

the SUBSEA observer

Un magazine de Subsea Tech // Numéro #22 – Janvier 2022

NOS NOUVEAUTÉS

Nos nouveaux produits, nos nouveaux bureaux

NOS ACTIVITÉS

Interventions, nos produits dans le monde

PROJETS EUROPÉENS

SleekShip et SeaClear



SUBSEA TECH

Marine and Underwater Technologies



Chers clients, partenaires et amis,

Une année vient de s'écouler avec son cortège de variants et de contraintes sanitaires. Une autre se prépare avec ses espoirs et ses incertitudes. Quoiqu'il adienne, toute l'équipe Subsea Tech se joint à moi pour vous souhaiter une excellente année 2022, pleine de projets et de succès.

Pour nous, cette année sera clairement nouvelle car nous venons d'emménager dans nos nouveaux bureaux dont la vue exceptionnelle sur la baie de Marseille va faire des jaloux... Nous vous inviterons à la découvrir lors des journées portes ouvertes que nous organiserons début mai. Les détails seront dans notre magazine d'avril.

Au plaisir de vous revoir cette année dans un contexte sanitaire apaisé, recevez à nouveau nos meilleurs vœux pour 2022.

Yves Chardard
Président de Subsea Tech

Sommaire

GUIDE TECHNIQUE | page 4
Le Mini TORTUGA

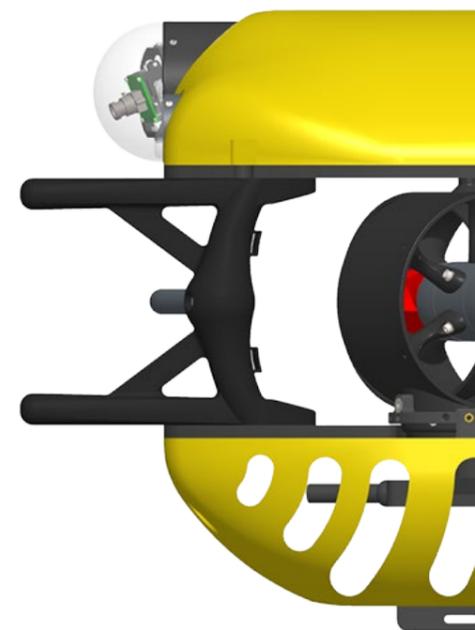
RETOUR DE MISSION | page 6
Mission en mer Baltique
Mission au barrage de Lavalette

TOUR DU MONDE | page 10
Un CAT-Surveyor au Canada
Un Tortuga au Nigeria
Un Tortuga XP4 au Portugal

FOCUS page 14
Projet européen SleekShip
Projet européen SeaClear

ÉVÉNEMENTS | page 18

VIE AU BUREAU | page 19



Envoyez vos meilleures photos !

Vous avez pris une photo de nos produits et vous l'aimez ? Envoyez-la et vous serez peut-être publié dans notre prochain numéro.
Envoyez vos photos à : thesubseaobserver@subsea-tech.com



Le Mini TORTUGA



LE DERNIER-NÉ DE NOS ROV D'INSPECTION

Un air de famille ? Le petit frère du Tortuga est arrivé !

En cette nouvelle année, la gamme de ROV de Subsea Tech s'étoffe avec l'arrivée sur le marché du Mini TORTUGA, un robot de 15kg, portable par une seule personne, utilisable jusqu'à 300m de profondeur et qui ressemble en de nombreux points à son aîné : design hydrodynamique, même console de pilotage, même système informatique, même ombilical.



Malgré sa petite taille (L650 x l310 x H350 mm), le Mini TORTUGA est doté de 6 propulseurs (4 horizontaux et 2 verticaux) puissants lui permettant d'opérer dans des courants allant jusqu'à 3 nœuds et d'emporter jusqu'à 5 kg de charge utile. Parmi les principaux capteurs intégrables, on retrouve les divers types de sonar (multifaisceaux, scan 360°, profileur, latéral), les systèmes de positionnement sous-marin (USBL), manipulateurs 2 ou 3 fonctions, sondes de mesure d'épaisseur, sondes CP, sondes multiparamètres

physico-chimiques, etc.

