

# SOPHIA<sup>MAG</sup>



## Gouttes d'eau azurées...

*L'ivresse des profondeurs • Naval décarboné • Le monde du silence • Posidonia  
Vol de nuit au temps du NewSpace • Telecom Underwater Valley • Génération Z  
Une preuse chevaleresse • Objet Flottant Non Identifié • SeaTech • Scénoménal !*

FR | EN





SOPHIA ANTIPOLIS

&



UNIVERSITÉ  
CÔTE D'AZUR

PRESENTS

# SOPHIA

SPRINGBOARD FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE

EDITION 2024

27-28-29 NOVEMBER 2024



MOURATOGLOU HÔTEL & RESORT  
CÔTE D'AZUR - FRANCE

A premium International AI forum  
for academic and private research players

ENTRY

FROM 150€ TO 330€

DAILY OPENING HOURS

8:30 AM - 6:30 PM

MORE INFO : [SOPHIA-SUMMIT.COM](https://sophia-summit.com)



ORGANIZERS



SOPHIA ANTIPOLIS



COMMUNAUTÉ  
D'AGGLOMÉRATION  
SOPHIA ANTIPOLIS



UNIVERSITÉ  
CÔTE D'AZUR



DÉPARTEMENT  
DES ALPES-MARITIMES



SOPHIA  
CLUB  
ENTREPRISES

3iA Côte d'Azur  
Institut Interdisciplinaire  
d'Intelligence Artificielle



FONDATION  
SOPHIA ANTIPOLIS



par Franck Guarnieri

Directeur du Centre de recherche sur les Risques et les Crises  
École des Mines de Paris - Parrain 2024 du magazine

L'opinion publique, souvent accaparée par l'urgence du présent, tend à négliger l'importance capitale de l'Océan, une négligence qui s'explique par une double distance, à la fois physique et mentale. L'Océan, éloigné de notre quotidien, paraît abstrait, presque irréel. On préfère

concentrer son attention sur ce qui est immédiatement perceptible et tangible, comme les forêts ou la pollution de l'air, considérés comme des menaces plus concrètes et avérées pour notre bien-être, reléguant ainsi l'Océan et ses enjeux au second plan.

Cette attitude témoigne d'une forme de myopie collective, où l'instantané est privilégié au détriment de l'essentiel, sacrifiant ainsi le long terme à l'immédiateté. En raison de son immensité et de son éloignement, l'Océan échappe souvent à notre compréhension, tandis que sa dégradation, bien que discrète et apparemment lente, ne suscite ni l'urgence ni l'émotion que provoquent les catastrophes terrestres plus visibles. Pourtant, il serait vain de sous-estimer le rôle fondamental de l'Océan dans l'équilibre global de notre planète. Il ne se contente pas de réguler le climat, il est aussi le gardien d'une biodiversité indispensable à la vie.

Cette défaillance collective doit être surmontée par une réévaluation sincère de nos priorités. Il est impératif de réapprendre à voir au-delà de l'instant, à intégrer la profondeur du temps et de l'espace dans notre réflexion collective. Ce n'est qu'en adoptant une vision plus large, en redonnant à l'Océan la place centrale qu'il mérite dans nos préoccupations, que nous pourrions espérer préserver ce qui est fondamental pour l'avenir de la vie sur notre Planète bleue.

Public opinion, often consumed by the urgency of the present, tends to overlook the crucial importance of the Ocean, a neglect explained by being doubly distant, both physically and mentally. The Ocean, remote from our daily lives, seems abstract, almost unreal. We prefer to focus our attention on what is immediately perceptible and tangible, such as forests or air pollution, which are perceived as more concrete and proven threats to our well-being, thereby relegating the Ocean and its issues to the background.

This attitude reflects a form of collective short-sightedness, where the immediate is prioritised at the expense of the essential, sacrificing the long term for the sake of immediacy. Due to its vastness and remoteness, the Ocean often escapes our understanding, while its degradation, although discreet and seemingly slow, does not evoke the urgency or emotion triggered by more visible terrestrial disasters. Yet it would be a mistake to underestimate the fundamental role of the Ocean in maintaining the global balance of our planet. It does more than regulate the climate; it is also the guardian of biodiversity essential to life.

This collective failure must be overcome by a sincere re-evaluation of our priorities. It is imperative to relearn to see beyond the moment, to integrate the depth of time and space into our collective thinking. Only by adopting a broader vision, giving the Ocean the central place it deserves in our concerns, can we hope to preserve what is fundamental for the future of life on our Blue Planet.



par Magali Chelphi-den Hamer

Directrice de publication

*Homme libre, toujours tu chériras la mer !  
La mer est ton miroir ; tu contemples ton âme...  
Vous êtes tous les deux ténébreux et discrets...  
Et cependant voilà des siècles innombrables  
Que vous vous combattez sans pitié ni remord...*

Ces vers choisis de Baudelaire écrits en 1852 et rassemblés dans les Fleurs du mal résonnent toujours aujourd'hui. Plus qu'un poème, *L'homme et la mer* est une prise de conscience que l'invisible compte. Les Océans donnent, prennent, dissimulent, évoluent, montrent. En permanence. Et dans le même temps, ils fascinent. On les connaît si peu... L'amalgame avec les actions et les traits de caractère des hommes est tentant. Après tout, les mers aussi se fâchent et les Femmes sont tempétueuses.

Cette édition nous fait appareiller pour une aventure marine où l'exploration est à l'honneur. SeaTech, naval décarboné, trinité Mer-Terre-Univers, biodiversité bleue, NewSpace... Des artisans pêcheurs aux fermes aquacoles IA-isées, de la course aux profondeurs aux expéditions de surface, des communications subaquatiques acoustiques aux ondes électromagnétiques, de l'esquisse initiale au galion final... Le monde du silence a beaucoup à dire. À tous d'être à l'écoute.

These selected verses by Baudelaire, written in 1852 and included in *Les Fleurs du mal*, still resonate today. More than a poem, *Man and the Sea* is a realisation that the invisible matters. The Oceans give, take, conceal, evolve, and reveal. Constantly. And at the same time, they fascinate. We know so little about them... The parallel with human actions and characteristics is tempting. After all, the seas also rage, and women can be tempestuous.

This edition takes us on a maritime adventure where exploration is the focus. SeaTech, decarbonised naval technology, the Sea-Earth-Universe trinity, blue biodiversity, NewSpace... From artisanal fishermen to AI-powered aquaculture farms, from the race to the depths to surface expeditions, from acoustic underwater communications to electromagnetic waves, from the initial sketch to the final galleon... The silent world has much to say. It's up to us all to listen.

Ce numéro n'aurait jamais pu voir le jour sans le soutien des entreprises et institutions suivantes qui respectent pleinement la liberté éditoriale du magazine : les Aéroports de la Côte d'Azur, la Caisse d'Épargne Côte d'Azur, le Crédit Agricole Provence Côte d'Azur, la Communauté d'Agglomération Sophia Antipolis, Directoire Finance Holding, Sogeprom, le Sophia Club Entreprises, la Ville de Valbonne.

Merci au photographe sous-marin Jean-Michel Mille d'avoir partagé ses images d'art pour sublimer cette édition et au média TaVille TaVie pour avoir relayé ses sujets marins.



**CAISSE  
D'ÉPARGNE**  
Côte d'Azur



**NAUTIBANQUE**



**L'EXPERTISE CAISSE D'ÉPARGNE CÔTE D'AZUR  
DÉDIÉE AUX PLAISANCIERS  
ET AUX PROFESSIONNELS DU MONDE DE LA MER**

La Caisse d'Épargne Côte d'Azur développe une expertise dédiée à un secteur qui contribue au rayonnement de son territoire : le nautisme. Ainsi, le Centre d'Affaires Nautibanque de Cannes a pour ambition de devenir l'interlocuteur bancaire privilégié des plaisanciers et des professionnels de la filière.

Centre d'Affaires Nautibanque  
23-25 rue Félix Faure - 06400 Cannes  
TÉL. : 04 22 34 07 40\*

\* Coût d'un appel selon votre opérateur téléphonique.

Document à caractère publicitaire et sans valeur contractuelle.

Caisse d'Épargne et de Prévoyance Côte d'Azur, société anonyme coopérative à directoire et conseil d'orientation et de surveillance, régie par les articles L.512-85 et suivants du Code monétaire et financier – Capital social 515.033.520 euros – Siège social, 455, promenade des Anglais, 06200 Nice – 384 402 871 RCS NICE – Intermédiaire d'assurance, immatriculé à l'ORIAS sous le n° 07 002 199. Titulaire de la carte professionnelle Transactions sur immeubles et fonds de commerce, sans perception d'effets ou valeurs, n° CPI 0605 2017 000 019 152 délivrée par la CCI Nice-Côte d'Azur, garantie par la Compagnie Européenne de Garanties et Cautions, 16 rue Hoche, Tour KUPKA B, TSA 39999, 92919 LA DEFENSE Cedex. Adresse postale : CS 3297 06205 Nice Cedex 3. Identifiant unique REP Emballages Ménagers et Papiers n° FR232581\_01QHNO (BPCE – SIRET 493 455 042). Août 2024. POLECOMPANY.COM - iStock.

#### Crédits photos

1<sup>ère</sup> de couverture © Jean-Michel Mille  
© Jean-Michel Mille (p.6,18,50,62)  
© Adobe Stock (p.26,34)  
© Lia Toorenman (p.72)

L'éditeur ne saurait être tenu pour responsable des textes et des images communiqués par les personnes et organismes présents dans ce dossier, ces éléments étant fournis sous leur seule responsabilité.

Les éventuelles erreurs ou omissions qui auraient pu subsister malgré les soins et les contrôles ne sauraient engager la responsabilité de la société ANTEMA.

Diffusion gratuite, vente interdite  
Septembre 2024  
ISSN 2556-6695  
Dépôt légal à parution.

Toute reproduction, même partielle, des textes et illustrations est interdite, conformément à la jurisprudence (Toulouse 14/01/87).

Une publication de



## DE TECH À TECH

- 8 Le Monde du silence, plongée dans l'acoustique sous-marine
- 11 Telecom Underwater Valley
- 14 L'art de traverser les tempêtes
- 17 Au commencement de l'exploration, des détenteurs...

## PLANÈTE BLEUE

- 20 Vol de nuit au temps du NewSpace
- 23 Ifremer, l'ivresse des profondeurs

## ÉNERGIVORES

- 28 Hydrogène maritime, un long dimanche de fiançailles
- 31 Naval décarboné, ces nouveaux OFNI...

## LA RELÈVE

- 36 BRP et BESIGN à l'écoute de la Génération Z
- 38 Quand la photographie d'art sublime l'ingénierie sous-marine
- 40 Monaco Ocean Protection Challenge, l'âge de raison...
- 41 Polytech Nice Sophia, bienvenue chez les Quadras !

## LE MONDE VU DE SOPHIA

- 44 Microplastiques en Méditerranée...
- 46 Pour l'Océan, l'économie sera bleue ou ne sera pas
- 48 Du Bureau des Affaires spatiales des Nations unies à l'Ocean Space Forum

## POLIS

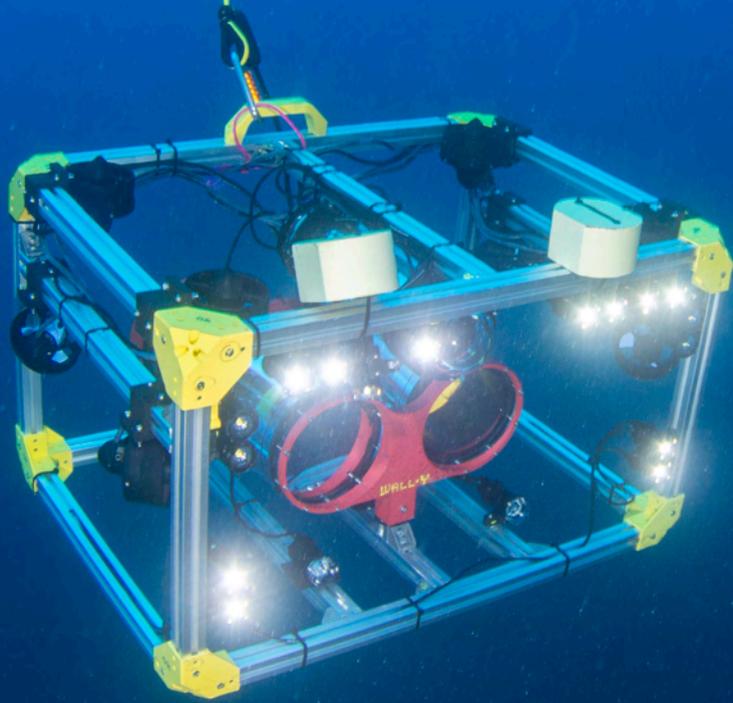
- 52 Quid de l'aquaculture azurée ?
- 54 Prud'homme de pêche d'Antibes, gardienne des traditions
- 56 Sauvetage en mer, des bénévoles engagés et un modèle économique
- 58 Posidonia

## QUOI D'9 ?

- 64 La révolution des microalgues
- 67 Entre Mer, Terre et Univers... Une preuse chevaleresse
- 69 Azur Tech s'ancre dans le paysage
- 70 L'actu solidaire

## ARTS EN SCÈNE

- 74 Nectar et ambroisie
- 76 Scénoménal !
- 78 Planches de vie
- 79 La Croisette, reine du bal
- 80 Le TNN ou les incandescences du cœur
- 82 Comrade Sisters... l'œil de Stephen Shames



# de **TECH** à **tech**

**A**coustique sous-marine, largeur de bandes de fréquence, GPS (enfin !) sous-marin, biomimétisme, sonar vs. OEM... La SeaTech est le nouveau Far West et, bonne nouvelle... En 2024, les bruits anthropiques sous-marins se régulent ! Rideaux de bulles autour des chantiers, transmissions ciblées sous-marines, interactions intelligentes avec les satellites de communication... Quand les nouvelles technologies investissent le champ des profondeurs, les perspectives sont infinies.

