient vraisemblablement à la même espèce mais il est difficile de l'affirmer en utilisant uniquement les images du ROV.



Figure 19. Planche photo des Echinodermes identifiés sur le mont sous-marin d'Ajaccio.

F. Mollusca

Au total deux individus appartenant à l'embranchement des Mollusques ont été identifiés sur le MSM d'Ajaccio, avec l'occurrence d'une sépiole *Neorossia caroli* et d'un gastéropode non-identifié (Figure 14). Par ailleurs, de nombreux tests vides d'Argonaute (céphalopode pélagique) ont été observés à la surface du sédiment tout au long des transects ROV (Figure 20C) mais n'ont pas été comptabilisés car aucun individu vivant n'a été aperçu. La sépiole *Neorossia caroli* est le céphalopode dominant des environnements profonds de Méditerranée et occupe préférentiellement des fonds sédimentaires vaseux (Cuccu et al. 2007). Le cycle de vie de cette espèce est toujours mal caractérisé mais plusieurs études font état d'une migration verticale ontogénique au cours de leur vie entre 400 et 1800 mètres (Villanueva et al. 1992). Cette espèce contribue grandement à l'export de carbone entre la zone mésopélagique, où elle se nourrit jusqu'au compartiment benthique, où elle passe une partie de sa vie.

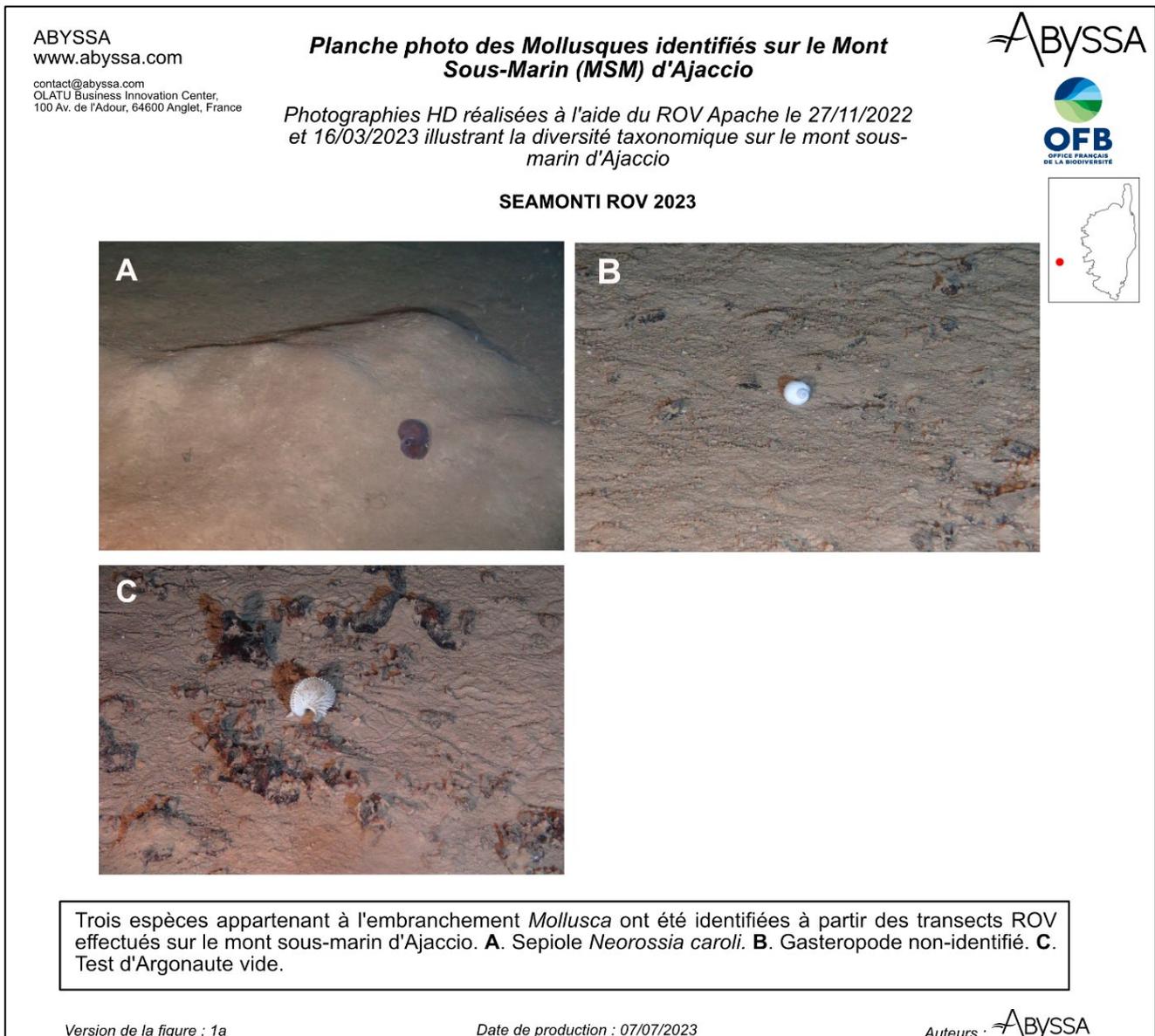


Figure 20. Planche photo des Mollusques identifiés sur le mont sous-marin d'Ajaccio.

G. Bioturbation

Les marques de bioturbation étaient omniprésentes au niveau des habitats sédimentaires et une analyse descriptive de ces marques a été réalisée pour essayer de déduire leur origine. Ces traces peuvent être classées en différentes catégories : les sillons (Figure 21A et B), les traces de passage (*trail marks*, Figure 21C et D) et les monticules (*mounds*, Figure 21E et F).

Les sillons observés lors de la campagne SEAMONTI ROV mesurent entre 1 et 2 mètres de long pour 50 cm de large et sont profonds d'une vingtaine de centimètres. Ils ont été observés ponctuellement ou regroupés, formant des « champs de traces » (Figure 21B). Ces marques avaient déjà clairement été identifiées en grande concentration sur le MSM au cours de la mission SEAMONTI AUV, sur les images du sonar et optiques acquises avec l'AUV (Rapport SEAMONTI AUV⁷). Des traces similaires ont été rapportées dans plusieurs études réalisées sur des fonds meubles au-delà de 1500 mètres dans l'Atlantique Nord ainsi qu'en Méditerranée (Woodside et al., 2006 ; Auster et Watling, 2010). Plusieurs espèces de mammifères marins sont suspectées d'être à l'origine de ces traces car leur comportement de fouille dans le sédiment est bien documenté et les caractéristiques des marques observées s'en rapprochent fortement. L'étude de Woodside et al. 2006, menée sur des volcans de boues en Méditerranée orientale entre 1700 et 2100 m de profondeur, suggère, après comparaison entre 4 espèces de mammifères marins, que les baleines à Bec de Cuvier sont très probablement les responsables des marques observées. Ce mammifère marin est un prédateur qui se nourrit principalement de céphalopodes typiques des zones mésopélagiques et benthiques ainsi que de poissons démersaux des environnements profonds. Cette espèce dispose également d'aptitudes remarquables pour l'apnée, avec un record qui attend 3h42 et une profondeur maximale estimée à 4000 mètres. De plus, la morphologie de leur rostre semble correspondre aux caractéristiques des traces observées. Enfin, la baleine à bec de Cuvier est considérée comme commune en Méditerranée (www.cetaces.org) et est régulièrement répertoriée au sein du sanctuaire PELAGOS (Moulins et al. 2007) bien que leur observation soit plus difficile que d'autres espèces de cétacés en raison de leur mode de vie. En conclusion, les observations sur le terrain couplées aux éléments issus de la bibliographie suggèrent que les traces observées sont bien des témoins de comportement de fouille alimentaire de l'espèce de mammifère marin *Ziphius cavirostris*. Au vu de la forte densité de ces marques, il semblerait que les monts sous-marins constituent même une zone d'alimentation privilégiée pour cette espèce.

Les marques de passage (*trail marks*) étaient également récurrentes à la surface du sédiment et se sont présentées sous deux formes différentes : des traces sous forme de **dépression**, creusées dans le sédiment, comme des gouttières (Figure 21C) et des traces surélevées (*mounted trails*) plus ou moins longues (Figure 21D). Les gouttières peuvent être formées par le simple passage d'organismes benthiques « rampants » à la surface du sédiment et plusieurs espèces peuvent en être à l'origine. En milieu profond, les holothuries et les gastéropodes sont relativement abondants sur les sédiments meubles et ces marques peuvent donc leur être attribuées, sans pour autant pouvoir les distinguer. Les traces surélevées que nous avons observées peuvent être de différentes origines mais au vu de leur conformation et de leur taille réduite, il ne semble pas qu'elles correspondent à des traces de déplacement. Une hypothèse serait qu'elles correspondent à des fèces d'holothuries psammivores aplaties par le courant.

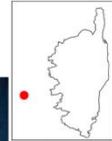
Les monticules (Figure 21E et F) sont des traces de bioturbation très courantes et sont souvent surmontés d'un trou unique au sommet. Ils sont formés par des espèces fouisseuses et délimitent l'entrée de leur terrier. Une grande diversité d'organismes appartient à l'endofaune mais les crustacés et les vers (polychètes) sont particulièrement connus pour former des tunnels et galeries sous la surface du sédiment. Dans le cadre de cette étude, nous avons noté la présence d'un crustacé de la famille des *Upogebiidae* qui pourrait être à l'origine de ces structures. Cependant, les dômes observés sont de taille et de forme diverses et il est probable qu'ils soient formés par plusieurs espèces différentes.

⁷ « SEAMONTI 2022 - Études des monts sous-marins de l'Agriate et d'Ajaccio - Rapport d'étude final - ABYSSA-OFB-PNMCCA »

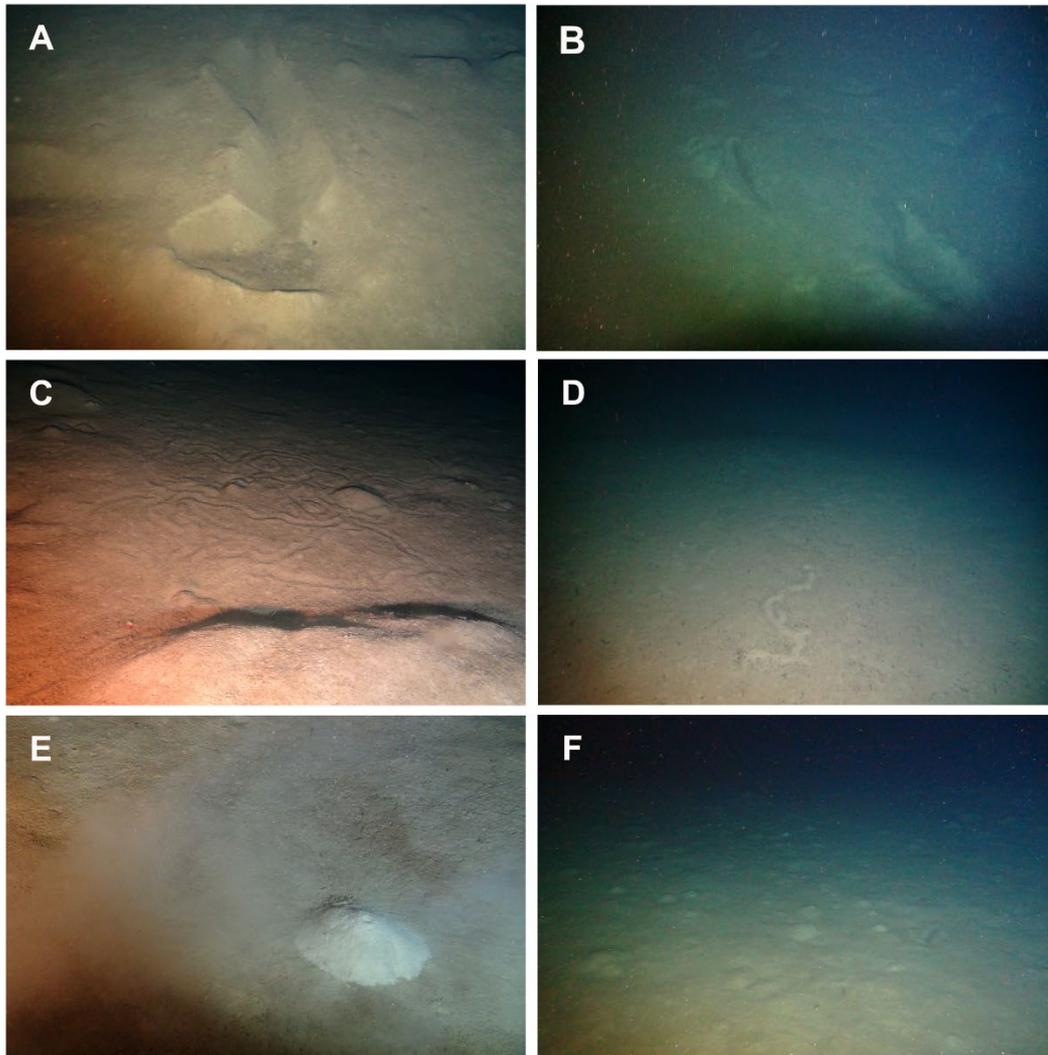
ABYSSA
www.abysa.com
contact@abysa.com
OLATU Business Innovation Center,
100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet, France

Planche photo des traces de bioturbation observées sur le Mont Sous-Marin (MSM) d'Ajaccio

Photographies HD réalisées à l'aide du ROV Apache le 27/11/2022 et 16/03/2023 illustrant différentes traces de bioturbation sur le mont sous-marin d'Ajaccio

SEAMONTI ROV 2023



Plusieurs traces de bioturbation ("*Lebensspuren*") ont été observées sur le fond à partir des transects ROV effectués sur le mont sous-marin d'Ajaccio. **A.** Zoom sur une tranchée témoin d'un comportement d'alimentation d'une baleine à bec *Ziphiidae*. **B.** Champ de traces de fouille de mammifère marin *Ziphiidae*. **C.** Traces de déplacement à la surface du sédiment, possiblement formées par des gastéropodes ou des holothuries. **D.** Trace surélevées à la surface du sédiment, classifiées comme des *Mounted trails* dans Dundas and Przeslawski, 2009 et potentiellement formées par des fèces d'holothuries. **E.** Terrier unique et large, possiblement formé par un crustacé fouisseur de la famille des Upogebiidae (*Mud shrimp*). **F.** Champ de plusieurs terriers de petite taille, probablement formés par des petits crustacés fouisseurs.

Version de la figure : 1a

Date de production : 07/07/2023

Auteurs : 

Figure 21. Planche photo des marques de bioturbation observées sur le mont sous-marin d'Ajaccio.

6.2.4 SITE DU MONT SOUS-MARIN DE L'AGRIATE

Au cours de la mission SEAMONTI ROV, 7h45 d'acquisition vidéo ont été analysées sur le mont sous-marin de l'Agriate, correspondant à un linéaire 3D de 4,8 Km. Au total, 723 organismes ont été identifiés parmi 28 espèces ou morpho-espèces appartenant à 21 familles et 5 embranchements. L'indice de diversité de Shannon est de 2,8 et l'indice de régularité de Pielou de 0,57, ce qui suggère que les effectifs sont moins équitablement répartis que sur le MSM d'Ajaccio et qu'on observe une dominance plus marquée d'un petit nombre d'espèces. La courbe de raréfaction affiche un début d'inflexion mais ne tend pas clairement vers une asymptote, suggérant que l'échantillonnage réalisé ne permet pas vraiment de tenir compte de la diversité globale des habitats étudiés (Figure 13). La richesse spécifique estimée d'après la courbe d'extrapolation pour un échantillon théorique de 1000 individus est de $E(1000) = 31$ espèces. Le mont sous-marin de l'Agriate semble donc plus diversifié que le MSM d'Ajaccio et cela peut être expliqué par sa conformation géologique et la présence d'une forte pente orientée contre les courants dominants.

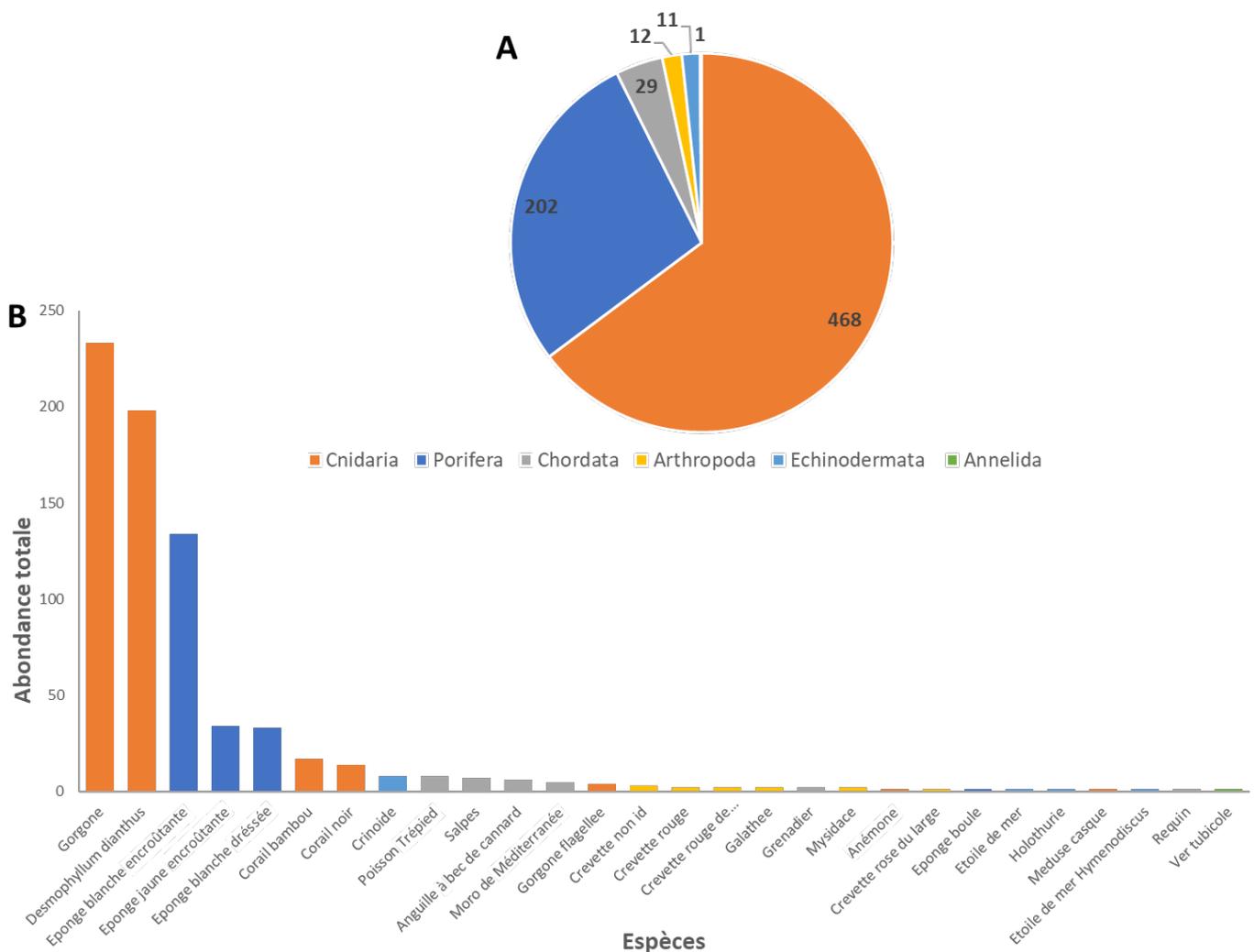


Figure 22. Analyse descriptive de la diversité taxonomique mise en évidence à partir des images de la mission SEAMONTI ROV sur le mont sous-marin de l'Agriate. **A.** Nombre total d'individus par embranchement. **B.** Nombre total d'individus par espèce. Les différentes couleurs font référence aux embranchements.

A. Cnidaria

La diversité de mégafaune sur le mont sous-marin de l'Agriate est dominée par les cnidaires, avec environ 468 individus identifiés (Figure 22A). Les gorgones *Acanthogorgia hirsuta* représentent même l'espèce la plus observées, puisqu'elles regroupent près de 33% des individus identifiés (Figure 22B). En effet, l'exploration du mont sous-marin de l'Agriate s'est concentrée sur la pente rocheuse orientée Sud où un grand nombre de jardins de dizaines de gorgones ont été observés (Figure 23E). Cette espèce est récurrente sur les substrats durs des environnements profonds en Méditerranée entre 80 et 2000 mètres de profondeur et les faciès à *Acanthogorgia hirsuta* font même partie de la typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée (habitat V.3.1.c.⁸). Ces gorgones suspensivores disposent d'un squelette calcifié érigé et souvent orienté face au courant dominant pour maximiser l'apport nutritionnel.

Un grand nombre de coraux solitaires *Desmophyllum dianthus* a également été relevé, associé à ces peuplements rocheux et un total de 198 individus a été dénombré (Figure 23D et E).

D'autre part, une vingtaine d'individus appartenant à l'espèce *Isidella elongata*, communément appelée Corail Bambou a été observée, individus attachés à des substrats rocheux ou bien directement ancrés dans le sédiment meuble (Figure 23A). Cette espèce quasi endémique à la mer Méditerranée est connue pour former de denses agrégats d'individus sur des fonds sablo-vaseux entre 115 et 1650 mètres de profondeur (Chimienti et al., 2019). Le corail Bambou dispose d'un squelette calcifié érigé qui permet de structurer l'habitat et de diversifier les niches écologiques, favorisant ainsi la diversité d'espèces associées et constituant un substrat pour des pontes de requin ou de céphalopodes (Mastrototaro et al. 2017). Dans le cadre de cette étude, nous avons d'ailleurs pu constater la présence de plusieurs espèces épibiontes à la surface de leur squelette, comme des anémones *Amphiantus dohrnii* (Figure 23B) ou des petits crustacés.

Au total, 14 individus appartenant à l'ordre *Antipatharia*, communément appelé Corail noir ont été observés sur des substrats rocheux sur le MSM de l'Agriate (Figure 22, Figure 23C). Les individus observés ont été assimilés à l'espèce *Parantipathes larix*, déjà décrite dans de nombreux canyons de Méditerranée mais la couleur plus sombre des individus observés sur le MSM suggère qu'il s'agirait d'une nouvelle espèce. Une observation similaire a été faite dans le canyon de Planier à 512 m de profondeur au cours de la mission MedSeaCan en 2018 (Fourt et al., 2019). Cette espèce semble jouer un rôle écologique important puisqu'elle constitue un substrat de fixation pour d'autres espèces, telles que des ophiures (Figure 23C).

Quelques gorgones flagellée (ou fouet), appartenant à l'espèce *Viminella flagellum* ont été observées de manière éparse et associées à des substrats rocheux ou directement ancrées dans le sédiment du MSM de l'Agriate (Figure 23F). Cette espèce typique des environnements bathyales de Méditerranée se présente majoritairement sous une couleur blanche mais peut parfois prendre des teintes orange (Fourt et al. 2019). On les retrouve généralement sous forme de colonies, formant ainsi des faciès, répertoriés par la typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée (habitat V.3.1.a.⁹).

Quelques anémones ont été dénombrées sur des substrats durs tels que des enrochements ou des débits/déchets présents sur le fond au niveau de MSM de l'Agriate (Figure 23G). La plupart d'entre elles étaient rétractées, rendant toute identification impossible.