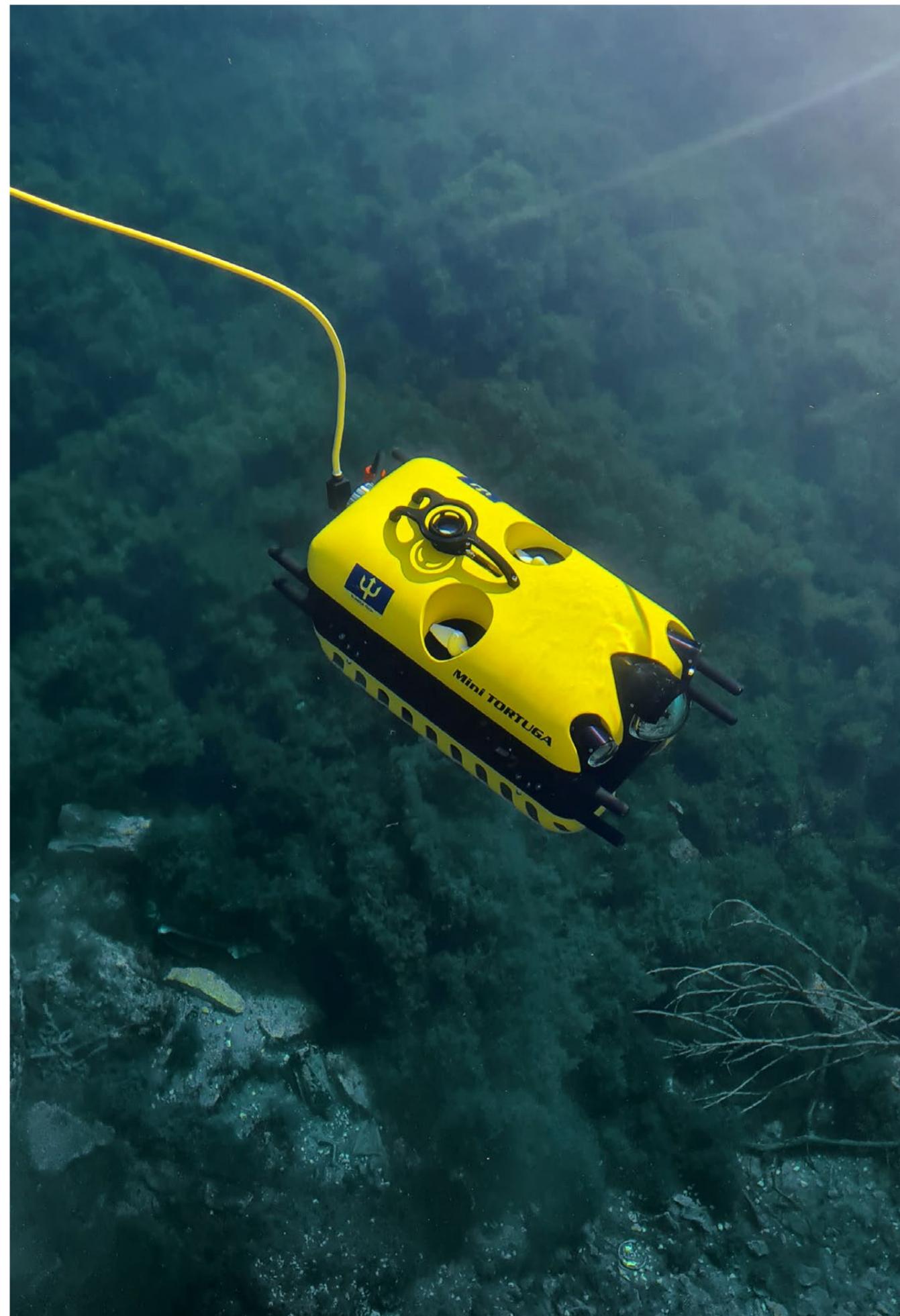
Sa compacité offre la possibilité d'effectuer des inspections d'espaces confinés tels que l'intérieur des canalisations (à partir de 500mm de diamètre) sur des linéaires importants. Le faible encombrement, la légèreté et la sobriété énergétique (max. 3kW) du Mini TORTUGA permettent également d'envisager des opérations depuis des embarcations légères pour divers types de missions d'inspection et de recherche (sécurité civile, défense).

Comme pour le Tortuga, il est possible de modifier manuellement ou à distance l'orientation des propulseurs horizontaux (contrôle azimutal) afin d'adapter le ROV à des conditions de courant changeantes ou à des types de missions spécifiques (excursions longue distance, inspections de quais, etc...).

Le Mini TORTUGA entend combler le gap entre le ROV Tortuga et les mini-ROVs Guardian et Observer, et permet aujourd'hui à Subsea Tech de proposer une gamme complète de ROV d'observation/inspection depuis la surface jusqu'à 500m de profondeur, opérables dans toutes les eaux (intérieures, portuaires, côtières et offshore). ■

SLEEKSHIP
Spectral Imaging Powered Ship Hull
Biofouling Detection and Cleaning

Le Mini TORTUGA a été initialement développé pour le projet européen **SleekShip** (cf. p.14-15). Équipé d'un rotor de cavitation, il est utilisé pour l'inspection et le nettoyage des coques de bateau.