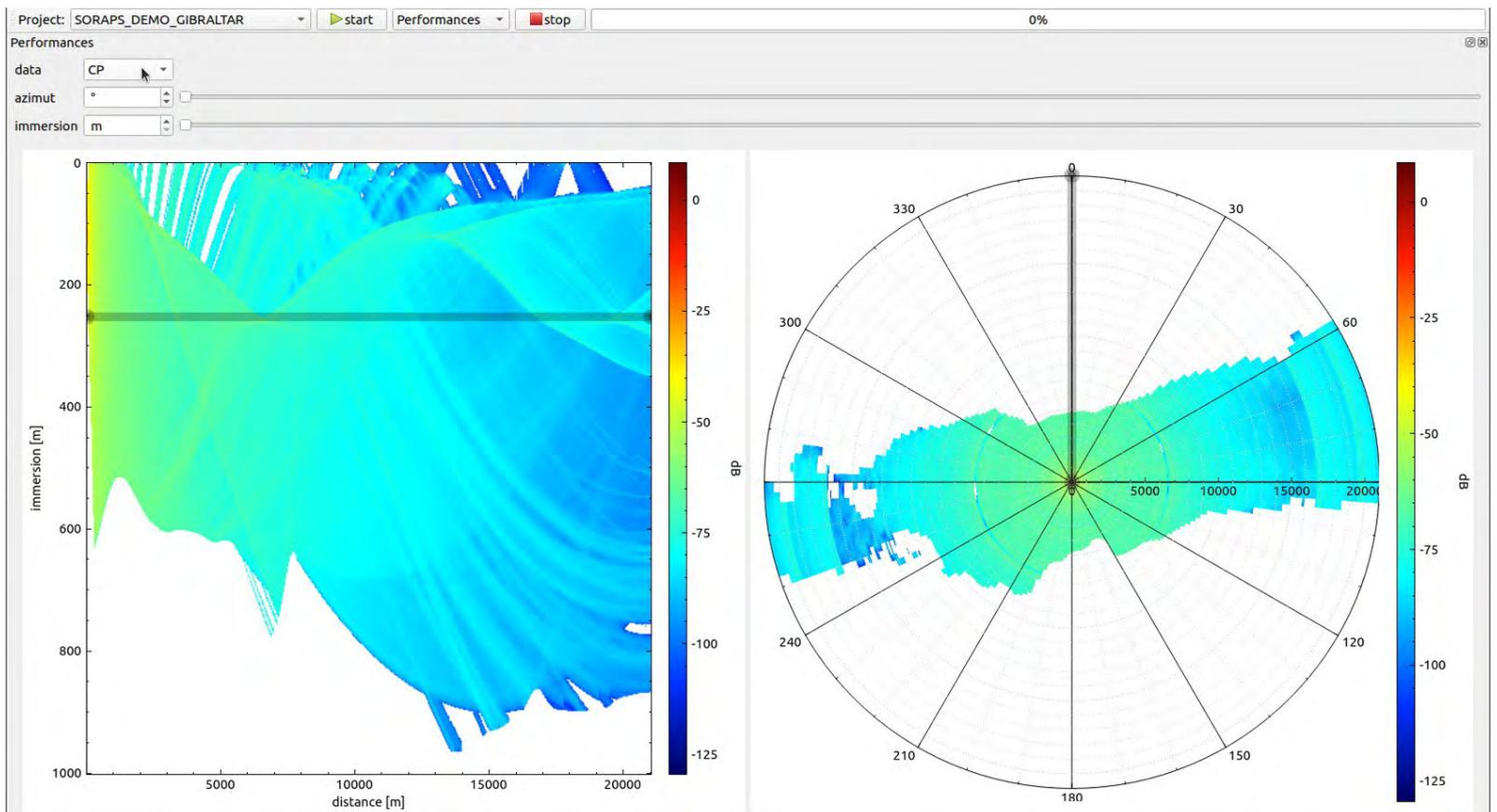
**U**nderwater acoustics, frequency bandwidth, underwater GPS (finally!), biomimicry, sonar vs. OEM... SeaTech is the new Wild West and, good news... In 2024, anthropogenic underwater noise is being regulated! Bubble curtains around construction sites, targeted underwater transmissions, intelligent interactions with communication satellites... When new technologies invest in the depths, the possibilities are endless.

# Le Monde du silence

## Plongée dans l'acoustique sous-marine

Implantée à Sophia Antipolis, Seignal est une entreprise spécialisée en acoustique sous-marine. Forte de ses compétences, elle s'est forgé une solide réputation dans les milieux spécialisés. Très agile de par sa petite taille, c'est cette même caractéristique qui la limite aussi pour passer à l'échelle supérieure et obtenir des commandes de matériel plus importantes dans le secteur de la Défense. Dès lors, Seignal se tourne de plus en plus vers les activités civiles pour assurer son avenir.

par Emmanuel Maumon



Une vue d'un champ de perte au large de Gibraltar © Seignal

L'aventure de Seignal débute avant même sa création avec un bureau d'études, iXWaves, implanté à Sophia Antipolis. Spécialisé en acoustique sous-marine, en propagation et en électronique, iXWaves était une filiale de la société iXblue. En 2012, cette société s'est restructurée et a voulu regrouper ses activités sur des sites plus importants dont celui de La Ciotat. Un site que n'a pas souhaité rejoindre l'équipe de Sophia qui a préféré se séparer d'iXblue pour créer sa propre entité : Seignal.

« Seignal participe au projet DESPOT (DEep Swarm POsiTionning) qui vise à développer un système de GPS sous-marin qui permettra à une multitude de drones de connaître leur positionnement exact sous l'eau »

### Petite équipe, grosses pointures...

Une SAS présidée par Michel Eyries, un ancien officier de marine qui a fait beaucoup d'acoustique sous-marine à bord de sous-marins au début de sa carrière. Il a ensuite passé de nombreuses années au sein de Thales Underwater Systems avant de travailler pour iXWaves, puis de cofonder Seignal en 2012. L'entreprise compte également dans ses rangs Laurent Kopp comme directeur scientifique. Très réputé pour ses travaux dans le traitement de signal, ce polytechnicien vient de recevoir le prix Emile Girardeau décerné chaque année par l'Académie de marine pour récompenser des travaux de caractère scientifique. Une preuve que malgré sa petite taille, Seignal dispose de grosses pointures.

Based in Sophia Antipolis, Seignal is a company specialising in underwater acoustics. Thanks to its expertise it has built a solid reputation within specialised circles. Its small size, while making it agile, limits its ability to scale up and secure larger defence contracts and as a consequence, Seignal is increasingly turning to private sector activities to ensure its future.

Seignal's journey began even before its creation with a research office, iXWaves, based in Sophia Antipolis. Specialising in underwater acoustics, propagation, and electronics, iXWaves was a subsidiary of iXblue. In 2012, this company restructured and sought to consolidate its activities at larger sites, including one in La Ciotat. The Sophia team chose not to join the new site, opting instead to part ways with iXblue to create their own entity: Seignal.

### Small team, big names...

The company is headed up by Michel Eyries, a former naval officer with extensive experience in underwater acoustics gained aboard submarines early in his career. He then spent many years with Thales Underwater Systems before working for iXWaves and co-founding Seignal in 2012. The company also boasts Laurent Kopp as its scientific director. Highly regarded for his work in signal processing, this



À gauche, Jérôme Durif, Business Development Manager de Seagnal © E. Maumon / à droite, © Adobe Stock

Outre Michel Eyries et Laurent Kopp, les autres actionnaires sont tous des ingénieurs en électronique ou en informatique spécialisés dans l'acoustique sous-marine. Depuis 2012, la société Seagnal s'est développée en s'appuyant sur le travail de ses six fondateurs, mais aussi en se basant sur ses contacts très étroits avec la Marine nationale. Elle a ainsi mené à bien des expérimentations de nouveaux algorithmes et de nouveaux procédés afin d'optimiser les différents systèmes de cette dernière en matière de sonars.

### **Des compétences reconnues dans le domaine de la Défense**

Aujourd'hui, Seagnal dispose de compétences reconnues dans le domaine de la Défense et a développé différents types de sonars, aussi bien actifs que passifs. Seagnal a notamment mis au point une technologie qui prend les signaux des hydrophones et des antennes acoustiques qui existent dans les sous-marins et les bateaux de surfaces. Elle s'interface sur ses signaux et les traite pour montrer de nouveaux algorithmes. Le traitement est fait de manière autonome avec ses propres équipements et logiciels.

Seagnal est également très impliquée dans les communications acoustiques numériques. Elle a notamment développé des numériseurs de signaux hydrophoniques, qui ont des bandes de fréquence assez larges. Parmi eux, un numériseur 32 canaux à très bas bruit est particulièrement performant. Ces numériseurs mesurent 13 cm par 3 cm et sont utilisés à plusieurs pour adresser jusqu'à 512 hydrophones afin de numériser les signaux analogiques.

### **Des démonstrateurs pour la Marine nationale**

Compte tenu de ses compétences en matière d'acoustique sous-marine, Seagnal a été sollicitée par la Marine nationale et la direction générale de l'Armement pour réaliser plusieurs démonstrateurs. Définies en collaboration, ces expérimentations visent à améliorer telle ou telle performance des systèmes de défense,

par exemple pour la communication entre les sous-marins et les bateaux de surface. Compte tenu du caractère confidentiel de ces sujets, Jérôme Durif (Business Development Manager de Seagnal) n'a pas souhaité nous en dire beaucoup plus sur les caractéristiques de ces démonstrateurs. Il nous a cependant révélé que la société avait atteint des performances remarquables lors de ces expérimentations.

Dans le domaine sous-marin de Défense, géants du secteur et startups se côtoient et collaborent régulièrement mais la réalité reste contrastée et les effets de taille ont leur importance. Ainsi, sur un projet en particulier du domaine de la lutte sous-marine, Seagnal a joué le jeu de la collaboration en sous-traitance avec un grand groupe. Après 18 mois passés à demander amples informations techniques et financières et malgré l'augmentation capacitaire que Seagnal avait prouvée à la mer, le grand groupe a décidé de continuer seul au motif que Seagnal était trop petit...

Le dimensionnement structurel de Seagnal est un paradoxe en soi. C'est le garant de son agilité. Et c'est dans le même temps sa principale limite sur les marchés Défense.

### **Un avenir tourné vers les activités civiles**

Les sonars ne servent pas uniquement à des fins de défense, ils sont aussi couramment utilisés pour des activités civiles. C'est un domaine vers lequel Seagnal se tourne de plus en plus et qui devrait prendre de l'importance dans les années à venir. Déjà, avec son partenaire brestois Octech, Seagnal propose des solutions pour le contrôle de la pêche et pour éviter la prise accidentelle de dauphins dans les filets de pêche. La technologie mise en œuvre par Seagnal permet notamment de transmettre les informations de chaque sonde sur le navire sans attendre la remontée du chalut.

Dans le domaine civil, Seagnal nourrit des ambitions plus grandes encore dans la surveillance et la protection des futures éoliennes offshore qui vont être implantées un peu partout en Europe. Ainsi, à l'horizon 2030, des champs d'une trentaine d'éoliennes de près de 200 mètres de hauteur vont voir le

Polytechnician recently received the Emile Girardeau Prize, awarded annually by the Marine Academy for scientific contributions. This is proof that despite its small size, Seagnal demonstrates significant expertise.

In addition to Michel Eyries and Laurent Kopp, the other shareholders are all engineers in electronics or computer science specialising in underwater acoustics. Since 2012, Seagnal has grown by leveraging the work of its six founders and its very close connections with the French Navy. The company has successfully carried out experiments with new algorithms and processes to optimise various sonar systems for the Navy

### **Recognised Expertise in the Defence Sector**

Today, Seagnal has established expertise in the defence sector and has developed various types of sonars, both active and passive. Notably, Seagnal has developed technology that takes signals from hydrophones and acoustic antennas used in submarines and surface vessels. It interfaces with these signals and processes them to demonstrate new algorithms. The processing is done autonomously with its own equipment and software.

