

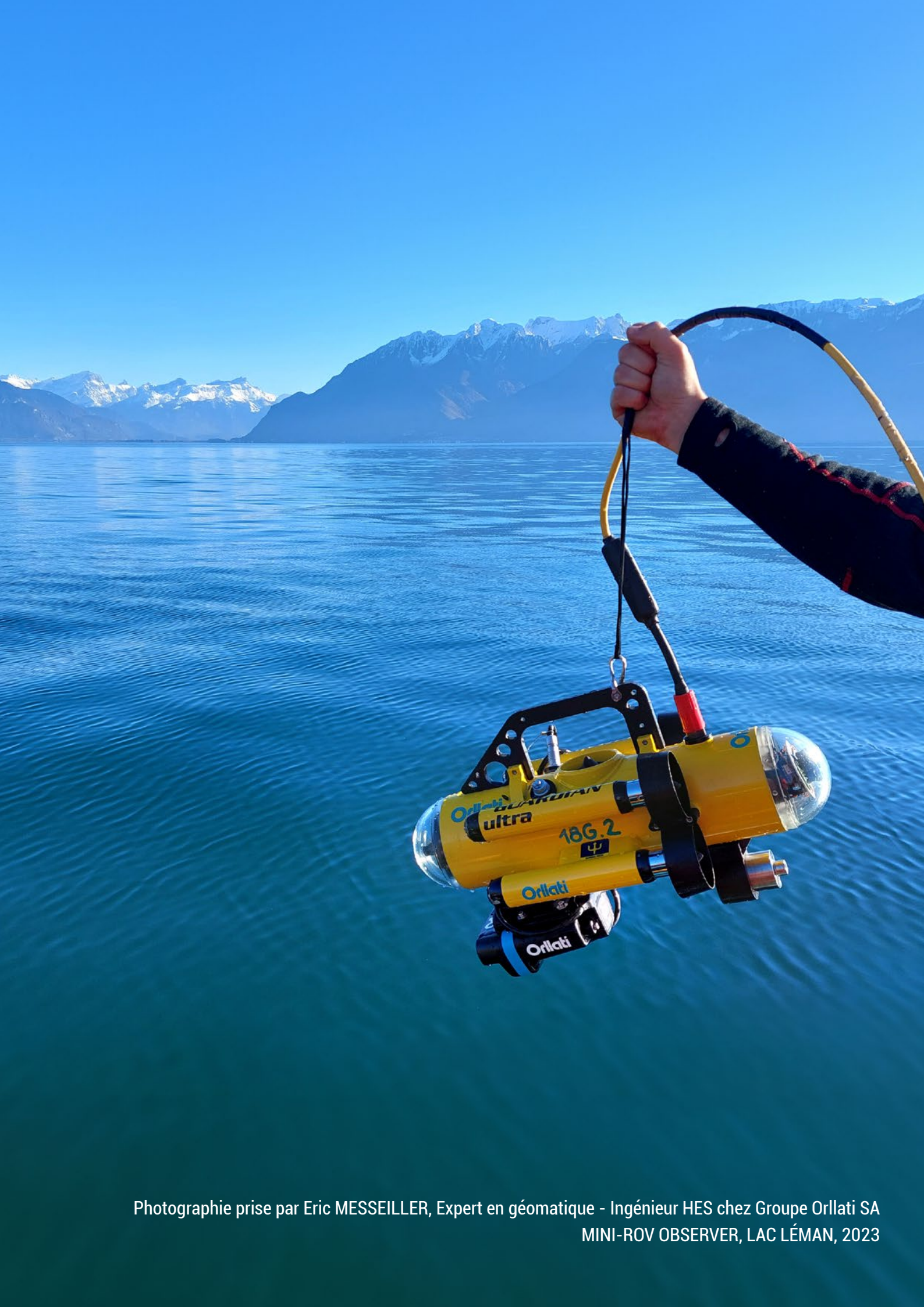
# the SUBSEA observer

Le magazine de Subsea Tech // Numéro #23 – Janvier 2024



**SUBSEA TECH**  
Marine and Underwater Technologies





Photographie prise par Eric MESSEILLER, Expert en géomatique - Ingénieur HES chez Groupe Orllati SA  
MINI-ROV OBSERVER, LAC LÉMAN, 2023



Chers clients, partenaires et amis,

Toute l'équipe Subsea Tech se joint à moi pour vous souhaiter une excellente année 2024, pleine de projets et de succès.

De notre côté, après une belle année 2023, nous entrevoyons une année 2024 encore meilleure, pleine de nouveaux projets notamment dans le domaine des relevés bathymétriques et de l'inspection d'ouvrages d'art en France et à l'Export. Pas de nouveaux produits en vue, mais une nouvelle version encore améliorée de notre USV SeaCat dans le cadre de notre projet Européen SeaClear 2.0 et la migration de tous nos vieux systèmes analogiques, mini ROVs et caméras vidéo vers des versions IP. Nous accélérons aussi la digitalisation au sein de l'entreprise, notamment pour le management plus sûr et plus efficace des données d'inspection.

En espérant avoir le plaisir de vous revoir cette année dans nos locaux, sur chantier ou sur des salons, recevez à nouveau nos meilleurs vœux pour 2024.

**Yves Chardard**  
Président de Subsea Tech

# Sommaire

**GUIDE TECHNIQUE** | page 4

Le Mini TORTUGA HYDRO

**ÉVÉNEMENTS** | page 20

**VIE AU BUREAU** | page 21

**RETOUR DE MISSION** | page 6

Inspection d'éoliennes

Inspection de galeries longue distance

Collecte de données dans le Loiret

**TOUR DU MONDE** | page 12

Une sélection de nos exports 2023

**FOCUS** | page 18

Préservation des calanques de Marseille



# Le Mini TORTUGA HYDRO

LA RÉVOLUTION TECHNOLOGIQUE SOUS-MARINE DE L'ANNÉE 2023 !