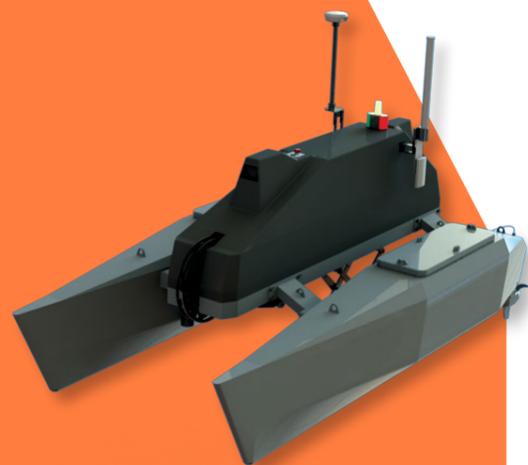


CAMPAGNE BATHYMÉTRIQUE DE 5 MOIS EN MER BALTIQUE POUR LE CAT-SURVEYOR

Ostwind 2 est un projet de la société 50Hertz visant à connecter les deux parcs éoliens Arcadis Ost 1 et Baltic Eagle de la mer Baltique à la sous-station terrestre de Lubmin, en Allemagne.

L'entreprise Boskalis a été chargée de l'installation d'environ 270 kilomètres de câbles d'exportation qui relieront les parcs éoliens au réseau électrique allemand très haute tension. Elle a fait appel à Subsea Tech et son USV le CAT-Surveyor afin d'assurer un suivi des travaux

grâce à la réalisation d'inspections bathymétriques quotidiennes de la zone pendant toute la durée des travaux (dragage, pose de câble, remblayage). Les acquisitions ont été réalisées par notre ingénieur hydrographe, Bastien Dubegny.



Le CAT-Surveyor et ses capteurs

Sondeur multifaisceaux Norbit iWBMS

Système bathymétrique compact et haute résolution spécialement conçu pour les levés par petits fonds.

Centrale inertielle Applanix Wavemaster II

Fournit des données précises d'attitude de l'USV (roulis, tangage, pilonnement) permettant d'affiner les acquisitions. La position, la vitesse et le cap du catamaran sont donnés par un GPS double antenne.



Les atouts du CAT-Surveyor

Compacité et agilité

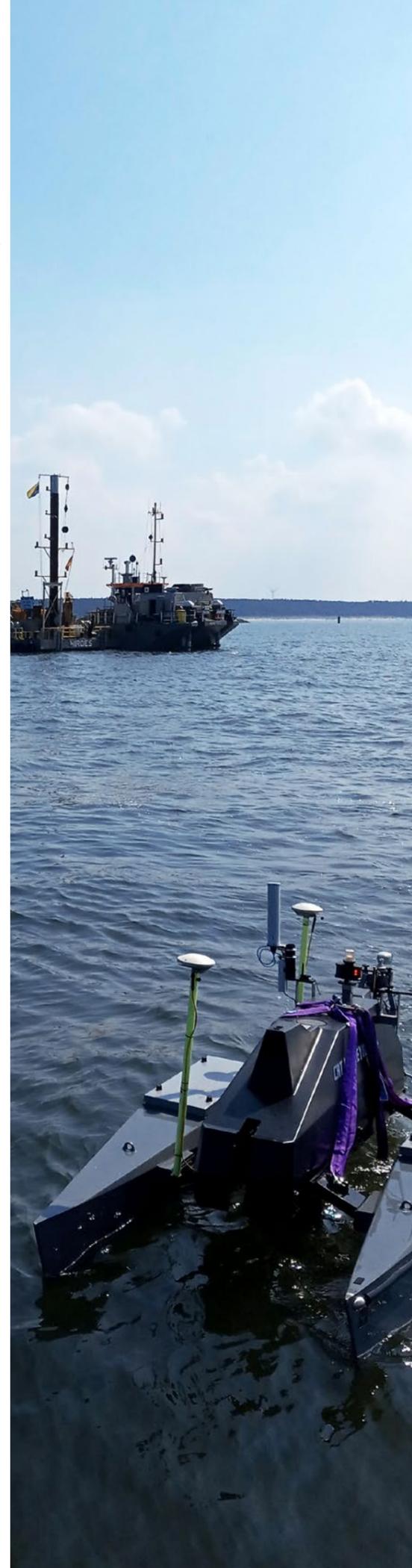
Les missions se déroulant en zone côtière, son faible tirant d'eau (inférieur à 50cm) représente un avantage puisqu'il a permis d'effectuer les levés même en eaux peu profondes sans risquer d'endommager le sondeur multifaisceaux.

Optimisation des coûts et sécurité

Le CAT-Surveyor est piloté à distance par un seul opérateur réduisant ainsi considérablement les coûts opérationnels en comparaison des embarcations conventionnelles, tout en améliorant la sécurité du personnel.

Autonome et endurant

L'USV dispose d'une autonomie d'au moins 12h, maximisant le temps d'opération quotidien. Il peut naviguer dans des conditions météorologiques défavorables et dans des états de mer 3-4.