Seagnal is also heavily involved in digital acoustic communications. It has developed signal digitisers for hydrophones, which have quite broad frequency bands. Among them, a very low-noise 32-channel digitiser is particularly high-performing. These digitisers measure 13 cm by 3 cm and are used in multiple units to address up to 512 hydrophones for digitising analogue signals.

### **Demonstrators for the French navy**

Given its expertise in underwater acoustics, Seagnal has been approached by the French Navy and the Directorate General of Armaments to develop several demonstrators. Defined in collaboration, these experiments aim to enhance specific performance aspects of defence systems, such as communication between submarines and surface vessels. Due to the confidential nature of these projects, Jérôme Durif (Business Development Manager at Seagnal) chose not to disclose many details about the features of these demonstrators. However, he did reveal



jour en mer à de grandes distances de la côte. Seignal est en train de définir un système de surveillance destiné à prévenir le risque terroriste de venir faire exploser certaines éoliennes et la sous-station électrique en particulier. Des sonars actifs permettront de détecter les plongeurs qui viendraient s'immiscer dans le champ d'éoliennes et s'avancer vers les équipements critiques.

Les sonars s'avèrent également très utiles pour la recherche scientifique et en particulier pour la caractérisation des fonds marins. Avec pour partenaires Arkeocean et Bourbon Subsea Services, Seignal participe au projet DESPOT (DEep Swarm POSiTionning) qui vise à développer un système de GPS sous-marin qui permettra à une multitude de drones de connaître leur positionnement exact sous l'eau. C'est la société partenaire Arkeocean qui conçoit ces petits robots d'un mètre de long qui, par centaines, pourront mener des actions coordonnées pour explorer les fonds marins. Des fonds encore très largement méconnus dès que l'on dépasse 3 000 mètres de profondeur. Pour ce projet, Seignal développe actuellement un système pour géolocaliser ces drones. En surface, un navire va tracter avec un câble une base profonde dotée d'un sonar qui constituera l'élément fondamental pour que chaque drone sous-marin autonome puisse savoir où il se trouve précisément.

### Vers une recherche de partenaires financiers

Si jusqu'à présent Seignal a surtout mené une activité de bureau d'études spécialisé dans l'acoustique sous-marine à des fins militaires, elle s'oriente progressivement vers les activités civiles. Pour Jérôme Durif : « L'idée est de créer de nouveaux produits et systèmes que l'on commercialiserait par dizaines, plutôt que ce soit un seul démonstrateur ». En effet, si Seignal a démontré ses compétences dans le domaine militaire, les commandes de la Marine nationale sont toujours restées au stade du démonstrateur et il n'y a pas eu de passage à l'échelle supérieure.

À un horizon de trois ou quatre ans, les perspectives de développement de Seignal dans le civil s'avèrent plus prometteuses. Assez rapidement, ses activités dans ce domaine devraient dépasser largement celles liées à la défense. Pour ce faire, Seignal envisage le recrutement de plusieurs ingénieurs, ne serait-ce que pour le projet DESPOT pour lequel elle a déjà obtenu un financement de la part de la BPI.

Un virage structurel important reste à noter. Si la société s'est toujours développée sur fonds propres jusqu'à présent, Seignal envisage aujourd'hui d'ouvrir son capital et de faire appel à des investisseurs. Elle n'a pas encore initié cette démarche mais a commencé à formaliser des business plans pour le développement du volet civil qui adresseront les cinq à dix années à venir. Un appel de fonds pourrait donc bien être lancé prochainement. À bon entendeur... ●

that the company has achieved remarkable performance during these experiments

In the underwater defence sector, large industry players and start-ups frequently interact and collaborate, but the reality remains mixed and size does matter. For example, on a particular project related to underwater warfare, Seignal engaged in subcontracting collaboration with a major corporation. After 18 months of requesting extensive technical and financial information and despite the increased capacity Seignal had demonstrated at sea, the large group decided to proceed alone, citing that Seignal was too small.

The structural size of Seignal is a paradox. It ensures its agility, yet it also represents its main limitation in the defence markets.

### A future focused on the private sector

Sonars are not only used for defence purposes; they are also commonly employed in private sector applications. This is an area Seignal is increasingly focusing on and is expected to grow in the coming years. With its Brest-based partner Otech, Seignal already offers solutions for fisheries control and for avoiding accidental dolphin catches in fishing nets. The technology implemented by Seignal allows real-time transmission of data from each probe to the vessel, without waiting for the trawl to be retrieved.

Seignal has even greater ambitions in the private sector, particularly in monitoring and protecting future offshore wind farms set to be established across Europe. By 2030, fields of around thirty wind turbines, each nearly 200 metres high, will be set up far from the coast. Seignal is working on developing a surveillance system designed to mitigate terrorist threats, such as attacks on wind turbines or the associated electrical substations. Active sonars will help detect divers attempting to intrude and approach critical equipment.

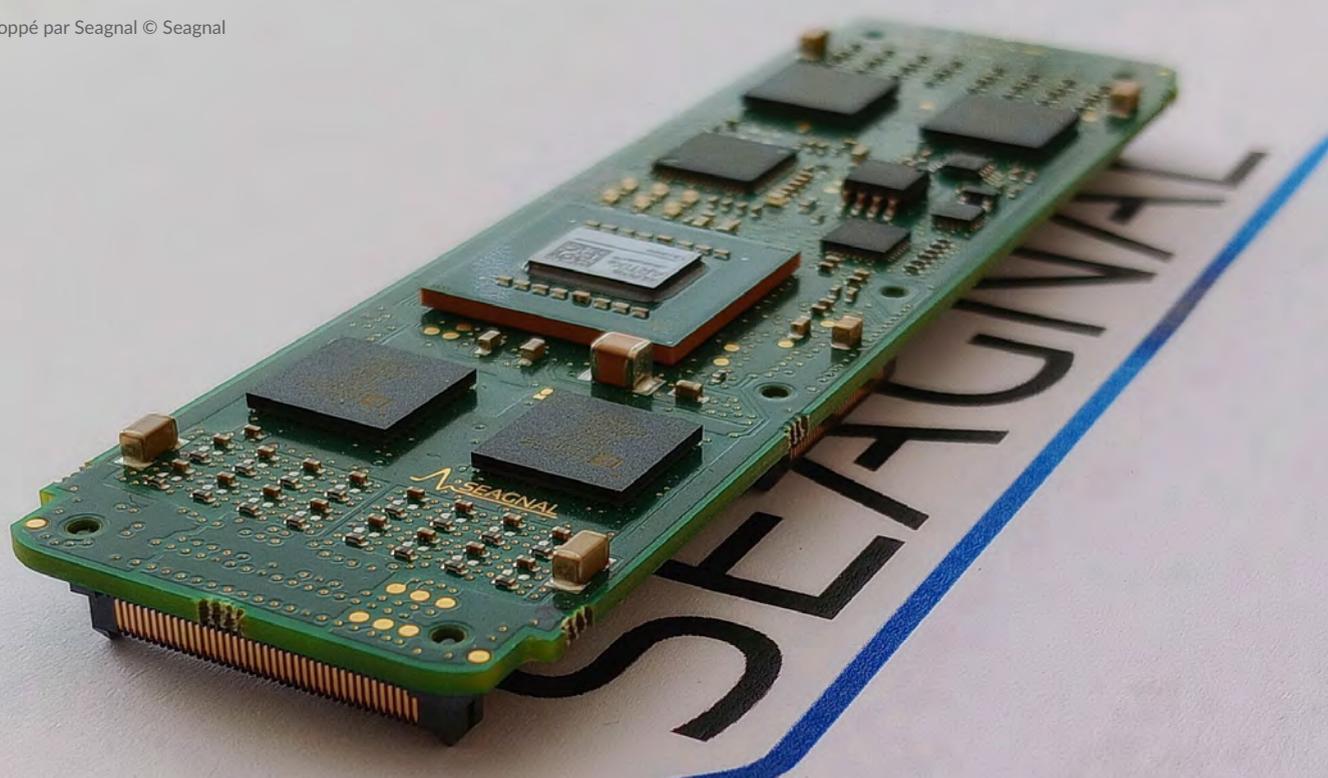
Sonars are also highly valuable for scientific research, particularly for mapping the seabed. In partnership with Arkeocean and Bourbon Subsea Services, Seignal is involved in the DESPOT (DEep Swarm POSiTionning) project, which aims to develop an underwater GPS system enabling numerous drones to determine their exact position underwater.

### Seeking financial partners

While Seignal has primarily focused on military acoustic engineering up to now, it is gradually shifting towards private sector applications. According to Jérôme Durif: "The idea is to create new products and systems that we can sell by the dozen, rather than just a single demonstrator." Although Seignal has proven its capabilities in the military sector, orders from the French Navy have remained at the demonstrator stage, with no progression to larger-scale deployment.

Looking ahead three to four years, Seignal's prospects in the private sector appear more promising. Its activities in this domain are expected to soon surpass those related to defence. To support this shift, Seignal plans to recruit several engineers, particularly for the DESPOT project, which has already secured funding from BPI.

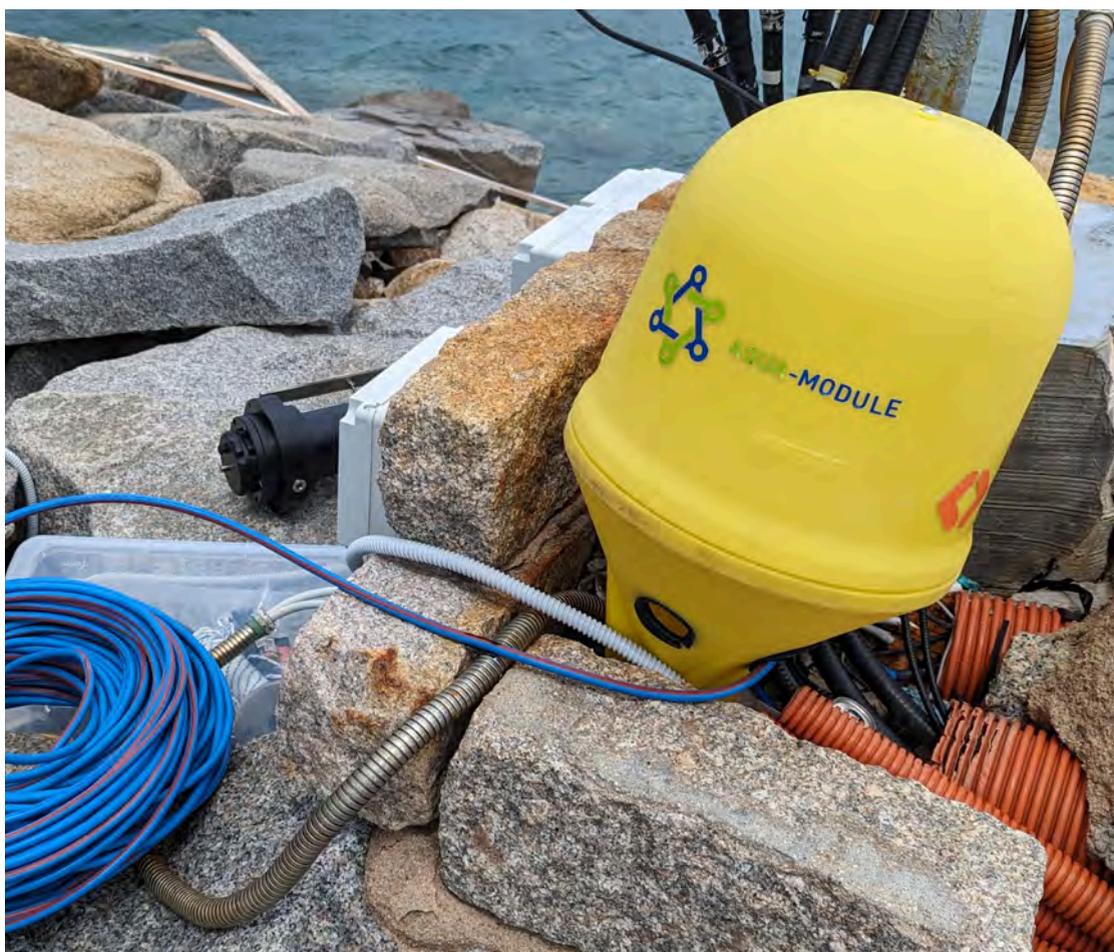
An important structural shift is also on the horizon. While the company has always been self-funded until now, Seignal is considering opening up its capital and seeking investors. Though it has not yet begun this process, it has started formalising business plans for the private sector that will cover the next five to ten years. A funding round could be launched soon. Consider this a heads-up... ●



# Telecom Underwater Valley

**XPERT fait partie de ces startups qui ont vite compris que le maritime est un nouveau Far West. Cette jeune société sophilopolitaine a mûri pendant le Covid et a déposé ses statuts en septembre 2021. Telecom, mécanique, photovoltaïque, l'orientation des métiers a été pragmatique et le volet génération d'énergie est important pour que les équipements puissent fonctionner au fond de l'eau. Rencontre avec son fondateur, Julien Holtzer, qui nous éclaire sur les enjeux des télécommunications au fond des mers...**

par Magali Chelpi-den Hamer



A gauche, Axolot / à droite, la bouée développée par la société Aqua-Module © XPERT

La visite commence par les bassins, l'antre de Stéphane Rainaut, CTO de l'entreprise. L'électronique ne réagit pas pareil en effet selon le milieu. L'étanchéité est la même en eau douce et en eau salée, en revanche, la salinité fait diminuer très rapidement la qualité de transmission du signal et, de manière plus large, tout ce qui est propagation d'onde électromagnétique se comporte différemment.

