



Le sous-marin jaune autonome d'Hydromea scrute lacs et océans



Felix Schill et Alexander Bahr avec leur prototype de minisous-marin autonome MARIUS AFFOLTER



Construit pour plonger en escadrille, l'engin créé par la société issue de l'EPFL est utilisable à des fins scientifiques et industrielles

La couleur du minisous-marin construit par la start-up lausannoise Hydromea n'est pas un clin d'œil au célèbre *Yellow Submarine* des Beatles. Mais dans le grand bleu, on préfère le jaune pour sa visibilité, atout non négligeable car l'engin est appelé à plonger en formation dans les océans et les lacs, à des fins scientifiques ou industrielles. Après avoir testé plusieurs prototypes renfermant des technologies d'avant-garde, développées en partenariat avec l'EPFL, la société va maintenant construire plusieurs machines et rendre son produit opérationnel.

Rencontrés à l'EPFL

«Pour l'heure, nous faisons des simulations. Nos clients sont des chercheurs avec qui nous avons des collaborations scientifiques», indiquent les deux entrepreneurs qui pilotent la start-up, Alexander Bahr et Felix Schill, deux ingénieurs allemands spécialisés dans de multiples domaines, de la micromécanique à la robotique, aux systèmes de propulsion, en passant par la transmission sous-marine de données numériques ou la cartographie 3D. Plus de 10 ans de recherches dans les plus hautes écoles, en Allemagne, en Australie ou aux États-Unis.

Mais c'est à Lausanne qu'ils se sont rencontrés et ont décidé de

fonder leur entreprise, fin 2014. Dans leur laboratoire au cœur de l'EPFL et dans leur atelier d'Ecublens, désormais déménagé à Renens, ils ont dessiné et fabriqué chaque composante du véhicule autonome sous-marin. Même la coque plastique est de fabrication maison, l'ingénieur Felix Schill s'étant mué en concepteur de machines CNC (à commande numérique) pour son moule. L'engin fonctionne comme un drone. Mais contrairement à l'engin volant, relèvent les deux hommes,

«On a développé beaucoup de technologies. Maintenant, notre produit est arrivé à maturité»

Alexander Bahr
Cofondateur d'Hydromea

des technologies plus complexes doivent être développées pour la navigation autonome dans l'élément aquatique.

Sous l'eau, il n'est pas question d'utiliser le GPS ou les ondes radio; cela ne marche pas. Ils ont donc créé un système de détection acoustique, de type sonar, afin de localiser l'appareil et de lui permettre de scruter les profondeurs en escadrille, tel un banc de dauphins. Cette façon de balayer les fonds permet de réaliser une cartographie 3D dynamique fournissant des données inédites en un temps record comparé aux mesures traditionnelles.

La particularité de cet engin autonome, qui pèse 7 kg et ne fait que 70 cm de long, est d'être très maniable, explique les deux compères. «Il doit être très agile et précis dans ses mouvements afin d'évoluer en formation.» Il fonctionne en effet avec cinq petits

moteurs électriques, deux pour la propulsion et trois pour l'orientation et la plongée. Les moteurs mis au point par eux sont très compacts et ils ont été brevetés.

Grâce à la commercialisation de ce produit, Hydromea peut déjà engranger quelques revenus.

Les chercheurs-entrepreneurs ont également conçu un boîtier avec un système optique qui sert de modem pour la transmission des données récoltées sous l'eau. Il fonctionne entre 5 et 10 mètres de distance, à une profondeur de 5000 à 6000 m, une performance technique qui leur a permis, là aussi, de vendre l'instrument à un célèbre institut de recherche océanographique allemand. A relever que le minisous-marin, dans sa conception actuelle en matériaux plastiques légers, peut plonger avec une autonomie de 6 h jusqu'à 300 mètres, soit pratiquement la profondeur du Léman! Car c'est le plus

souvent dans cet espace que les informations sont les plus recherchées.

La plupart des capteurs, au nombre de sept sur le prototype à l'essai, sont toutefois de fabrication standard. Il en existe différents types en fonction des applications: mesures de température, salinité, acidité (PH), présence de chlorophylle et d'algues, ou encore turbidité (la densité des particules en suspension qui retiennent la lumière). Contrairement aux lacs de montagne, celle du Léman est élevée, offrant très peu de visibilité (2-3 m), remarque Alexander Bahr.

De telles mesures, comme celle de la température, peuvent sembler banales, dit-il. A la surface du sol, on la mesure par satellite. Mais en immersion, en trois dimensions, le capteur peut fournir de précieuses informations sur la nature de l'eau, la présence



d'algues, d'une pollution ou de bactéries. Au Tessin par exemple, dans le lac Cadagno, le sous-marin jaune a pu mettre en évidence une importante et très rare couche de bactéries, sous laquelle il n'y avait pas de vie, bien que le fond du lac recèle de riches éléments.

Sept à construire

Pour l'heure, le sous-marin de poche travaille avant tout pour la recherche: «On a développé beaucoup de technologies, dit Alexander Bahr. Maintenant, notre produit est arrivé à maturité grâce à nos divers projets scientifiques et nous cherchons des clients commerciaux. Pour le moment, nous ne voulons pas leur vendre les sous-marins mais fournir un service selon leurs besoins.»

Pour Hydromea, la prochaine étape est de fabriquer rapidement sept engins de même nature que le modèle prototype afin qu'ils puissent naviguer en escadrille et fournir à certaines industries des mesures précises de haute résolution à un prix très compétitif. Car le sous-marin de poche peut évoluer sous la glace, dans des cavernes sous-marines ou des réservoirs de stockage.

Le secteur pétrolier pourrait par exemple détecter la présence de méthane dans les profondeurs, signalant une source de pétrole, ou réaliser un monitoring d'une plate-forme pour repérer les fuites. Le dirigeant évoque encore les mesures de qualité de l'eau dans l'aquaculture ou la recherche d'explosifs en mer Baltique.

Jean-Marc Corset