USV CAT-SURVEYOR

Portée 5km

Autonomie >12h

L 3m x l 1,6m x H 1,2m

Charge utile 80kg

Les missions du CAT-Surveyor

Pendant le creusement des tranchées

Les trois tranchées devaient respecter une forme prédéfinie. Les inspections réalisées par le CAT-Surveyor ont permis aux dragues de s'assurer de la conformité des travaux effectués.

Pendant la préparation des tranchées

Les fonds des tranchées doivent être recouverts de sable aux endroits vaseux pour éviter aux câbles de s'enfoncer et pour mieux dissiper la chaleur de ceux-ci. Le CAT-Surveyor a réalisé une inspection après chaque déchargement de sable afin d'obtenir une visualisation pour validation du résultat.

Pendant la pose des câbles

Une fois les tranchées prêtes, le CAT-Surveyor a assisté un navire câblé en réalisant des levés bathymétriques pour vérifier la bonne pose du câble au centre de la tranchée. ■



Vue du câblé par la caméra du CAT-Surveyor.

INSPECTIONS SUBAQUATIQUES ET LEVÉS BATHYMÉTRIQUES AU BARRAGE DE LAVALETTE

L'entreprise ISL Ingénierie a été missionnée par Saint-Étienne Métropole pour assurer la maîtrise d'œuvre de la révision de l'étude de dangers du barrage. Subsea Tech est intervenu pour réaliser des inspections subaquatiques ainsi que des levés bathymétriques.

Ces opérations se sont déroulées sur 5 jours consécutifs et ont mobilisé 2 équipes de 2 opérateurs pour effectuer l'ensemble des missions confiées à Subsea Tech. Cette prestation a été réalisée en consortium avec les entreprises Fugro et Hubble Aerial Data.

LEVÉS BATHYMÉTRIQUES



La première équipe s'est occupée d'effectuer des levés bathymétriques en amont et en aval du barrage par drone de surface :

Objectifs :

- Levé bathymétrique haute résolution de la retenue (en amont)
- Levé bathymétrique haute résolution du bassin de dissipation (en aval)



Équipement



USV CATAROB
USV léger (50kg) idéal pour les investigations aquatiques et subaquatiques en eaux peu profondes.



Sonde multifaisceaux Norbit iWBMS
Système bathymétrique compact et haute résolution spécialement conçu pour les levés par petits fonds.

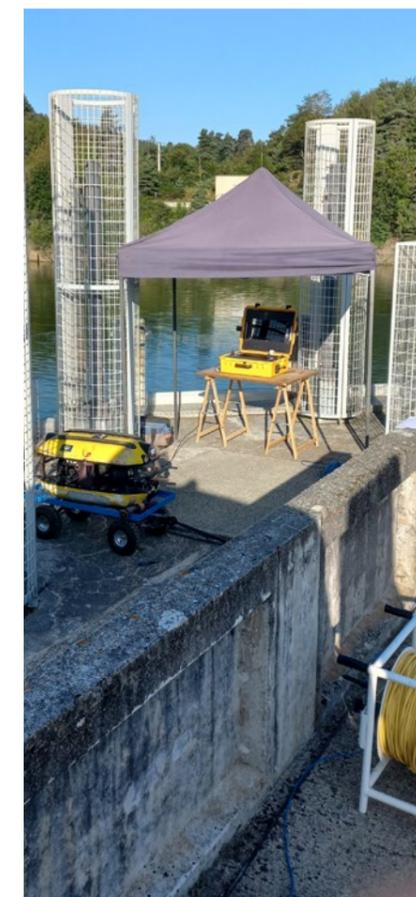


INSPECTIONS SUBAQUATIQUES

La deuxième équipe a été chargée de réaliser des inspections subaquatiques de toutes les parties en eau du barrage par ROV et Mini-ROV, ainsi que des parties en air non accessibles à pied par caméra sur chariot motorisé.

Objectifs :

- Inspection subaquatique du parement amont
- Inspection subaquatique et mesures d'épaisseur des conduites de restitution
- Inspection subaquatique du bassin de dissipation
- Inspection subaquatique et mesure d'ovalisation de la dérivation provisoire
- Inspection du puits d'alarme de haut niveau
- Inspection de conduite en air



Équipement



ROV Tortuga
ROV d'inspection opérable jusqu'à 500m. Il est doté de 4 propulseurs horizontaux à contrôle azimutal délivrant chacun une poussée max. de 17 kgf.



Sonde de mesure d'épaisseur Cygnus
Sonde de mesure fonctionnant sur le principe d'écho par impulsions.



Régie vidéo
Système de vidéo sous-marine ultra compact.



Sonar profileur Imagenex
Outil de mesure de diamètre intérieur de canalisations. Permet de contrôler l'ovalisation et les déformations de conduites.



USBL Seatrak
Système de positionnement sous-marin permettant le suivi de la position du véhicule en temps-réel.



Mini-ROV Guardian
ROV d'inspection ultra-portable, opérable jusqu'à 150m de profondeur et doté de 4 propulseurs longitudinaux et 1 vertical.