Ici, on teste les sondes ainsi que dans les bassins voisins de Nautipolis. Pas de 5G au fond des mers, communiquer sur de longues distances en non filaire reste un casse-tête technologique. Au niveau de la R&D d'XPERT, on teste la permittivité diélectrique. Derrière ce terme savant qui désigne concrètement une propriété physique, les équipes techniques testent la réponse d'un milieu spécifique à un champ électrique appliqué.

Plusieurs sondes sont visibles à côté des bassins. Une passerelle flottante destinée à être installée à l'intérieur d'une bouée. C'est le plasturgiste azuréen Julien Negri de la société Aqua-Module qui a conçu un plastique spécial qui laisse passer suffisamment de rayonnement pour qu'un panneau solaire caché à l'intérieur de la bouée puisse alimenter un système de communication non filaire, via des ondes radio, qui puisse communiquer avec la sonde immergée. La sonde et ses capteurs en soi seront toujours masqués, indétectables au fond de la mer (sauf pour des plongeurs lors de leurs pérégrinations sous-marines). Des prototypes de batteries sont aussi visibles. C'est d'ailleurs l'un des premiers produits développés par la société au vu des enjeux inhérents à la gestion de l'énergie des circuits électroniques immergés. Un atelier voisin de mécatronique permet de souder, d'assembler de la micro-électronique et d'imprimer en 3D. Des benches de télémétrie permettent de tester le fonctionnement sur de longues périodes.

*XPERT is one of those startups that quickly realised the maritime sector is a new Wild West. This young company, based in Sophia Antipolis, matured during the Covid pandemic and officially registered in September 2021. With expertise in telecommunications, mechanics, and photovoltaics, their approach has been pragmatic, with a strong focus on energy generation to ensure their equipment can operate underwater. We spoke with its founder, Julien Holtzer, who sheds light on the challenges of underwater telecommunications...*

The visit begins with the pools, Stéphane Rainaut, the company's CTO's domain. Electronics behave differently depending on the environment. While waterproofing is the same in both fresh and saltwater, salinity quickly degrades signal transmission quality. More broadly, the propagation of electromagnetic waves behaves differently in these conditions.

Here, they test the probes, as well as in the nearby Nautipolis pools. There's no 5G at the bottom of the sea and wireless communication over long distances remains a technological challenge. At XPERT's R&D facility they test dielectric permittivity. This technical

## Vers plus de frugalité dans les transmissions

Une diversité d'indicateurs peut être collectée par les sondes. Des paramètres environnementaux classiques comme la température de l'eau, la salinité, l'acidité, la teneur en oxygène, comme l'activité bactériologique... L'approche est d'être smart dans les remontées d'information pour rester frugal au niveau énergétique. S'il n'y a pas de 5G au fond des mers, il n'y a pas non plus de prise de courant. L'idée ici est donc de ne transmettre que ce qui semble hors norme et ce qui varie de manière importante du modèle prédictif développé en amont. In fine, c'est la même logique que dans les transmissions spatiales : moins transmettre pour moins consommer d'énergie ; mieux transmettre pour ne renvoyer que les données utiles. Mais au-delà de ces technicalités, on peut légitimement se poser la question de qui fait le tri et sur quelles bases. Souveraineté et paramétrage n'ont pas fini de faire parler.

« Pas de 5G au fond des mers, communiquer sur de longues distances en non filaire reste un casse-tête technologique »

« Cette sonde est totalement polyvalente et on peut l'adapter sur mesure. On peut modifier les capteurs embarqués et on a des entrées-sorties pour brancher des hydrophones et des caméras. Le principe général de notre technologie est que la sonde établit une communication verticale vers la surface pour transmettre de la donnée. Elle a une autonomie de décision, elle a une autonomie énergétique avec des batteries et elle a des moyens de production d'électricité qui viennent se greffer dessus. C'est un dispositif qui peut rester immergé plusieurs années et qui est complètement autonome avec une IA embarquée. »

## Bienvenue au pays des ondes

Il existe plusieurs types d'ondes qui se distinguent par leurs propriétés physiques. Il est courant de distinguer les ondes acoustiques qui ont besoin d'un support de matière pour se propager (c'est typiquement l'exemple de l'élastique qui vibre avec un son audible qui peut naître de la vibration de l'objet) des ondes électromagnétiques qui n'ont pas besoin de support matériel pour se propager. Un sonar est une application type des ondes acoustiques et ce sont les caractéristiques du son réfléchi par un élément sous-marin qui vont être utilisées pour déterminer la distance entre le point d'origine et cet élément.

Une spécificité d'XPERT est d'avoir investi le champ encore sous-utilisé des ondes

électromagnétiques pour le milieu sous-marin. Ces ondes ont la particularité de pouvoir transmettre un signal à grande vitesse sur de grandes distances. Elles sont catégorisées par bandes de fréquence. Le spectre électromagnétique est large. On y trouve des ondes à très haute fréquence, comme les rayons UV, X ou gamma, qui ont la particularité d'être très chargées en énergie, ce qui les rend en capacité de modifier la structure de la matière traversée. Ces ondes peuvent altérer une molécule, libérer un électron et transformer un atome en ion. Les ondes radio font partie des fréquences basses du spectre, sous le spectre visible. Dans les milieux sous-marins, ce sont surtout les basses et les très basses fréquences, en dessous de 50 KHz, qui sont utilisées dans les communications sous-marines.

Comme Julien Holtzer nous l'explique : « L'inconvénient des ondes acoustiques est qu'elles ont un fort impact sur le milieu marin. C'est de plus en plus banni pour des usages prolongés. On en utilise parfois pour faire de la longue distance sur plusieurs kilomètres. Mais quand on le fait, on utilise des signaux beaucoup plus courts qui se confondent dans le bruit ambiant pour éviter de perturber la faune marine. Il y a des directives très strictes du ministère de la Mer là-dessus et des directives européennes sont en réflexion pour réduire le bruit acoustique, et d'une manière générale, tout ce qui relève du bruit anthropique sous les mers. Chantiers de construction, forage... Des mesures sont possibles. Quand on pose des pieux au fond de la mer pour installer des plateformes, des rideaux de bulle installés au bon endroit et déclenchés au bon moment peuvent couper le bruit du chantier de construction et éviter la propagation des ondes sonores. »

« L'inconvénient des ondes acoustiques est qu'elles ont un fort impact sur le milieu marin. C'est de plus en plus banni pour des usages prolongés »

## Les perspectives

XPERT a déployé ses sondes en deux endroits différents en Méditerranée et travaille sur un projet commun entre l'université Côte d'Azur et la Costa Smeralda qui présente des similitudes territoriales avec la Côte d'Azur. Une piste de développement que la société creuse porte sur la protection des installations stratégiques en mer. Une autre piste, les voies navigables et les compétitions sportives sur l'eau. Des optiques peuvent s'installer sur les sondes et un paramétrage peut se faire pour prendre des photos uniquement au moment opportun. Et de la même manière que les transmissions Espace-Terre s'orientent de plus en plus vers du traitement de données en l'air et la transmission d'alertes précoces sans

term refers to a physical property; the technical teams test how a specific medium responds to an applied electric field.

Several probes are visible next to the pools, along with a floating platform designed to be installed inside a buoy. Julien Negri, a plastics specialist from Aqua Module, designed a special plastic that allows enough radiation to pass through so that a solar panel hidden inside the buoy can power a wireless communication system, using radio waves, which can then communicate with the submerged probe. The probe and its sensors will remain hidden, undetectable at the bottom of the sea (except by divers during their underwater explorations). Prototypes of batteries are also visible; this was one of the first products developed by the company due to the inherent challenges of managing energy for submerged electronic circuits. A neighbouring mechatronics workshop is used for soldering, assembling microelectronics, and 3D printing. Telemetry benches allow for testing the system's operation over extended periods.

## Towards greater efficiency in transmissions...

A variety of indicators can be collected by the probes, including classic environmental parameters such as water temperature, salinity, acidity, oxygen levels, and even bacteriological activity. The approach is to be 'smart' in the way information is relayed in order to remain energy-efficient. Since there's no 5G at the bottom of the sea, there's no power outlet either... The idea here is to transmit only what seems abnormal or significantly deviates from the predictive model developed beforehand. Ultimately, it's the same logic as in space transmissions: transmit less to consume less energy; transmit better by sending only the useful data. However, beyond these technical aspects, there's a legitimate question about who decides what gets filtered and on what basis. Issues of sovereignty and system configuration are likely to be ongoing topics of discussion...

"This probe is fully versatile and can be customised. We can modify the onboard sensors, and it has inputs and outputs to connect hydrophones and cameras. The general principle of our technology is that the probe establishes vertical communication to the surface to transmit data. It has decision-making autonomy, energy autonomy with batteries, and additional electricity generation capabilities. It's a device that can remain submerged for several years and is completely autonomous with onboard AI."

## Welcome to the world of waves...

There are several types of waves, each distinguished by their physical properties. It is common to differentiate between acoustic waves, which require a material medium to propagate (a typical example being an elastic band that vibrates, producing an audible sound from the vibration of the object), and electromagnetic waves, which do not need a material medium to propagate. A sonar is a typical application of acoustic waves, where the characteristics of sound reflected by an underwater object are used to determine the distance between the point of origin and that object.

One of XPERT's unique approaches has been to explore the still underutilised field of electromagnetic waves in underwater environments. These waves have the advantage of being able to transmit signals at high speed over long distances. They are categorised by frequency bands, and the electromagnetic spectrum is broad. It includes very high-frequency waves, such as UV, X, or gamma rays, which are highly energetic and capable of altering the structure of the matter they pass through. These waves can modify a molecule, release an electron, and transform an atom

## Hyperviseurs & Intelligence opérationnelle



### BLUE BAY

Solution web de visualisation et d'interopérabilité (hyperviseurs civils ou C2 militaires) incluant des services d'IA pour le pilotage de systèmes maillés.



### BLUE HIGHWAYS

Surveillance d'un réseau de bouées et de sondes pour la détection d'intrusion et la localisation de plongeurs ou d'engins.

#### Bouées et sondes



### AXOLOT

Systèmes maillés incluant des bouées flottantes et des sondes immergées pour la collecte et la transmission de toutes données en mer ou rivière.



### NYVODRO

Sondes de mesure de hauteur d'eau, sans-fil et longue durée, pour les lacs, les réservoirs, tous liquides ou gaz sous pression atmosphérique ou jusqu'à 30 bars.

#### Capteurs



### QUALIF'EAR

Enregistreur d'hydrophones capables d'effectuer une reconnaissance des sons et alerte sur présence inconnue



### SUPION

Capteurs de pression et de température dans les gammes 0-4 bars (miniatures, ultra basse consommation) ou 0-30 bars (robustes et longue durée)

#### Drones



### X-DRIVE

Version autonome d'un bateau électrique pour les interventions côtières pilotées à distance par points de passage et supervision temps réel des déplacements.



### X-CARRIER

Drone torpille autonome et furtif, auto-localisé grâce à un réseau de bouées, capable de modifier sa mission selon des consignes envoyées depuis le C2.

#### Modems



### SEAPOCAMP

Communications sous-marines non-acoustiques prolongeant les liaisons habituelles dans des conditions extrêmes (obstacles, nécessité de furtivité, eaux peu profondes).



### UDOLPHIA

Transmissions acoustiques longue distance de signaux d'alertes à très faible indice de détectabilité.

## Gestion d'énergie



### IMPALA

Pilotage d'alimentation de cartes électroniques pour maximiser la longévité des batteries grâce à une IA embarquée capable de décider des périodes de fonctionnement.



### ENHAMONE

Dispositifs d'extraction et de stockage d'énergie dans les milieux marins en surface comme en profondeur.

Vue d'ensemble des solutions que la société a développé © XPERT

« **Moins transmettre pour moins consommer d'énergie. Mieux transmettre pour ne renvoyer que les données utiles** »

en provenance des milieux sous-marins empruntent la même voie.