Le **Mini TORTUGA HYDRO** représente une avancée considérable dans le domaine de l'inspection subaquatique. Spécifiquement conçu autour du système HYDRO 300 de **IVM Technologies**, ce robot sous-marin ultra compact offre des capacités de reconstruction 3D d'une précision submillimétrique, adaptées à l'exploration d'ouvrages d'art, d'infrastructures offshore et aux travaux de métrologie. Doté d'un système de contrôle de tangage et de roulis grâce à ses 4 propulseurs verticaux, il assure des angles de visée optimaux pour le capteur de photogrammétrie.

Équipé de deux caméras full HD orientables, de dispositifs d'éclairage réglables à distance et d'un sonar d'imagerie multifaisceaux, cet

engin permet les acquisitions vidéo et acoustiques mais aussi photogrammétriques de très haute qualité.

Le système HYDRO 300 garantit la création de modèles 3D submillimétriques avec diverses applications telles que mesure de déformation, de corrosion ou d'usure de rails de batardeaux ou de chaînes de mouillage, métrologies de spools ou mesure de croissance de massifs coralligènes. Les données collectées sont post-traitées pour générer des modèles 3D visualisables à l'aide de logiciels libres.



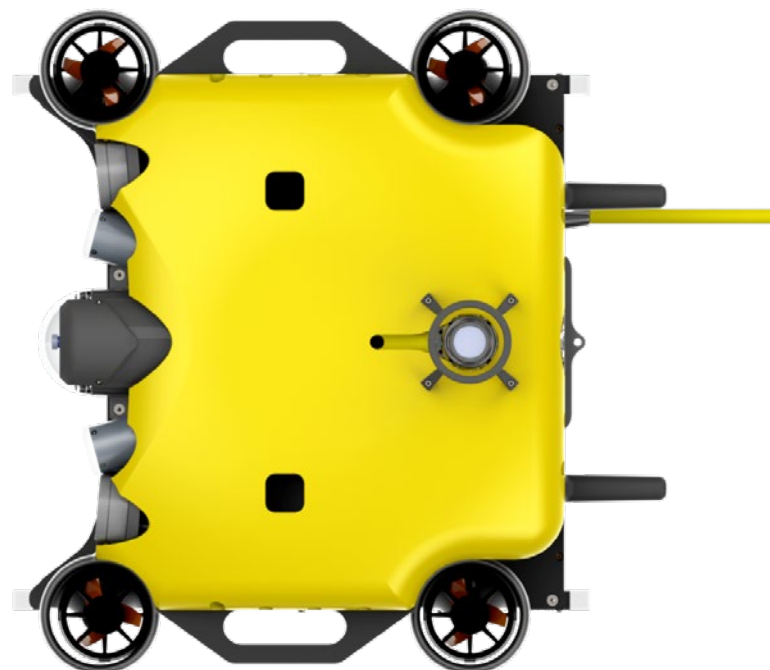
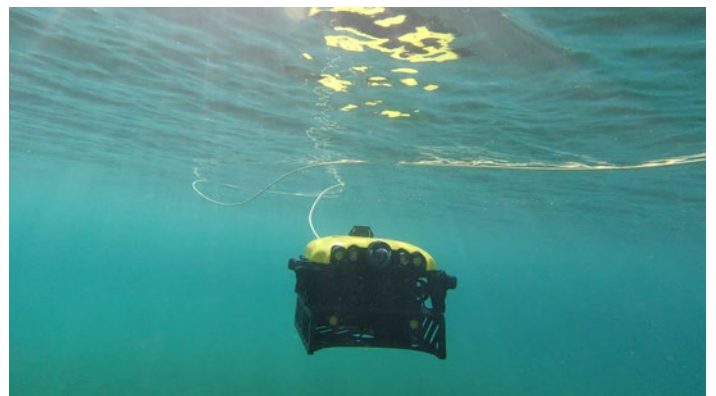
**RECONSTITUTION 3D  
DE CORAIL**



**RECONSTITUTION 3D  
DE CHAÎNE**

Le Mini TORTUGA HYDRO se distingue par sa capacité à reconstituer des modèles de grande taille avec une précision extrême et sans système de positionnement externe. Il est équipé de 4 LEDs d'une intensité de 100 000 lumens stroboscopiques, assurant un éclairage optimal de la scène, même dans des environnements semi-turbides. Sa fréquence élevée de prises d'images et l'angle étendu des caméras garantissent une couverture complète et rapide des zones à modéliser.