Caméra acoustique Oculus
Sonar multifaisceaux 2D utilisé pour la navigation et l'inspection dans des conditions de visibilité réduite.



Un drone CAT-Surveyor pour le prélèvement d'échantillons d'eau à 350m de profondeur



Qu'est ce qui est jaune et noir et qui prélève des échantillons d'eau depuis la surface jusqu'à 350m de profondeur, le tout sans opérateur à bord ? La réponse est... le R.O.V.E.R. C'est le petit nom donné par la société BHP au CAT-Surveyor spécialement développé et fabriqué par Subsea Tech pour leurs opérations de monitoring de la qualité de l'eau du lac minier d'Island Copper au Canada. Situé au nord de la presqu'île de Vancouver (BC), cette ancienne mine fait l'objet d'un suivi environnemental par BHP depuis sa fermeture. Après avoir mené pendant des années les opérations de prélèvement et de mesures de paramètres physico-chimiques depuis une embarcation légère, BHP a récemment décidé de se doter de moyens robotisés pour ces missions afin de ne plus mobiliser de personnel sur l'eau. Pour rappel, le CAT-Surveyor est un drone de surface développé par Subsea Tech en 2014 pour des missions en zones portuaires et côtières. Après avoir remporté le marché, Subsea Tech a

travaillé pendant 18 mois aux côtés de BHP afin de mettre au point et livrer une version modifiée du CAT-Surveyor répondant à leurs besoins. Le résultat est un catamaran de L3,9m x 11,6m pour environ 500kg, équipé de 2 rosettes d'échantillonnage déployées par treuil électrique et situées à l'avant et à l'arrière de l'USV. Chaque rosette porte 6 bouteilles dont l'ouverture est déclenchée automatiquement à une profondeur donnée ou manuellement par l'opérateur. Une sonde CTD (conductivité, profondeur, température) et un capteur d'oxygène dissous sont également intégrés sur les rosettes afin de suivre plusieurs paramètres physico-chimiques. La possibilité de prélever l'intégralité des échantillons au cours d'une seule et même mission permet d'accroître significativement l'efficacité des opérations. Par ailleurs, le logiciel de navigation automatique offre la possibilité d'effectuer des missions semi-autonomes et de réduire le personnel nécessaire aux opérations. ■



Rosettes d'échantillonnage

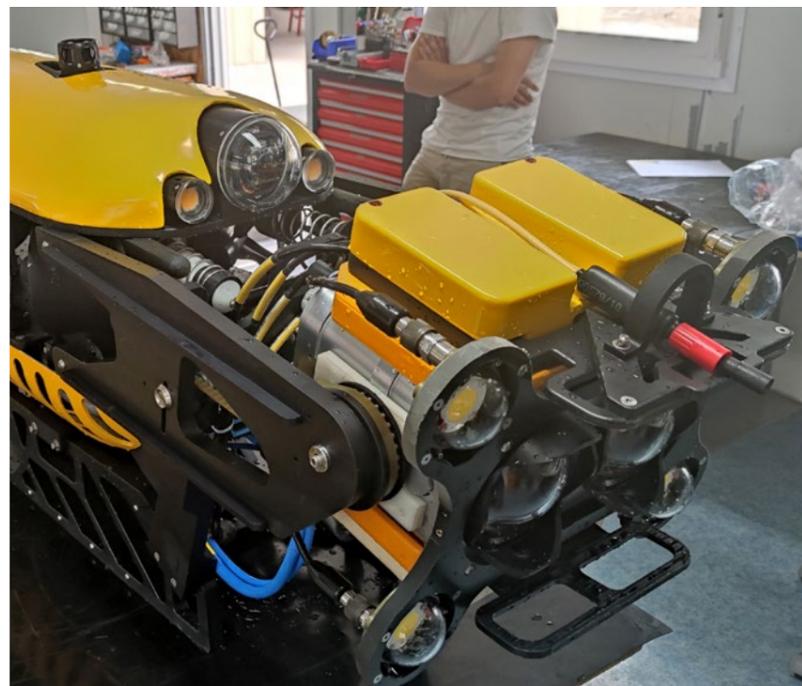


NIGERIA

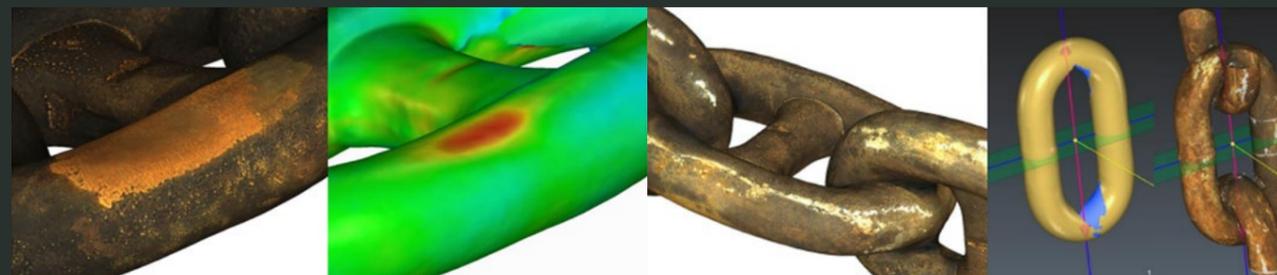
La photogrammétrie sous-marine 3D associée au ROV Tortuga