À cinq ans, les perspectives pour la société ne manquent pas. Le virage des drones de surface et des drones sous-marins a été pris, tant pour des applications de défense que pour des applications civiles, et dans le contexte de regain d'intérêt du Maritime et des enjeux géopolitiques (rappelons que des câbles sous-marins ont été sectionnés au large de Marseille quelques mois après le début de la guerre en Ukraine), XPERT continue à tisser son réseau. La société a rejoint le GICAN, le groupement des industriels de la construction et des activités navales, et est membre actif du pôle SCS et de Telecom Valley que Julien Holtzer co-préside avec Teresa Colombi. Modem haut débit optique en point à point direct, câbles enfouis très haut débit, bouées relais satellite, modem acoustique longue distance bas débit, furtivité biomimétique des communications sous-marines... Le chant des baleines n'est plus forcément chanté par des cétacés. ●

into an ion. Radio waves are part of the lower frequencies of the spectrum, below the visible spectrum. In underwater environments, it is mainly low and very low frequencies, below 50 KHz, that are used in underwater communications.

As Julien Holtzer explains, "The drawback of acoustic waves is that they have a significant impact on the marine environment. Their prolonged use is increasingly being banned. They are sometimes used for long-distance communication over several kilometres, but when this is done, much shorter signals are used that blend into the ambient noise to avoid disturbing marine wildlife. There are very strict guidelines from the Ministry of the Sea on this, and European directives are being considered to reduce acoustic noise and, more broadly, all forms of anthropogenic noise under the sea. Construction sites, drilling... Measures can be taken. For example, when piles are driven into the seabed to install platforms, bubble curtains can be deployed at the right place and triggered at the right time to block the construction noise and prevent the propagation of sound waves."

#### The outlook ahead...

XPERT has deployed its probes in two different locations in the Mediterranean and is working on a joint project between the University of Côte d'Azur and Costa Smeralda, which shares territorial similarities with the Côte d'Azur. One development avenue the company is exploring involves the protection of strategic offshore installations. Another potential area is waterways and water sports competitions. Optics can be fitted to the probes, and they can be configured to take photos only at the right moment. Similarly to how space-to-Earth transmissions are increasingly focusing on in-air data processing and the transmission of early alerts without images, almost like SMS messages, underwater transmissions are following the same path.

Looking five years ahead, the company sees many opportunities. XPERT has embraced the shift towards surface and underwater drones for both defence and civilian applications. In the context of renewed interest in maritime issues and geopolitical concerns (notably, undersea cables were cut off the coast of Marseille a few months after the start of the war in Ukraine), XPERT continues to expand its network. The company has joined GICAN, the French Marine Industry Group, and is an active member of the SCS Cluster and Telecom Valley, which Julien Holtzer co-chairs with Teresa Colombi. High-speed optical point-to-point modems, ultra-high-speed buried cables, satellite relay buoys, long-distance low-speed acoustic modems, biomimetic stealth for underwater communications... Whale song whales is no longer necessarily just sung by cetaceans. ●

# L'art de traverser les tempêtes

*Si dès le départ, SeaSatCom a rencontré le succès auprès de la grande plaisance, la Covid et la guerre en Ukraine ont bien failli lui être fatale. L'entreprise a su faire le dos rond avant d'être confrontée à une autre tempête, l'arrivée de Starlink, une innovation de rupture dans le monde de la plaisance. SeaSatCom est parvenu à surfer sur cette nouvelle vague en réinventant son business model. De quoi envisager l'avenir sous les meilleurs auspices.*

par Emmanuel Maumon



Grande plaisance © Monaco Yacht Show

À ses débuts, SeaSatCom proposait des solutions de communication à bord quasi uniquement à la grande plaisance. Un secteur dans lequel elle s'est rapidement fait une belle place avec son concept de Smart Yacht et son idée de « one-stop-shop ». SeaSatCom innovait alors en apportant l'ensemble des services de communication à bord avec un seul fournisseur, un seul contrat, une seule facture et un seul interlocuteur. Pour son créateur Antoine

Perry : « À l'époque, nous étions les premiers à faire cela. Il existait des sociétés spécialisées en radio, d'autres en télévision ou en Inmarsat, mais amener tout d'une seule main, personne ne l'avait fait ».

« Durant la pandémie, les yachts ont eu l'interdiction de naviguer. Ils ont résilié tous leurs abonnements. 40 % de perte immédiate de chiffre d'affaires... »

## Un ex-champion de la croissance azurienne

D'ailleurs le succès ne s'est pas fait attendre et l'activité de SeaSatCom a décollé de manière extrêmement forte car elle répondait à un besoin criant de la grande plaisance. Entre 2007 et 2011, la société a été le champion de la croissance azurienne avec près de 800 % de croissance en l'espace de cinq ans.

In its early days, SeaSatCom primarily offered communication solutions to the luxury yachting sector, where it quickly established a strong presence with its "Smart Yacht" concept and a "one-stop-shop" approach. SeaSatCom innovated by providing all onboard communication services through a single provider, contract, invoice, and point of contact. As founder Antoine Perry recalls, "At the time, we were the first to do this. There were companies specialising in radio, others in television or Inmarsat, but no one had brought everything together under one umbrella".

The company's success was swift, meeting a pressing need in the luxury yachting market. Between 2007 and 2011, SeaSatCom was a growth champion on the Côte d'Azur, achieving nearly 800% growth in five years. By being constantly present on the docks and engaging with captains, Antoine Perry was right on target, always striving to stay one step ahead of the competition.

After this period of rapid growth, SeaSatCom entered



À gauche, Starlink, une innovation de rupture dans le yachting @ Starlink / à droite, Antoine Perry, fondateur et CEO de SeaSatCom © Riviera Yachting Network

À force d'être présent sur les pontons et de discuter avec les capitaines, puis d'imaginer ce qui pourrait leur faciliter la vie, Antoine Perry avait visé juste et tapé dans le mille. Depuis, SeaSatCom cherche toujours à avoir un train d'avance par rapport à ses concurrents.

Après cette folle période de croissance, la société est entrée dans une phase de consolidation en portant ses efforts sur la qualité de ses services et un positionnement premium. Elle s'est appuyée en cela sur son équipe qui lui permet d'être en permanence à l'écoute de ses clients et de répondre, quasiment du tac au tac, à leurs mails, WhatsApp ou SMS. SeaSatCom est revendeur officiel de toutes les prestations qu'elle propose et est en lien direct avec tous ses fournisseurs, sans devoir passer par des intermédiaires. En cas de problème, et il y en a toujours sur ce type de prestations, elle a la main directement.

### **Premières tempêtes avec la crise du Covid et la guerre en Ukraine**

Alors que SeaSatCom avait conforté ses positions de marché sur les services de communication apportés à la grande plaisance, elle a récemment dû affronter de terribles tempêtes. La première avec la crise du Covid qui, pour Antoine Perry, a fait passer la crise financière de 2008 pour de la rigolade. Il explique : « *Durant la pandémie, les yachts ont eu l'interdiction de naviguer. Ne sortant plus du port, ils ont résilié tous leurs abonnements, faisant ainsi perdre à SeaSatCom 40 % de son chiffre d'affaires en l'espace de quelques mois* ». Heureusement, la société avait alors des bases solides et une trésorerie bien fournie. Elle avait aussi anticipé en signant un PGE pour lui permettre de traverser cette bourrasque.

Mais alors qu'elle pensait pouvoir commencer à souffler, c'est la guerre en Ukraine, avec comme conséquence immédiate la quasi-

disparition des clientèles russe et ukrainienne. Interdits de séjour, les Russes n'étaient plus là. Autres bons clients du yachting, les Ukrainiens non plus. C'est pratiquement 20 % supplémentaires du chiffre d'affaires de SeaSatCom qui s'est ainsi évaporé. De quoi sérieusement menacer son existence. Pour couronner le tout, une nouvelle tempête s'annonce avec l'arrivée de Starlink dans le monde maritime.



### **Autre tempête avec l'arrivée de Starlink**

Avec sa constellation de satellites, Starlink introduit une véritable innovation de rupture dans la communication à bord des navires. Pour Antoine Perry : « *Avant Starlink, vous n'aviez pas d'internet à haut débit sur les bateaux par satellite. Vous deviez acheter une antenne de près de 50 000 euros et souscrire un abonnement de 5 000 euros/mois pour n'avoir que du 4 mégabits/secondes. Aujourd'hui, avec une antenne Starlink de 5 000 euros, installation comprise, et un abonnement de 1 300 euros/mois, vous recevez du 200 mégabits/secondes. Le prix d'entrée a donc été divisé par dix et vous amenez du haut débit partout sur le bateau.* »

Pour SeaSatCom, l'arrivée de Starlink a signifié dans un premier temps une perte de chiffre d'affaires puisque l'équipement se vend moins cher et que les marges sont réduites. Mais à long terme, Starlink lui a ouvert de nouveaux horizons. Elle offre en effet d'énormes

a phase de consolidation, focusing on the quality of its services and a premium positioning. SeaSatCom is an official reseller of all the services it offers, directly linked to its suppliers without intermediaries. This direct control proves invaluable when issues arise, as they often do with such services.

### **First storms, Covid and the war in Ukraine**

Just as SeaSatCom had solidified its market position in luxury yachting communication services, it faced severe challenges. The first came with Covid. As Antoine Perry explains, "During the pandemic, yachts were prohibited from sailing. Stuck in port, they cancelled all their subscriptions, causing SeaSatCom to lose 40% of its revenue within a few months." Fortunately, the company had strong foundations and a healthy cash reserve and had also pre-emptively secured a state-backed loan to weather the storm.

However, just as it seemed the company could begin to breathe again, the war in Ukraine struck, leading to the near disappearance of its Russian and Ukrainian clientele. With Russian yachts banned from European waters and Ukrainian clients preoccupied with the war, another 20% of SeaSatCom's revenue vanished, threatening the company's survival. To make matters worse, a new storm was brewing with the arrival of Starlink in the maritime world.

### **A further storm with the arrival of Starlink**

Starlink's satellite constellation introduced a disruptive innovation in onboard communication. Perry notes, "Before Starlink, there was no high-speed internet on boats via satellite. You had to buy an antenna costing nearly €50,000 and subscribe to a service costing €5,000 per month for just 4 Mbps. Today, with a Starlink antenna costing €5,000, installation included, and a €1,300 monthly subscription, you get 200 Mbps. The entry price has been slashed by a factor of ten, bringing high-speed internet to the entire boat."

For SeaSatCom, the arrival of Starlink initially meant a loss in revenue, as the equipment is cheaper and margins are lower. However, in the long run, Starlink opened up new horizons, enabling services like internet TV, video conferencing, and IP telephony. Moreover, many boats that previously refrained from

possibilités avec de nouveaux services comme la télé par internet, la visioconférence ou la téléphonie via IP. De plus, de nombreux bateaux qui ne s'équipaient pas en raison du coût de l'antenne et du prix de l'abonnement sautent aujourd'hui le pas et de nombreux bateaux de 20 à 30 mètres commencent à s'équiper.

### **L'art du rebond pour surfer sur la vague Starlink**

Alors que l'arrivée de Starlink aurait pu signifier la disparition de SeaSatCom, cette dernière s'en est au contraire servi pour rebondir. Antoine Perry s'est ainsi battu pour devenir revendeur officiel. Un long combat de plusieurs mois avec de nombreux allers-retours car Starlink n'est pas une société simple avec laquelle travailler. Mais au bout du compte, parce qu'une nouvelle fois elle a pris le virage avant les autres, SeaSatCom est aujourd'hui le seul revendeur officiel Starlink de la grande Côte d'Azur, de Marseille jusqu'à Gènes.

Derrière, SeaSatCom a également réinventé son business model en ayant désormais l'opportunité de proposer de nouveaux services. Ainsi, elle met désormais en avant My Canal et est en train de travailler pour fournir Sky sur internet ainsi que sur des solutions de voix sur IP. Elle a également complété son dispositif avec OneWeb afin de couvrir des zones dans lesquelles les bateaux naviguent mais où Starlink ne fonctionne pas, comme en Turquie par exemple.

SeaSatCom travaille aussi beaucoup sur la qualité du réseau local, indispensable pour que les communications à bord des navires fonctionnent bien. Elle est notamment devenue Gold Partner Peplink et développe des solutions que l'on peut mettre derrière comme la cybersécurité, le dépannage à distance ou la gestion de la bande passante pour les équipages. Toute une série de services qui n'existaient pas auparavant et qu'elle peut désormais proposer à ses clients.

### **Nouveau business model et diversification des cibles**

La réinvention du business model de SeaSatCom s'accompagne également par une diversification de ses cibles. Même si elle ne néglige pas la grande plaisance, un secteur où elle est désormais puissante et bien connue, SeaSatCom cherche aujourd'hui à s'ouvrir à la moyenne plaisance et a déjà de nombreux dossiers en cours. Depuis l'année dernière, elle est fournisseur de Naval Group pour lequel elle a déjà équipé un bateau. Une grande victoire pour Antoine Perry pour qui « il n'est pas évident pour une société de la taille de SeaSatCom d'entrer chez Naval Group. Cela a demandé beaucoup d'énergie et de travail. » Sans viser de grandes quantités, la société espère recevoir deux ou trois commandes par an.