Enfin, une méduse casque *Periphylla periphylla* a été observée en pleine eau, non loin du fond au cours d'un transit entre deux zones d'explorations. Cette espèce mésopélagique ubiquiste est capable d'effectuer des migrations verticales nyctémérales pour remonter se nourrir de zooplancton plus proche de la surface durant la nuit (Kaartvedt et al. 2007). Les espèces du genre *Periphylla* sont également connues pour produire de la bioluminescence au niveau de la partie externe de leur ombrelle, grâce à la synthèse du complexe d'enzymes luciférine et luciférase (Delroisse et al. 2021). Ce signal est suspecté de jouer un rôle d'aposématisme, pour dissuader les prédateurs potentiels de s'y attaquer.

⁸ **Typologie nationale des biocénoses benthiques de Méditerranée** (NatHab-Med) : V.Bathyal > V.3.Fonds durs > V.3.1. Biocénose des roches bathyales > V.3.1.c. - Faciès à *Acanthogorgia hirsuta*.

⁹ V.3.1.a. - Faciès à *Viminella flagellum*.

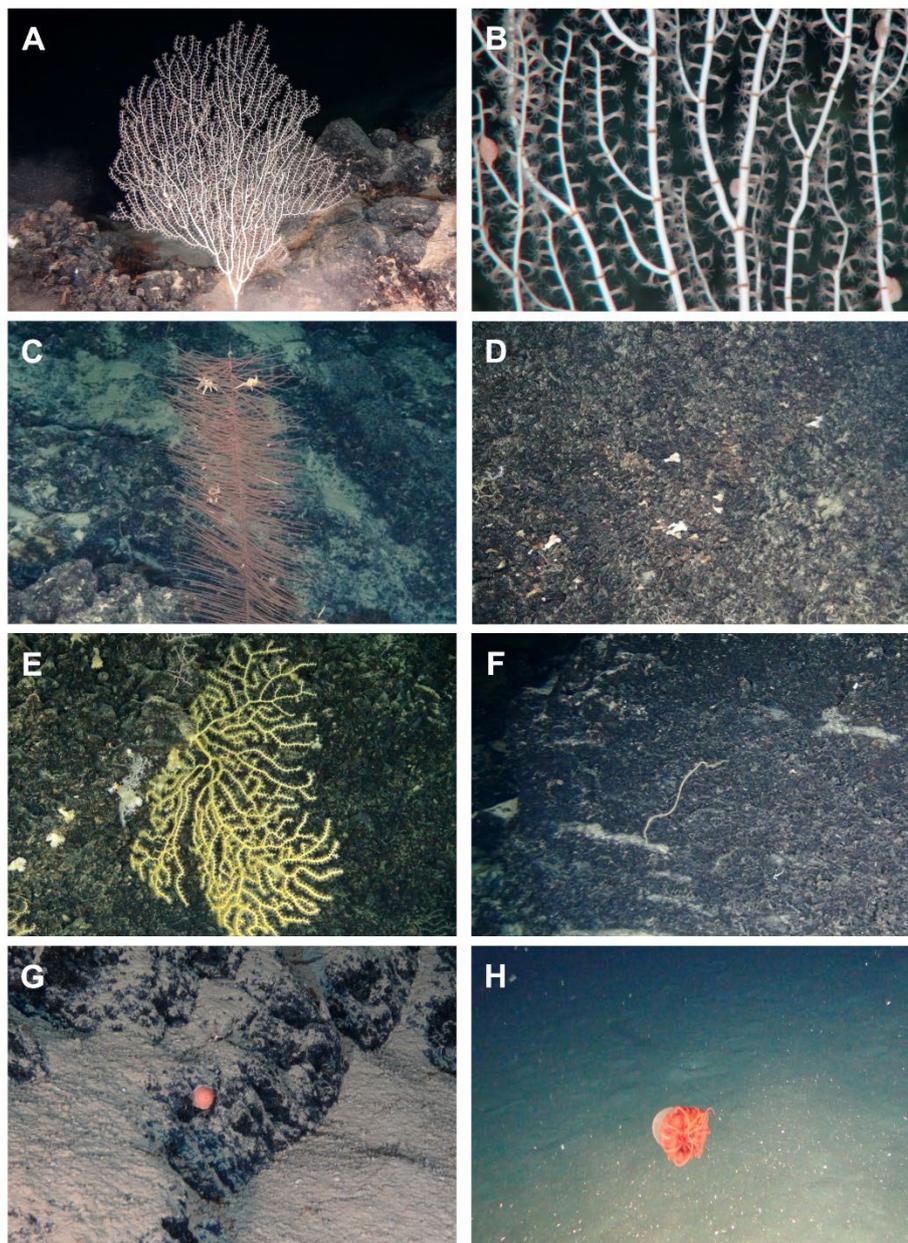
ABYSSA
 www.abysa.com
 contact@abysa.com
 OLATU Business Innovation Center,
 100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet, France

Planche photo des Cnidaires identifiés sur le Mont Sous-Marin (MSM) de l'Agriate

Photographies HD réalisées à l'aide du ROV Apache le 17/03/2023
 illustrant la diversité taxonomique sur le mont sous-marin de l'Agriate



SEAMONTI ROV 2023



Sept espèces appartenant à l'embranchement *Cnidaria* ont été identifiées à partir des transects ROV effectués sur le mont sous-marin de l'Agriate. **A.** Corail bambou *Isidella elongata*. **B.** Zoom sur les polypes de corail bambou et les anémones épibiontes *Amphiantus dohrnii*. **C.** Corail noir *Parantipathes cf. larix*. **D.** Corail solitaire *Desmophyllum dianthus*. **E.** Gorgone *Acanthogorgia hirsuta*. **F.** Gorgone *Viminella flagellum*. **G.** Anémone *Actinaria*. **H.** Méduse casque *Periphylla periphylla*.

Version de la figure : 1a

Date de production : 07/07/2023

Auteurs :

Figure 23. Planche photo des Cnidaires identifiés sur le mont sous-marin de l'Agriate.

B. Porifera

Les éponges sont également largement représentées sur le mont sous-marin de l'Agriate, avec plus de 200 individus identifiés (Figure 22A), principalement regroupés sous deux morphotypes ubiquistes en zone rocheuse, à savoir les éponges encroûtantes blanches et jaunes (Figure 22B). Les quatre morphotypes d'éponge identifiés (Figure 24) appartiennent à la Classe des *Demospongiae* et disposent d'un mode de nutrition suspensivore. En effet, elles utilisent des cellules endodermiques appelées choanocytes pour générer un courant d'eau et capturer un maximum de particules en suspension. La totalité des individus de cet embranchement a été identifié en zone rocheuse, principalement sur des pans verticaux. L'identification taxonomique des éponges est difficile en considérant uniquement les critères macroscopiques et seule l'analyse des spicules siliceuse au microscope permet d'affiner leur identification.

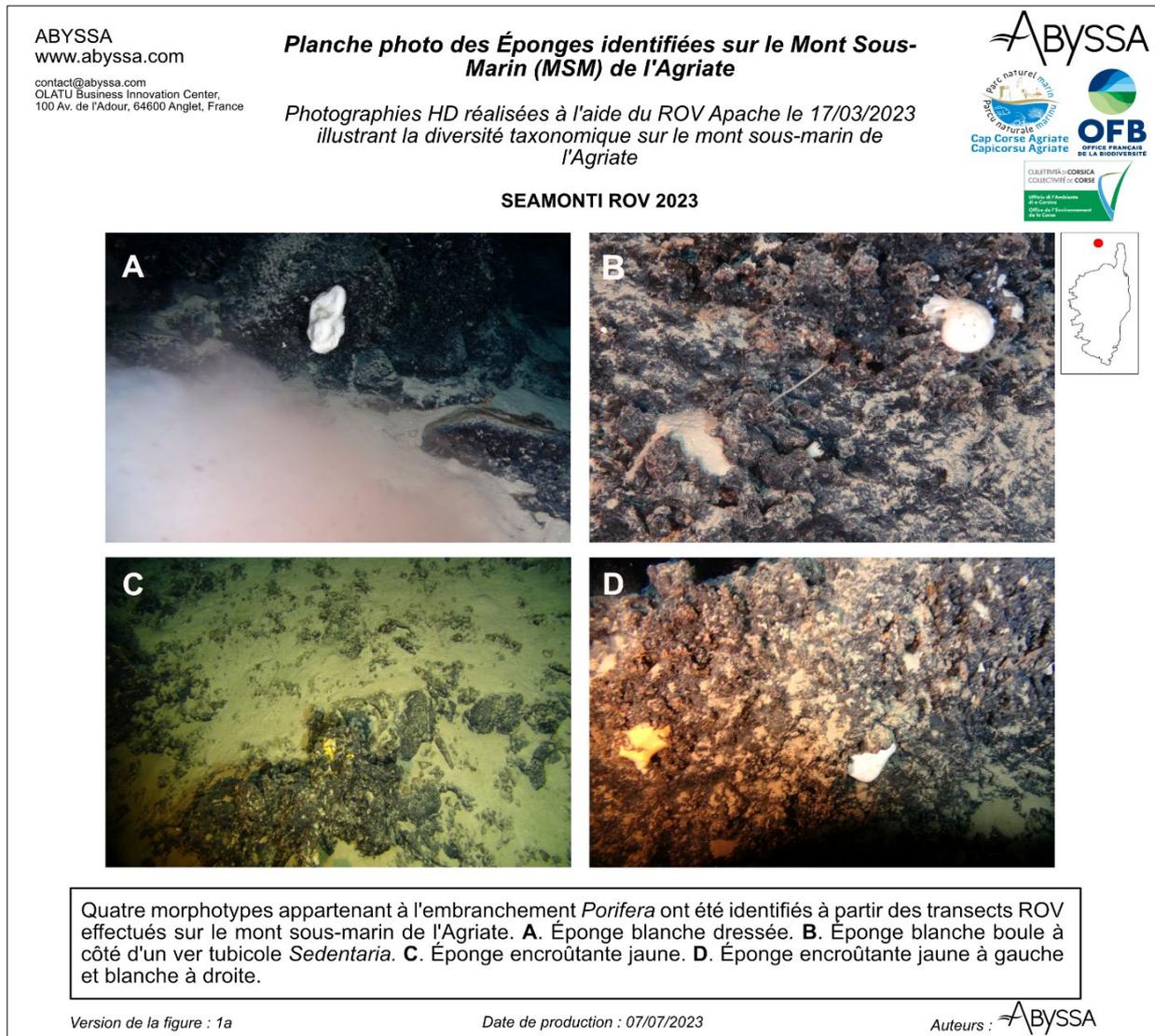


Figure 24. Planche photo des Porifères identifiées sur le mont sous-marin de l'Agriate.

C. Chordata

Parmi les Chordés, 29 individus ont été observés sur le MSM et identifiés sous 6 espèces différentes (Figure 22).

Plusieurs spécimens du poisson trépid *Bathypterois spp.* ont été observés sur des substrats meubles, en équilibre sur leur nageoire pelviennes et caudale, qui disposent de rayons plus ou moins allongés (Figure 25A). Deux espèces de *Bathypterois* sont observées en Méditerranée : *Bathypterois dubius* et *Bathypterois mediterraneus* (Bauchot, 1962) à l'aspect général très comparable et dont la distinction s'effectue à partir de la morphologie de la nageoire précaudale et au nombre de vertèbres. Ces critères n'étant pas observables sur les images du ROV, les individus ont été regroupés sous le nom du genre *Bathypterois*. Ce poisson carnivore dispose d'une capacité limitée à la nage en raison de l'encombrement de ces nageoires et privilégie une position d'attente quelques centimètres au-dessus du sédiment et face au courant pour capturer des petites proies benthopélagiques, comme des copépodes ou des mysidacés (Carrasson et Matallanas, 2001).

Le Moro de Méditerranée *Lepidion lepidion* a également été observé au sein de différents habitats du MSM de l'Agriate, avec un total de 5 individus annotés (Figure 22, Figure 25B). C'est un poisson commun des eaux profondes de Méditerranée et du Nord de l'Océan Atlantique, de la famille des *Moridae* (<https://obis.org/>). La taxonomie du genre *Lepidion* fait, à l'heure actuelle toujours débat dans la communauté scientifique et plusieurs auteurs plaident pour une synonymisation de plusieurs espèces pour les rattacher à *Lepidion lepidion* (Templeman, 1970 ; Bañón et al., 2013 ; Barros-García et al. 2016 ; 2020). Le Moro de Méditerranée est carnivore généraliste et se nourrit à la fois de petites proies benthopélagiques telles que des copépodes ou des mysidacés, mais également de plus grosses proies démersales comme des crevettes *Aristeus antennatus*, des poulpes *Bathypolypus sponsalis*, ou encore des espèces endobenthiques comme les crustacés *Calocaris macandreae* (Carrassón et al., 1997).

Deux spécimens ont été assimilés à des grenadiers (Famille *Macrouridae*) en raison de l'aspect caractéristique de leur corps, avec la fusion des nageoires caudales et anales pour donner une longue pointe vers l'arrière de l'animal (Figure 25C). Les grenadiers sont des poissons abyssaux ubiquistes et principalement distribués au-delà des 800 mètres de profondeur.

Plusieurs individus appartenant à l'espèce *Nettastoma melanura*, aussi appelés Anguille à bec de canard ont été identifiés au sommet du mont MSM de l'Agriate (Figure 25D). Cette espèce de poisson anguilliforme bathypélagique est présente entre 500 et 2500 mètres de profondeur en Atlantique Nord et dans l'ensemble de la Méditerranée et est décrite comme prédateur qui se nourrit principalement de décapodes (Carrassón et Cartes, 2002). Contrairement à d'autres anguilliformes souvent retrouvés au sommet des monts sous-marins, ils ne semblent pas disposer de comportement charognard.

Un requin de l'espèce *Etmopterus spinax* a été observé à 1500 mètres de profondeur (Figure 25E) sur le MSM. Cette espèce, également appelée requin lanterne est capable d'émettre de la lumière visible, grâce à la présence de milliers de photophores, qui sont des petites cellules épidermiques (Claes et Mallefet, 2011). La densité de photophores est plus importante sur la partie ventrale de l'animal, ce qui suggère que la bioluminescence chez ce requin a pour principal rôle de le camoufler des prédateurs (gros poissons et cétacés) qui évoluent plus en profondeur (Claes et Mallefet, 2009). En effet, bien que la pénétration de la lumière soit minime dans les grands fonds, il est possible de détecter une proie, qui apparaît comme une tache sombre lorsque les prédateurs regardent vers la surface. La bioluminescence émise par cette espèce permet donc de pallier cette différence de couleur et il a même été démontré que cette espèce évolue à des profondeurs différentes en fonction de la longueur d'onde de bioluminescence qu'elle émet, de manière à être le mieux camouflé possible par rapport à la lumière qui arrive depuis la surface. Le requin lanterne se nourrit principalement de céphalopodes (Carrassón et Cartes, 2002)

Enfin, une colonie de salpes (tunicier pélagique) a été observée à 1300 mètres de profondeur sur le MSM (Figure 25F). Les salpes effectuent des migrations verticales et contribuent à l'export de carbone vers les profondeurs.

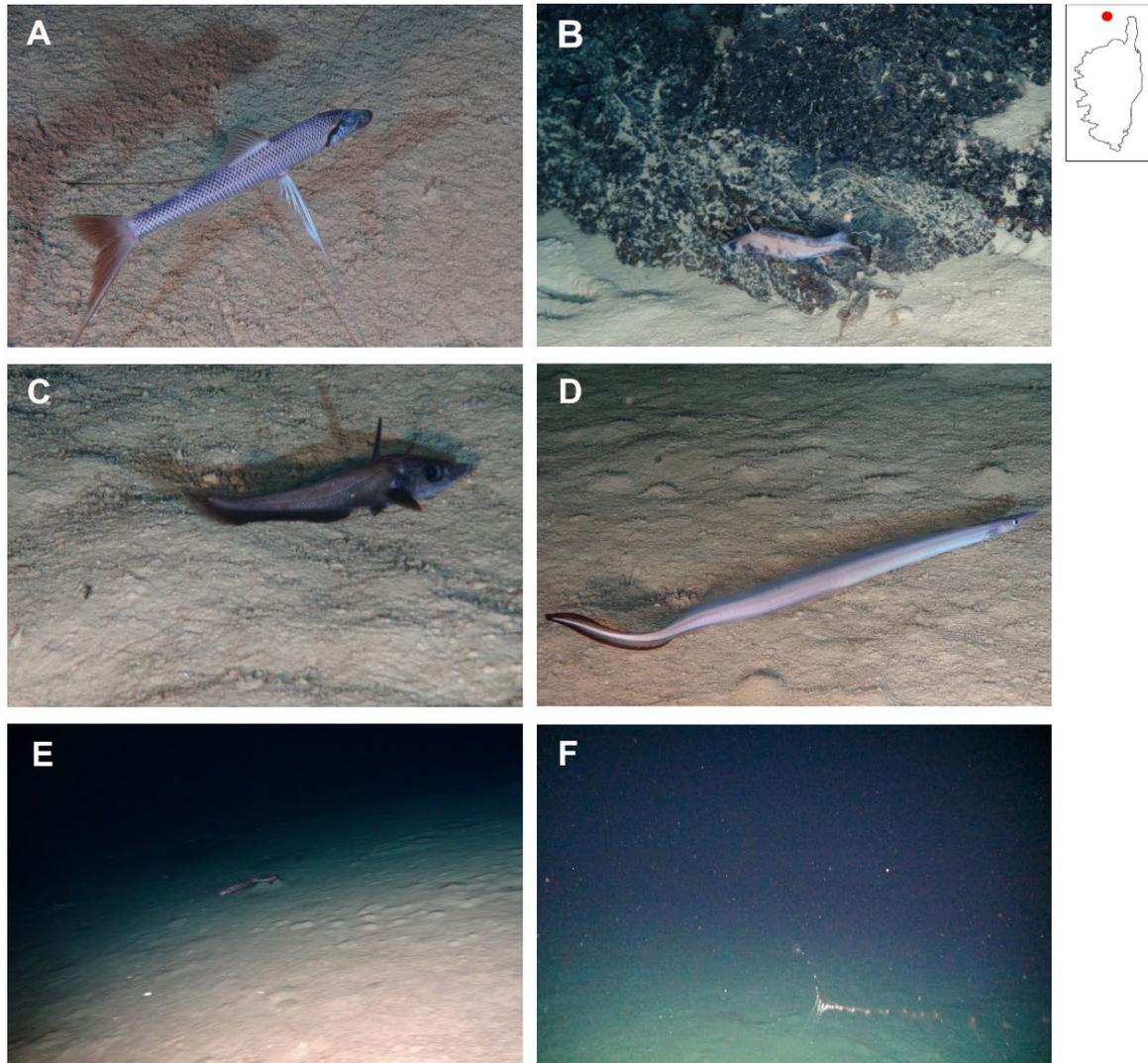
ABYSSA
www.abysa.com
contact@abysa.com
OLATU Business Innovation Center,
100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet, France

Planche photo des Chordés identifiés sur le Mont Sous-Marin (MSM) de l'Agriate

Photographies HD réalisées à l'aide du ROV Apache le 17/03/2023
illustrant la diversité taxonomique sur le mont sous-marin de l'Agriate



SEAMONTI ROV 2023



Six morpho-espèces appartenant à l'embranchement *Chordata* ont été identifiées à partir des transects ROV effectués sur le mont sous-marin de l'Agriate. **A.** Poisson trépid *Bathypterois* sp. **B.** Moro de Méditerranée *Lepidion lepidion*. **C.** Grenadier *Macrouridae*. **D.** Anguille à bec de canard *Nettastoma melanura*. **E.** Requin *Etmopterus spinax*. **F.** Salpes *Salpida* sp.

Version de la figure : 1a

Date de production : 07/07/2023

Auteurs : 

Figure 25. Planche photo des Chordés identifiés sur le mont sous-marin de l'Agriate.

D. Arthropoda

Au total 12 individus appartenant à l'embranchement des Arthropodes ont été identifiés sur le MSM de l'Agriate, incluant 4 espèces de crevettes distinctes, une mysadacée et une galathée. (Figure 22, Figure 26).

Au total 2 individus de l'espèce *Aristeus antennatus* ont été identifiés visuellement (Figure 26A) mais la distinction avec l'espèce *Aristaeomorpha foliacea* nécessite l'observation minutieuse du rostre de l'animal, ce qui n'est pas possible sur les vidéos du ROV. Cependant, le critère de la couleur semble être déterminant pour différencier ces deux espèces (*A. foliacea* présente généralement une couleur rouge écarlate et uniforme, cf. Fourt et al., 2019) et c'est d'ailleurs ce critère que nous avons considéré dans le cadre de cette étude pour distinguer les deux individus de crevette rouge de Méditerranée (Figure 22, Figure 26C). *Aristeus antennatus* dispose d'un régime alimentaire très varié car elle est décrite à la fois comme un prédateur actif, se nourrissant principalement d'organismes benthiques (amphipodes, mysidacés, petits poissons ...) et comme un charognard occasionnel (Chartosia et al. 2005 ; Cartes et al. 2008). Cette espèce est exploitée dans le bassin Ouest de la Méditerranée, en particulier dans les canyons.

La crevette rose du large a également été identifiée sur les vidéos du ROV du MSM de l'Agriate (Figure 26B).

D'autre part, 3 crevettes n'ont pas pu être identifiées (Figure 26E).

Un *mysidacae* a également été observé dans la colonne d'eau à proximité du fond (Figure 26F) sur le mont sous-marin.

Deux galathées ont été observées au bord d'un **affleurement** rocheux proche du sommet du MSM, à 1400 m de profondeur (Figure 26F). En mer Méditerranée, l'espèce *Munida tenuimana* est typique des habitats sablo-vaseux profonds (entre 500 et 2500 mètres) et principalement distribuée sur le bas de la pente continentale (Cartes, 1993 ; Grinyó et al. 2021). L'identification des individus jusqu'à l'espèce nécessite un échantillonnage afin de pouvoir observer les structures de la carapace et des appendices donc les individus observés dans le cadre de cette étude ont été annotés en tant que *Munida sp.* Les galathées du genre *Munida* sont décrites comme des carnivores majoritairement charognards mais également capables de prédater activement d'autres petits crustacés tels que des mysidacés ou des copépodes (Hudson et Wigham 2003). Les galathées colonisant les habitats sédimentaires sont souvent observées à l'entrée de terriers en forme de trou mais on ne sait pas si elles les forment elles-mêmes, ou si elles occupent de manière opportuniste des trous creusés par d'autres espèces fouisseuses (Tuck et Spong, 2013).