Après une livraison d'un mini-ROV Guardian en 2018, la société Atlantic Marine and Oilfield Services est montée en gamme en 2021 en faisant l'acquisition d'un ROV Tortuga.

Équipé de nombreuses options, il permet d'effectuer du contrôle NDT, du nettoyage et du dimensionnement sur des infrastructures offshore. La principale prouesse technologique a été d'intégrer au ROV le système de photogrammétrie sous-marine en 3D ORUS300 afin d'effectuer du dimensionnement très haute résolution, notamment sur les maillons de chaînes d'ancrage. Le système ORUS offrant un rendu 3D temps-réel en surface, il a été nécessaire d'augmenter significativement la bande passante de l'ombilical afin de passer une grande quantité de données sans latence. Ceci a été rendu possible grâce à l'utilisation d'un ombilical fibre optique entre le ROV et la surface. Outre les accessoires et capteurs classiques tels que sonar d'imagerie, USBL, sonde de mesure



d'épaisseur et sonde CP, le Tortuga a été équipé d'une lance et d'un rotor de cavitation pour le nettoyage des surfaces préalable aux mesures. Ce système, alimenté par une pompe haute pression de 190 bars en surface, permet d'éliminer la plupart des concrétions marines sans pour autant endommager la structure ni son revêtement. ■



Inspection de chaînes d'amarrage avec le système de photogrammétrie 3D ORUS300 © IVM Technologies



PORTUGAL

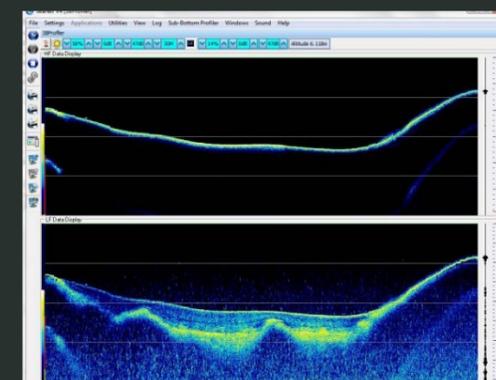
Un ROV Tortuga pour sonder les sédiments

Pour couronner l'année, l'Institut Hydrographique du Portugal a choisi le Tortuga XP4 (version élargie du Tortuga, visant notamment à intégrer des charges utiles importantes et volumineuses, jusqu'à 30kg) dans le cadre d'un marché public remporté par Subsea Tech, en partenariat avec la société Casco Antigo Portugal.

La grande particularité consistait à intégrer sur le ROV un Sub-Bottom Profiler Tritech Seaking, sonar bi-fréquence utilisé pour sonder les sédiments et mettre en évidence les différences structurelles cachées des sondeurs classiques. Ce type de sondeur est particulièrement utile lors de la réalisation d'études de site ou d'itinéraires pour mettre en évidence des objets enfouis tels que des pipelines, des câbles, des épaves, des munitions, des roches ou pour comprendre la



composition des sous-couches inférieures. Le sonar 360° Super SeaPrince faisait également partie des nouveaux capteurs intégrés dans le cadre de cette vente. La formation du personnel de l'Institut Hydrographique s'est déroulée à Lisbonne en décembre en collaboration avec notre partenaire local. ■



Inspection de sol avec le SBP SeaKING Split-Head © Trittech



Ce projet a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union Européenne sous convention de subvention n° 950854.

**UNE SOLUTION NOVATRICE
D'INSPECTION ET DE NETTOYAGE
DU BIOFOULING DES NAVIRES**

Subsea Tech est, depuis 2020, l'une des sociétés partenaires sur le projet européen SleekShip. Elle a dans ce cadre spécialement conçu un véhicule sous-marin semi-autonome (SAUV) : le Mini TORTUGA (cf. p.4).

SleekShip redéfinit la gestion du biofouling sur la coque des navires en permettant l'inspection et le nettoyage à des stades précoces.