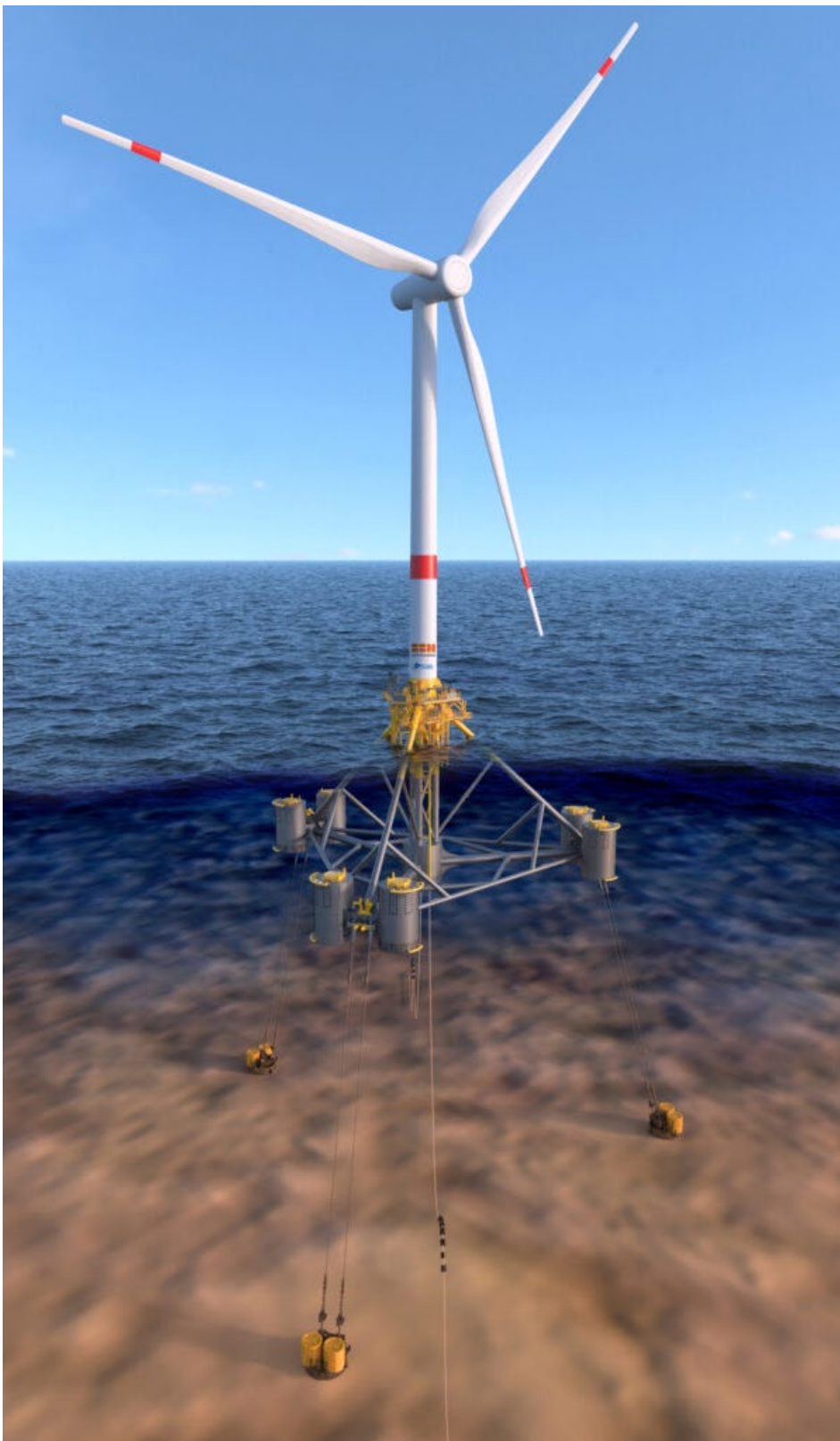
En résumé, le Mini TORTUGA HYDRO est un outil révolutionnaire et ultra compact (45 kg) conçu pour les opérations de modélisation 3D et de métrologie subaquatiques, y compris en milieux turbides et sur des ouvrages de grandes dimensions, mais sans compromis sur la qualité et la précision des données recueillies. ■



**RECONSTITUTION 3D D'UN RAIL DE BATARDEAU**



# Le projet Provence Grand Large : une première mondiale au large de Marseille



**Projet pilote avec 3 éoliennes flottantes installées à 17 km de la côte au large de Port-de-Bouc, à côté de Marseille, le Projet Provence Grand Large (PGL) est le premier site éolien flottant avec ancrages par lignes tendues.**

L'innovation majeure que sont les ancrages à lignes tendues et ancres à succion développés par SBM Offshore et IFP Energies Nouvelles permet de réduire à son minimum l'impact sur les fonds marins tout en offrant la possibilité d'installer ces structures dans des fonds importants (déjà 100 m sur PGL), contrairement à l'éolien dit « posé ». De plus, le concept avec flotteurs immergés réduit significativement l'impact de la houle par rapport aux solutions avec flotteurs de surface.

Les éoliennes installées au troisième trimestre 2023 par SBM Offshore et opérées par EDF Renouvelables, ont une capacité d'environ 25 MW grâce aux 3 turbines de 8,4 MW, et elles satisferont la consommation annuelle de 45 000 personnes entièrement équipés à l'électrique.

Contracté par SBM Offshore, Subsea Tech a réalisé successivement l'inspection subaquatique des 3 ensembles de flotteurs, afin de vérifier l'intégrité des structures et l'absence d'obstacles et d'embâcles avant leur remorquage vers le site.

À cette fin, Subsea Tech a mobilisé 2 opérateurs et un ROV Mini TORTUGA ultra compact (< 20 kg) déployable à la main par une seule personne, mais suffisamment puissant pour réaliser la totalité de l'inspection depuis le quai.

Grâce à ses 4 propulseurs horizontaux orientables et sa capacité de charge utile de 8 kg permettant d'embarquer différents capteurs et outils tels que sonar d'imagerie, système de positionnement acoustique, sondes de mesure d'épaisseur et de protection cathodique et brosse de nettoyage, c'est un outil complet pour l'inspection de structures immergées jusqu'à 300 m de fond et 2 nœuds de courant.



Doté de deux caméras Full HD orientables avec traitement d'image, et ses éclairages puissants (4x10 000 lumen), il capture des images de haute qualité, même en eaux turbides ou peu éclairées. Ces caractéristiques font du Mini TORTUGA un outil pratique et performant, idéal pour des inspections approfondies en milieu marin exigeant.

Pour référence, la totalité de l'équipement, y compris tente et table pour le poste de contrôle, ont pu être mobilisés dans le coffre d'une Renault Clio commerciale.



Le ROV Tortuga, son grand frère de 40 kg avec ses 47 kg de poussée et sa tenue jusqu'à 3 nœuds de courant, est quant à lui candidat pour répéter ces inspections en mer ouverte avec en plus des capacités de photogrammétrie et bathymétrie haute résolution. ■





# Subsea Tech et la SEMM révolutionnent l'inspection des galeries longue distance de Marseille Métropole



Depuis maintenant 3 ans, Subsea Tech réalise pour la SEMM (Société des Eaux de Marseille Métropole) les campagnes d'inspection des « souterrains » du canal de Marseille entre le lac du Réaltor et la ville de Marseille, 3 galeries dont les dimensions avoisinent 6 m de hauteur par 4 m de largeur pour près de 4 km de longueur chacune.