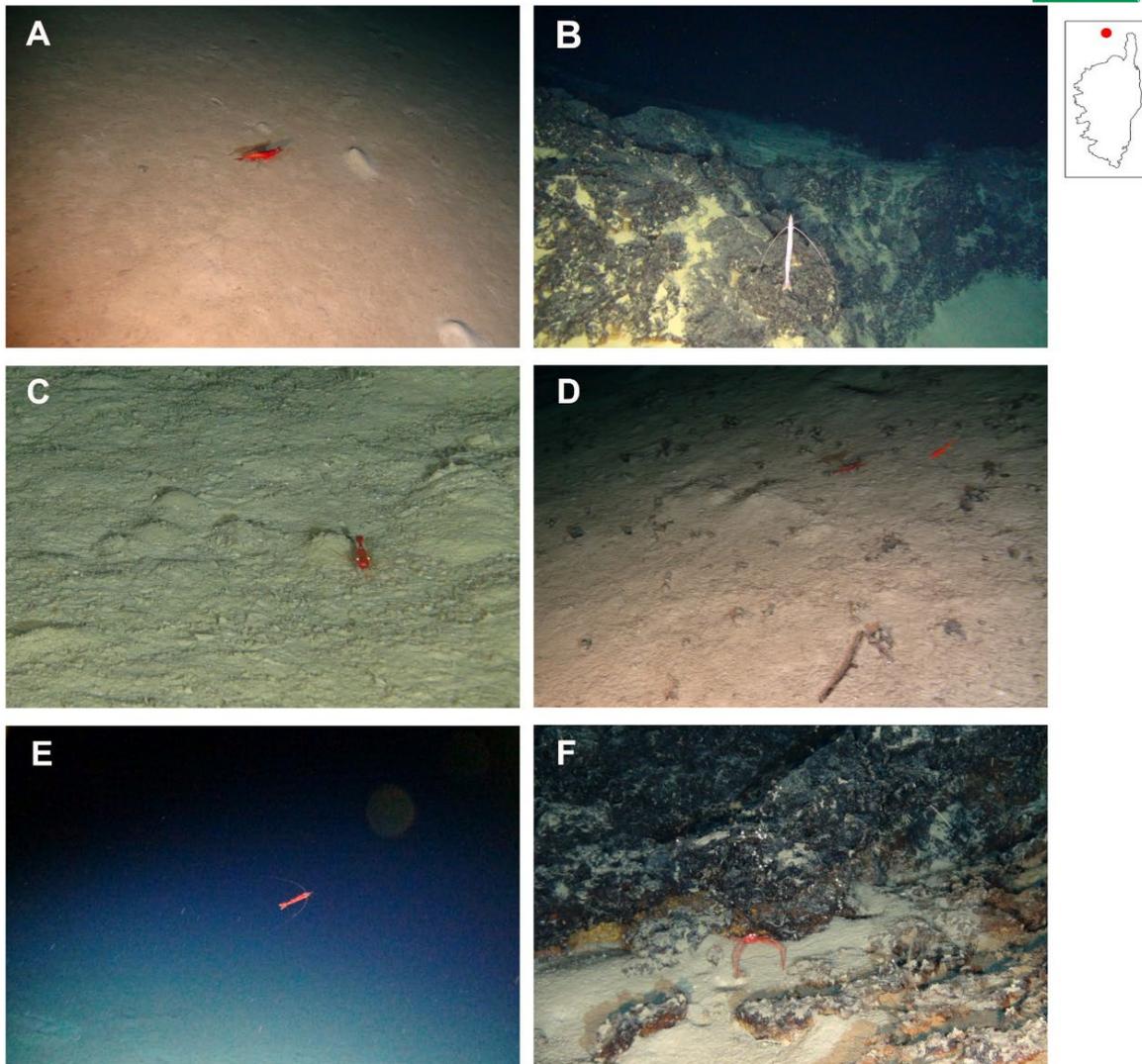
ABYSSA
www.abysa.com
contact@abysa.com
OLATU Business Innovation Center,
100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet, France

**Planche photo des Arthropodes identifiés sur le Mont
Sous-Marin (MSM) de l'Agriate**

Photographies HD réalisées à l'aide du ROV Apache le 17/03/2023
illustrant la diversité taxonomique sur le mont sous-marin de
l'Agriate



SEAMONTI ROV 2023



Six morpho-espèces appartenant à l'embranchement *Arthropoda* ont été identifiées à partir des transects ROV effectués sur le mont sous-marin de l'Agriate. **A.** Crevette rouge *Aristeus antennatus*; **B.** Crevette rose du large *Parapenaeus longirostris*. **C.** Crevette rouge de méditerranée *Aristaeomorpha cf. foliacea*. **D.** Crevette rouge sur le sédiment et *Mysidacae* dans la colonne d'eau sur la droite de l'image. **E.** Crevette non-identifiée. **F.** Galathée *Munida*.

Version de la figure : 1a

Date de production : 07/07/2023

Auteurs : 

Figure 26. Planche photo des Arthropodes identifiés sur le mont sous-marin de l'Agriate.

E. Echinodermata

Onze individus appartenant à l'embranchement des Echinodermes ont été identifiés, incluant huit crinoïdes, une holothurie *Penilpidia ludwigi*, une étoile de mer *Hymenodiscus coronata* et une étoile de mer appartenant au genre *Ceramaster* (Figure 22, Figure 27).

Les crinoïdes ont été observés entre 1300 et 1500 mètres de profondeur accrochés à des substrats rocheux (Figure 27C). Les caractéristiques morphologiques nous ont permis d'identifier le genre *Hathrometra* mais la couleur semble nettement différente des espèces déjà décrites du genre. Des spécimens très semblables à ceux observés durant SEAMONTI ont également été rapportés par de précédentes campagnes dans des canyons de Méditerranée (Fourt et al. 2019). En effet, les analyses moléculaires réalisées sur des prélèvements biologiques de la campagne MedSeaCan confirme la présence d'une nouvelle espèce et est en cours de description.

L'holothurie *Penilpidia ludwigi* est endémique du bassin méditerranéen et affiche parfois des densités d'organismes pouvant atteindre 300 ind.m⁻² (Chimienti et al., 2019). L'espèce est décrite comme psammivore, il est d'ailleurs possible d'apercevoir du sédiment dans le tube digestif des individus à travers leur corps transparent (Figure 27D). Cette espèce se démarque également par son comportement de nage qui lui permet de se déplacer en pleine eau sur plusieurs mètres en effectuant des mouvements d'ondulation (Chimienti et al., 2019).

L'étoile de mer *Hymenodiscus coronata* (Figure 27A) est typique des fonds sablo-vaseux profonds de Méditerranée (Mecho et al., 2018 ; Grinyó et al., 2020) et a également été observée sur le mont sous-marin d'Eratosthenes au Sud de l'île de Chypre.

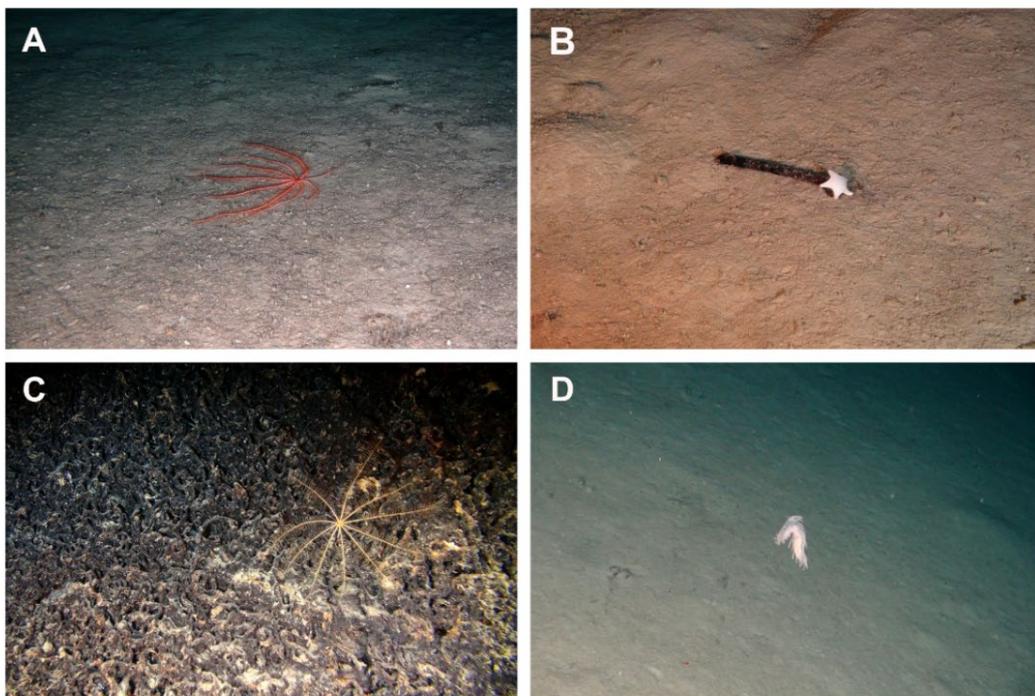
Une étoile de mer de petite taille appartenant au genre *Ceramaster* a également été aperçue sur le fond sédimentaire (Figure 27B). Plusieurs individus de l'espèces *Ceramaster grenadensis* ont été documentés entre 900 et 2800 mètres en mer des Baléares (Catalogue OBIS). Il est donc possible que l'individu observé durant la campagne SEAMONTI ROV appartienne vraisemblablement à la même espèce mais il est difficile de l'affirmer en utilisant uniquement les images du ROV.

ABYSSA
 www.abysa.com
 contact@abysa.com
 OLATU Business Innovation Center,
 100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet, France

**Planche photo des Echinodermes identifiés sur le Mont
 Sous-Marin (MSM) de l'Agriate**

Photographies HD réalisées à l'aide du ROV Apache le 17/03/2023
 illustrant la diversité taxonomique sur le mont sous-marin de
 l'Agriate

SEAMONTI ROV 2023



Quatre espèces appartenant à l'embranchement *Echinodermata* ont été identifiées à partir des transects ROV effectués sur le mont sous-marin de l'Agriate. **A.** Étoile de mer *Hymenodiscus coronata*. **B.** Étoile de mer *Ceraster* sp. **C.** Crinoïde *Hathrometra* sp. nov. **D.** Holothurie *Penilpidia ludwigi*.

Version de la figure : 1a

Date de production : 07/07/2023

Auteurs : ABYSSA

Figure 27. Planche photo des Echinodermes identifiés sur le mont sous-marin de l'Agriate.

F. Annelida

La plupart des annélides profonds font partie de l'endofaune et sont rarement observables au cours de transects vidéos. Durant la mission SEAMONTI ROV, un tube pouvant appartenir à un polychète tubicole (*sedentaria*) a été observé, sans que l'on puisse apercevoir l'animal qui l'avait formé (Figure 24B).

G. Bioturbation

Les marques de bioturbation étaient omniprésentes au niveau des habitats sédimentaires et une analyse descriptive de ces marques a été réalisée pour essayer de déduire leur origine. Ces traces peuvent être classées en différentes catégories : les sillons (Figure 28A et B), les trous (Figure 28C) et les monticules (*mounds*, Figure 28D).

Les sillons observés lors de la campagne SEAMONTI ROV mesurent entre 1 et 2 mètres de long pour 50 cm de large et sont profonds d'une vingtaine de centimètres. Ils ont été observés ponctuellement ou regroupés, formant des « champs de traces » (Figure 28B). Ces marques avaient déjà clairement été identifiées en grande concentration sur le MSM au cours de la mission SEAMONTI AUV, sur les images optiques et sur les dalles du sonar de l'AUV (Rapport SEAMONTI AUV¹⁰). Des traces similaires ont été rapportées dans plusieurs études réalisées sur des fonds meubles au-delà de 1500 mètres dans l'Atlantique Nord ainsi qu'en Méditerranée (Woodside et al., 2006 ; Auster et Watling, 2010). Plusieurs espèces de mammifères marins sont suspectées d'être à l'origine de ces traces car leur comportement de fouille dans le sédiment est bien documenté et les caractéristiques des marques observées s'en rapproche fortement. L'étude de Woodside et al. 2006, menée sur des volcans de boues en Méditerranée orientale entre 1700 et 2100 m de profondeur, suggère, après comparaison entre 4 espèces de mammifères marins, que les baleines à Bec de Cuvier sont très probablement les responsables des marques observées. Ce mammifère marin est un prédateur qui se nourrit principalement de céphalopodes typiques des zones mésopélagiques et benthiques ainsi que de poissons démersaux des environnements profonds. Cette espèce dispose également d'aptitudes remarquables pour l'apnée, avec un record qui attend 3h42 et une profondeur maximale estimée à 4000 mètres. De plus, la morphologie de leur rostre semble correspondre aux caractéristiques des traces observées. Enfin, la baleine à bec de Cuvier est considérée comme commune en Méditerranée (www.cetaces.org) et est régulièrement répertorié au sein du sanctuaire PELAGOS (Moulins et al. 2007) bien que leur observation soit plus difficile que d'autres espèces de cétacés en raison de leur mode de vie. En conclusion, les observations sur le terrain couplées aux éléments issus de la bibliographie suggèrent que les traces observées sont bien des témoins de comportement de fouille alimentaire de l'espèce de mammifère marin *Ziphius cavirostris*. Au vu de la forte densité de ces marques, il semblerait que les monts sous-marins constituent même une zone d'alimentation privilégiée pour cette espèce.

Les trous ont essentiellement été retrouvés sous forme de regroupement à la surface du sédiment sablo-vaseux (Figure 28C). Ils avaient notamment été observés en grande concentration au cours de la campagne SEAMONTI AUV et appelés « pocks » car de petites poches de sédiment se forment autour de l'orifice. Ces trous correspondent à des entrées de terriers et sont vraisemblablement l'œuvre de petits crustacés fouisseurs qui forment des tunnels et galeries sous la surface du sédiment. Plusieurs familles sont susceptibles de produire ce type de structure, incluant les langoustines (famille *Nephropidae*), des espèces de la famille *Upogebiidae*, ainsi que des galathées (Famille *Munididae*).

Les monticules (Figure 28D) sont des traces de bioturbations très courantes et sont souvent surmontés d'un trou unique au sommet. Ils sont formés par des espèces fouisseuses et délimitent l'entrée de leur terrier. Une grande diversité d'organismes appartient à l'endofaune mais les crustacés et les vers (polychètes) sont particulièrement connus pour former des tunnels et galeries sous la surface du sédiment. Dans le cadre de cette étude, nous avons noté la présence d'un crustacé de la famille des *Upogebiidae*, ainsi qu'une galathée qui pourraient être à l'origine de ces structures. Cependant, les dômes observés sont de taille et de forme diverses et il est probable qu'ils soient formés par plusieurs espèces différentes.

¹⁰ « SEAMONTI 2022 - Études des monts sous-marins de l'Agriate et d'Ajaccio - Rapport d'étude final - ABYSSA-OFB-PNMCCA »

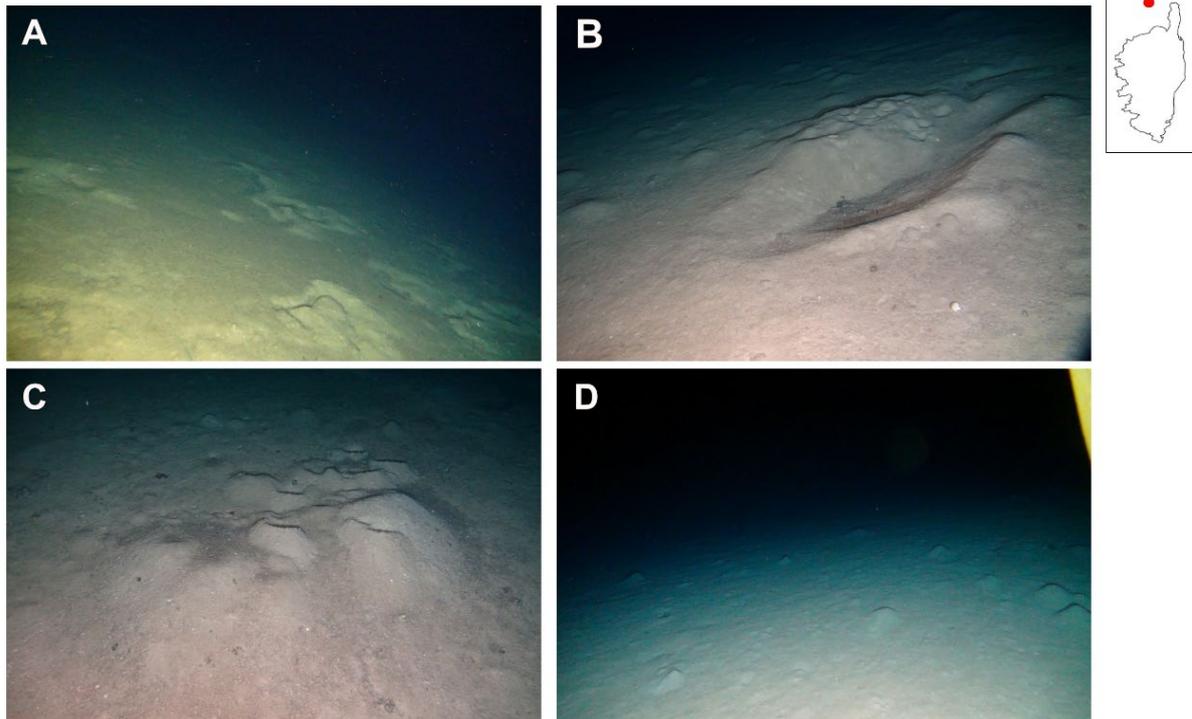
ABYSSA
www.abysa.com
contact@abysa.com
OLATU Business Innovation Center,
100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet, France

Planche photo des traces de bioturbation observées sur le Mont Sous-Marin (MSM) de l'Agriate

Photographies HD réalisées à l'aide du ROV Apache le 17/03/2023 illustrant la diversité taxonomique sur le mont sous-marin de l'Agriate



SEAMONTI ROV 2023



Plusieurs traces de bioturbation ont été observées sur le fond à partir des transects ROV effectués sur le mont sous-marin de l'Agriate. **A.** Champ de traces de fouille de mammifère marin, vraisemblablement de baleine à bec de Cuvier *Ziphiidae*. **B.** Zoom sur une tranchée témoin d'un comportement de fouille d'une baleine à bec *Ziphiidae*. **C.** Regroupement de terriers dans le sédiment sablo-vaseux, souvent formés par des crustacés fouisseurs. **D.** Terriers individuels, probablement formés par des crustacés fouisseurs.

Version de la figure : 1a

Date de production : 07/07/2023

Auteurs : 

Figure 28. Planche photo des marques de bioturbation observées sur le mont sous-marin de l'Agriate.

7 LES MONTS SOUS-MARINS DE LA CORSE, UN HABITAT REMARQUABLE MAIS VULNERABLE

7.1 RICHESSE DES MONTS SOUS-MARINS CORSE

Les monts sous-marins sont souvent décrits comme des points chauds de biodiversité en raison de leur conformation, qui entraîne des remontées d'eau riches en nutriments et en matière organique alimentant ainsi l'ensemble de la chaîne trophique. C'est d'ailleurs leurs richesses géologique et biologique qui en font des cibles privilégiées des activités anthropiques. En effet, les monts sous-marins sont de plus en plus exploités pour la pêche au chalut et convoités pour l'extraction des minéraux riches en ColabT qu'ils peuvent contenir. Les enjeux de conservation de ces habitats sont au cœur des discussions et leur étude suscite un intérêt grandissant de la communauté scientifique internationale. Une récente étude qui visait à développer des nouvelles méthodes de détection et d'identification des monts sous-marins à partir d'images satellite a d'ailleurs permis de mettre en évidence près de 20 000 nouveaux monts sous-marins à l'échelle du globe, doublant ainsi le nombre de structures estimées jusqu'alors (Gevorgian et al., 2023). En mer Méditerranée, un gros travail de recensement de l'ensemble des monts sous-marins et des structures apparentées a été réalisé et s'est conclu par la publication d'un Atlas de leur distribution à l'échelle des 5 bassins (Würtz et Rovere, 2015). Au total 242 structures assimilées à des monts sous-marins ont été cartographiées en Méditerranée à partir des données bathymétriques du réseau EMODnet (European Marine Observation and Data Network). En revanche, moins de 5% des monts sous-marins répertoriés en Méditerranée ont fait l'objet de collecte d'information in-situ et de nombreuses inconnues demeurent quant à la distribution des communautés et les relations qu'elles entretiennent avec leur environnement (Morato et al., 2013). Plusieurs monts sous-marins découverts à la limite du plateau continental entre la France et l'Italie, au Nord de la Corse (Monts sous-marins Ulysse, Janua et Spinola) ont fait l'objet d'une exploration au cours de la campagne RAMOGE en 2018 et le premier recensement de leur diversité a montré une importante richesse biologique.

Aux abords de la Corse, les monts sous-marins d'Ajaccio et de l'Agriate, visités pour la première fois par une campagne géologique en 1995 (MARCO), puis en 1997 (CYLICE) n'avaient depuis pas donné lieu à de nouvelles explorations. Les deux campagnes d'explorations profondes menées dans le cadre du projet SEAMONTI sur ces deux monts sous-marins ont permis de mettre en lumière une grande richesse géologique et biologique associée à une importante diversité d'habitats. En effet, l'alternance de substrats meubles sablo-vaseux, d'affleurements rocheux de taille variable, de zones mixtes et d'habitats biogéniques formés par des thanatocénoses de coraux induit une importante hétérogénéité spatiale, qui favorise l'établissement de peuplements distincts avec une richesse spécifique remarquable. Au total près d'une quarantaine d'espèces de mégafaune a été identifiée parmi 900 individus sur les deux monts sous-marins Corses. L'observation visuelle des biocénoses benthiques à l'aide du ROV nous a même permis d'identifier deux probables nouvelles espèces de corail noir et de crinoïde des environnements profonds de Méditerranée.

D'autre part, nous avons pour la première fois sur ces deux sites, mis en évidence la présence de denses assemblages de coraux d'eau froide (*Desmophyllum dianthus*, *Parantipathes cf. larix*, *Isidella elongata*) et de jardins de gorgones (*Acanthogorgia hirsuta*). Ce travail permet donc d'actualiser les cartes de distribution de ces espèces ingénieuses à l'échelle de la Méditerranée (Figure 29). En associant les données obtenues au cours de la campagne CorSeaCan en 2018 avec l'exploration des canyons de la Corse (Fourt et al., 2019) et celles de la mission SEAMONTI, on peut constater que la distribution des trois espèces ingénieuses *Isidella elongata*, *Desmophyllum dianthus* et *Parantipathes cf. larix* s'étend tout au long de la façade Ouest de la Corse. Il est également important de noter que les gammes de profondeur de distribution de *D. dianthus* et *P. cf. larix* rapportées dans la review de Chimienti et al. en 2019 en Méditerranée ont été considérablement dépassées par les observations effectuées sur les monts sous-marins d'Ajaccio et de l'Agriate (Figure 29).