L'accumulation de biofouling sur les coques modifie considérablement l'hydrodynamisme des navires, tout en augmentant la traînée, la consommation de carburant et les émissions de CO2, et favorise le transport d'espèces invasives. Il n'existe actuellement aucun moyen efficace d'évaluer l'état d'encrassement de la coque lorsque le navire est à l'eau, et la mise en cale sèche entraîne

des temps d'arrêt coûteux pour les exploitants. En outre, si un navire n'est pas régulièrement sorti de l'eau pour être inspecté, la probabilité de développement du biofouling augmente, ce qui nécessite des méthodes de nettoyage plus agressives qui peuvent endommager le revêtement de la coque. La solution mise au point dans le cadre de Sleekship permettra de quantifier l'état de développement du biofouling tout en ciblant le nettoyage, en associant un robot sous-marin semi-autonome, un nouvel outil de nettoyage par cavitation et un système d'imagerie hyperspectrale. Cette dernière prend

le relais de l'inspection vidéo, insuffisante pour réaliser une évaluation préalable efficace en raison de la rétrodiffusion de la lumière causée par les particules en suspension dans l'eau des bassins. En permettant aux prestataires de services de détecter de manière fiable les premiers stades de bio-encrassement dans les ports contaminés, SleekShip devrait générer des économies de plus de trois milliards d'euros sur cinq ans après le lancement sur le marché mondial de l'industrie maritime. ■

www.sleekship.eu



INNOVANT

SleekShip combine imagerie hyperspectrale et nettoyage par cavitation.



ÉCONOMIQUE

SleekShip permet de réduire les coûts de nettoyage par 2 par rapport aux méthodes conventionnelles.



SÉCURITÉ ET EFFICACITÉ

En utilisant un robot semi-autonome, SleekShip réduit considérablement les risques pour les opérateurs tout en augmentant la durée de travail quotidien



SIMPLE ET INTUITIF

Facile à prendre en main, la solution Sleekship a été pensée pour les opérateurs dans un souci d'efficacité des missions

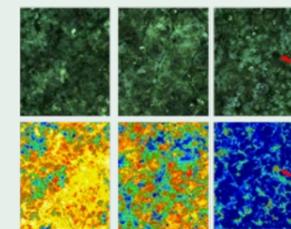


L'ÉQUIPEMENT COMPLET DU MINI TORTUGA



LE MINI TORTUGA

Ce véhicule sous-marin semi-autonome dispose de 4 propulseurs horizontaux et de 2 propulseurs verticaux offrant une manœuvrabilité optimale. Doté d'un système de positionnement acoustique sous-marin, le ROV peut se localiser avec une précision inférieure à 5cm. Un système de navigation intelligent, combinant les données de positionnement avec celles des autres capteurs du ROV, permet de réguler automatiquement la trajectoire de ce dernier autour du navire.



CAMÉRA HYPERSPECTRALE

Les conditions sous-marines entraînent une perte de contraste et de couleurs, ainsi qu'une absorption de la lumière qui ne sont pas gérées par les caméras conventionnelles. L'imagerie hyperspectrale relève ces trois défis. Il s'agit d'une technologie utilisant des bandes de couleurs spectrales pour identifier les objets et les matériaux dans une image.



OUTIL DE NETTOYAGE PAR CAVITATION

Contrairement au jetting haute pression, le nettoyage par cavitation ne détériore pas le revêtement de la coque. Le ROV est équipé d'une cloche contenant un rotor à double buse permettant de nettoyer des surfaces larges tout en confinant les débris, lesquels sont collectés par un système d'aspiration intégré. Ainsi, il est possible de réaliser le nettoyage en zone portuaire même dans des cadres réglementaires stricts.



Ce projet a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union Européenne sous convention de subvention n° 871295.

LA SOLUTION COMPLÈTE ROBOTISÉE POUR LA COLLECTE DES DÉCHETS SUR LES FONDS MARINS

Le projet SeaClear vise à automatiser le processus de recherche, d'identification et de collecte des déchets marins, en utilisant une meute de robots autonomes travaillant en collaboration.

Cartographie sous-marine par drone de surface

Développé par Subsea Tech, l'USV SeaCAT, équipé d'un sondeur multifaisceaux, balaie le fond marin afin de produire une carte bathymétrique 3D qui servira de support pour les informations relatives aux déchets collectés par les 2 ROV et le drone aérien. C'est sur cette carte que seront ajoutées toutes les autres informations sur les déchets transmises par les autres drones. Les déchets les plus volumineux sont détectés directement grâce à la bathymétrie.

Le SeaCat sert également de

"vaisseau-mère" : il déploie et réintègre les autres robots une fois leur mission terminée. Ces derniers sont alimentés et communiquent avec l'USV par des câbles. Ils sont tous pilotés via une interface de contrôle unique. Les ressources informatiques nécessaires aux composants de détection, de contrôle et d'intelligence artificielle sont également hébergées par le SeaCat.

Recherche depuis les airs

Dans les zones de faible profondeur et lorsque la visibilité le permet, un drone aérien (ou UAV) recherche les déchets depuis les airs. Les plus grands amoncellements de déchets peuvent ainsi être identifiés et servir de base à la recherche plus détaillée effectuée par le robot sous-marin lors de l'étape suivante. Une corrélation entre les accumulations de débris en surface et sous l'eau est

également étudiée. Dans les eaux troubles, le drone reste utile en scannant les environs à la recherche d'obstacles.