L'objectif : Contrôler l'intégrité des ouvrages et détecter tout défaut éventuel, notamment chutes de pierres, une tâche rendue complexe par la longueur et la difficulté d'accès des tunnels.

Pour mener à bien ces missions délicates, un équipement innovant a été développé. Le NAVIGOH est un robot de surface autonome équipé d'une caméra 4K avec un angle d'ouverture de 180° pour les inspections de la



voute hors eau, ainsi qu'une caméra acoustique Blueprint Oculus 750D et un sonar profileur Imagenex 815A pour des reconstitutions 3D des parties immergées.

Pour maximiser la partie visible hors eau, la visibilité sous eau étant quasi nulle, le niveau du canal est abaissé à moins d'1 m de hauteur laissant ainsi la majeure partie de l'ouvrage découverte.

Grâce à sa conception ingénieuse, ce robot permet d'effectuer des inspections simultanées des parties émergées et immergées de l'ouvrage évitant ainsi la vidange du canal et l'intervention humaine en milieu hostile que représentent les grandes longueurs des galeries.

Le développement du NAVIGOH est le fruit d'une collaboration de Subsea Tech avec la [SEMM](#), cette dernière amenant à la fois l'expression détaillée du besoin et une excellente connaissance de ses ouvrages.

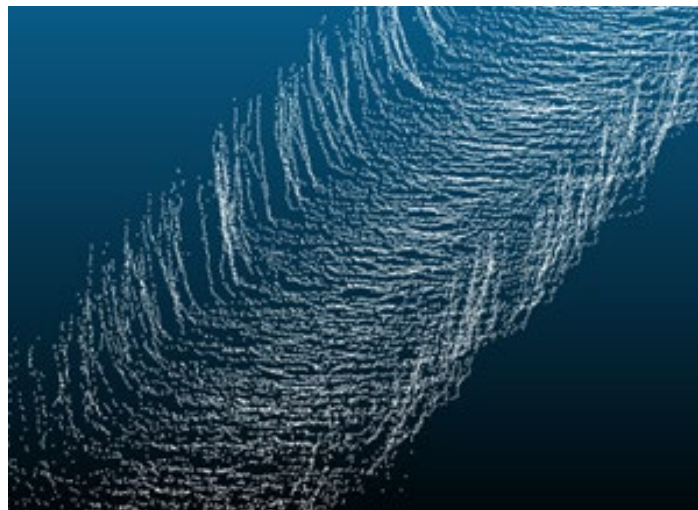
Dénué de tout système propulsif, le NAVIGOH est déposé dans le courant à l'amont du tunnel et est retenu à l'aide d'une câblette Dyneema de 2 mm de diamètre et d'un treuil motorisé permettant des inspections jusqu'à 5000 m de longueur. Un odomètre sur le treuil permet de connaître à chaque instant la position du robot, avec une précision quasi-métrique. La câblette et son treuil permettent aussi de contrôler la vitesse de descente du NAVIGOH, à une valeur constante d'environ 0,5 m/s et de récupérer



**PRISE DE VUE DE LA PARTIE HORS D'EAU DU TUNNEL AVEC CAMÉRA 180°**

l'engin en fin de mission.

Les batteries embarquées assurent une autonomie des équipements du NAVIGOH jusqu'à 4 heures, caméras, éclairages, sonars et enregistreurs compris, soit deux fois le temps nécessaire pour inspecter 4 km.



**MODÉLISATION 3D ACOUSTIQUE DE LA PARTIE IMMERGÉE DU TUNNEL**

Avant de développer cette solution, il était nécessaire pour la SEMM de vidanger le canal et d'effectuer des contrôles manuels en marchant sur plusieurs kilomètres, à l'aide de lampes-torches. Cette méthode, outre son caractère risqué pour les techniciens, causait d'importantes interruptions dans l'approvisionnement en eau pour les habitants desservis par ces canaux.

Subsea Tech, à travers cette innovation, marque un tournant significatif dans la maintenance et l'inspection des tunnels longue distance, offrant une solution compacte, très économique, efficace et sécurisée pour assurer la pérennité des réseaux hydrauliques souterrains. ■

# À la recherche de résurgences dans le Loiret



**Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) a récemment mandaté Subsea Tech pour mener une opération originale : la recherche de résurgences d'eaux de source dans le lit de la rivière du Loiret.**

Cette campagne de collecte de données s'est en fait articulée autour de plusieurs objectifs :

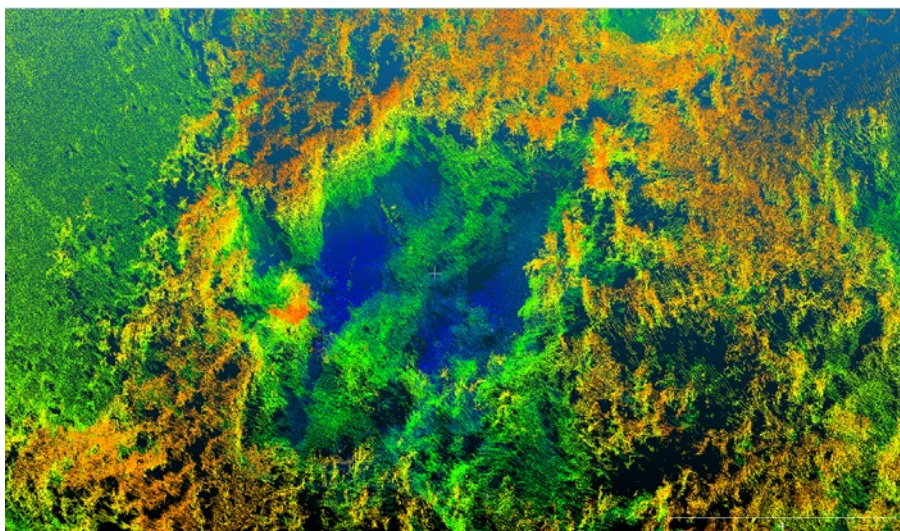
- La détection et localisation précise des résurgences d'eau douce, éléments clés pour la compréhension de la dynamique hydrique locale.
- L'acquisition détaillée des données bathymétriques, jusqu'à moins de 0,5 m de profondeur.
- La cartographie topographique des berges pour recollement avec le lit de la rivière.
- La mesure de caractéristiques physico-chimiques de la colonne d'eau, une composante vitale de l'écosystème fluvial.