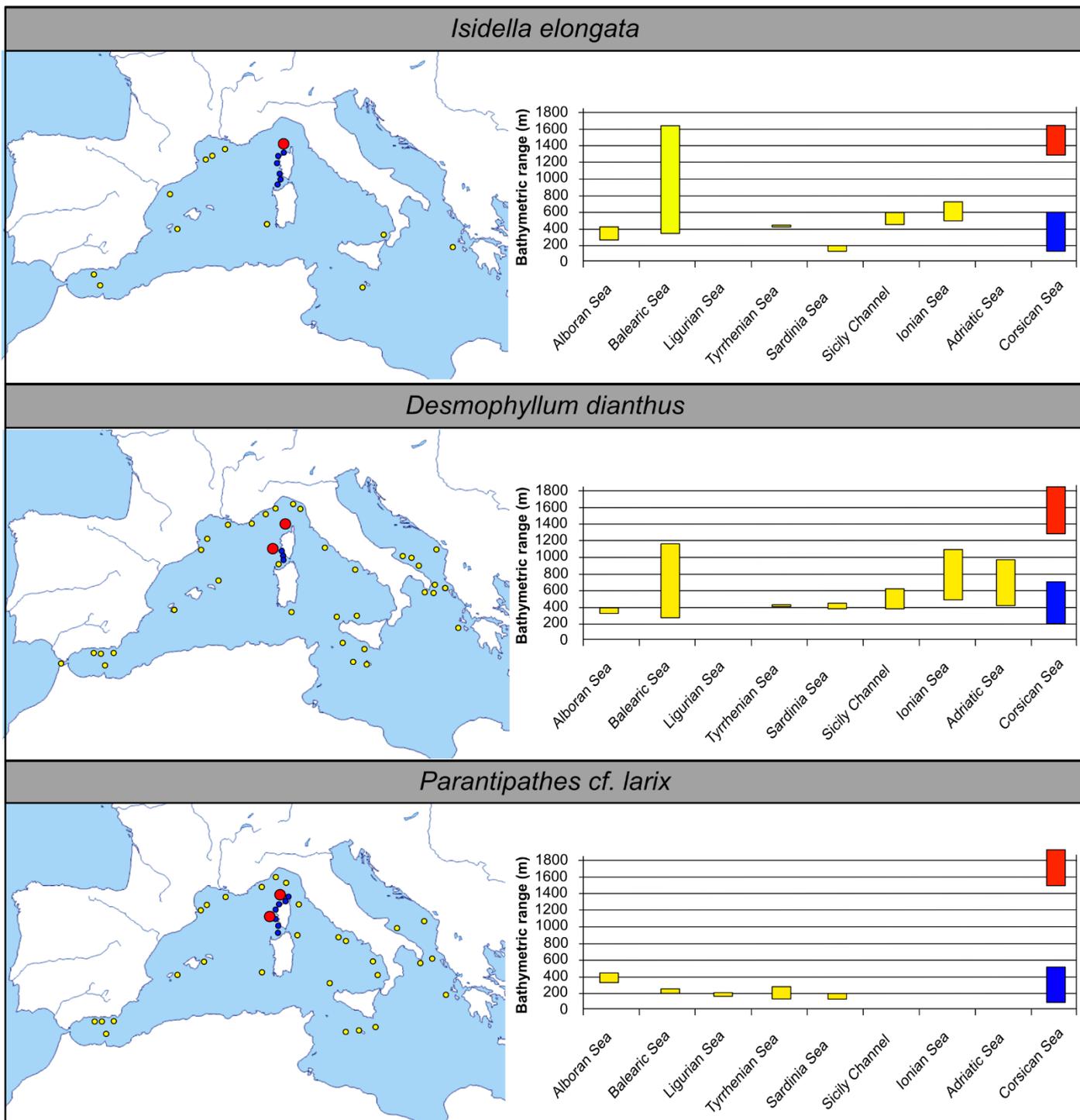


Figure 29. Distribution de trois espèces de coraux d'eau froide A. *Isidella elongata*, B. *Desmophyllum dianthus* et C. *Parantipathes cf. larix* en Méditerranée (partie de gauche). Gamme de profondeur des occurrences des 3 espèces de coraux dans les différents secteurs de la Méditerranée (partie de droite). Les couleurs font référence à des données collectées dans le cadre d'études différentes : jaune = review bibliographique (Chimienti et al., 2019) ; bleu = campagne CorSeaCan (Fourt et al., 2019) ; rouge = mission SEAMONTI. Représentation adaptée de Chimienti et al., 2019.

Pour ces trois espèces de coraux d'eau froide, il semble exister un continuum de distribution depuis les pentes des canyons côtiers vers le large sur la façade Ouest et Nord de la Corse alors que les structures géomorphologiques et les variables hydrodynamiques diffèrent fortement. Il pourrait être intéressant de suivre les changements de communautés qui s'opèrent depuis les têtes de canyons jusqu'aux monts sous-marins puis vers les plaines abyssales afin de mieux caractériser les relations entre ces écosystèmes et mettre en place des mesures de conservation adaptées.

7.2 MENACES DE CES ECOSYSTEMES ET ENJEUX DE CONSERVATION

Les anthozoaires (coraux, gorgones, anémones) constituent habituellement le groupe le plus diversifié et abondant des écosystèmes benthiques rocheux en milieu profond et jouent un rôle écologique majeur en structurant l'habitat et en diversifiant les niches écologiques. Ils assurent ainsi un rôle de protection, de nurserie, de substrat de colonisation secondaire pour certaines espèces et sont considérés comme des espèces clé de voute des écosystèmes profonds. Ces espèces sont pourtant de plus en plus menacées par l'intensification des activités humaines en Méditerranée et sont au cœur des actions de conservation car leur préservation permettrait de garantir le maintien d'un grand nombre d'espèces associées. Une récente évaluation du statut de conservation des anthozoaires en Méditerranée, conduite par un consortium d'experts sous l'égide de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) met en exergue la vulnérabilité de certaines espèces face aux perturbations anthropiques (Otero et al., 2017). Parmi les espèces de cnidaires identifiés au cours de la mission SEAMONTI sur les deux monts sous-marins Corses, plusieurs disposent d'un statut de conservation particuliers (9).

Tableau 9. Statut de la liste rouge de l'UICN attribué aux anthozoaires identifiés sur les deux monts sous-marins Corses et caractérisation de leur endémicité en Méditerranée. CR : Critically Endangered, EN : Endangered, NT : Near Threatened, LC : Least Concern.

Family	Species name	Category	Endemic
ISIDIDAE	<i>Isidella elongata</i>	CR	Near-endemic
CARYOPHYLLIIDAE	<i>Desmophyllum dianthus</i>	EN	
SCHIZOPATHIDAE	<i>Parantipathes larix</i>	NT	
ELLISELLIDAE	<i>Viminella flagellum</i>	NT	
ACANTHOGORGIIDAE	<i>Acanthogorgia hirsuta</i>	LC	

Le corail bambou *Isidella elongata* est quasi-endémique de la Méditerranée car seulement quelques individus ont été recensés en Atlantique, proche du détroit de Gibraltar et aux Canaries. Cette espèce a connu un déclin de près de 80% de sa population au cours du dernier siècle en Méditerranée et c'est d'ailleurs la seule espèce d'anthozoaire considérée comme en danger critique d'extinction en Méditerranée. Par sa distribution au sein d'habitats sablo-vaseux, elle est très vulnérable au chalutage profond, spécifiquement opéré dans ce type d'environnement. Outre son statut sur la liste rouge de l'UICN, les faciès de vase compact à *Isidella elongata* font partie des écosystèmes marins vulnérables (VME) reconnus par la communauté scientifique internationale.

Desmophyllum dianthus est considéré comme en danger par l'UICN car il est sensible aux effets du changement climatique et particulièrement à l'augmentation des températures. Au cours de la mission SEAMONTI, de très nombreux récifs de *D. dianthus* morts ont d'ailleurs été observés.

Le corail noir *Parentipathes larix* et la gorgone *Viminella flagellum* sont considérés comme quasi-menacés et la communauté scientifique recommande une surveillance étroite de ces espèces pour suivre l'évolution des populations dans un futur proche.

D'autre part, au cours des explorations menées dans le cadre de la mission SEAMONTI, de nombreux macrodéchets, témoins de l'activité humaine ont été observés sur les fonds marins jusqu'à 1800 mètres de profondeur (Figure 30, Figure 31). Plusieurs débris métalliques, incluant des pots de peinture, des canettes ou des couvercles de bidon ont été observés, avec parfois même un risque de pollution chimique associé au déversement de leur contenu sur le fond (Figure 31A). Des emballages plastiques ont également été repérés lors des explorations menées avec le ROV (Figure 30, Figure 31). Par ailleurs, les débris constituent parfois des substrats de colonisation pour certaines espèces, comme nous avons pu le constater, avec la présence d'anémones (*Actinaria*) sur des bouteilles en verre observées sur le fond (Figure 31F).

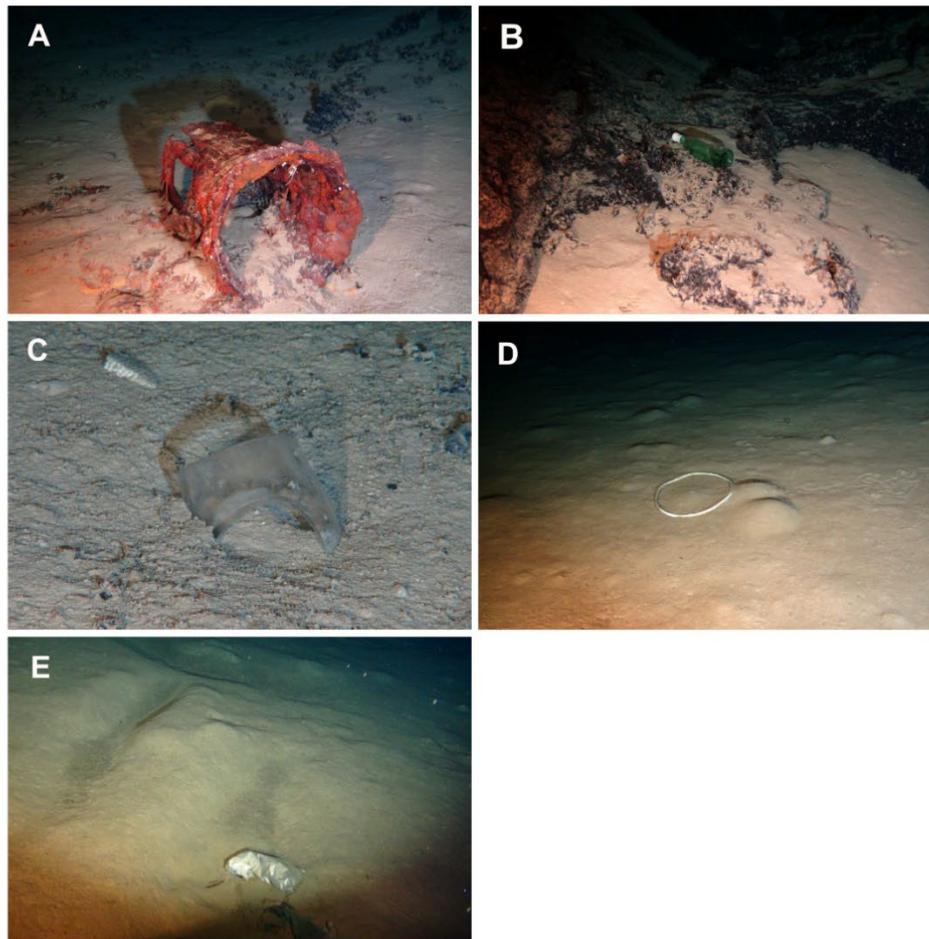
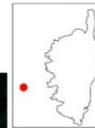
Bien qu'observés en faible densité sur les MSM, les déchets d'origine anthropique sont susceptibles d'impacter les biocénoses benthiques souvent vulnérables qui s'y établissent.

ABYSSA
www.abysa.com
contact@abysa.com
CLATU Business Innovation Center,
100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet, France

Planche photo des déchets observés sur le Mont Sous-Marin (MSM) d'Ajaccio

Photographies HD réalisées à l'aide du ROV Apache le 27/11/2022 et 16/03/2023 illustrant les traces d'activité anthropique sur le mont sous-marin d'Ajaccio

SEAMONTI ROV 2023



Plusieurs déchets d'origine anthropique ont été observés sur le fond à partir des transects ROV effectués sur le mont sous-marin d'Ajaccio. **A.** Bidon métallique. **B.** Bouteille en verre. **C.** Récipient en verre. **D.** Collier en plastique. **E.** Emballage en plastique.

Version de la figure : 1a

Date de production : 07/07/2023

Auteurs : 

Figure 30. Planche photo des déchets observées sur le mont sous-marin d'Ajaccio.

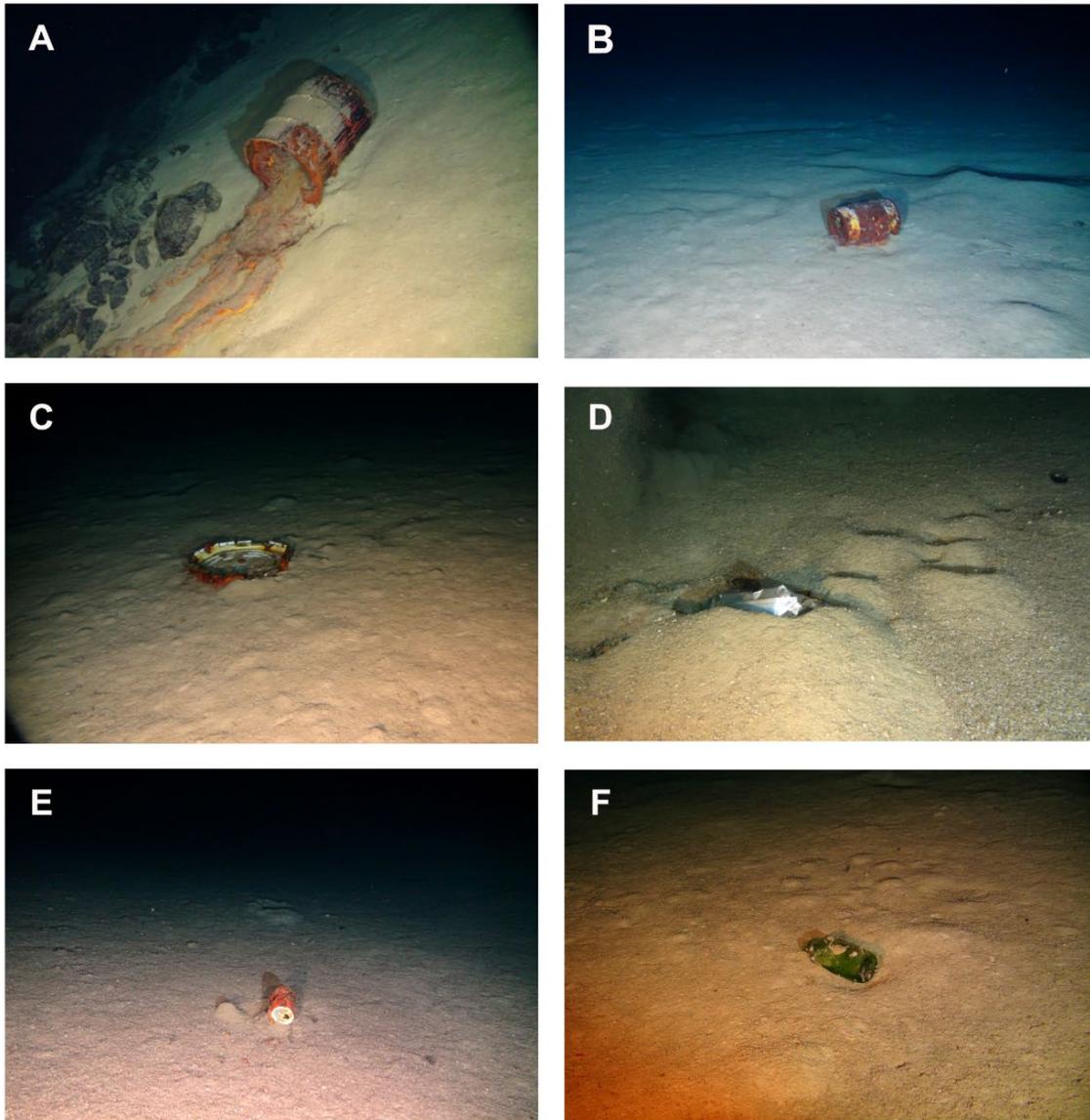
ABYSSA
www.abysa.com
contact@abysa.com
OLATU Business Innovation Center,
100 Av. de l'Adour, 64600 Anglet, France

Planche photo des déchets observés sur le Mont Sous-Marin (MSM) de l'Agriate

Photographies HD réalisées à l'aide du ROV Apache le 17/03/2023
illustrant la diversité des déchets sur le mont sous-marin de l'Agriate



SEAMONTI ROV 2023



Plusieurs déchets d'origine anthropique ont été observés sur le fond à partir des transects ROV effectués sur le mont sous-marin de l'Agriate. **A.** Pot de peinture renversé. **B.** Bidon métallique. **C.** Couverture de pot de peinture métallique. **D.** Emballage plastique. **E.** Canette de coca. **F.** Bouteille de bière colonisée par des anémones.

Version de la figure : 1a

Date de production : 07/07/2023

Auteurs : 

Figure 31. Planche photo des déchets observées sur le mont sous-marin de l'Agriate

8 CONCLUSION

En conclusion, la mission complémentaire SEAMONTI ROV 2022/2023 a permis de conforter l'approche multi-échelle validée lors de la mission initiale SEAMONTI AUV 2022¹¹. En effet, grâce au traitement des données préalablement acquises avec l'AUV, il a été possible de réaliser de façon efficace, rapide et minutieuse les explorations au ROV (1) sur les zones déjà cartographiées avec l'AUV, (2) sur les points remarquables identifiés avec l'AUV, ainsi que (3) sur les zones des transects réalisés lors de la campagne CYLICE 1997.

La complémentarité des outils AUV et ROV a ainsi permis l'exploration de structures méconnues dont les caractéristiques morphologiques sont propices à la présence d'habitats remarquables et également de comparer la résolution taxonomique que les deux différentes méthodes d'explorations permettent d'atteindre.

Les explorations menées sur les monts sous-marin d'Ajaccio et de l'Agriate ont permis de mettre en lumière différentes communautés benthiques associées à des habitats distincts avec une forte hétérogénéité spatiale. Ces assemblages jouent un rôle primordial dans l'équilibre de la diversité sur l'ensemble de la colonne d'eau, puisqu'au-delà des peuplements benthiques, il a été possible de caractériser la présence de poisson démersaux, d'espèces effectuant des migrations verticales importantes mais également de preuves du passage de mammifères marins.

Cette riche biodiversité repose sur un équilibre précaire entre le maintien des conditions environnementales profondes (température, apports nutritifs par les courants etc.) et la structuration des habitats benthiques (dépôts sédimentaires, oxygénation du sédiment, constitution de récifs par des espèces ingénieuses etc.). Néanmoins, plusieurs espèces clé de voûte de ces écosystèmes, telles que le corail bambou *Isidella elongata*, le corail solitaire *Desmophyllum dianthus* ou le corail noir *Parantipathes cf. larix* sont considérées comme en danger et particulièrement vulnérables aux effets du changement climatique et à l'intensification des activités anthropique en Méditerranée.

Enfin, la résilience des communautés des monts sous-marins est longue et souvent incomplète (Clark et al., 2010). La mise en place de mesures de suivi (*monitoring*) et de conservation est primordiale pour assurer la préservation de ces écosystèmes uniques et fragiles.

¹¹ « SEAMONTI 2022 - Études des monts sous-marins de l'Agriate et d'Ajaccio - Rapport d'étude final - ABYSSA-OFB-PNMCCA »

9 BIBLIOGRAPHIE

- Auster PJ, Watling L (2010) Beaked whale foraging areas inferred by gouges in the seafloor. *Marine Mammal Science* 26:226–233. doi: 10.1111/j.1748-7692.2009.00325.
- Bañón R, Arronte JC, Vázquez-Dorado S, Del Río JL, de Carlos A (2013) DNA barcoding of the genus *Lepidion* (Gadiformes: Moridae) with recognition of *Lepidion eques* as a junior synonym of *Lepidion lepidion*. *Molecular Ecology Resources* 13:189–199. doi: 10.1111/1755-0998.12045
- Barros-García D, Bañón R, Arronte J-C, de Carlos A (2016) New data reinforcing the taxonomic status of *Lepidion eques* as synonym of *Lepidion lepidion* (Teleostei, Gadiformes). *Biochemical Systematics and Ecology* 68:6–10. doi: 10.1016/j.bse.2016.06.017
- Barros-García D, Froufe E, Bañón R, Arronte JC, Baldó F, de Carlos A (2020) Phylogeography highlights two different Atlantic/Mediterranean lineages and a phenotypic latitudinal gradient for the deep-sea morid codling *Lepidion lepidion* (Gadiformes: Moridae). *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 157:103212. doi: 10.1016/j.dsr.2019.103212
- Bauchot ML (1962) Description d'un nouveau Bathypterois méditerranéen (Poisson clupéiforme Bathypteroidae). Affinités et remarques sur plusieurs espèces du genre. *Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle* 34:265–266.
- Carrassón M, Matallanas J, Casadevall M (1997) Feeding strategies of deep-water morids on the western Mediterranean slope. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 44:1685–1699. doi: 10.1016/S0967-0637(97)00044-7
- Carrassón M, Matallanas J (2001) Feeding ecology of the Mediterranean spiderfish, *Bathypterois mediterraneus* (Pisces: Chlorophthalmidae), on the western Mediterranean slope. *Fishery Bulletin* 99:266–266.
- Carrassón M, Cartes JE (2002) Trophic relationships in a Mediterranean deep-sea fish community: partition of food resources, dietary overlap and connections within the benthic boundary layer. *Marine Ecology Progress Series* 241:41–55.
- Cartes JE (1993) Diets of two Deep-Sea Decapods: *Nematocarcinus exilis* (Caridea: Nematocarcinidae) and *Munida tenuimana* (Anomura: Galatheididae) on the Western Mediterranean slope. *Ophelia* 37:213–229. doi: 10.1080/00785326.1993.10429919
- Cartes JE, Papiol V, Guijarro B (2008) The feeding and diet of the deep-sea shrimp *Aristeus antennatus* off the Balearic Islands (Western Mediterranean): Influence of environmental factors and relationship with the biological cycle. *Progress in Oceanography* 79:37–54. doi: 10.1016/j.pocean.2008.07.003
- Chartosia N, Tzomos Th, Kitsos M-S, Karani I, Tselepidis A, Koukouras A (2005) Diet Comparison of the Bathyal Shrimps, *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) and *Aristaeomorpha foliacea* (Risso, 1827) (Decapoda, Aristeidae) in the Eastern Mediterranean. *Crustaceana* 78:273–284.
- Chimienti G, Aguilar R, Gebruk A, Mastrototaro F (2019) Distribution and swimming ability of the deep-sea holothuroid *Penilpidia ludwigi* (Holothuroidea: Elasipodida: Elpidiidae). *Marine Biodiversity*. doi: 10.1007/s12526-019-00973-9
- Chimienti G, Bo M, Taviani M, Mastrototaro F (2019) 19 Occurrence and Biogeography of Mediterranean Cold-Water Corals. In: Orejas C, Jiménez C (eds) *Mediterranean Cold-Water Corals: Past, Present and Future: Understanding the Deep-Sea Realms of Coral*. Springer International Publishing, Cham, pp 213–243
- Claes JM, Mallefet J (2009) Ontogeny of photophore pattern in the velvet belly lantern shark, *Etmopterus spinax*. *Zoology* 112:433–441. doi: 10.1016/j.zool.2009.02.003

Claes JM, Mallefet J (2011) Control of luminescence from lantern shark (*Etmopterus spinax*) photophores. *Communicative & Integrative Biology* 4:251–253. doi: 10.4161/cib.4.3.14888

Clark M.R., Rowden A.A., Schlacher T., Williams A., Consalvey M., et al., 2010. The Ecology of Seamounts: Structure, Function, and Human Impacts. *Annu. Rev. Mar. Sci.*, 2, 253-78.

Cuccu D, Mereu M, Cannas R, Follesa MC, Cau A, Jereb P (2007) Egg clutch, sperm reservoirs and fecundity of *Neorossia caroli* (Cephalopoda: Sepiolidae) from the southern Sardinian sea (western Mediterranean). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 87:971–976. doi: 10.1017/S0025315407057244

Delroisse J, Duchatelet L, Flammang P, Mallefet J (2021) Leaving the Dark Side? Insights Into the Evolution of Luciferases.