« Avant Starlink, vous n'aviez pas d'internet à haut débit sur les bateaux par satellite... »

Avoir obtenu la confiance de Naval Group est un atout certain pour pénétrer un autre marché, celui de la marine marchande. Un filon que SeaSatCom compte bien explorer en visant principalement les petites compagnies de 20 bateaux maximum. Un atout aussi pour toucher d'autres compagnies de l'industrie qui utilise des plateformes offshore.

Désormais, SeaSatCom vise tout ce qui se trouve sur la mer. Outre les navires, plateformes offshore, champs éoliens, mais aussi drones ou bouées communicantes sur lesquelles la société travaille déjà. Les innovations de rupture comme Starlink montrent que la communication sur l'eau ne va aller qu'en s'amplifiant et que de nouveaux marchés sont à prendre. SeaSatCom entend bien s'y employer en adoptant une vision qui dépasse celle des trois mois qui viennent. Son avenir s'annonce donc plutôt sous de beaux auspices. ●

equipping themselves due to the high cost of antennas and subscriptions are now taking the plunge, with numerous 20 to 30-metre vessels starting to get equipped.

### **The art of bouncing back to surf the Starlink wave**

Rather than being swept away by Starlink's arrival, SeaSatCom used it as a springboard. Antoine Perry fought to become an official reseller—a long, arduous process with much to-ing and fro-ing as Starlink is not an easy company to work with. But in the end, thanks to its foresight, SeaSatCom is now the only official Starlink reseller on the Cote d'Azur, from Marseille to Genoa.

In addition, SeaSatCom has reinvented its business model, seizing the opportunity to offer new services. It now highlights offerings like My Canal and is working to provide Sky via the internet and VoIP solutions. It has also partnered with OneWeb to cover areas where Starlink doesn't operate, such as Turkey.

SeaSatCom is also investing heavily in local network quality, crucial for ensuring reliable onboard communication. The company has become a Gold Partner with Peplink and is developing solutions for cybersecurity, remote troubleshooting, and bandwidth management for crews—services that were previously unavailable but can now be offered to clients.

### **New business model and target diversification**

The reinvention of SeaSatCom's business model also involves diversifying its target markets. While not neglecting the luxury yachting sector, where it is now a well-established player, SeaSatCom is expanding into the mid-range yachting market and already has numerous projects underway. Since last year, it has become a supplier for Naval Group, equipping one of their vessels—a significant victory for Perry, who notes, "It's no easy feat for a company the size of SeaSatCom to break into Naval Group, and it required a great deal of effort and hard work." The company hopes to secure two or three orders per year without aiming for large volumes.

Winning Naval Group's trust is a significant advantage as SeaSatCom looks to penetrate another market—the merchant navy. The company plans to focus on smaller firms with fleets of up to 20 ships. It also sees potential in other sectors, such as offshore platforms, which often require advanced communication solutions.

Now, SeaSatCom targets anything on the sea: from ships to offshore platforms, wind farms, and even drones or communicating buoys, which it is already working on. Disruptive innovations like Starlink indicate that maritime communication is only going to grow, with new markets to explore. SeaSatCom is determined to seize these opportunities, adopting a vision that extends beyond the next three months. Its future, it seems, looks rather promising. ●

### **Riviera Yachting Network 25 ans d'expertise au service de la filière**

Antoine Perry est vice-trésorier du cluster d'entreprises Riviera Yachting Network qui regroupe des opérateurs privés spécialisés dans les activités de refit, de réparation/maintenance, d'avitaillement et de services aux yachts. Depuis près de 25 ans, ce réseau accompagne le développement du yachting en Région Sud et structure la filière de grande plaisance de demain.

Plus de 110 entreprises basées en Méditerranée française font partie du réseau. Les membres constituent sa force et tous visent l'excellence pour que la façade méditerranéenne reste attractive dans un contexte concurrentiel international fort. Ce

sont les représentants des entreprises membres qui valident les actions mises en œuvre par le cluster pour les accompagner. Échanges, partage et stratégies collectives sont au cœur de l'approche.

Avec 147 ports, 60 000 places de mouillage et 16 chantiers navals en capacité de répondre aux besoins des grands yachts, la Région Sud compte dans le secteur. Riviera Yachting Network a initié un élan autour de l'utilisation de l'hydrogène et se positionne plus largement en acteur incontournable de la décarbonation de la filière. En début d'année, le réseau français s'est associé avec le réseau italien Navigo et le réseau espagnol Balearic Marine Cluster pour créer l'association West Med Yachting Clusters.

# Au commencement de l'exploration des détendeurs...

1943. L'officier de Marine français Jacques-Yves Cousteau et l'ingénieur Emile Gagnan d'Air Liquide développent un système de plongée autonome avec un détendeur à la demande, le scaphandre autonome. Il prend rapidement le nom d'Aqua-Lung après que Cousteau ait inventé le mot pour les pays anglophones. Il était une fois une belle histoire de détendeurs...



**1943**

Dépôt de la demande de brevet.

**1945**

La production du détendeur CG-45 commence. CG pour Cousteau-Gagnan, 45 pour l'année.

**1946**

Création de la société La Spirotechnique. Ses premiers dirigeants: Cousteau, Gagnan et Jean Delorme, directeur général d'Air Liquide.

**1950**

La distribution du détendeur CG-45 se diffuse en Grande-Bretagne, au Canada et aux États-Unis. Rene Bussoz crée U.S. Divers pour gérer sa licence exclusive aux États-Unis.

**1955**

Le Mistral est le premier détendeur à étage unique qui permet de détendre directement l'air comprimé à haute pression dans la bouteille à pression ambiante.

**1956**

Acquisition d'U.S. Divers par Air Liquide marquant le début de l'expansion internationale de l'entreprise. Le Monde du silence, le film de Cousteau et de Louis Malle, fait vibrer le monde entier et remporte la Palme d'or à Cannes.

**1957**

Lancement du détendeur monotube Aqua-matic.

**1958**

Lancement du détendeur à 2 tuyaux Aqua-Master, combinant le mécanisme Venturi du Mistral aux performances du CG-45 à 2 étages.

**1961**

Le Calypso devient le premier détendeur avec un premier étage compensé et se vend en Europe sous le nom d'Aquilon.

**1962**

La Spirotechnique présente le détendeur Royal Mistral.

**1965**

U.S. Divers présente le détendeur Conshelf IV qui va constituer la base de tous les détendeurs Aqua Lung qui ont suivi.

**1972**

Lancement du détendeur à tuyau unique Alizé, chef-d'œuvre de miniaturisation.

**1976**

La Spirotechnique déménage de Crépy-en-Valois à Carros, dans le sud de la France.

**1979**

La Spiro acquiert Technisub, un partenaire de fabrication italien de longue date

**1984**

U.S. Divers développe un système de bouteilles expérimental pour les équipes Cousteau en utilisant 4 bouteilles en titane ultra-compacts. L'ensemble contient la même quantité d'air que 2 bouteilles d'aluminium des années 80 et ne pèse que 20 kg.

**1990s**

Vague d'acquisition par Aqua Lung: le fabricant de gilets de stabilisation SeaQuest (1990), le concepteur d'accessoires de plongée Deep See (1992), la marque de plongée technique haut de gamme Apeks Marine (1997).

**1998**

Regroupement des marques sous la seule marque Aqua Lung. Aqua Lung lance le Titan, le premier détendeur de la nouvelle marque.

**2002**

Le détendeur Legend devient instantanément un best-seller lors de son lancement. Il est amélioré en 2006 avec un dispositif de fermeture automatique breveté qui empêche l'eau et les contaminants d'entrer dans le premier étage. Aqua Lung développe le

détendeur Mentor à 2 tuyaux en partenariat avec la US NAVY.

**2010**

Acquisition de Whites Manufacturing, le producteur canadien de vêtements étanches.

**2013**

Lancement d'une ligne complète de produits de plongée pour femmes. Acquisition d'Omersub, le premier fabricant dans les domaines de l'apnée et de la pêche au harpon.

**2016**

Aqua Lung acquiert Pelagic Pressure Systems et lance dans le même temps sa nouvelle gamme d'instruments et d'ordinateurs de plongée.

**2020**

Lancement de l'iconique Leg3nd, le détendeur le plus vendu à date.

**2021**

Installation du siège monde d'Aqua Lung sur la technopole de Sophia Antipolis. Aqua Lung International devient Aqualung Group.

**2023**

80 ans d'excellence technique.

**2024**

Aqualung Group fournit la bouteille et le système diffuseur qui équipe le bas de la torche olympique portée par l'apnéiste Alice Modolo le 18 juin dernier en rade de Villefranche-sur-Mer.

Il fournit aussi l'équipement aux plongeurs militaires immergés dans la Seine pour sécuriser les JO. Le système FROGS (Full Range Oxygen Gas System) leur permet de rester immergé et indétectable pendant 3 heures à des profondeurs pouvant aller jusqu'à 7 mètres. ●

Photos, de gauche à droite : 1945, détendeur CG-45 / 1957, détendeur Aqua-matic / 1965, détendeur Conshelf IV / 1974, détendeur SPIRO en plastique composite / 2002, détendeur Mentor 2 © DR



# Planète Bleue

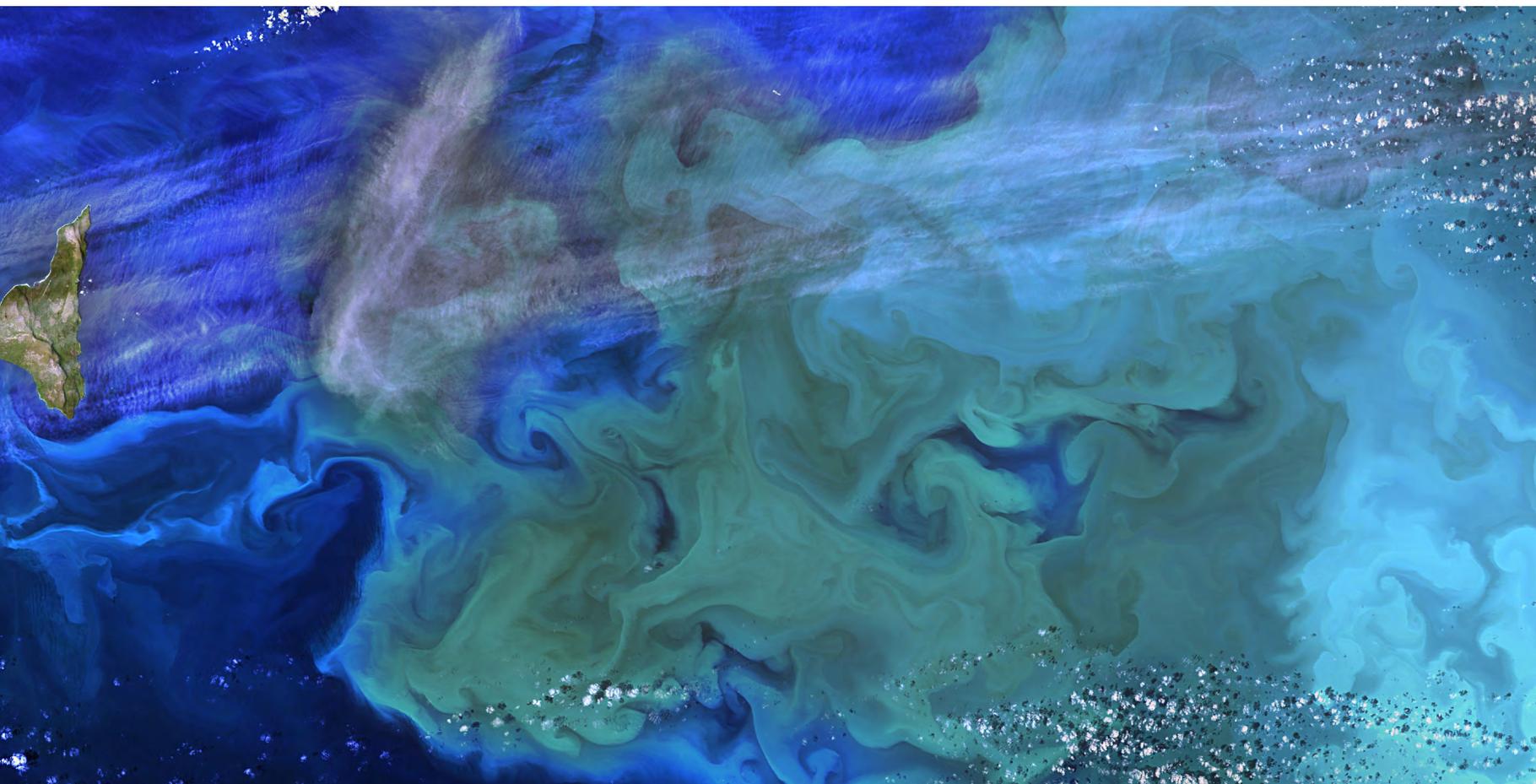
**B**ig Sister is watching you... *Détection d'anomalies maritimes par IA, applications embarquées à bord de nanosatellites, plongée jusqu'à 6 000 mètres pour comprendre le fond des mers, découverte récente d'oxygène noir dans les grandes profondeurs qui montre que la photosynthèse n'est pas l'unique source de production naturelle d'oxygène... Mer-Terre-Espace ne peuvent s'appréhender qu'en continuum.*