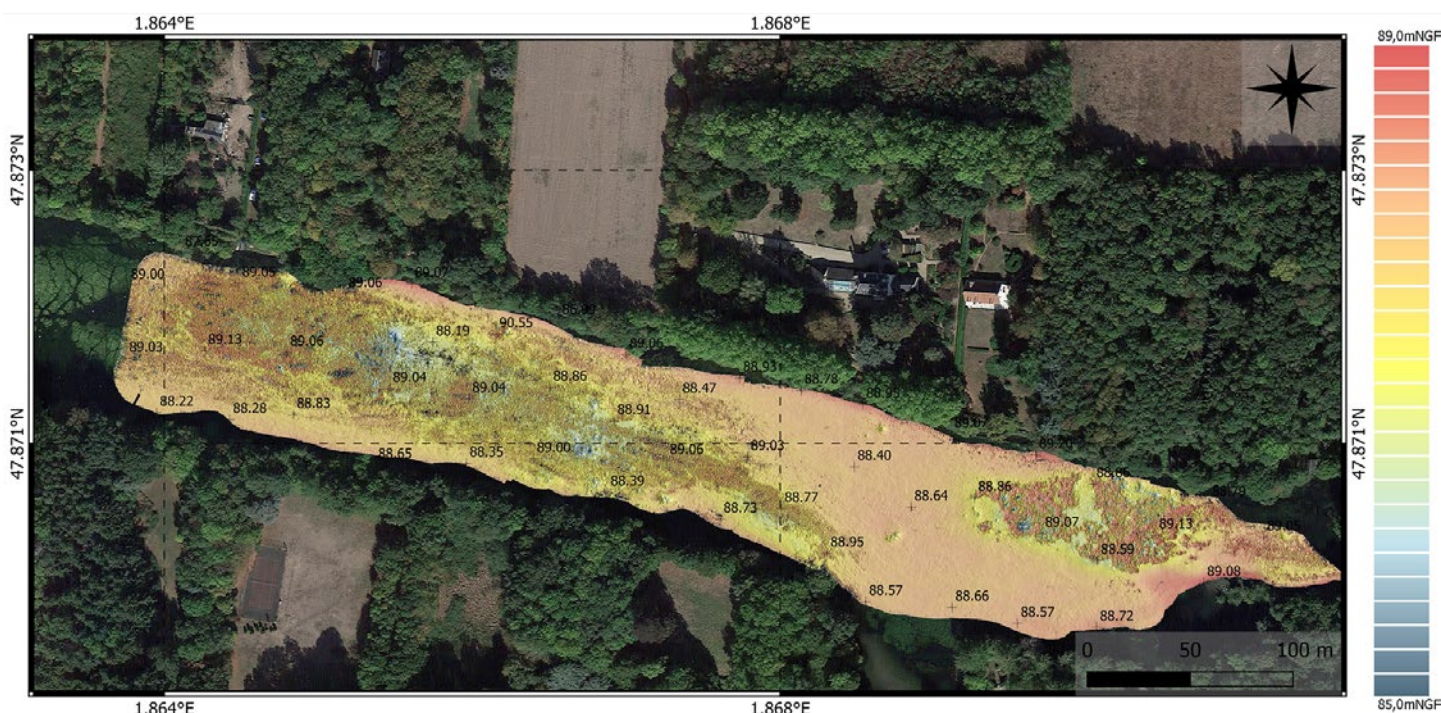
Notre matériel déployé sur le terrain pour la mise en œuvre de cette mission :

- L'USV Catarob, véhicule aquatique autonome de Subsea Tech, se distinguant par ses dimensions compactes de 1m80 pour 50kg, mais doté d'une charge utile de 15kg, a été l'élément central de cette opération. Alimenté par batteries, il possède une autonomie pouvant aller jusqu'à 4 heures, garantissant une collecte de données en journée continue avec un pack batteries de recharge. Conçu spécifiquement pour les missions d'inspection en eaux intérieures et avec un tirant d'eau inférieur à 0,3 m, il s'est avéré idéal pour un tel environnement.
- Le sondeur multifaisceaux NORBIT, la caméra acoustique 2D Blueprint Oculus M750d et le Lidar Velodyne Puck ont été intégrés de manière très rapide grâce à l'architecture ouverte du Catarob.
- la visualisation en temps réel des données capteurs par les opérateurs et les clients situés sur la berge a permis d'orienter la mission en temps réel.

Cette opération a nécessité deux journées complètes pour couvrir l'intégralité du bassin des Tacreniers, aboutissant à des levés bathymétriques de précision. Ces relevés ont non seulement produit une représentation détaillée du site mais ont également révélé la présence de plusieurs résurgences subaquatiques, enrichissant ainsi la compréhension de cet écosystème fluvial. La combinaison du sonar de bathymétrie haute résolution et du sonar d'imagerie 2D ont en effet permis de détecter et localiser ces anomalies du fond d'un volume inférieur à une assiette à soupe. ■



**VISUALISATION 3D D'UNE SOURCE DÉTECTÉE**



**CARTE BATHYMÉTRIQUE 2D DU BASSIN DES TACRENIERS**





## PORTUGAL

# L'EDP renforce son expertise dans l'inspection de ses infrastructures hydrauliques avec l'acquisition du ROV Mini TORTUGA