Dundas K, Przeslawski R (2009) Deep sea lebensspuren: biological features on the seafloor on the Eastern and Western Australian margin. *Geoscience Australia, Canberra*

Fourt M., Goujard A., Perez T., Chevaldonne P. (2019) Guide de la faune profonde de la Mer Méditerranée. Explorations des roches et canyons sous-marins des côtes françaises. Partenariat Agence des aires marines protégées - IMBE - MNHN - GIS Posidonie, GIS Posidonie publ. 116 p.

Gevorgian J, Sandwell DT, Yu Y, Kim S-S, Wessel P (2023) Global Distribution and Morphology of Small Seamounts. *Earth and Space Science* 10:e2022EA002331. doi: 10.1029/2022EA002331

Grinyó J, Lo Iacono C, Pierdomenico M, Conlon S, Corbera G, Gràcia E (2020) Evidences of human impact on megabenthic assemblages of bathyal sediments in the Alboran Sea (western Mediterranean). *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 165:103369. doi: 10.1016/j.dsr.2020.103369

Grinyó J, Chevaldonné P, Schohn T, Le Bris N (2021) Megabenthic assemblages on bathyal escarpments off the west Corsican margin (Western Mediterranean). *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 171:103475. doi: 10.1016/j.dsr.2021.103475

Htun, T. Z., Suzuki, H., & García-Vallejo, D. (2022). On the theory and application of absolute coordinates-based multibody modelling of the rigid–flexible coupled dynamics of a deep-sea ROV-TMS (tether management system) integrated model. *Ocean Engineering*, 258, 111748.

Hudson IR, Wigham BD (2003) In situ observations of predatory feeding behaviour of the galatheid squat lobster *Munida sarsi* using a remotely operated vehicle. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 83:463–464. doi: 10.1017/S0025315403007343h

Kaartvedt S, Klevjer TA, Torgersen T, Sørnes TA, Røstad A (2007) Diel vertical migration of individual jellyfish (*Periphylla periphylla*). *Limnology and Oceanography* 52:975–983. doi: 10.4319/llo.2007.52.3.0975

Mastrototaro F, Chimienti G, Acosta J, Blanco J, Garcia S, Rivera J, Aguilar R (2017) *Isidella elongata* (Cnidaria: Alcyonacea) facies in the western Mediterranean Sea: visual surveys and descriptions of its ecological role. *The European Zoological Journal* 84:209–225. doi: 10.1080/24750263.2017.1315745

Mecho A, Aguzzi J, Mol BD, Lastras G, Ramirez-Llodra E, Bahamon N, Company JB, Canals M (2018) Visual faunistic exploration of geomorphological human-impacted deep-sea areas of the north-western Mediterranean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 98:1241–1252. doi: 10.1017/S0025315417000431

Morato T, Kvile KØ, Taranto GH, Tempera F, Narayanaswamy BE, Hebbeln D, Menezes GM, Wienberg C, Santos RS, Pitcher TJ (2013) Seamount physiography and biology in the north-east Atlantic and Mediterranean Sea. *Biogeosciences* 10:3039–3054. doi: 10.5194/bg-10-3039-2013

Moulins A, Rosso M, Nani B, Würtz M (2007) Aspects of the distribution of Cuvier's beaked whale (*Ziphius cavirostris*) in relation to topographic features in the Pelagos Sanctuary (north-western Mediterranean Sea). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 87:177–186. doi: 10.1017/S0025315407055002

Otero, M.M., Numa, C., Bo, M., Orejas, C., Garrabou, J., Cerrano, C., Kružić, P., Antoniadou, C., Aguilar, R., Kipson, S., Linares, C., Terrón-Sigler, A., Brossard, J., Kersting, D., Casado-Amezúa, P., García, S., Goffredo, S., Ocaña, O., Caroselli, E., Maldonado, M., Bavestrello, G., Cattaneo-Vietti, R. and Özalp, B. (2017). Overview of the conservation status of Mediterranean anthozoans. IUCN, Malaga, Spain. x + 73 pp.

Réhault J-P, Honthaas C, Guennoc P, Bellon H, Ruffet G, Cotten J, Sosson M, Maury RC (2012) Offshore Oligo-Miocene volcanic fields within the Corsica-Liguria Basin: Magmatic diversity and slab evolution in the western Mediterranean Sea. *Journal of Geodynamics* 58:73–95. doi: 10.1016/j.jog.2012.02.003

Templeman W (1970) A Review of the Morid Fish Genus *Lepidion* of the North Atlantic With First Records of *Lepidion eques* from the Western North Atlantic. *J Fish Res Bd Can* 27:457–498. doi: 10.1139/f70-054

Tuck, I. D., & Spong, K. (2013). Burrowing megafauna in SCI 3. New Zealand Fisheries Assessment Report, 20, 50.

Villanueva R (1992) Deep-sea cephalopods of the north-western Mediterranean: indications of up-slope ontogenetic migration in two bathybenthic species. *Journal of Zoology* 227:267–276. doi: 10.1111/j.1469-7998.1992.tb04822.x

Woodside JM, David L, Frantzis A, Hooker SK (2006) Gouge marks on deep-sea mud volcanoes in the eastern Mediterranean: Caused by Cuvier's beaked whales? *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 53:1762–1771. doi: 10.1016/j.dsr.2006.08.011

Würtz, M., & Rovere, M. (2015). Atlas of the Mediterranean seamounts and seamount-like structures (p. 276). Gland, Switzerland: IUCN.

	<p style="text-align: center;">SEAMONTI ROV 2022/2023 Études des Monts Sous-Marins de l'Agriate et d'Ajaccio <i>Mission complémentaire au ROV / Rapport d'étude</i></p>	<p>Enregistrement Version : V02 Indice : a Date : 01/09/2023 Page 68 sur 82</p>
---	---	--

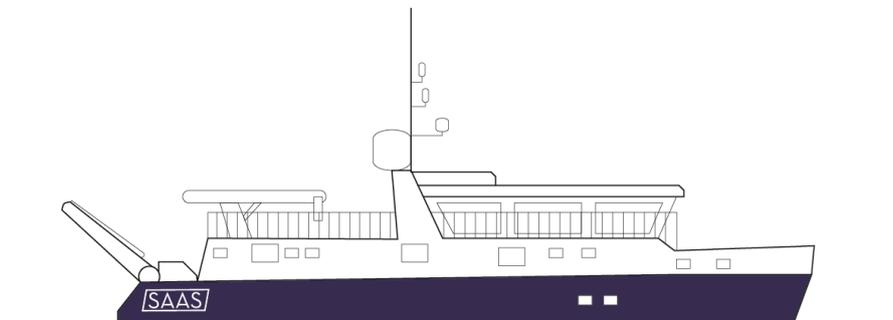
10 ANNEXES

10.1 ANNEXE I : FICHE TECHNIQUE DU NAVIRE OCEANOGRAPHIQUE « JANUS II »

VESSEL SPECIFICATIONS – Multipurpose R/V Catamaran 30m

2020-10-28

Offshore range research vessel with station keeping capacities. A multipurpose catamaran fitted with full survey equipment and deck arrangements in order to support survey/research/scientific/subsea operations; with important accommodation capacities to stay at sea.



Main particulars

Length / breadth / draught:	30,00 m / 12,40 m / 3,50 m
Deck area	60 m ²
Gross tonnage / navigation / flag	275 UMS / 1 st (unrestricted) / France
Year of built	2000
Classification	BV I 3/3 ✕ HULL - ● MACH
Crew	6 (crew) + 12 (special crew) 24/7 - unrestricted 6 (crew) + 27 (special crew) for day trip up to 20 NM from the coast
Range	3 000 NM at 10 kt / 12 days eq / 20 days eq in DP
Max speed / cruising	11,5 kt / 10 kt
Hull material	A/4 – ALU





Machinery, engines & capacities

Propulsion	2 x 368 kW (2x 500 HP) Diesel
Consumption	3 500 litres/day at max speed – 1 500 litres/day in DP.
Fuel capacity	50 000 litres

Communication, control & navigation equipment

1 VHF radio GMDSS A3	1 beacon EPIRB
1 Inmarsat C	1 NAVTEX receiver
1 AIS transceiver classification B	1 transponder HPR
2 radars with ARPA	2 DGPS systems
1 gyro-compass	1 magnetic-compass
1 auto-pilot	1 echo-sounder
1 DP ALSTOM-ADP 11	

Energy, power & hydraulic supply (auxiliary supply)

Electrical service	220 V & 380 V
Main Genset	2 x 175 kW / 400 V / 50Hz + 240 VAC + 24 VDC
Spare Genset	1 x 44 kW
Air	HVAC
Potable water maker	Production capacity : 9 600 litres/day
	Safety potable water booster





Deck equipment & machinery (hoisting-hauling-lifting capacities)

A-frame	7 t SWL + 1.5 t SWL extension
Deck crane	5 t SWL + 1.5 t SWL extension
2 winches	5 t SWL – 40 m/min 1,5 t SWL – 70 m/min
Hull fenders (NIBS)	
Working deck (wood)	

Tender boat & Diving equipment

Tender boat	6,80 m RIB with 80 HP OB
Diving equipment	1 inflating station HP 2 compressors (20 m ³ /h) 4 buffer tanks Diving ladder Hyperbaric chamber

Survey

ROV	1 000 m depth with Tether Management System 2 500 m depth with TMS
ROV and instrumentation workshop	
Survey room with full command & control consoles and software (navigation, positioning)	
1 fixed pool (USBL sonardyne)	
1 lateral pool	
1 moonpool	





Accommodation

Potable water	12 m ³
Berths	18 berths
	5 x 2 berths cabin
	1 x 4 berths cabin
	1 x 3 berths cabin
	1 captain cabin
Accommodation facilities	1 mess room, 1 furnished galley, 1 laundry room
	4 lavatories
	3 showers
	TV + Internet

Safety

Mandatory safety equipment, according to regulations.



Pictures gallery



Janus II alongside



Highly balanced and versatile vessel



Large deck and A-frame

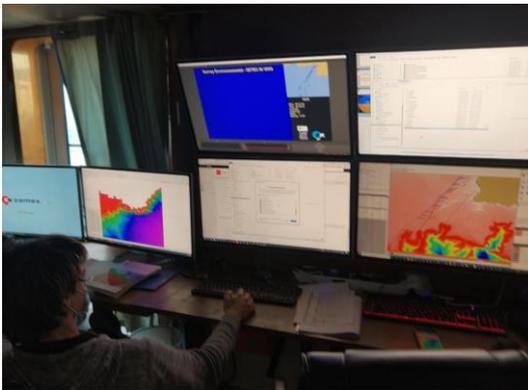




Bridge



DP control comand



Survey room



ROV C&C and softwares



ROV LARS



Working deck with ROV ready



Working deck with ROV ready

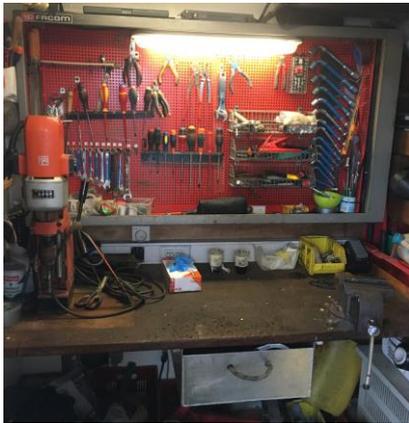




5 + 1.5 t SWL deck crane



7 + 1.5 t SWL A-Frame



ROV & instrumentation workshop



Diving ladder



5 t SWL winch



ROV LARS



USBL pool





Inflating station HP



Inflating station HP



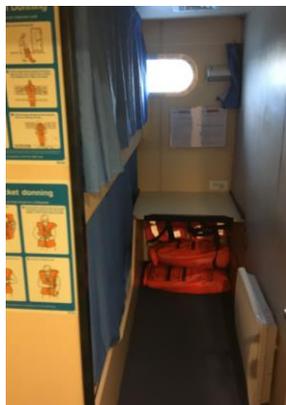
Buffer tank



Galley



Laundry room



Double berths cabin

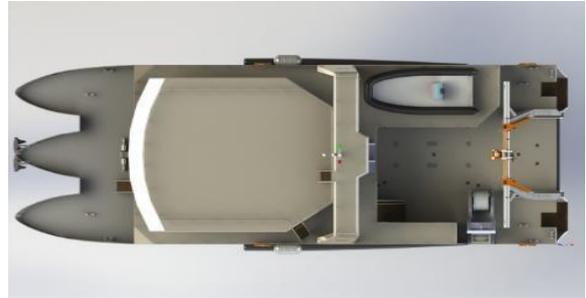


Mess room

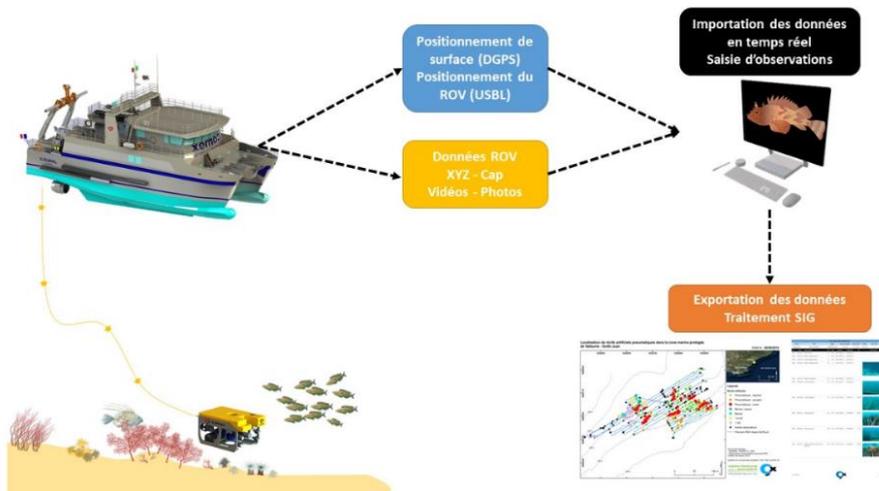




Side view



Upper view



Acquisition process



Mon profil Logbook classé

Formulaire de saisie des observations

Informations liées à la plongée

Choisir la plongée: PNCAL_APA_P07_20130206 Plongée n°: PNCAL_APA_P07_20130206 Bcf plongée: PNCAL_APA_P07

Site: CANYON CASSEBAGINE Engin: APACHE Mission: R3-PNC: 09/02/2013 Heure de début: 08:28:35 Heure de fin: 11:22:22 Durée: 02:54:46

Résumé: Plongée sur le Pic Rochoux au Parc National de la réserve du corail rouge déjà observé durant les campagnes MedEcoCan, Crocées et canyon ID.

Informations liées aux observations

ID: 1972 Fw.n°: Heure: 08:12:16 Prof. (m): -202.88 Cap: 300

Latitude en DMD: 43.112512 N Longitude en DMD: 4°27'42.955" E

Longitude en UTM: 5.460489 E Longitude en UTM: 5°27'42.955" E

Observation: Corail rouge

Nb Photos: 0

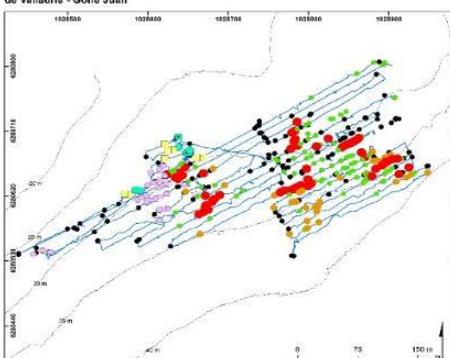
Récapitulatif des observations

ID	Heure	Prof. (m)	Cap	OBSERVATION	Lat	Long
2054	11:23:23	-244.29	202	Fin de plongée	43.113759	5.461394
2053	11:23:14	-245.23	224	100 Focles 2	43.113759	5.461394
2052	11:22:00	-248.10	180	Focles 2	43.113814	5.461347
2051	11:20:01	-250.10	152	Focles 4	43.113748	5.461572
2050	11:18:43	-250.25	212	Focles 2	43.114007	5.461740
2049	11:18:00	-248.39	206	Focles 4	43.113938	5.461812
2048	11:18:10	-245.83	139	Corail rouge	43.114040	5.461813
2047	11:18:21	-244.78	91	Stop service OBSID	43.113958	5.461805
2046	11:12:58	-248.4	134	Corail rouge	43.114044	5.461811

Photo suivante à attribuer: COVEX_PHOTOS_0038.JPG

Localisation de récifs artificiels pneumatiques dans la zone marine protégée de Vallauris - Golfe Juan

Edito le: 28/08/2019



Légende

- Récifs artificiels
- Pneumatiques - épaves
- Pneumatiques - groupés
- Bonne 1 - privés
- Bonne 2
- 1 à 3 m
- 1 m
- Autres observations
- Parcours ROV Super ACHILLE

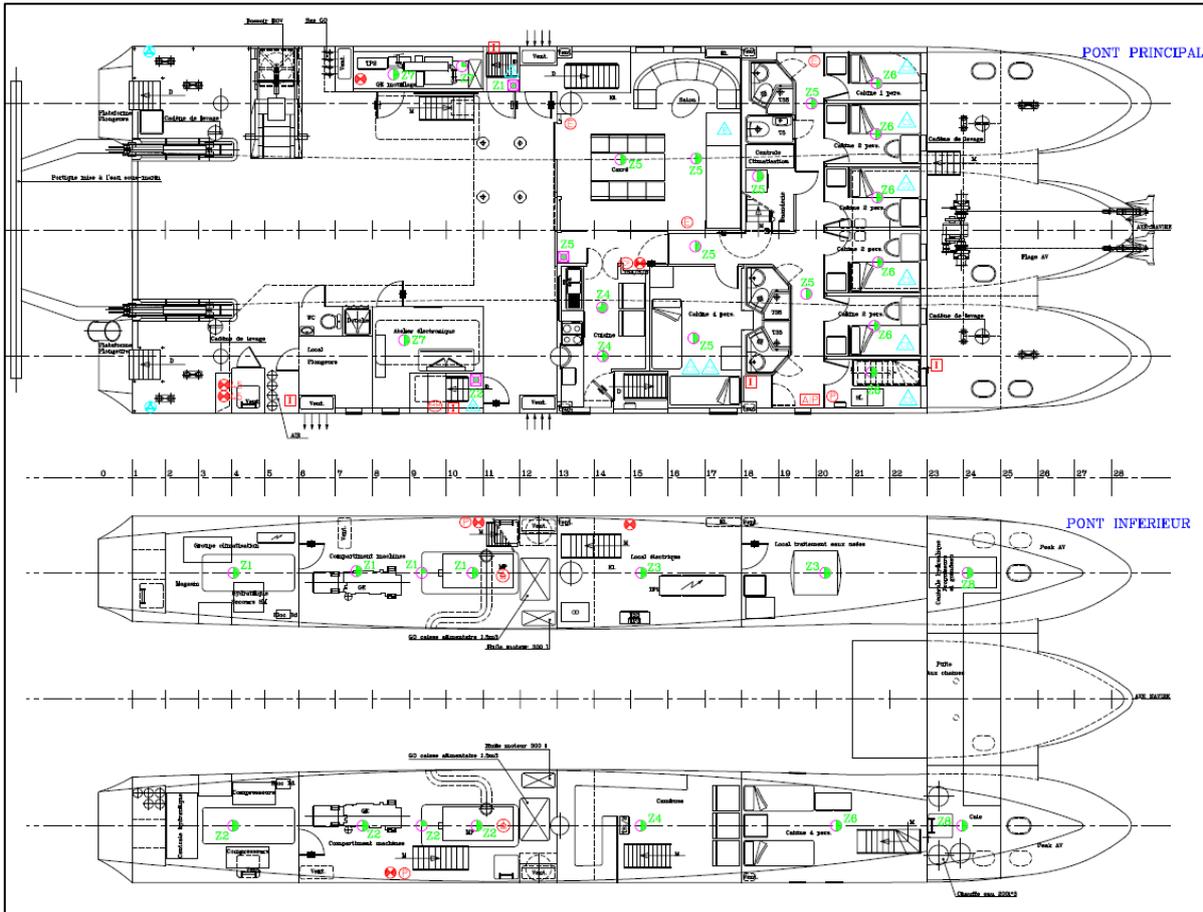
AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ

ID	Site	Date	Statut	Observations	Photo
1972	COVEX_PHOTOS_0038.JPG	08/12/16	OK		
1973	COVEX_PHOTOS_0039.JPG	08/12/16	OK		
1974	COVEX_PHOTOS_0040.JPG	08/12/16	OK		
1975	COVEX_PHOTOS_0041.JPG	08/12/16	OK		
1976	COVEX_PHOTOS_0042.JPG	08/12/16	OK		
1977	COVEX_PHOTOS_0043.JPG	08/12/16	OK		
1978	COVEX_PHOTOS_0044.JPG	08/12/16	OK		
1979	COVEX_PHOTOS_0045.JPG	08/12/16	OK		
1980	COVEX_PHOTOS_0046.JPG	08/12/16	OK		
1981	COVEX_PHOTOS_0047.JPG	08/12/16	OK		
1982	COVEX_PHOTOS_0048.JPG	08/12/16	OK		
1983	COVEX_PHOTOS_0049.JPG	08/12/16	OK		
1984	COVEX_PHOTOS_0050.JPG	08/12/16	OK		
1985	COVEX_PHOTOS_0051.JPG	08/12/16	OK		
1986	COVEX_PHOTOS_0052.JPG	08/12/16	OK		
1987	COVEX_PHOTOS_0053.JPG	08/12/16	OK		
1988	COVEX_PHOTOS_0054.JPG	08/12/16	OK		
1989	COVEX_PHOTOS_0055.JPG	08/12/16	OK		
1990	COVEX_PHOTOS_0056.JPG	08/12/16	OK		
1991	COVEX_PHOTOS_0057.JPG	08/12/16	OK		
1992	COVEX_PHOTOS_0058.JPG	08/12/16	OK		
1993	COVEX_PHOTOS_0059.JPG	08/12/16	OK		
1994	COVEX_PHOTOS_0060.JPG	08/12/16	OK		
1995	COVEX_PHOTOS_0061.JPG	08/12/16	OK		
1996	COVEX_PHOTOS_0062.JPG	08/12/16	OK		
1997	COVEX_PHOTOS_0063.JPG	08/12/16	OK		
1998	COVEX_PHOTOS_0064.JPG	08/12/16	OK		
1999	COVEX_PHOTOS_0065.JPG	08/12/16	OK		
2000	COVEX_PHOTOS_0066.JPG	08/12/16	OK		
2001	COVEX_PHOTOS_0067.JPG	08/12/16	OK		
2002	COVEX_PHOTOS_0068.JPG	08/12/16	OK		
2003	COVEX_PHOTOS_0069.JPG	08/12/16	OK		
2004	COVEX_PHOTOS_0070.JPG	08/12/16	OK		
2005	COVEX_PHOTOS_0071.JPG	08/12/16	OK		
2006	COVEX_PHOTOS_0072.JPG	08/12/16	OK		
2007	COVEX_PHOTOS_0073.JPG	08/12/16	OK		
2008	COVEX_PHOTOS_0074.JPG	08/12/16	OK		
2009	COVEX_PHOTOS_0075.JPG	08/12/16	OK		
2010	COVEX_PHOTOS_0076.JPG	08/12/16	OK		
2011	COVEX_PHOTOS_0077.JPG	08/12/16	OK		
2012	COVEX_PHOTOS_0078.JPG	08/12/16	OK		
2013	COVEX_PHOTOS_0079.JPG	08/12/16	OK		
2014	COVEX_PHOTOS_0080.JPG	08/12/16	OK		
2015	COVEX_PHOTOS_0081.JPG	08/12/16	OK		
2016	COVEX_PHOTOS_0082.JPG	08/12/16	OK		
2017	COVEX_PHOTOS_0083.JPG	08/12/16	OK		
2018	COVEX_PHOTOS_0084.JPG	08/12/16	OK		
2019	COVEX_PHOTOS_0085.JPG	08/12/16	OK		
2020	COVEX_PHOTOS_0086.JPG	08/12/16	OK		
2021	COVEX_PHOTOS_0087.JPG	08/12/16	OK		
2022	COVEX_PHOTOS_0088.JPG	08/12/16	OK		
2023	COVEX_PHOTOS_0089.JPG	08/12/16	OK		
2024	COVEX_PHOTOS_0090.JPG	08/12/16	OK		
2025	COVEX_PHOTOS_0091.JPG	08/12/16	OK		
2026	COVEX_PHOTOS_0092.JPG	08/12/16	OK		
2027	COVEX_PHOTOS_0093.JPG	08/12/16	OK		
2028	COVEX_PHOTOS_0094.JPG	08/12/16	OK		
2029	COVEX_PHOTOS_0095.JPG	08/12/16	OK		
2030	COVEX_PHOTOS_0096.JPG	08/12/16	OK		
2031	COVEX_PHOTOS_0097.JPG	08/12/16	OK		
2032	COVEX_PHOTOS_0098.JPG	08/12/16	OK		
2033	COVEX_PHOTOS_0099.JPG	08/12/16	OK		
2034	COVEX_PHOTOS_0100.JPG	08/12/16	OK		