**B**ig Sister is watching you... *Detection of maritime anomalies by AI, on-board applications in nanosatellites, diving to 6,000 metres to understand the seabed, recent discovery of black oxygen in the great depths showing that photosynthesis is not the only natural source of oxygen production... Sea-Earth-Space can only be understood as a continuum.*

# Vol de nuit au temps du NewSpace

À défaut de moutons, ce sont des marées noires que les équipes de l'IRT Saint Exupéry cherchent à dessiner en temps réel dans une logique de promouvoir des systèmes plus fins d'alerte précoce. L'ESA vient de leur faire confiance et une de leurs applications est actuellement en orbite autour de nos têtes. Rencontre avec Adrien Girard, chef du projet IRMA.

par Magali Chelpi-den Hamer



Prolifération de phytoplancton au large des îles Pribilof en Alaska, 22 septembre 2014 © NASA

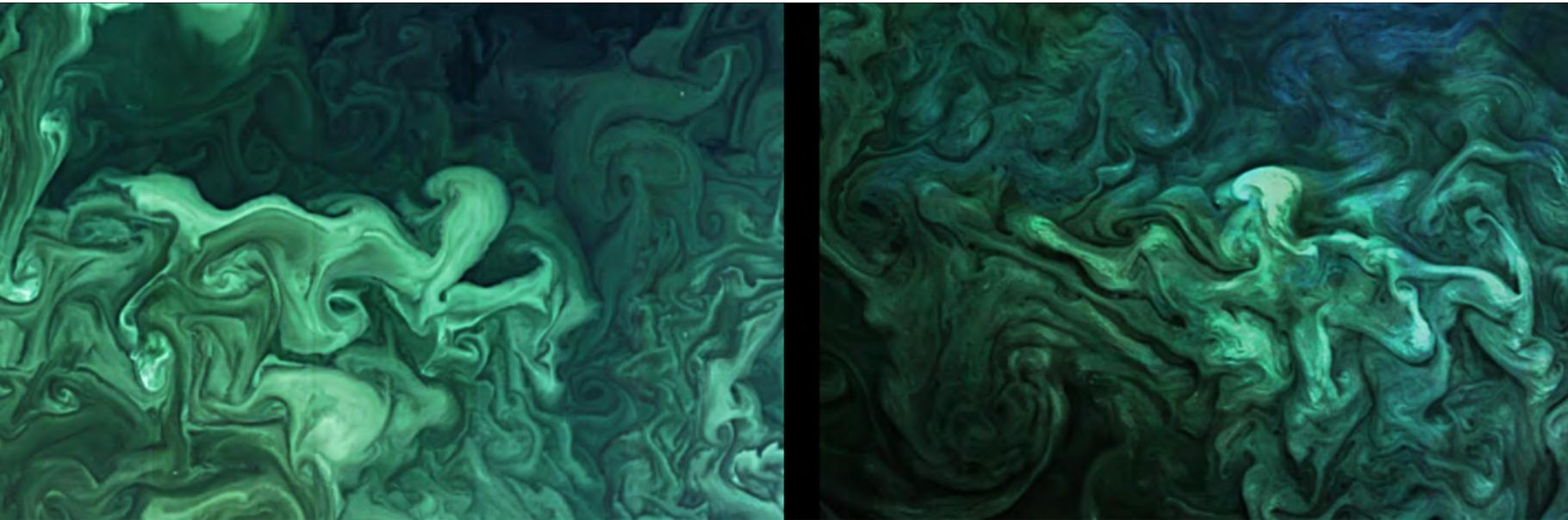
**L**es Instituts de recherche technologique ont été créés il y a dix ans sur la base du constat que beaucoup d'innovations technologiques émergent de la recherche française mais peinent à se transformer en produit et à rencontrer leur marché. Adrien Girard l'exprime ainsi : « Beaucoup d'idées tombent dans la "vallée de la mort". Il y en a plein sur papier mais on n'arrive pas à les transformer en prototypes et encore moins en produits de marché. L'IRT Saint Exupéry est né de là. L'approche est de prendre des idées des laboratoires académiques et de les transformer en prototypes sur des cas d'applications qui intéressent les industriels français ». Les IRT fonctionnent comme des fondations de recherche privées et travaillent à créer du lien entre la recherche académique et les besoins des industriels.

L'IRT Saint Exupéry a démarré l'année dernière le projet IRMA, acronyme de circonstance pour désigner IA pour la Réactivité Mission basée sur l'Analyse image. L'un des domaines d'applications est le secteur maritime. IRMA a vocation à explorer les apports potentiels de l'intelligence artificielle dans les systèmes d'observation de la Terre par satellites. Comme l'explique Adrien Girard : « Nous cherchons à améliorer deux fonctionnalités en particulier. La première est la fonction de planification de mission. Cette fonctionnalité agrège les requêtes des différents utilisateurs du système. Un utilisateur peut par exemple avoir besoin d'une prise d'image très urgente (il veut la photo sur son bureau dans moins de trois heures) mais très spécifique (il souhaite viser un point précis sur Terre défini par sa longitude/latitude). Dans ce genre de situation, on est typiquement sur des requêtes liées à la sécurité, ou à la réponse à des catastrophes naturelles. A l'opposé du spectre, il peut y avoir des requêtes pour des usages cartographiques ou de suivi de l'environnement. Dans ce cas-ci, une requête typique est de prendre en photo une large zone géographique, comme la région PACA, afin de suivre l'évolution des forêts par exemple. Cela peut prendre plusieurs semaines car, quand le satellite prend des photos, il y a souvent des zones sur Terre qui sont cachées par les nuages et il faut attendre que les conditions météo soient favorables. »

*It's oil spills rather than white horses that the teams at IRT Saint Exupéry are striving to detect in real time, with the aim of promoting more advanced early warning systems. The ESA has just placed its trust in them and one of their applications is currently orbiting above our heads. We spoke with Adrien Girard, project manager for IRMA.*

Technological Research Institutes were created ten years ago in response to the observation that many technological innovations emerge from French research but struggle to be transformed into products and reach the market. As Adrien Girard puts it: "Many ideas fall into the valley of death. There are plenty on paper, but we struggle to turn them into prototypes, let alone marketable products. The IRT Saint Exupéry was born out of this need. The approach is to take ideas from academic laboratories and transform them into prototypes for applications that interest French industries." The IRTs operate like private research foundations. They work to create links between academic research and industrial needs.

In the maritime sector, IRT Saint Exupéry launched the IRMA project last year, an acronym conveniently standing for AI for Mission Reactivity based on Image



De gauche à droite, prolifération de phytoplancton en mer Baltique, 14 avril 2019 et Turbulences dans l'atmosphère de Jupiter © NASA

Un satellite n'est capable de prendre qu'un certain nombre de photos par orbite. D'une part, en raison de sa puissance qui est limitée et d'autre part, Un satellite n'est capable de prendre qu'un certain nombre de photos par orbite. Difficile en effet lorsque l'on est en métal et que l'on défile en orbite basse de se pencher un peu à droite ou à gauche pour trouver le bon angle et prendre le meilleur shot... La fonctionnalité de planification de mission développée par l'IRT à l'aide de l'IA permet ainsi de distribuer les requêtes au mieux sur les différents satellites d'une constellation pour optimiser leurs capacités et leurs réactivités.

La deuxième fonctionnalité sur laquelle les équipes du projet IRMA se sont penchées porte sur le traitement d'image. « Les premiers traitements d'images satellite sont des traitements de compression. L'idée est de compresser la donnée à bord du satellite pour qu'elle soit plus facile à transmettre sur Terre. Au sol, il peut y avoir des traitements pour améliorer la qualité des images. Il y a également des traitements de plus haut niveau au cours desquels l'intelligence artificielle va jouer un rôle clé dans l'extraction d'information de la donnée image. Autrement dit, l'IA va aider à passer d'une information à base de pixel à une information interprétée. Elle pourra aider à détecter tel objet à tel endroit, localiser de manière précise les incendies, prédire le meilleur temps de récolte en visualisant quand le champ est mûr. »

Si le gros de l'étape du traitement d'image se passe aujourd'hui au sol, il est de plus en plus question de déporter certaines fonctionnalités de traitement d'image directement à bord des satellites. Des agences comme l'Agence spatiale européenne ou le CNES<sup>1</sup> en France s'y intéressent depuis quelques années. In fine et au vu des délais de conception des satellites classiques, les questions de ces industriels sont très pratiques. Si les prochaines générations de satellites intègrent ces nouvelles fonctionnalités à base d'IA quelles sont les conséquences pour le satellite ? Que faut-il prévoir comme carte de calcul ? Que faut-il prévoir comme puissance ? Pour Adrien Girard : « Ce qui nous intéresse au final, c'est de démontrer que ces nouvelles technologies sont matures, et qu'elles permettent d'améliorer la

*réactivité des systèmes d'observation de la Terre en apportant une information pertinente plus rapidement aux utilisateurs. »*

### **IRMA en Big Sister de la surveillance maritime...**

Un cas d'application concret est en lien avec la surveillance maritime et la protection du milieu marin. Big Brother dans ce cas prend la forme de Big Sister IRMA. Dans le cadre de ce projet, les équipes de l'IRT Saint Exupéry ont développé une application de détection d'anomalies maritimes qui a été embarquée fin août 2024 à bord du satellite  $\Phi$ sat-2 lancé par l'Agence spatiale européenne.  $\Phi$ sat-2 est un nanosatellite 6U équipé d'une caméra multispectrale et d'un ordinateur puissant. Plutôt que de renvoyer vers la Terre des téraoctets d'imagerie brutes,  $\Phi$ sat-2 va tester le traitement d'image à bord pour uniquement renvoyer sur Terre les informations qui seront jugées pertinentes pour une prise de décision rapide. La révolution de la filière spatiale est en marche.

**« C'est au terme d'un processus ultra-sélectif que l'IRT a réussi à monter au 7<sup>ème</sup> ciel »**

C'est au terme d'un processus ultra-sélectif que l'IRT a réussi à monter au 7<sup>ème</sup> ciel. L'ESA cherchant à embarquer des applications prometteuses sur son satellite, elle a lancé une compétition internationale en mars 2023, l'OrbitalAI Challenge. Les consignes étaient plutôt pragmatiques. « Voilà ce qu'on a comme appareil photo embarqué sur  $\Phi$ sat-2 (5 mètres de résolution)... Voilà ce qu'on a comme capacité de calcul un chip Myriad 2 d'Intel... Voilà quelques données, simulées, qui sont représentatives de ce que fournira le système... À vous de jouer pour développer une application intéressante en open source... » Près de 80 candidats se sont inscrits au Challenge,

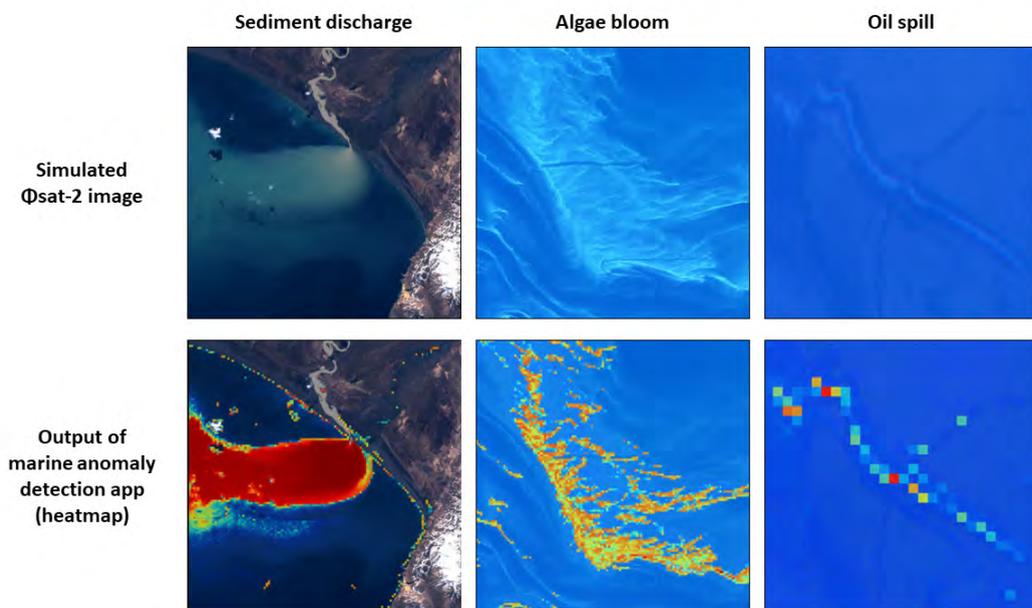
Analysis (in French). There's no doubt... A marketing person didn't choose the name. IRMA aims to explore the potential contributions of artificial intelligence in satellite-based Earth observation systems. As Adrien Girard explains: "Two functionalities are being tested. In a traditional Earth observation system, one functionality is called mission planning. This functionality aggregates requests from various system users. For example, one type of request could be as follows: a user may need a specific image extraction and specify the system's coordinates on Earth in terms of longitude/latitude. There could be a time constraint associated with this if the person needs the image on their desk in three hours. In such a case, we are typically dealing with security/defence requests. There can also be requests for other uses, such as environmental monitoring. In this case, if a request is to photograph the PACA region to monitor forest evolution, for instance, it could take several weeks because when the satellite takes photos, there are often areas on Earth that are obscured by clouds, and you have to wait for favourable weather conditions. The satellites we use in the IRMA project are low Earth orbiting satellites, part of constellations."