Dans sa quête continue pour améliorer ses opérations et renforcer son leadership dans le domaine de l'énergie, l'**EDP** (Energias de Portugal) a franchi une nouvelle étape en acquérant cette année le ROV Mini TORTUGA. Cet équipement de pointe est destiné à l'inspection de ses infrastructures hydrauliques, marquant ainsi un investissement stratégique pour la société énergétique portugaise. En partenariat avec **Casco Antiquo**, nos agents en Espagne et au Portugal, l'équipe d'experts d'EDP a bénéficié d'une formation de 3 jours sur le fonctionnement et l'utilisation optimale du ROV et de ses différentes options. Le Mini TORTUGA est opérable jusqu'à 300 m

de profondeur. Son design, étroitement dérivé du ROV Tortuga, lui confère une remarquable efficacité hydrodynamique tout en présentant une structure plus légère et compacte. Chacun des quatre propulseurs horizontaux offre une poussée de 5.0 kgf et peut être manuellement orienté selon des configurations spécifiques, telles que le mode vectoriel, en ligne ou latéral. Cette adaptabilité permet au ROV de manœuvrer sans difficulté dans des courants allant jusqu'à 3 nœuds, indépendamment de leur direction.







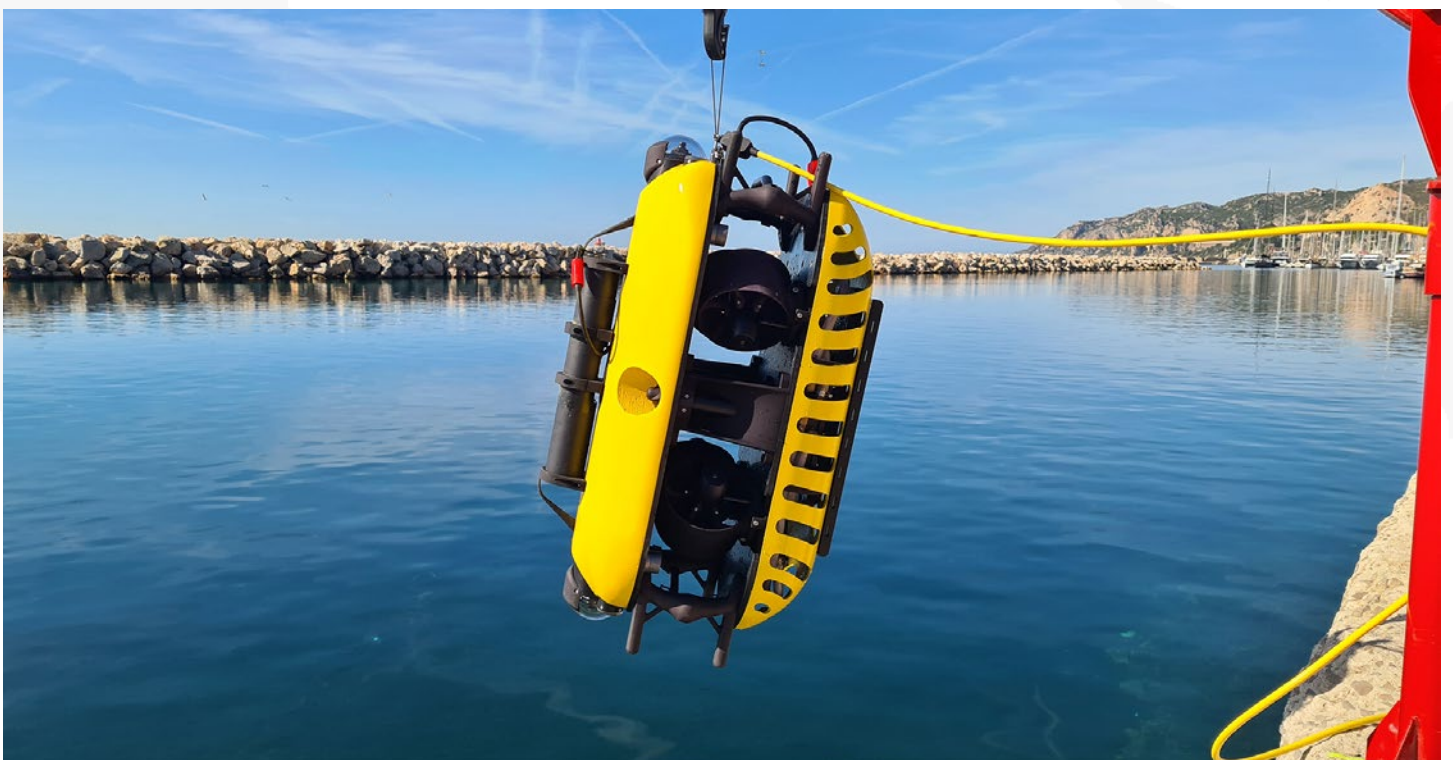
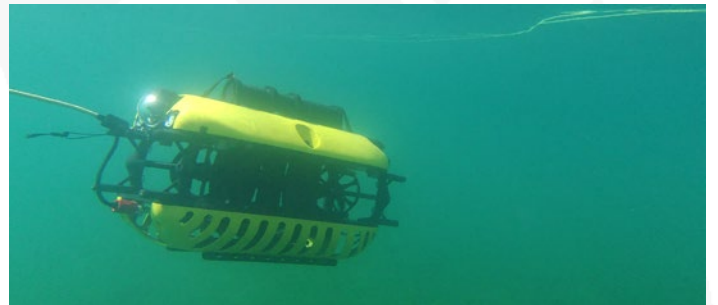
# INDONÉSIE

## Hydronav Services, leader en technologies sous-marines, investit dans un ROV Tortuga de Subsea Tech pour le compte de la Marine Indonésienne

L'entreprise **Hydronav Services**, basée à Jakarta et spécialisée dans les solutions de relevés, de cartographie et d'études sous-marines, a récemment fait l'acquisition d'un ROV Tortuga pour l'un de ses clients, la Marine Indonésienne, consolidant ainsi son engagement dans la fourniture de solutions hautement performantes.