Extract from LogEvent database and LogBook

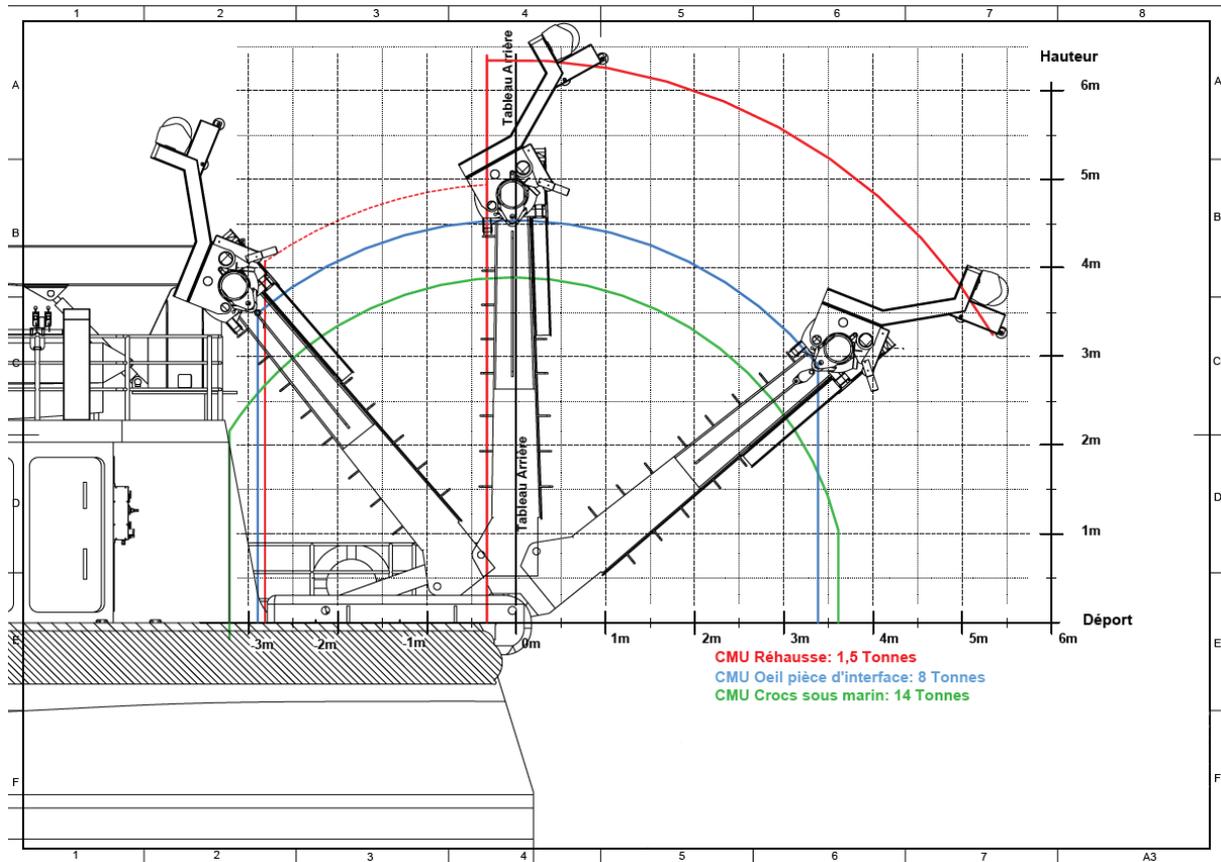


Drawings



General arrangement (by deck)





A-Frame Abacus

*

* *



10.2 ANNEXE II : FICHE TECHNIQUE DU ROV « APACHE »



ROV SPECIFICATIONS – APACHE

08-20-2020

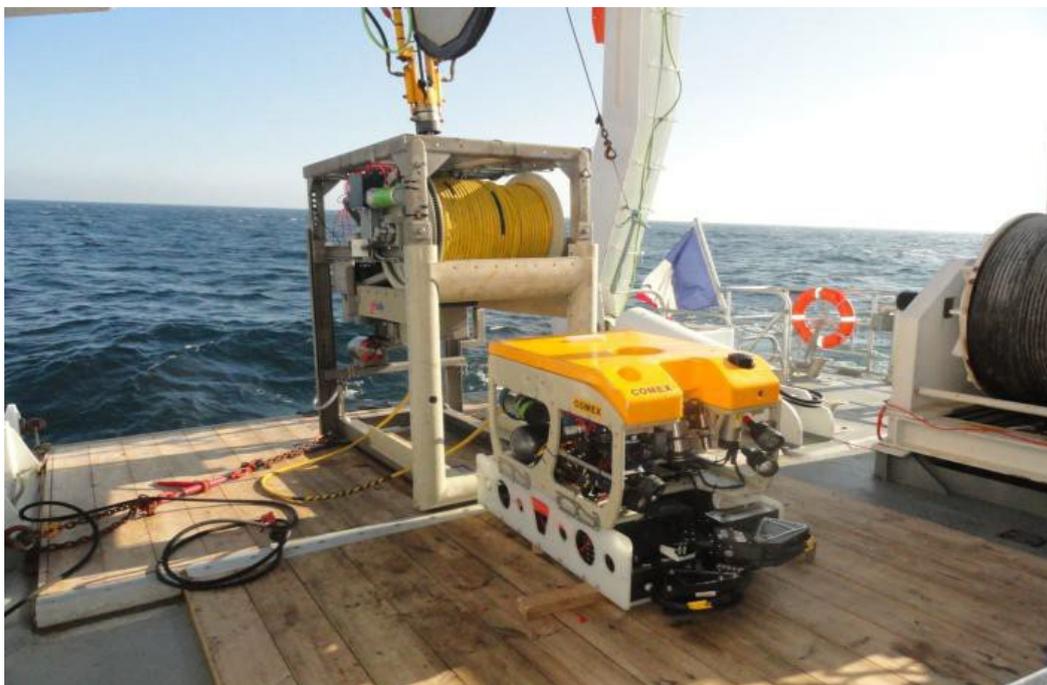
Le ROV APACHE est un ROV de travail grands fonds mobilisé à la demande.

Il est déployé par l'intermédiaire d'une cage, appelée aussi TMS (Tether Management System) à laquelle il est relié par un ombilical d'une longueur de 200 m.

Sa capacité d'intervention s'étend jusqu'à 2 500 m.

Il permet d'effectuer une large gamme d'opérations allant de l'inspection visuelle à la connexion de connecteurs « Wet-mateable » ou encore d'accrochage et de relevage d'objets.

Engin puissant comparativement à son encombrement, très maniable et robuste, il permet d'effectuer des transects à une vitesse de 0,8 nœuds en suivi automatique par le navire. L'APACHE est capable d'évoluer dans des conditions jusqu'à 1,5 nœud de courant.



Le ROV APACHE avec sa cage (TMS)

Composition de l'ensemble du ROV APACHE

- **1 treuil de manutention hydraulique** contenant 2700m de câble électro porteur, de diamètre 20mm et de limite de rupture de 15 tonnes ;
- **1 cage (ou TMS)** : système de déploiement de l'engin jusqu'à la profondeur de travail.
- **1 ROV et sa laisse.**
Le ROV peut être opéré jusqu'à une profondeur maximale de 2500m, dans un rayon d'action de 200m.
- **1 régie de surface** : poste de contrôle des commandes de l'engin et système d'acquisition de données vidéo et capteurs.


Mise en œuvre

L'emploi d'une cage facilite et optimise les opérations en comparaison avec un engin dit en « free swimming » :

- un temps d'intervention particulièrement réduit dans toute la colonne d'eau
- une meilleure maniabilité autorisant des travaux difficiles dans des milieux complexes sans contraintes directes liées à la profondeur du site.

Dotés de transpondeurs interrogés par la base acoustique RANGER 2 du navire, la position et les trajectoires du ROV et de la cage sont suivies en temps réel. Les données de navigation sont enregistrées en continue tout au long de la plongée, permettant la localisation des prises de vue, photo et vidéo.

Associé au positionnement dynamique du navire, le système de navigation permet de maintenir le navire à la verticale de la zone d'intervention et d'effectuer un travail de grande précision en toute sécurité.

Caractéristiques techniques	
<p>Disponibilité à bord : permanente Profondeur maximum d'opération: 2 500 m LARS Communication: FO single mode 4 propulseurs</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 propulseurs longitudinaux FW: 50 kg / RV: 40 kg ▪ 1 propulseur latéral: 30 kg ▪ 1 propulseur vertical: 30 kg <p>Dimensions H x L x l (mm) : 820 x 900 x 700 Poids dans l'air / eau (: 140 kg / neutre Puissance: 7,6 kVA / 440 VAC, 50/60 Hz, 3 phases + neutre Longueur câble électroporteur : 2700 m Longueur laisse : 200 m (peut être étendue à 250 m) Charge utile : 30 kg</p>	<p>Vidéo</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 caméra grand angle BOWTECH • 1 mini caméra BOWTECH • 1 caméra HD Sony NX30 <div style="text-align: center;">  <p><u>Caméra HD NX30 1000m</u></p> </div>
<p>Capteurs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 sonar panoramique TRITECH Seaprince 675 kHz • 1 altimètre PA500 • 1 capteur de pression • 1 Gyroscope fluxgate • 1 Centrale attitude MRU + Altimètre: ISA 500 (optionnel) <p>Eclairage</p> <p>4 projecteurs Deepsea Power & Light</p>	<p>Télemanipulation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 skid hydraulique avec 2 manipulateurs HYDROLEK 5 axes. • 1 mini pompe de jetting <p>Outils additionnels</p> <p>Pompe de prélèvement, coupe fil, module de multiplexage pour l'interface de nombreux capteurs additionnels, système de photogrammétrie ORUS3D...</p>

Equipement de base (caméra – éclairage – détection) :

Conformément à la norme NORSOK U-102 Class II, le ROV APACHE est un système très complet disposant – hors accessoires spécifiques – des équipements suivants :

- 2 caméras tilt (1 principale SD et 1 camera secondaire HD) ;
- 4 éclairages ;
- 1 sonar ;
- 1 altimètre ;
- 1 compas ;
- 1 capteur de pression.

Caméra principale SD :

La caméra principale grand angle SD de l'engin est enregistrée en continu sur un enregistreur disque dur. Cet enregistrement est doublé afin d'assurer la redondance de données. L'ensemble des informations utiles à l'interprétation des prises de vue est incrusté en temps réel (position, heure, cap, profondeur, etc.).



Caméra principale (caisson)



Caméra principale (BOWTEC AquaVison L3C)

L3C-550

SPECIFICATIONS

ELECTRICAL

Resolution, Horizontal	550 TV Lines
Limiting Light Sensitivity	0.1 Lux @ f2.0
Sensor Type	1/3" (Sony) EX-View HAD CCD
	10 bit digital processing
Sensor Elements	752 (H) x 582 (V) PAL, 768 (H) x 494 (V) NTSC
Signal to Noise Ratio	>50dB
Scanning	625 Line 50Hz PAL
	525 Line 60Hz NTSC
Power	12 to 24VDC
Current	130ma maximum
Composite Video Output	1.0V pk-pk
Electro-Magnetic Compatibility	EN50081-1 Emission/EN500852-1 Immunity

ENVIRONMENTAL

Water Depth	4000 metres / 6000 metre option
Temperature (Operating)	-10°C - +50°C
Shock	3 axis (operating)
	30g peak, 6mS half-sine pulse

OPTICAL

Lens	2.9mm, f2.0
Auto Iris	CCD Iris 1/50 th – 1/100,000 th sec.
Focus	Fixed 100mm – Infinity
Angle of View	91° Diagonal in Air, 65° in Water (2.9mm lens)
	80° Diagonal in Air, 58° in Water (3.6mm lens)
Window	Sapphire Glass

MECHANICAL

Maximum Diameter	31mm (1.2")
Length	133mm (5.2") Excluding Connector
Weight in Air	266 grams (when fitted with MCBH4M)
Weight in Water	157 grams
Standard Housing	Titanium
Standard Connector	WETCON BH-4-MP or MCBH4M
Optional Connectors	Large selection of Seacon Connectors

Caméra principale (caractéristiques)

Caméra secondaire HD :

La caméra secondaire Sony NXCAM Hull-HD est enregistrée directement dans le caisson placé sur l'engin, ceci afin de conserver toute la qualité des prises de vue. Une sauvegarde sur disque dur est réalisée en fin de journée. Des photos Haute Définition (6 544 x 3 680 pixels) peuvent également être réalisées à tout moment par cette même caméra, sur déclenchement de l'opérateur en surface (navigateur / copilote ROV) à la demande de l'observateur.



Fréquence d'enregistrement*2 HD	PS (28 Mbit/s) 1920 x 1080/(50p) 16:9 FX (24Mbit/s) 1920 x 1080/(50i,25p) ,1280 x 720/50p 16:9 FH (17 Mbit/s) 1920 x 1080/(50i,25p) ,1280 x 720/50p 16:9 HQ (9 Mbit/s) 1440 x 1080/(50i) 16:9 LP (5 Mbit/s) 1440 x 1080/(50i)/16:9
Fréquence d'enregistrement*2 STD	SD (9 Mbit/s) 720 x 576/50i/16:9, 4:3
Durée d'enregistrement et de lecture	170 mn (MS 32 Go, HD FX, LPCM) 525 mn (mémoire interne de 96 Go, HD FX, LPCM)
Résolution des images fixes	24,1 mégapixels 16:9 (6544 x 3680), 18,1 mégapixels 4:3 (4912 x 3680)
Rapport de zoom	Carl Zeiss Vario-Sonnar T*, 10x (optique), Zoom allongé 17x, Zoom numérique 120x
Distance focale	f = de 3,8 mm à 38 mm (équivalent à 26 mm à 260 mm (16:9), de 31,8 mm à 318 mm (4:3) sur objectif 35 mm)*2
Mise au point	Auto / Manuelle
Stabilisateur d'image	Stabilisateur d'image optique SteadyShot™ avec mode actif (grand angle à téléobjectif)

Caméra secondaire (caractéristiques)

Eclairage :

L'éclairage du ROV est assuré par 4 projecteurs DEEPSEA POWER & LIGHT de 250 W / 4000° Lumen chacun.

1 projecteur supplémentaire est installé sur la cage.



Projecteurs du ROV

Sonar :

Le ROV est équipé d'un sonar de recherche / d'imagerie TRITECH Seaprince 675kHz.

Ce sonar panoramique permet la recherche et la récupération d'objets léger ou l'assistance (par exemple pour le relevage de DU) en mesurant précisément la distance entre une ligne et le croc.

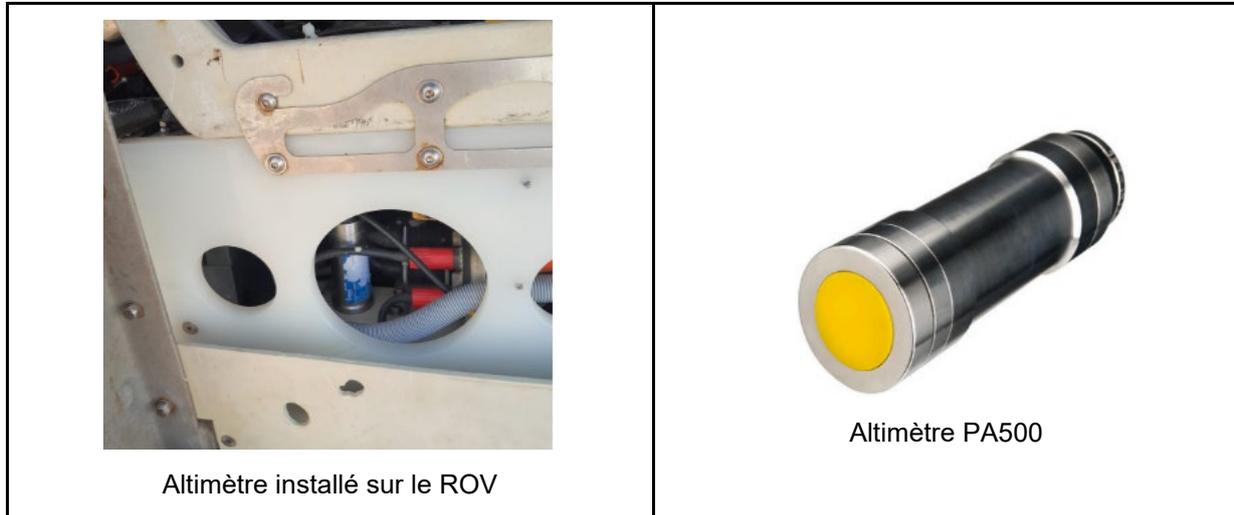
 <p>Sonar installé sur le ROV</p>	 <p>Sonar TRITECH SeaPrince</p>																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Depth rating</td> <td>4000m</td> </tr> <tr> <td>Weight in air</td> <td>1kg (single port), 1.05kg (dual port)</td> </tr> <tr> <td>Weight in water</td> <td>0.39kg (single port), 0.44kg (dual port)</td> </tr> <tr> <td>Operating temperature</td> <td>-10 to 35°C</td> </tr> <tr> <td>Storage temperature</td> <td>-20 to 50°C</td> </tr> <tr> <td>Operating frequency</td> <td>Maximum bandwidth 500kHz to 900kHz (default of 675kHz)</td> </tr> <tr> <td>Beamwidth</td> <td>38° vertical, 2.3° horizontal</td> </tr> <tr> <td>Maximum range</td> <td>100m</td> </tr> <tr> <td>Minimum range</td> <td>1m</td> </tr> </table> <p>Sonar (caractéristiques)</p>		Depth rating	4000m	Weight in air	1kg (single port), 1.05kg (dual port)	Weight in water	0.39kg (single port), 0.44kg (dual port)	Operating temperature	-10 to 35°C	Storage temperature	-20 to 50°C	Operating frequency	Maximum bandwidth 500kHz to 900kHz (default of 675kHz)	Beamwidth	38° vertical, 2.3° horizontal	Maximum range	100m	Minimum range	1m
Depth rating	4000m																		
Weight in air	1kg (single port), 1.05kg (dual port)																		
Weight in water	0.39kg (single port), 0.44kg (dual port)																		
Operating temperature	-10 to 35°C																		
Storage temperature	-20 to 50°C																		
Operating frequency	Maximum bandwidth 500kHz to 900kHz (default of 675kHz)																		
Beamwidth	38° vertical, 2.3° horizontal																		
Maximum range	100m																		
Minimum range	1m																		

Afin d'améliorer ses capacités de détection et préserver le senseur des chocs, une nouvelle intégration a été réalisée par usinage de la mousse de flottabilité, avec succès.

Altimètre :

Le ROV est équipé d'un altimètre hautes performances TRITECH PA500 (500 kHz).

Cet équipement permet de connaître en permanence l'altitude du ROV (la distance entre le ROV et le fond).



Physical	
Weights	1.15kg in air, 0.8kg in water (4000m stainless steel body)
Depth rating	700m with Delrin™ housing (aluminium alloy endcap) 4000m with aluminium alloy housing 4000m/6800m with stainless steel housing 6800m with titanium 6Al-4V housing
Materials	Dependent on depth, as shown above for straight transducer models. All right-angle transducers are ABS (part C in the diagram).
Temperature	-10 to 35°C operating (-20 to 50°C storage)

Altimètre (caractéristiques)

En complément, la cage du ROV est équipée d'un altimètre TRITECH PA200, permettant de connaître l'altitude avant la sortie du ROV.

Aides à la navigation :

Le ROV est également équipé d'un compas *fluxgate* et d'un capteur de pression (respectivement pour les données de cap et de profondeur).