Un robot sous-marin d'inspection

Un ROV Mini TORTUGA est déployé à partir de l'USV et inspecte le fond marin afin de trouver des déchets plus petits. Il utilise une caméra et un sonar d'imagerie multifaisceaux, ainsi qu'éventuellement d'autres capteurs tels qu'un détecteur de métaux. Les déchets identifiés sont ensuite placés sur la carte de référence.

Les déchets sont identifiés à l'aide de techniques d'intelligence artificielle et de reconnaissance d'objets par deep-learning. Ces systèmes sont programmés de manière à différencier les déchets des espèces marines et à garantir ainsi que le système ne se trompe pas de cible.

Les océans contiennent aujourd'hui 26 à 66 millions de tonnes de déchets, dont environ 94 % reposent sur le fond de la mer.



**USV SEACAT
LE TRANSPORTEUR**



**DRONE AÉRIEN
LE CHERCHEUR**

**ROV MINI TORTUGA
LE CARTOGAPHE**



Un deuxième robot sous-marin collecte les déchets

Pour cette étape, c'est au tour du Tortuga, lequel, équipé d'un grappin spécialement conçu pour cette mission, se dirige vers chaque déchet marqué sur la carte afin de le saisir. Le grappin est équipé d'un dispositif d'aspiration qui permet de ramasser les déchets dans des circonstances difficiles, comme par exemple lorsqu'ils se trouvent parmi la flore

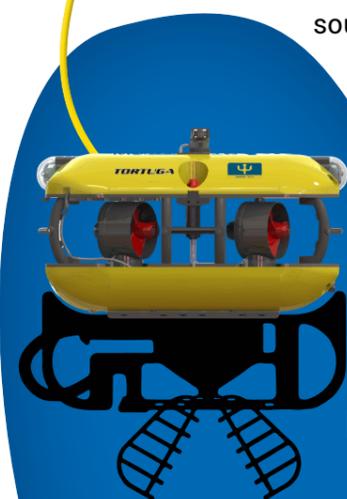
sous-marine. Les débris sont saisis avec précision, puis ramassés.

Ici aussi, le deep-learning et l'intelligence artificielle sont utilisés afin de planifier les trajectoires et contrôler le mouvement du ROV de collecte.

Une corbeille pour les déchets

Un panier de collecte est déployé depuis l'USV, puis est progressivement rempli avec les déchets collectés par le ROV Tortuga. L'ouverture de la corbeille est spécialement conçue pour assurer une interface efficace avec le grappin et empêcher les déchets flottants de s'échapper. La corbeille est également équipée d'un système permettant au ROV de se positionner par rapport à l'ouverture. ■

www.seaclear.eu



**ROV TORTUGA
LE NETTOYEUR**

OÙ NOUS RENCONTRER CETTE ANNÉE



- 15-17 MARS 2022 | LONDRES (UK)
- 28-30 JUIN 2022 | MARSEILLE (FR)
- 18-21 OCTOBRE 2022 | PARIS (FR)

LES NOUVEAUX MEMBRES DE L'ÉQUIPE



Bastien DUBEGNY
Ingénieur Hydrographe



Melvin SERIE
Dessinateur Mécanique



Leïla DAVID
Responsable Marketing et Communication

NOS NOUVEAUX BUREAUX



L'atelier



Le bureau d'étude



L'administration

Une journée portes ouvertes des nouveaux locaux Subsea Tech sera organisée dans le courant du mois de mai 2022.

La date sera annoncée sur notre site internet et nos réseaux. Ouvrez l'œil !



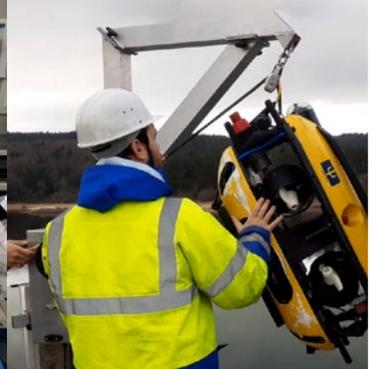
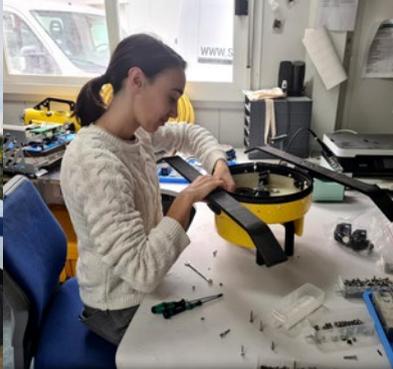
RENOUVELLEMENT DE LA FLOTTE SUBSEA TECH



www.subsea-tech.com

SUIVEZ-NOUS





Album

SUBSEA TECH