Le ROV Tortuga STD, robot sous-marin conçu pour les inspections en milieu hostile, peut fonctionner jusqu'à une profondeur de 500 m et des courants de 3,5 nœuds. Il est doté de quatre

propulseurs horizontaux, chacun capable de fournir une poussée de 17 kgf. Cette capacité lui permet d'évoluer avec agilité et précision, même dans des environnements à fort courant.





## AFRIQUE DU SUD

### L'Université du Cap acquiert un drone de surface pour l'exploration aquatique

L'**Université du Cap** (UCT), renommée pour son excellence académique et ses avancées dans divers domaines de recherche, vient d'intégrer à son arsenal scientifique un USV Catarob destiné à l'exploration des milieux aquatiques peu profonds, aussi bien en surface que sous-marins.

Pesant seulement 50 kg, le Catarob est un drone polyvalent capable d'être télé-opéré ou de fonctionner de manière autonome. Sa conception ouverte permet une intégration quasi-illimitée de capteurs grâce à une communication haut débit «PC à PC».

L'université effectue le portage du logiciel de contrôle de Linux vers Windows avec l'appui de Subsea Tech.







# ROUMANIE

## Aliant fournit à l'Université de Bacău un Mini-ROV Observer pour la recherche sous-marine

L'**Université de Bacău**, via notre agent **Aliant**, s'est récemment dotée d'un Observer MAX pour ses recherches sous-marines. Ce Mini-ROV portable peut plonger jusqu'à 150 m, équipé de deux caméras haute résolution. Autonome en énergie jusqu'à 4 heures grâce à ses batteries NiMH transportables par avion, il peut intégrer divers capteurs et outils tels que des sonars d'imagerie, des sondes multi-paramètres ou des manipulateurs. Cet outil ultra-portable constitue un véritable atout pour les recherches sous-marines menées à l'Université.







## ROYAUME-UNI

# Franklin Hodge Industries Ltd acquiert un AspiROV de Subsea Tech pour réaliser l'entretien de ses cuves de stockage sans plongeur

**Franklin Hodge Industries Ltd**, entreprise leader dans la fabrication de réservoirs de stockage au Royaume-Uni, a récemment investi dans un AspiROV, un équipement innovant fourni par Subsea Tech. Cet appareil, spécialement conçu pour l'inspection et le nettoyage des cuves de stockage d'eau industrielles, d'eau d'incendie et d'eau potable, représente une avancée notable dans le secteur. L'AspiROV permet à un seul opérateur de gérer à la fois l'inspection et le nettoyage des cuves en pleine eau. Doté d'un système de ballast, il peut franchir les obstacles potentiels, facilitant

ainsi ses opérations dans ces environnements complexes.

Une évacuation des dépôts aspirés via un flexible et une pompe extérieure permet un processus de nettoyage complet sans nécessiter une sortie intermédiaire de la cuve. L'AspiROV permet d'optimiser les opérations de maintenance et d'améliorer la qualité de services dans le domaine des réservoirs de stockage en réalisant inspection et nettoyage en pleine eau, sans vidange des cuves.







Ideal for: hull inspection, marine structures and offshore platforms

# Smart Underwater Inspection

Cygnus Underwater Ultrasonic Thickness Gauge is designed for divers undertaking ultrasonic thickness measurement of underwater structures

- 3 measuring modes for levels of corrosion, various materials and through-coat measurements
- Depth sensor - live depth display providing the diver with an accurate depth indicator
- Live A-Scans aid visual measurement verification
- Extremely Simple-to-Use with 3 function keys and up to 4 screens
- Comprehensive data-logging: linear and grid
- Deep Coat function ignores thick coatings

Coming soon



JOIN OUR PRIORITY LIST

Visit [cygnus-instruments.com](http://cygnus-instruments.com)



# TRANSFORM YOUR CAPABILITY

REAL-TIME IMAGING IN ALL CONDITIONS

## Oculus Multibeam Imaging Sonars

High resolution imaging in turbid water for improved situational awareness and target identification. Available in 375kHz to 3.0MHz. Depth rated to 500m, 1000m, or 4000m.



[www.blueprintsubsea.com](http://www.blueprintsubsea.com)  
[enquiries@blueprintsubsea.com](mailto:enquiries@blueprintsubsea.com)



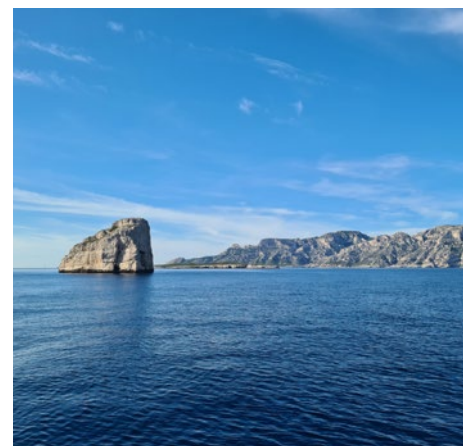
# **FOCUS :**

## **DES DRONES MARINS ET SOUS-MARINS POUR LA PRÉSERVATION DES CALANQUES DE MARSEILLE**

**Ces formations naturelles uniques, étendues sur une portion côtière de la mer Méditerranée entre Marseille et Cassis, sont reconnues pour leur biodiversité exceptionnelle... ►►**

**Une initiative d'envergure a vu le jour à Marseille, visant à soutenir la préservation des calanques, joyaux côtiers de renommée internationale, à travers l'utilisation novatrice de drones marins et sous-marins.**

Parc national depuis 2012, les calanques de Marseille représentent un écosystème fragile, nécessitant une surveillance et une préservation constantes face aux multiples pressions anthropiques et aux changements climatiques. C'est dans ce contexte menaçant que l'Appel à Manifestation d'Intérêt (AMI) organisé par les Pôles de Compétitivité Mer Méditerranée et Optitec et supporté financièrement par la Région Sud et la Métropole Aix Marseille Méditerranée, cherchait à identifier des solutions de drones marins et sous-marins pour mieux comprendre et protéger cet habitat précieux.