10.3 ANNEXE III : RAPPORTS JOURNALIERS



OFB 2022 - Expedition SEAMONTI
CAMPAGNE OcéANOGRAPHIQUE
N/R JANUS II Comex Marine (SAAS)
CONTRAT N° : OFB 22 - 0270 & OFB 22 - 0271
DOSSIER ABYSSA N°: 20002
RAPPORT JOURNALIER

ABYSSA



DATE : samedi 26 novembre 2022 NOMBRE : 1

METEOROLOGIE	Vent :	00:00 -	12:00 N-O 5-10 Nœuds
		06:00 -	18:00 O 5-10 Nœuds
	Etat de Mer :	00:00 -	12:00 Houle NO 0,5-1,0 m
		06:00 -	18:00 Houle NO 1,0-1,5

DESCRIPTION	DETAILS DU JOUR			CUMUL DE JOUR J-1			CUMUL AU JOUR J			%
Travaux	MBES (AUV)	0:00 Hrs	0 km	00:00 Hrs	0 km	0:00 Hrs	0 km	0%		
	SAS (AUV)	0:00 Hrs	0 km	00:00 Hrs	0 km	0:00 Hrs	0 km	0%		
	Camera (AUV)	0:00 Hrs	0 km	00:00 Hrs	0 km	0:00 Hrs	0 km	0%		
	Camera (ROV)	0:00 Hrs	0 km	00:00 Hrs	0 km	0:00 Hrs	0 km	0%		
Stand-by	Standby de l'entreprise	0:00 Hrs		00:00 Hrs		0:00 Hrs				
	Standby météo	0:00 Hrs		00:00 Hrs		0:00 Hrs				
Transit		12:00 Hrs		00:00 Hrs		0:00 Hrs				
Standby de l'entreprise		0:00 Hrs		00:00 Hrs		0:00 Hrs				
TRA		0:00 Hrs		00:00 Hrs		0:00 Hrs				
Mob/Demob		03:00 Hrs		00:00 Hrs		0:00 Hrs				
TOTAL		15:00 Hrs		00:00 Hrs		00:00 Hrs	0 km	0%		

COMMENTAIRES
 Localisation du Site: Port de Pointe Rouge Marseille : mobilisation puis transit vers la Corse

RESUME DES OPERATIONS/JOURNAL DES EVENEMENTS

De	à	TYPE	Description
09:00	12:00	MOB	Mobilisation à bord du Janus II au port de Marseille Pointe Rouge Arrivée des équipes ABYSSA / DFM Induction pour les passagers Briefing opérations avec équipage Comex Check List Rov Apache: Test à quai => OK
12:00	00:00	TRANSIT	Départ de Marseille Pointe Rouge => Route pour Ajaccio
00:00	00:00		
00:00	00:00		
00:00	00:00		
00:00	00:00		
00:00	00:00		
00:00	00:00		
00:00	00:00		
00:00	00:00		

DEMAIN
 Transit vers la Corse pendant la nuit => arrivée sur site Ajaccio prévue vers 06:00
 Site MSM Ajaccio => Acquisition vidéo ROV

Evénements HSE
 RAS

EQUIPES
 ABYSSA : Jean-Damien BERGERON (Chef de Mission)
 OFB : Anthony CARO (DFM)

Pour OFB : 
 Représentant Client :
 Pour ABYSSA : 
 Chef de Mission : JD BERGERON
 Le client peut signer ce rapport journalier même s'il ne l'approuve pas entièrement en le mentionnant dans les commentaires.
 GLATU Business Innovation Center
 100, Avenue de l'Adour
 64600 ANGLET
 Port. 06 07 44 87 57
 www.abysa.com

 		OFB 2022 - Expedition SEAMONTI CAMPAGNE OCEANOGRAPHIQUE N/R JANUS II Comex Marine (SAAS) CONTRAT N° : OFB 22 - 0270 & OFB 22 - 0271 DOSSIER ABYSSA N°: 20002 RAPPORT JOURNALIER		  							
DATE			dimanche 27 novembre 2022		NOMBRE		2				
METEOROLOGIE		Vent :		00:00 NE Froce 5		12:00 Nul		18:00 Nul			
				06:00 NE Froce 5							
		Etat de Mer :		00:00 Houle NE 1,0 - 1,5 m		12:00 Houle N 0,5 - 1,0m		18:00 Houle N <0,5m			
				06:00 Houle NE 1,0 - 1,5 m							
DESCRIPTION		DETAILS DU JOUR			CUMUL DE JOUR J-1			CUMUL AU JOUR J			%
Travaux		MBES (AUV)	0:00 Hrs	0 km	00:00 Hrs	0 km	0:00 Hrs	0 km	0:00 Hrs	0 km	0%
		SAS (AUV)	0:00 Hrs	0 km	00:00 Hrs	0 km	0:00 Hrs	0 km	0:00 Hrs	0 km	0%
		Camera (AUV)	0:00 Hrs	0 km	00:00 Hrs	0 km	0:00 Hrs	0 km	0:00 Hrs	0 km	0%
		Camera (ROV)	04:15 Hrs	1,5 km	00:00 Hrs	0 km	04:15 Hrs	0 km	04:15 Hrs	0 km	0%
Stand-by		Standby technique	08:20 Hrs		00:00 Hrs		08:20 Hrs		08:20 Hrs		
		Standby météo	01:30 Hrs		00:00 Hrs		01:30 Hrs		01:30 Hrs		
Transit			07:00 Hrs		12:00 Hrs		19:00 Hrs		19:00 Hrs		
Standby de l'entreprise			00:00 Hrs		00:00 Hrs		0:00 Hrs		0:00 Hrs		
Mob/Demob			00:00 Hrs		03:00 Hrs		03:00 Hrs		03:00 Hrs		
TOTAL			21:05 Hrs		15:00 Hrs		36:05 Hrs	0 km	36:05 Hrs	0 km	0%
COMMENTAIRES											
Localisation du Site: transit vers la Corse / MSM d'Ajaccio											
Perte du ROV à 1745m de fond											
RESUME DES OPERATIONS/JOURNAL DES EVENEMENTS											
De		à		TYPE	Description						
00:00		07:00		TRANSIT	Route pour Ajaccio						
07:00		08:00		PREPA	Arrivée sur site MSM Ajaccio et check list ROV						
08:00		09:30		STDBY	Standby météo						
09:30		10:15		OPE	Profil SVP (sonde Valeport monitor) sur 500m de fond avec la cage du ROV Achile / check list ROV						
10:20		11:10		DESC	Descente de la cage du ROV APACHE = Teaser Management System (TMS) 35m au dessus du fond						
11:10		11:20		CAM	ROV APACHE sortie de la TMS						
11:20		13:45		CAM	Start recording (HD + Photo) = Point AJA_A (2180m) à Point AJA_B(1900m)						
13:45		14:06		CAM	Point AJA_B (1900m) à Point AJA_C (1890m)						
14:06		14:20		CAM	Point AJA_C (1890m) vers Point AJA_D = Transect Cylice 97 Problème => pertes images!						
14:20		14:40		BRKDOWN	Recherche retour images = perte des commandes de la cage (TMS)						
14:40		16:30		BRKDOWN	Remontée TMS + ROV à coté (120m de laisse ouverte)						
16:30		17:15		BRKDOWN	TMS à bord sans le ROV / ouverture du POD du TMS = changement de la carte télémétrie (infos TMS)						
17:15		18:00		BRKDOWN	Recupération du ROV dans la TMS / Remontée sur le pont / Réparation Tilt caméra / cable hélice ROV						
18:00		18:50		BRKDOWN	Retour du navire Janus II sur le point AJA_E / Check list ROV						
18:50		19:10		BRKDOWN	Descente de la cage (TMS/ROV) / Test à 50m de fond / perte USBL / Remontée à bord						
19:10		19:15		BRKDOWN	Changement de la balise USBL sur le pont du Janus II						
19:15		20:00		BRKDOWN	Descente de la cage (TMS/ROV) / Test à 50m de fond ok						
20:00		20:30		CAM	ROV APACHE sortie de la TMS / Start recording (HD + Photo) = Point AJA_E (1876m) à Point						
20:30		21:05		CAM	Point AJA_F(1835m) to AJA_G (1714m) Problème => pertes images! Laisse arrachée, ROV perdu à 1745m. ROV accroché au fond par sa laisse avec environ 35m de laisse au fond. (150g/m de laisse) Coordonnées: 41°51'59.85"N / 8°13'51,07"E						
21:20		22:00		BRKDOWN	Remontée de la cage TMS sans ROV / TMS sur le pont						
22:00		00:00		BRKDOWN	Attente du Janus II sur zone						
DEMAIN											
STANDBY SUR ZONE JUSQU'À DEMAIN SOIR EN ATTENDANT/ESPERANT QUE LE ROV REMONTE PAR FLOTTABILITE POSITIVE MAIS IL EST PROBABLEMENT											
Evènements HSE											
RAS											
EQUIPES											
ABYSSA		Jean-Damien BERGERON (Chef de Mission)									
OFB		Anthony CARO (DFM)									
Pour OFB						Pour ABYSSA					
Representant Client :						Chef de Mission : JD BERGERON					
											
Le client peut signer le rapport journalier même s'il ne l'approuve pas entièrement en le mentionnant dans les commentaires.											
OLATU Business Innovation Center 100, Avenue de l'Adour 64600 ANGLET Port. 06 07 44 87 57 www.abysa.com											



OFB 2022 - Expedition SEAMONTI
CAMPAGNE OCEANOGRAPHIQUE
N/R JANUS II Comex Marine (SAAS)
CONTRAT N° : OFB 22 - 0270 & OFB 22 - 0271
DOSSIER ABYSSA N°: 20002
RAPPORT JOURNALIER

ABYSSA



DATE **lundi 28 novembre 2022** NOMBRE **3**

METEOROLOGIE	Vent :	00:00 Nul	12:00 SE 5-10 Nœuds
		06:00 SE 5-10 Nœuds	18:00 SE 5-10 Nœuds
Etat de Mer :	00:00 Houle NE - <0,5m	12:00 Houle SE - <0,5m	
	06:00 Houle SE - <0,5m	18:00 Houle SE - <0,5m	

DESCRIPTION	DETAILS DU JOUR			CUMUL DE JOUR J-1			CUMUL AU JOUR J			%
Travaux	MBES (AUV)	0:00	Hrs	0	km	0:00	Hrs	0	km	0%
	SAS (AUV)	0:00	Hrs	0	km	0:00	Hrs	0	km	0%
	Camera (AUV)	0:00	Hrs	0	km	0:00	Hrs	0	km	0%
	Camera (ROV)	0:00	Hrs	0	km	04:15	Hrs	1,5	km	0%
Stand-by	Standby technique	14:00	Hrs			08:20	Hrs			
	Standby météo	0:00	Hrs			01:30	Hrs			
Transit		04:00	Hrs			19:00	Hrs			
Standby de l'entreprise		0:00	Hrs			0:00	Hrs			
Mob/Demob		00:00	Hrs			03:00	Hrs			
TOTAL		18:00	Hrs			36:05	Hrs	0	km	0%

COMMENTAIRES
 Localisation du Site: MSM Ajaccio
 Rescue Day => Recherche et récupération du ROV Apache

RESUME DES OPERATIONS/JOURNAL DES EVENEMENTS

De	à	TYPE	Description
00:00	06:00	STDBY	Repos à bord du Janus II
06:00	09:00	RESCUE	Bricolage de la TMS: caméra / grappins / propulseurs
09:15	10:00	RESCUE	Mise à l'eau de la TMS / Decsente TMS
10:00	10:30	RESCUE	Démarrage des recherches à 30m de la falaise
10:30	11:00	RESCUE	Visuel sur le ROV
11:03	11:18	RESCUE	Laisse crochetée
11:18	14:30	RESCUE	Laisse libérée / ROV remonte de 1750m de profondeur jusqu'en surface
14:30	20:00	BRKDOWN	ROV APACHE + TMS sécurisés sur le pont / Diagnostic état du ROV APACHE
20:00	00:00	TRANSIT	Route sur Marseille Pointe Rouge

DEMAIN
 Transit vers la Continet pendant la nuit / arrivée prévue en début d'après-midi
 Démobilisation à Marseille Pointe Rouge

Evènements HSE
 RAS

EQUIPES	
ABYSSA	Jean-Damien BERGERON (Chef de Mission)
OFB	Anthony CARO (DFM)

Pour OFB
 Représentant Client : 

Pour ABYSSA
 Chef de Mission : JD BERGERON 

Le client peut signer le rapport journalier même s'il ne l'approuve pas entièrement en le mentionnant dans les commentaires.

OLATU Business Innovation Center
 100, Avenue de l'Adour
 64600 ANGLET
 Port. 06 07 44 87 57
 www.abysa.com



OFB 2022 - Expedition SEAMONTI
CAMPAGNE OCEANOGRAPHIQUE
N/R JANUS II Comex Marine (SAAS)
CONTRAT N° : OFB 22 - 0270 & OFB 22 - 0271
DOSSIER ABYSSA N°: 20002
RAPPORT JOURNALIER



DATE : mardi 29 novembre 2022 NOMBRE : 4

METEOROLOGIE	Vent :	00:00 NNE 10-15 Nœuds	12:00 NNO 10-15 Nœuds
		06:00 NNO 10-15 Nœuds	18:00
	Etat de Mer :	00:00 Houle NE - 1,0 - 1,5m	12:00 Houle NO - 1,0 - 1,5m
		06:00 Houle O - 1,0 - 1,5m	18:00

DESCRIPTION	DETAILS DU JOUR			CUMUL DE JOUR J-1		CUMUL AU JOUR J		%
	Hrs	km		Hrs	km	Hrs	km	
Travaux	MBES (AUV)	0:00	0	0:00	0	0:00	0	0%
	SAS (AUV)	0:00	0	0:00	0	0:00	0	0%
	Camera (AUV)	0:00	0	0:00	0	0:00	0	0%
	Camera (ROV)	0:00	0	04:15	1,5	04:15	1,5	0%
Stand-by	Standby technique	0:00		22:20		22:20		
	Standby météo	0:00		01:30		01:30		
Transit		15:00		23:00		38:00		
Standby de l'entreprise		0:00		0:00		0:00		
Mob/Demob		01:00		03:00		04:00		
TOTAL		16:00		54:05	0 km	70:05	0 km	0%

COMMENTAIRES
 Transit retour Corse => Continent
 Démobilisation au port de Marseille Pointe Rouge

RESUME DES OPERATIONS/JOURNAL DES EVENEMENTS

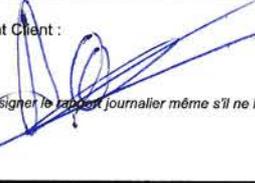
De	à	TYPE	Description
00:00	16:00	TRANSIT	Route vers Marseille Pointe Rouge
16:00	17:00	DEMOB	Navire Janus II à Quai au port de Marseille Pointe Rouge Démobilisation des équipes ABYSSA / DFM et du matériels au

DEMAIN
 RAS

Evènements HSE
 RAS

EQUIPES

ABYSSA	Jean-Damien BERGERON (Chef de Mission)
OFB	Anthony CARO (DFM)

Pour OFB :  Representant Client :
 Pour ABYSSA : Chef de Mission : JD BERGERON
 Le client peut signer le rapport journalier même s'il ne l'approuve pas entièrement en le mentionnant dans les commentaires.
 OLATU Business Innovation Center
 100, Avenue de l'Adour
 64600 ANGET
 Port. 06 07 44 87 57
www.abyssas.com

 		OFB 2022 - Expedition SEAMONTI CAMPAGNE OCEANOGRAPHIQUE N/R JANUS II Comex Marine (SAAS) CONTRAT N° : OFB 22 - 0270 & OFB 22 - 0271 DOSSIER ABYSSA N°: 20002 RAPPORT JOURNALIER		  										
DATE mercredi 15 mars 2023				NOMBRE 1										
METEOROLOGIE		Vent : 00:00 - 12:00 06:00 - 18:00 NO 10 Nœuds												
Etat de Mer : 00:00 - 12:00 06:00 - 18:00 Houle NO 0,5-1,0														
DESCRIPTION		DETAILS DU JOUR		CUMUL DE JOUR J-1		CUMUL AU JOUR J		%						
Travaux	MBES (AUV)	0:00	Hrs	0	km	00:00	Hrs	0	km	0:00	Hrs	0	km	0%
	SAS (AUV)	0:00	Hrs	0	km	00:00	Hrs	0	km	0:00	Hrs	0	km	0%
	Camera (AUV)	0:00	Hrs	0	km	00:00	Hrs	0	km	0:00	Hrs	0	km	0%
	Camera (ROV)	0:00	Hrs	0	km	00:00	Hrs	0	km	0:00	Hrs	0	km	0%
Stand-by	Standby technique	0:00	Hrs			00:00	Hrs			0:00	Hrs			
	Standby météo	0:00	Hrs			00:00	Hrs			0:00	Hrs			
Transit		04:15				00:00				04:15				
Standby de l'entreprise		0:00				00:00				0:00				
Opérations (hors acquisition)		0:00				00:00				0:00				
Mob/Demob		03:00				00:00				03:00				
TOTAL		07:15		Hrs		00:00		Hrs		07:15		Hrs		0%
COMMENTAIRES Localisation du Site: Port de Pointe Rouge Marseille : mobilisation puis transit vers la Corse														
RESUME DES OPERATIONS/JOURNAL DES EVENEMENTS														
De		à		TYPE		Description								
16:45		16:50		MOB		Mobilisation à bord du Janus II au port de Marseille Pointe Rouge => Arrivée des équipes ABYSSA / DFM								
16:50		17:10		MOB		Induction pour les passagers								
17:20		17:50		MOB		Tool Box Talk = Check List Rov Apache: Test à quai => OK								
18:30		19:00		MOB		Briefing générale des opérations avec l'équipage Comex								
19:20		19:45		MOB		Briefing survey avec l'équipe des rovistes								
19:45		00:00		TRANSIT		Départ de Marseille Pointe Rouge => Route pour Ajaccio								
00:00		00:00												
00:00		00:00												
00:00		00:00												
00:00		00:00												
00:00		00:00												
DEMAIN Transit vers la Corse pendant la nuit => arrivée sur site Ajaccio prévue vers 14:00 Site MSM Ajaccio => Acquisition vidéo ROV														
Evénements HSE RAS														
EQUIPES														
ABYSSA		Jean-Damien BERGERON (Chef de Mission)												
OFB		Anthony CARO (DFM)												
Pour OFB Représentant Client : 							Pour ABYSSA Chef de Mission : JD BERGERON 							
Le client peut signer le rapport journalier même s'il ne l'approuve pas entièrement en le mentionnant dans les commentaires.							OLATU Business Innovation Center 100, Avenue de l'Adour 64600 ANGLET Port. 06 07 44 87 57 www.abysa.com							



OFB 2022 - Expedition SEAMONTI
CAMPAGNE Océanographique
N/R JANUS II Comex Marine (SAAS)
CONTRAT N° : OFB 22 - 0270 & OFB 22 - 0271
DOSSIER ABYSSA N°: 20002
RAPPORT JOURNALIER



DATE : jeudi 16 mars 2023 **NOMBRE** : 2

METEOROLOGIE	Vent :	00:00 N-NE Force 5	12:00 E-SE Force 5-6
		06:00 E-NE Force 3	18:00 E-SE Force 4
Etat de Mer :		00:00 Houle SO 0,5 - 1,0 m	12:00 Houle SE 0,5 - 1,0m
		06:00 Houle SO 0,5 - 1,0 m	18:00 Houle SE 0,5 -

DESCRIPTION	DETAILS DU JOUR			CUMUL DE JOUR J-1			CUMUL AU JOUR J			%
		Hrs	km	Hrs	km	Hrs	km	Hrs	km	
Travaux	MBES (AUV)	0:00	0	00:00	0	0:00	0	0:00	0	0%
	SAS (AUV)	0:00	0	00:00	0	0:00	0	0:00	0	0%
	Camera (AUV)	0:00	0	00:00	0	0:00	0	0:00	0	0%
	Camera (ROV)	03:10	0,88	00:00	0	03:10	0,88	0:00	0	0%
Stand-by	Standby technique	00:20		00:00		00:20		00:20		
	Standby météo	00:00		00:00		00:00		00:00		
Transit		14:10			04:15			18:25		
Standby de l'entreprise		00:00		00:00		00:00		0:00		
Opérations (hors acquisition)		06:20		00:00		06:20		06:20		
Mob/Demob		00:00		03:00		03:00		03:00		
TOTAL		24:00		07:15		31:15	0 km			0%

COMMENTAIRES
 Localisation du Site: transit vers la Corse / MSM d'Ajaccio
 Total temps acquisition vidéo ROV sur MSM Ajaccio = 4h15 (mission ROV1 de Nov2022) + 3h10 (mission ROV2 de Mars 2023) = 7h25

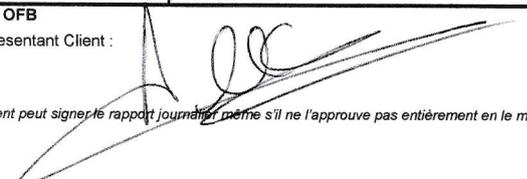
RESUME DES OPERATIONS/JOURNAL DES EVENEMENTS

De	à	TYPE	Description
00:00	12:00	TRANSIT	Route pour Ajaccio
12:00	12:50	OPE	Navire en DP sur MSM Ajaccio, déploiement de la perche, préparation USBL
12:50	13:45	OPE	Profil SVP (sonde Valeport monitor) sur 500m de fond avec la cage du ROV Achile / check list ROV
14:05	15:00	DESC	Déscente de la cage du ROV APACHE = Teaser Management System (TMS) 35m au dessus du fond
15:20	15:25	CAM	ROV APACHE sortie de la TMS
15:25	15:55	CAM	Start recording (HD + Photo) = Point AJA_E (1876m) à Point AJA_F(1835m)
15:55	16:40	CAM	Point AJA_F (1835m) vers Point AJA_G (1714m): pied de falaise (cap Est-ouest)
16:40	17:40	CAM	Pied de falaise (1758m) vers sommet Point AJA_G (1700m): Total 530 m de linéaire
17:40	18:00	STBY	Laisse accrochée / Décrochage laisse, Stop recording HD => retour ROV dans la cage
18:00	19:30	OPE	TMS remontée à 1300m, Transit vers le point L (1,12MN)
19:30	19:45	OPE	Navire sur zone point L: Attente de la cage TMS
19:45	19:50	DESC	Decsente cage TMS
19:55	19:55	CAM	ROV APACHE sortie de la TMS
19:55	20:50	CAM	Start recording (HD + Photo) = Point AJA_L (1640m) vers Point AJA_M(1600m) Total 350 m de linéaire
20:50	21:00	OPE	Stop recording / Retour ROV vers cage TMS
21:00	21:35	REM	Remontée de la cage du ROV APACHE en surface
21:35	21:50	OPE	TMS sécurisé sur le pont, remontée de la perche, Check list ROV "post dive"
21:50	00:00	TRANSIT	Transit vers site MSM Agriate

DEMAIN
 Transit inter site vers le MSM de l'Agriate
 ETA MSM Agriate => 05:00AM
 Site MSM Agriate => Acquisition vidéo ROV (arrivée de l'équipe de PNMCCA à bord du Janus II)

Evénements HSE
 RAS

EQUIPES	
ABYSSA	Jean-Damien BERGERON (Chef de Mission)
OFB	Anthony CARO (DFM)

Pour OFB
 Représentant Client : 

Pour ABYSSA
 Chef de Mission : JD BERGERON 

Le client peut signer le rapport journalier même s'il ne l'approuve pas entièrement en le mentionnant dans les commentaires.