Les drones marins et sous-marins se positionnent comme des outils inestimables pour cette tâche. Leur polyvalence permet une variété d'actions telles que l'observation et la cartographie des écosystèmes, l'identification automatisée des espèces, la mesure des paramètres physico-chimiques de l'eau, ainsi que l'exploration des fonds marins jusqu'à des profondeurs importantes et difficilement accessibles aux plongeurs.

En réponse à cet appel, Subsea Tech a proposé son USV SeaCAT, une solution intégrée pour la surveillance et l'exploration des fonds marins, opérable sans la présence d'opérateurs en mer. Ce véhicule, mesurant 6,8 m sur 3,2 m, offre une autonomie de sept jours et une capacité de charge utile allant jusqu'à 250 kg. Le SeaCAT est capable de déployer un ROV, tel que le Mini TORTUGA XP4, équipé du système de photogrammétrie Hydro 300 développé par l'entreprise marseillaise IVM Technologies. Cette association technologique représente un équipement sous-marin compact mais hautement performant, capable de modéliser des habitats avec une précision millimétrique jusqu'à 300 m de fond.

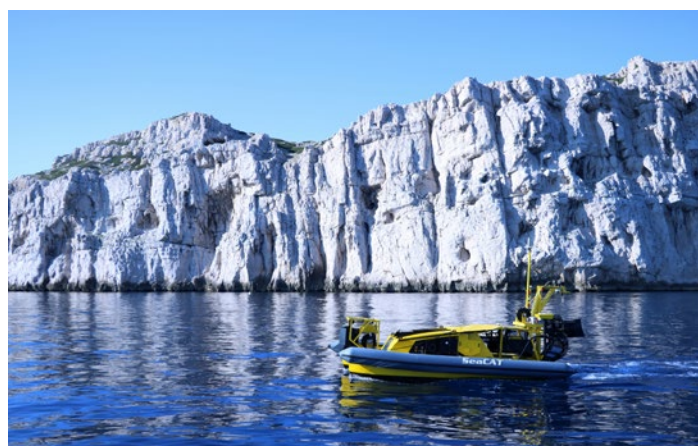
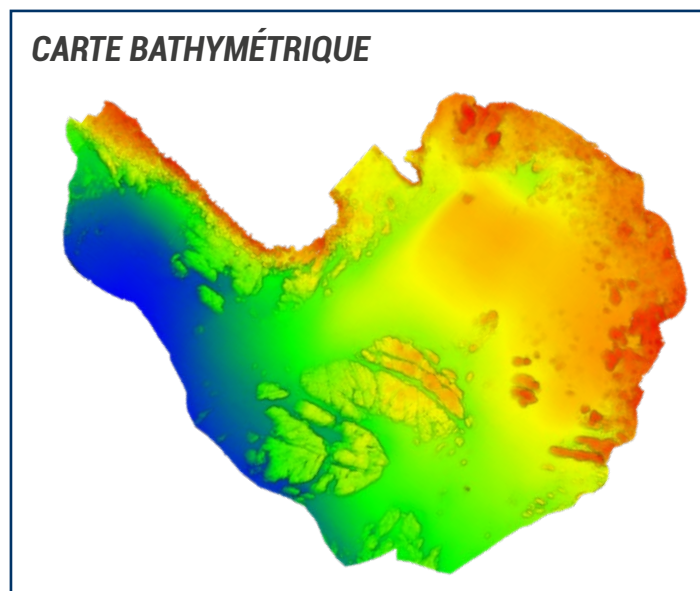
Grâce au soutien de la Région Sud et de la Métropole, une journée de démonstration a été réalisée en septembre dernier, en grandeur réelle, dans le parc des Calanques et avec tous les équipements précités, mettant en évidence la rapidité de mise en œuvre et la performance des moyens robotiques.

Les équipements embarqués, tels que les capteurs vidéo HD, les sonars d'imagerie et les dispositifs de photogrammétrie, permettent une collecte de données exhaustive et précise. Les informations recueillies sont traitées pour produire des cartes bathymétriques en 2D/3D, des fichiers vidéos/sonar géolocalisés, des modèles 3D par photogrammétrie, ainsi que des données détaillées sur les populations benthiques.



Les résultats attendus de cette démarche sont de fournir aux autorités de tutelle des parcs des données de haute qualité et des analyses approfondies, nécessaires pour élaborer des stratégies de préservation adaptées à ces écosystèmes fragiles.

Cette démarche novatrice, utilisant la technologie des drones marins et sous-marins, s'annonce comme une avancée importante pour renforcer la protection des calanques de Marseille mais aussi des autres parcs marins, offrant des solutions efficaces et économiques pour la préservation de ces sites sensibles. ■



## OÙ NOUS RENCONTRER CETTE ANNÉE

30 JANVIER - 1 FÉVRIER 2024 | MARSEILLE (FR)



12 - 14 MARS 2024 | LONDRES (UK)



24 - 26 AVRIL 2024 | MARSEILLE (FR)



26 - 28 JUIN 2024 | NANTES (FR)



SUIVEZ-NOUS





# ILS NOUS ONT REJOINTS EN 2023



**Quentin BOUZAT**  
Technicien Opérations

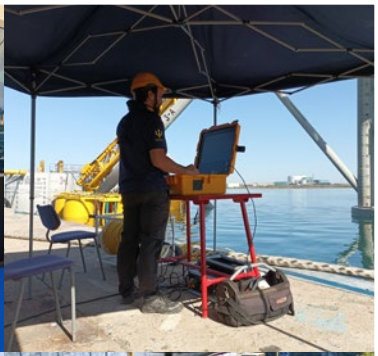


**François RIVIÈRE**  
Ingénieur Hydrographe

# L'ÉQUIPE (PRESQUE) AU COMPLET







# Album

## SUBSEA TECH