OLATU Business Innovation Center
 100, Avenue de l'Adour
 64600 ANGLET
 Port. 06 07 44 87 57
 www.abysa.com



OFB 2022 - Expedition SEAMONTI
CAMPAGNE OCEANOGRAPHIQUE
N/R JANUS II Comex Marine (SAAS)
CONTRAT N° : OFB 22 - 0270 & OFB 22 - 0271
DOSSIER ABYSSA N°: 20002
RAPPORT JOURNALIER



DATE : vendredi 17 mars 2023 NOMBRE : 3

METEOROLOGIE	Vent :	00:00 NE Force 2	12:00 E-NE Force 5
		06:00 E-NE Force 2	18:00 E-NE Force 5
Etat de Mer :	00:00 Houle SE 0,0 - 0,5 m	12:00 Houle E 1,0 - 1,5m	
	06:00 Houle E 0,0 - 0,5 m	18:00 Houle E 1,0 - 1,5m	

DESCRIPTION	DETAILS DU JOUR			CUMUL DE JOUR J-1			CUMUL AU JOUR J			%				
Travaux	MBES (AUV)	0:00	Hrs	0	km	00:00	Hrs	0	km	0:00	Hrs	0	km	0%
	SAS (AUV)	0:00	Hrs	0	km	00:00	Hrs	0	km	0:00	Hrs	0	km	0%
	Camera (AUV)	0:00	Hrs	0	km	00:00	Hrs	0	km	0:00	Hrs	0	km	0%
	Camera (ROV)	07:45	Hrs	2,15	km	03:10	Hrs	0,88	km	10:55	Hrs	3,03	km	0%
Stand-by	Standby technique	00:00	Hrs			00:20	Hrs			00:20	Hrs			
	Standby météo	00:00	Hrs			00:00	Hrs			00:00	Hrs			
Transit		12:05	Hrs			18:25	Hrs			30:30	Hrs			
Standby de l'entreprise		00:00	Hrs			0:00	Hrs			0:00	Hrs			
Opérations (hors acquisition)		04:10	Hrs			08:20	Hrs			10:30	Hrs			
Mob/Demob		00:00	Hrs			03:00	Hrs			03:00	Hrs			
TOTAL		24:00	Hrs			31:15	Hrs	0		55:15	Hrs	0	km	0%

COMMENTAIRES
 Localisation du Site: MSM de l'Agriate
 Total temps acquisition vidéo ROV sur MSM Agriate = 07h45

De	à	TYPE	Description
00:00	04:50	TRANSIT	Route vers MSM de l'Agriate
04:50	05:15	OPE	Navire en DP sur MSM Agriate, déploiement de la perche, préparation de l'USBL
05:15	05:50	OPE	Profil SVP (sonde Valeport monitor) sur 500m de fond avec la cage du ROV Achile / check list ROV Apache
05:50	06:45	DESC	Décente de la cage du ROV APACHE = Teaser Management System (TMS) 35m au dessus du fond
06:45	06:50	CAM	ROV APACHE sortie de la TMS
06:50	09:40	CAM	Start recording (HD + Photo) / Point AGRI_A (1850m) vers Point AGRI_B(1305m)
09:40	09:50	OPE	Standby Caméra /Stop HD recording à 1535m => Arrivée du personnel du PNMCCA à bord du Janus II
10:00	10:05	CAM	ROV APACHE sortie de la TMS
10:05	11:35	CAM	Start recording (HD + Photo) de 1535m à Point AGRI_B(1305m)
11:35	12:15	CAM	Point B (1360m) à point C (1300m)
12:15	12:45	CAM	Point C (1300m) à point D (1280m)
12:45	12:50	OPE	Stop recording (HD + Photo) / Retour ROV dans Cage TMS (altitude 1100m)
12:50	13:40	OPE	Transit vers point G (distance 1400m)
13:40	13:55	OPE	Navire en DP sur point G (1510m): Attente de la cage TMS
13:55	14:05	DESC	Decsente cage TMS à 1480m
14:05	14:05	CAM	ROV APACHE sortie de la TMS
14:05	14:55	CAM	Start recording (HD + Photo) / Point G (1510m) cible identifiées AUV (target B) à point H (1500m)
14:55	15:10	CAM	Point H (1510m) cible identifiée AUV (target E) à point I (1490m)
15:10	15:35	CAM	Point I (1490m) cible identifiée AUV (target D) à point J (1451m)
15:35	15:50	CAM	Stop Recording camera HD puis inspection cible identifiée AUV (target D)
15:50	15:52	CAM	Start Recording camera HD
15:52	15:55	OPE	Retour ROV cage TMS
15:55	16:30	REM	Remontée de la cage TMS du ROV APACHE en surface
16:10	16:15	OPE	Départ du personnel du PNMCCA vers St Florent (Transbordement)
16:30	16:45	OPE	TMS sécurisé sur le pont, remontée de la perche, Check list ROV "post dive"
16:45	00:00	TRANSIT	Transit retour vers Marseille

DEMAIN
 Transit retour vers le port de Marseille Pointe rouge
 ETA => Samedi 18/03 à 10:00 AM

Evènements HSE
 RAS

EQUIPES	
ABYSSA	Jean-Damien BERGERON (Chef de Mission)
OFB	Kévin DA CUNHA (PNMCCA)
OFB	Anthony CARO (DFM)

Pour OFB :  Representant Client :
 Pour ABYSSA :  Chef de Mission : JD BERGERON

Le client peut signer le rapport journalier même s'il ne l'approuve pas entièrement en le mentionnant dans les commentaires. OLATU Business Innovation Center
 100, Avenue de l'Adour
 64600 ANGLET
 Part. 06 07 44 87 57
 www.abysa.com



OFB 2022 - Expedition SEAMONTI
CAMPAGNE OCEANOGRAPHIQUE
N/R JANUS II Comex Marine (SAAS)
CONTRAT N° : OFB 22 - 0270 & OFB 22 - 0271
DOSSIER ABYSSA N°: 20002
RAPPORT JOURNALIER



DATE samedi 18 mars 2023 **NOMBRE** 4

METEOROLOGIE	Vent :	00:00 E-NE Force 4	12:00 -
		06:00 E-NE Force 4	18:00 -
	Etat de Mer :	00:00 Houle E 1,0 - 1,5m	12:00 -
		06:00 Houle E 0,5 - 1,0m	18:00 -

DESCRIPTION	DETAILS DU JOUR				CUMUL AU JOUR J				CUMUL AU JOUR J				%
	Hrs	km	Hrs	km	Hrs	km	Hrs	km	Hrs	km	Hrs	km	
Travaux	MBES (AUV)	0:00	0	0	0:00	0	0	0:00	0	0	0:00	0	0%
	SAS (AUV)	0:00	0	0	0:00	0	0	0:00	0	0	0:00	0	0%
	Camera (AUV)	0:00	0	0	0:00	0	0	0:00	0	0	0:00	0	0%
Stand-by	Camera (ROV)	0:00	0	0	10:55	3,03	0	10:55	3,03	0	10:55	3,03	0%
	Standby technique	0:00			00:20			00:20			00:20		
	Standby météo	0:00			00:00			00:00			00:00		
Transit		09:15			30:30			39:45					
Standby de l'entreprise		0:00			0:00			0:00			0:00		
Opérations (hors acquisition)		0:00			10:30			10:30					
Mob/Demob		01:15			03:00			04:15					
TOTAL		10:30			55:15	0	0	65:45	0	0			0%

COMMENTAIRES
 Transit retour Corse => Continent
 Démobilisation au port de Marseille Pointe Rouge

RESUME DES OPERATIONS/JOURNAL DES EVENEMENTS			
De	à	TYPE	Description
00:00	09:15	TRANSIT	Route vers Marseille Pointe Rouge
09:15	10:30	DEMOB	Navire Janus II à Quai au port de Marseille Pointe Rouge Débriefing / Démobilisation des équipes ABYSSA / DFM et du matériels

DEMAIN
 RAS

Evènements HSE
 RAS

EQUIPES
 ABYSSA : Jean-Damien BERGERON (Chef de Mission)
 OFB : Anthony CARO (DFM)

Pour OFB : 
 Representant Client :
 Pour ABYSSA : 
 Chef de Mission : JD BERGERON

Le client peut signer le rapport journalier même s'il ne l'approuve pas entièrement en le mentionnant dans les commentaires. OLATU Business Innovation Center

	<p style="text-align: center;">SEAMONTI ROV 2022/2023 Études des Monts Sous-Marins de l'Agriate et d'Ajaccio <i>Mission complémentaire au ROV / Rapport d'étude</i></p>	<p>Enregistrement Version : V02 Indice : a Date : 01/09/2023 Page 78 sur 82</p>
---	---	--

10.4 ANNEXE IV : AUTORISATION ZONEX DU COMMANDANT EN CHEF POUR LA
MEDITERRANEE (CECMED)



CECMED
BUREAU SOUS-MARINS

BCRM TOULON
BP 915
83800 TOULON CEDEX 9

ORIGINE	Bureau Zonex sous-marins COM TOULON	Tel: Marine: 831.73.23.482 Telecom: 04.22.42.34.82 – 04.22.42.23.23 Mails: nicolas.sudre@intradef.gouv.fr charles-eloi.cluet@intradef.gouv.fr cecmed.ops.n3.navsoum@premar-mediterranee.gouv.fr cecmed-centops-med-actsm.expert.fct@intradef.gouv.fr
DESTINATAIRES	COMEX N/O JANUS	s.roubaud@serenmar.com ops@serenmar.com h.allaire@serenmar.com
COPIES	CROSS La Garde Douanes Marseille CIGENDMAR Toulon PREMAR MED « division AEM »	lagarde@mrc CFR.eu sgcd-codm-marseille@douane.finances.gouv.fr cgmar.toulon@gendarmerie.defense.gouv.fr premar.aem.rm@premar-mediterranee.gouv.fr
NIVEAU DE PROTECTION	NON PROTEGE	

Toulon, le 17 novembre 2022

OBJET : MEO ROV Campagne SEAMONTI
REFERENCE : Votre mail du 10 novembre 2022.

Par le mail cité en référence, vous avez informé CECMED d'une demande afin d'effectuer une mise en œuvre de ROV.

CECMED vous fait savoir que cette mission ne soulève aucune objection au regard de la sécurité de la navigation des sous-marins aux dates et positions retenues ci-dessous :

ZONEX

Du 21 au 27 novembre 2022 de 00h00z au 23h59z :
Secteur 93

HORS ZONEX : SDA SEA MONTAGNARD

Du 21 au 27 novembre 2022 de 00h00z au 23h59z :

ZONE SDA PT : 4301,35N-00847E/4301,35N-00858,20E/4253,30N-00858,20E/4253,30N-00847,00E/

AVURNAV 510/22

(<http://www.premar-mediterranee.gouv.fr/infoprav/avurnav>).

Le Premier Maitre Cluet Charles-éloi
Bureau sous-marin responsable AEM



CECMED
BUREAU SOUS-MARINS

BCRM TOULON
BP 915
83800 TOULON CEDEX 9

ORIGINE	Bureau Zonex sous-marins COM TOULON	Tel: Marine: 831.73.23.482 Telecom: 04.22.42.34.82 – 04.22.42.23.23 Mails: nicolas.sudre@intradef.gouv.fr charles-eloi.cluet@intradef.gouv.fr cecmed.ops.n3.navsoum@premar-mediterranee.gouv.fr cecmed-centops-med-actsm.expert.fct@intradef.gouv.fr
DESTINATAIRES	COMEX N/O JANUS	s.roubaud@serenmar.com ops@serenmar.com h.allaire@serenmar.com
COPIES	CROSS La Garde Douanes Marseille CIGENDMAR Toulon PREMAR MED « division AEM »	lagarde@mrc CFR.eu sgcd-codm-marseille@douane.finances.gouv.fr cgmar.toulon@gendarmerie.defense.gouv.fr premar.aem.rm@premar-mediterranee.gouv.fr
NIVEAU DE PROTECTION	NON PROTEGE	

Toulon, le 24 novembre 2022

OBJET : MEO ROV Campagne SEAMONTI

REFERENCE : Votre mail du 10 novembre 2022.

Par le mail cité en référence, vous avez informé CECMED d'une demande afin d'effectuer une mise en œuvre de ROV.

CECMED vous fait savoir que cette mission ne soulève aucune objection au regard de la sécurité de la navigation des sous-marins aux dates et positions retenues ci-dessous :

ZONEX

Du 28 novembre au 04 décembre 2022 de 00h00z au 23h59z :

Secteur 93

HORS ZONEX : SDA SEA MONTAGNARD

Du 28 novembre au 04 décembre 2022 de 00h00z au 23h59z :

ZONE SDA PT : 4301,35N-00847E/4301,35N-00858,20E/4253,30N-00858,20E/4253,30N-00847,00E/

AVURNAV 523/22

(<http://www.premar-mediterranee.gouv.fr/infoprav/avurnav>).

Le Premier Maitre Cluet Charles-éloi
Bureau sous-marin responsable AEM



CECMED
BUREAU SOUS-MARINS

BCRM TOULON
BP 915
83800 TOULON CEDEX 9

ORIGINE	Bureau Zonex sous-marins COM TOULON	Tel: Marine 864.73.23.482 – 864.73.23.323 Telecom 04.22.42.34.82 – 04.22.42.23.23 Mails: cecmed-centops-med-actsm.expert.fct@intradef.gouv.fr cecmed.ops.n3.navsoum@premar-mediterranee.gouv.fr
DESTINATAIRES	SAAS COMEX JANUS II ABYSSA OFB	h.allaire@serenmar.com s.roubaud@serenmar.com bergeron@abyssa.com
COPIES	CROSS La Garde Douanes Marseille CIGENDMAR Toulon PREMAR MED « division AEM »	lagarde@mrcf.fr sgcd-codm-marseille@douane.finances.gouv.fr cgmarm.toulon@gendarmerie.defense.gouv.fr premar.aem.rm@premar-mediterranee.gouv.fr
NIVEAU DE PROTECTION	NON PROTEGE	

Toulon, le 10 mars 2023

OBJET : Expédition SEAMONTI.

REFERENCE : Votre mail du 28 février 2023.

Par le mail cité en référence, vous avez informé le CENTOPS-MED d'une demande de travaux afin de réaliser des mesures scientifiques en mer pour le compte de l'Office Français de la Biodiversité (OFB) avec le navire Janus II de Comex Marine (SAAS). Les mesures à réaliser sont des mesures optiques par déploiement d'un véhicule sous-marin de type ROV (Remote Operated Vehicle).

Le véhicule pourra évoluer dans un rayon de 500 m autour du navire de surface.

CENTOPS-MED vous fait savoir que cette mission ne soulève aucune objection au regard de la sécurité de la navigation des sous-marins aux dates et positions retenues ci-dessous :

ZONEX :

Du 16 au 19 mars 2023 de 00h00z au 23h59z :

Secteurs 93 RS : 1 NM

HORS ZONEX : SDA MONTAGNARD

Du 13 au 19 mars 2023 de 00h00z à 23h59z :

PT NO : 43°01,35N - 008°47E / PT SE : 42°53,30N - 008°58,20E - RS : 1 NM

AVURNAV 199/23

<https://www.premar-mediterranee.gouv.fr/avis-urgents-aux-navigateurs>

<https://www.premar-mediterranee.gouv.fr/avis-aux-navigateurs>

CENTOPS-MED

Bureau sous-marin responsable AEM

	<p style="text-align: center;">SEAMONTI ROV 2022/2023 Études des Monts Sous-Marins de l'Agriate et d'Ajaccio <i>Mission complémentaire au ROV / Rapport d'étude</i></p>	<p>Enregistrement Version : V02 Indice : a Date : 01/09/2023 Page 79 sur 82</p>
---	---	--

10.5 ANNEXE V : TESTS PREALABLES REALISES SUR LE ROV « APACHE » AVANT LES
PLONGEES (TOOL BOX TALK, TBT)



by Ship As A Service®
SAAS OFFSHORE SAS



Check List ROV APACHE

Mission ABYSSA

Novembre 2022

NOM	JC. DEMUNCK	S. ROUBAUD	JD BERGERON
Date	26/11/2022	26/11/2022	26/11/2022
Visa			
	Superviseur ROV	O/M	Client

PLONGÉE APACHE

Fermer

Plongée n° **63** **Date** **2022-11-26** **Pilote** JCD **Co-pilote** **ROV** APACHE **Type de plongée** Essai

Lieu port pointe rouge **Prof.max. (en m)** 0 **Compteur horaire au début de la plongée (en heures)** 0 **Compteur horaire à la fin de la plongée (en heures)** 0 **Durée (en heures)** 0.0

Commentaires

Début de la plongée 2022-11-26 10:02:04 **Start** **Fin de la plongée** 2022-11-26 10:06:07 **Stop** **Durée de la plongée** 00:04:03 **Supprimer** **Saisie des events**

CHECK LIST AVANT PLONGÉE

Treuil	TMS	ROV	Régie surface
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Contact tournant <input type="checkbox"/> Boulonnerie <input type="checkbox"/> Electroporteur <input type="checkbox"/> Commutateur sur remote <input type="checkbox"/> Niveau d'huile <input type="checkbox"/> Disjoncteur 400V On <p>Commentaire</p> <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Niveau d'huile du compensateur horizontal <input type="checkbox"/> Tuyau transfert Qdt ouvert du compensateur horizontal <input type="checkbox"/> Remplissage Qdt fermée/bouchonnée <input type="checkbox"/> Niveau d'huile du compensateur vertical <input type="checkbox"/> Tuyau transfert Qdt ouvert du compensateur double verticale <input type="checkbox"/> Remplissage Qdt fermée/bouchonnée <input type="checkbox"/> Liaison vers moteur TMS <input type="checkbox"/> Anodes chassis <input type="checkbox"/> Boulonnerie <input type="checkbox"/> Câbles <input type="checkbox"/> Anodes du caisson électrique <input type="checkbox"/> Sécurité Terre enlevée <input type="checkbox"/> Pas de fuite d'huile <input type="checkbox"/> Système d'accrochage <input type="checkbox"/> Embases connecteurs <input type="checkbox"/> Bouchons sur le système latch (x2) <input type="checkbox"/> Caisson relais <input type="checkbox"/> Beacon ON <p>Commentaire</p> <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>	<p>Transpondeur <input type="text"/></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Niveau d'huile <input type="checkbox"/> Tuyau transfert Qdt ouvert (x4) <input type="checkbox"/> Clarinette blanche Qdt ouvert <input type="checkbox"/> Compensateur tilt <input type="checkbox"/> Remplissage Qdt fermée/bouchonnée <input type="checkbox"/> Bâche bras 5 axes (tellus 32) <input type="checkbox"/> Bâche pompe ANTARES <input type="checkbox"/> Caméra propre <input type="checkbox"/> Connecteurs et ombilical <input type="checkbox"/> 4 hélices <input type="checkbox"/> Bâches bras Hydrolek <input type="checkbox"/> Beacon ON <p>Commentaire</p> <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Présence 220V <input type="checkbox"/> Présence 400V <input type="checkbox"/> Autorisation de mise en route ROV <input type="checkbox"/> Mise en route du ROV <input type="checkbox"/> Vérification générale des voyants <input type="checkbox"/> Vérification du sonar Tritech <input type="checkbox"/> TMS projecteur <input type="checkbox"/> TMS caméra <input type="checkbox"/> ROV projecteur <input type="checkbox"/> ROV caméras <input type="checkbox"/> Moteurs de propulsions <input type="checkbox"/> Moteur vertical <input type="checkbox"/> Moteur latéral <input type="checkbox"/> Vérification du vigiloHm <input type="checkbox"/> Vérification de la caméra vidéo <input type="checkbox"/> IN/OUT TMS laisse <input type="checkbox"/> TMS latch <input type="checkbox"/> Caméra tilt <input type="checkbox"/> Bras 5 axes (x2) <input type="checkbox"/> Caméra 2 et 3 <p>Commentaire</p> <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>

CHECK LIST APRES PLONGÉE



by Ship As A Service®
SAAS OFFSHORE SAS



Check List ROV APACHE

Mission ABYSSA

MARS 2023

NOM	JC. DEMUNCK	S. ROUBAUD	JD. BERGERON
Date	15/03/2023	15/03/2023	15/03/2023
Visa			
	Superviseur ROV	O/M	Client

PLONGEE APACHE

Fermer

Plongée n° **64** Date **2023-03-15** Plote **JCD** Co-pilote **JBU** ROV **APACHE** Type de plongée **Essai**

Lieu **pointe rouge** Prof. max. (en m) **0** Compteur horaire au début de la plongée (en heures) **0** Compteur horaire à la fin de la plongée (en heures) **0** Durée (en heures) **0.0**

Commentaires **checklist avant depart seamont**

Début de la plongée **2023-03-15 16:29:41** **Start** Fin de la plongée **stop** Durée de la plongée **Supprimer** **←** **→** **↺** **↻** **Saisie des events**

CHECK LIST AVANT PLONGEE

Treuil

- Contact tournant
- Boulonnerie
- Electroporteur
- Commutateur sur remote
- Niveau d'huile
- Déjoncteur 400V On

Commentaire

Poulie

- Boulonnerie
- Manille

Commentaire

TMS

- Niveau d'huile du compensateur horizontal
- Tuyau transfert Qdt ouvert du compensateur horizontal
- Remplissage Qdt fermée/bouchonnée
- Niveau d'huile du compensateur vertical
- Tuyau transfert Qdt ouvert du compensateur double verticale
- Remplissage Qdt fermée/bouchonnée
- Liaison vers moteur TMS
- Anodes chassis
- Boulonnerie
- Câbles
- Anodes du caisson électrique
- Sécurité Terre enlevée
- Pas de fuite d'huile
- Système d'accrochage
- Embases connecteurs
- Bouchons sur le système latch (x2)
- Caisson relais
- Beacon ON

Commentaire

ROV

- Transpondeur **B2801**
- Niveau d'huile
 - Tuyau transfert Qdt ouvert (x4)
 - Clarinette blanche Qdt ouvert
 - Compensateur tilt
 - Remplissage Qdt fermée/bouchonnée
 - Bâche bras 5 axes (realis 32)
 - Bâche pompe ANTARES
 - Caméra propre
 - Connecteurs et ombilical
 - 4 hélices
 - Bâches bras Hydrolek
 - Beacon ON

Commentaire

Régie surface

- Présence 220V
- Présence 400V
- Autorisation de mise en route ROV
- Mise en route du ROV
- Vérification générale des voyants
- Vérification du sonar Tritech
- TMS projecteur
- TMS caméra
- ROV projecteur
- ROV caméras
- Moteurs de propulsions
- Moteur vertical
- Moteur latéral
- Vérification du vigliohm
- Vérification de la caméra vidéo
- IN/OUT TMS laisse
- TMS latch
- Caméra tilt
- Bras 5 axes (x2)
- Caméra 2 et 3

Commentaire



10.6 ANNEXE VI : ARBORESCENCE DES DONNEES BRUTES ET TRAITEES FOURNIES AVEC LE RAPPORT

Les données acquises lors de la campagne SEAMONTI ROV 2022/2023 étaient sauvegardées quotidiennement sur le serveur du navire « Janus II » et sur un disque dur externe (back-up).

Les données brutes et traitées par ABYSSA sont fournies avec le présent rapport sur support numérique externe. L'arborescence des données brutes et traitées sont présentées ci-dessous.

10.6.1 ARBORESCENCE DES DONNEES BRUTES (SAAS)

- 000_DPR_SAAS

- 100_LOGEVENT_SAAS
 - 110_SEAMONTI_ROV1
 - 120_SEAMONTI_ROV2

- 200_EXPORT_TRACK_SAAS
 - 210_SEAMONTI_ROV1
 - 220_SEAMONTI_ROV2

- 300_SVP_SAAS
 - 310_SEAMONTI_ROV1
 - 320_SEAMONTI_ROV2
 - 321_AJACCIO160323
 - 322_AGRIATE170323

- 400_PHOTOS_SAAS
 - 410_SEAMONTI_ROV1
 - 411_PHOTO_AJACCIO271122_PLONGEE_1
 - 412_PHOTO_AJACCIO271122_PLONGEE_2
 - 420_SEAMONTI_ROV2
 - 421_PHOTO_AJACCIO160323
 - 422_PHOTO_AGRIATE170323
 - 430_SEAMONTI_ROV_BESTOF_ABYSSA

- 500_VIDEOS_SAAS
 - 510_VIDEOS_SD
 - 511_SEAMONTI_ROV1
 - 511a_VIDEOS_AJACCIO271122
 - 511b_VIDEOS_AJACCIO281122
 - 512_SEAMONTI_ROV2
 - 512a_VIDEOS_AJACCIO160323
 - 512b_VIDEOS_AGRIATE170323
 - 520_VIDEOS_HD
 - 521_SEAMONTI_ROV1
 - 521a_VIDEOS_AJACCIO271122_PLONGEE1_HD
 - 521b_VIDEOS_AJACCIO271122_PLONGEE2_HD
 - 522_SEAMONTI_ROV2
 - 522a_VIDEOS_AJACCIO160323_HD
 - 522b_VIDEOS_AGRIATE170323_HD

- 600_CHECKLIST_SAAS

- 700_PHOTOS_VIDEOS_SURFACE_ABYSSA
 - 710_SEAMONTI_ROV1
 - 711_IPHONE
 - 712_LUMIX
 - 720_SEAMONTI_ROV2
 - 721_IPHONE
 - 722_LUMIX

10.6.2 ARBORESCENCE DES DONNEES TRAITÉES

- 800_DONNEES_TRAITEES_ABYSSA
 - 810_CARTES_FIGURES
 - 811_AJACCIO
 - 812_AGRIATE
 - 820_INTERPRETATION_FAUNE
 - 821_FAUNE_AJACCIO
 - 822_FAUNE_AGRIATE
 - 830_RAPPORTS