A satellite can only capture a limited number of photos per orbit. This is due both to its limited power and its lack of agility; when you're a metal object in orbit it's difficult to tilt a bit to the right to find the perfect angle and get the best shot. Given the current capacity constraints, the IRT has developed an AI feature designed to optimally distribute requests within satellite constellations to enhance mission planning functionality.

The second functionality the teams led by Adrien Girard have focused on involves image processing. "The initial satellite image processing involves compression. The idea is to compress the data onboard the satellite to make it easier to transmit to Earth. On the ground, there may be additional processing to improve image quality. There are also more advanced treatments. Artificial intelligence will play a key role in extracting information from image data. In other words, AI will help convert pixel-based information into analytical information. It will assist in detecting objects at specific locations, precisely locating fires, and predicting the best harvest time by visualising when a field is ripe."

While most image processing is currently done on the ground, there is increasing interest in moving some image processing functionalities directly onboard the satellites. Agencies such as the European Space Agency and CNES in France have been exploring this for several years. Given the long development times for traditional satellites, these industrial questions are very practical. If future generations of satellites incorporate these new functionalities, what will be

1. Centre national d'études spatiales



L'application de détection d'anomalies embarquée dans Φsat-2 © IRT Saint Exupéry

écrémés à 10, puis 5, puis 2. Thales Alenia Space et l'IRT Saint Exupéry.

« On a entraîné l'application à la détection d'anomalies. Dans le monde de l'IA, ça recouvre une classe d'algorithmes particuliers qui permet d'être capable de détecter tout ce qui s'écarte d'une normalité caractérisée. Concrètement, on entraîne une intelligence artificielle à reconnaître ce qui est normal. On lui présente des images dans lesquelles il n'y a pas de problème. L'eau est claire, il n'y a pas de marée noire, pas de dégazage, pas de prolifération d'algues nocives, etc. Quand une image s'écarte de ce que l'IA a vu pendant son entraînement, le score d'anomalie augmente à mesure que l'on s'éloigne de la norme. »

Il y a au moins deux intérêts à embarquer une telle application à bord d'un satellite. Le premier, c'est qu'avec ce système, on peut imaginer observer de grandes étendues d'eau de façon systématique et analyser la donnée directement dans l'espace en utilisant l'application pour classer les images en fonction de leur score. Plus le score est faible, plus on est dans la normalité. Pas besoin de rapatrier ces images au sol. La décision peut aussi être prise de transférer toutes les images mais dans le respect d'un certain ordre, en commençant par les scores qui sont les plus élevés. Une autre variante d'utilisation de l'application est de viser l'alerte en temps réel en définissant une valeur de seuil. EWS<sup>2</sup>-ment vôtre en somme, en espérant que le capacitair au sol soit opérationnel pour agir en conséquence. Pour Adrien Girard : « On peut pousser le concept encore plus loin. On a développé un deuxième modèle qui permet d'identifier la nature de l'anomalie. Est-ce une marée noire ? Une prolifération d'algues ? On pourrait donc imaginer tout un concept opérationnel dans lequel un message est envoyé par le satellite au sol en alertant "attention, marée noire probable à telle et telle coordonnées". Envoyer un message de ce type, c'est seulement quelques octets et on peut utiliser un canal de faible transmission. Une alerte de ce type peut s'envoyer de n'importe où, peu importe la position du satellite. A contrario, pour envoyer une image complète, ça nécessite en général d'attendre d'être au-dessus d'une antenne au sol. C'est là où on introduit du délai dans le temps de réaction. »

À noter, l'application qui a été développée par l'IRT Saint Exupéry a été pensée pour être frugale et n'a eu besoin que d'une dizaine d'images pour commencer à fonctionner. La mission Φsat-2 devrait durer un ou deux ans, avec un temps de mission qui va dépendre essentiellement des effets des radiations sur l'électronique et de la dynamique de décélération du satellite. En orbite basse, à quelques centaines de km d'altitude, il reste en effet toujours des particules d'atmosphère qui interagissent avec le satellite et qui le freinent. Au fur et à mesure, il descend. Et dans cette chute lente, il rencontre de plus en plus de particules d'atmosphère qui le ralentissent de plus en plus et qui accentuent sa chute. Jusqu'à l'étoile filante. ●

On recense huit IRT en France à date qui sont structurés par filière. L'IRT Saint Exupéry est à cheval sur Toulouse, Bordeaux et Sophia Antipolis et s'est spécialisé dans l'espace et l'aéronautique. Quatre volets structurent les travaux de l'institut : les matériaux innovants, et en particulier pour l'aviation, comment faire des avions plus légers ; les enjeux d'électrification en haute altitude, au vu des phénomènes physiques spécifiques qu'il faut apprendre à maîtriser ; les IA et technologies intelligentes, qui est un axe fort du site de Sophia Antipolis et qui se teinte des spécificités du secteur aéronautique et spatial. L'accent est mis sur la certification et la frugalité pour pouvoir embarquer ces technologies dans des avions et des satellites. Le dernier volet est organisationnel et porte sur le développement de méthodes et d'outils pour optimiser les systèmes.

the impact on the satellite? What type of processing hardware will be required? What power needs to be provided? For Adrien Girard, "On this subject, we are at the demonstration stage. Ultimately, what interests us is showing how these new technologies can enhance the responsiveness of Earth observation systems by providing users with relevant information more quickly."

### IRMA as the Big Sister of maritime surveillance...

A real-life application involves maritime surveillance and marine environment protection. In this case, Big Brother takes the form of Big Sister IRMA. For this project, the teams at IRT Saint Exupéry developed a maritime anomaly detection application that was launched this summer aboard the Φsat-2 satellite by the European Space Agency. Φsat-2 is a 6U nanosatellite equipped with a multispectral camera and a powerful computer. Instead of sending terabytes of raw imagery back to Earth, Φsat-2 will test on-orbit image processing to transmit only the information deemed relevant for rapid decision-making. The revolution in the space sector is underway.

The IRT reached new heights through an ultra-selective process. The ESA, seeking to integrate promising applications onto its satellite, launched an international competition last October, the OrbitalA Challenge. The guidelines were quite pragmatic: Here is the onboard camera on Φsat-2 (5M)... Here is the computing capacity... Here are some simulated data representative of what the system will provide... It was up to the participants to develop an interesting open-source application. Nearly 80 candidates entered the challenge, whittled down to 10, then 5, and finally 2: Thales Alenia Space and IRT Saint Exupéry. "We trained the application for anomaly detection. In the world of AI, this involves a particular class of algorithms that can detect anything that deviates from a defined norm. Specifically, we train an artificial intelligence to recognise what is normal. We present it with images that have no issues: the water is clear, there are no oil spills, no gas flaring, no harmful algae blooms, etc. When an image deviates from what the AI has seen during its training the anomaly score increases as it moves further from the norm."

There are at least two advantages to integrating such an application aboard a satellite. The first is that with this system, one can systematically observe large bodies of water and analyse the data directly in space by using the application to classify images based on their scores. The lower the score, the closer the image is to the norm. There's no need to return these images to Earth. Decisions can also be made to transfer all images but in a certain order, starting with those that have the highest scores. Another potential use of the application is real-time alerting by setting a threshold value. In essence, it's a bit like an Early Warning System, provided that the ground capacity is operational to act accordingly. According to Adrien Girard: "We can take the concept even further. We have developed a second model that identifies the nature of the anomaly. Is it an oil spill? An algal bloom? We could imagine an operational concept where a message is sent from the satellite to the ground alerting, 'Warning, probable oil spill at these coordinates.' Sending such a message only requires a few bytes and can use a low transmission channel. An alert of this type can be sent from anywhere, regardless of the satellite's position. In contrast, sending a complete image generally requires waiting to be above a ground antenna. That's where delays in reaction time come into play."

It's worth noting that the application developed by IRT Saint Exupéry is quite frugal and only needed around a hundred images to start functioning. Data collection is expected to last one or two years, depending on the effects of radiation on the electronics and the deceleration dynamics of Φsat-2. At low Earth orbit, a few hundred kilometres above the surface, there are always atmospheric particles interacting with the satellite and slowing it down. Over time, it descends, encountering increasingly more atmospheric particles that further decelerate it, eventually leading to its re-entry as a shooting star. ●

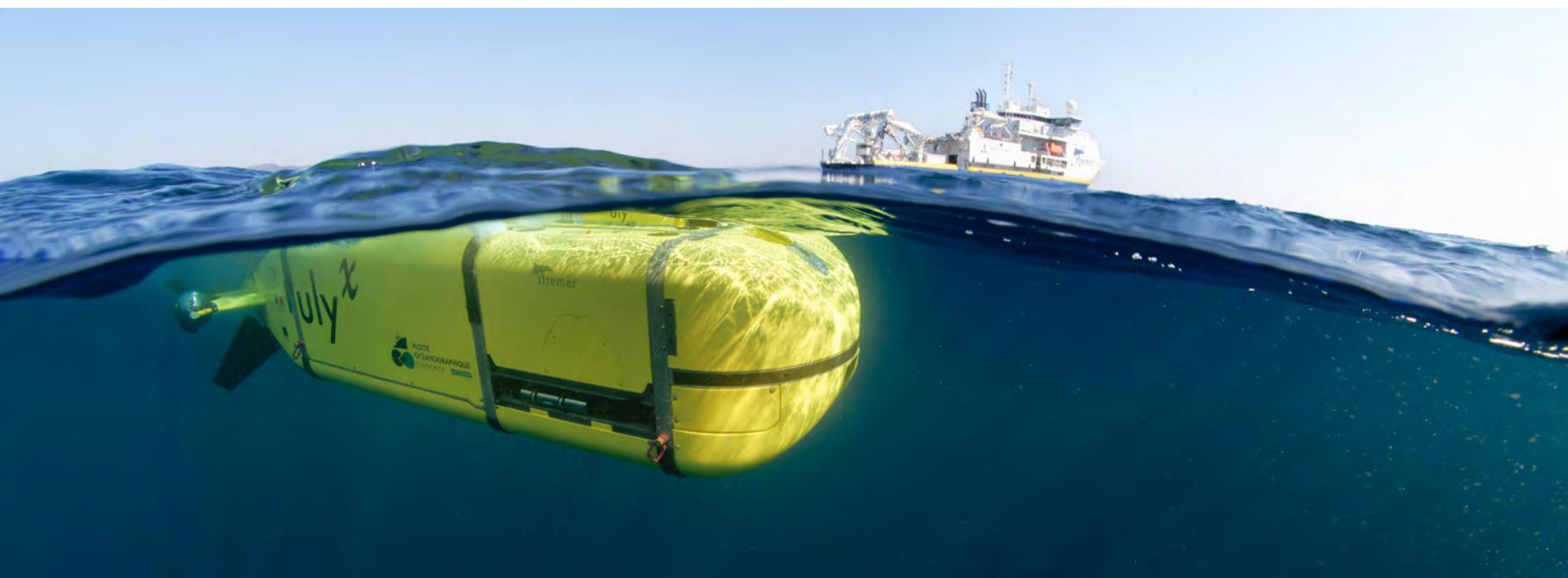
2. EWS correspond à l'acronyme anglais Early Warning System. Traduit en français, système d'alerte précoce.

# Ifremer

## L'ivresse des profondeurs

Dans un contexte climatique perturbé, la compréhension des dynamiques des océans occupe plus que jamais le devant de la scène. L'interface terre-mer, les migrations d'espèces, les pollutions, l'évolution des ressources, les impacts socio-économiques... autant de questions qui requièrent sciences, connaissances, modélisations et technologies. Vincent Rigaud, directeur du centre Ifremer Méditerranée, nous reçoit. L'institut impressionne par le spectre des sujets abordés et des moyens mis en œuvre.

par Antoine Guy



Robot sous-marin autonome Ulyx, 2022 © Ifremer Olivier Dugornay

### **D**es missions ambitieuses et diverses, au service de l'économie bleue, de la connaissance du milieu, et des politiques concernées

**I - fre - mer.** Trois syllabes pour dire Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, Trois syllabes nées en 1984 de la fusion du CNEXO (Centre national pour l'exploitation des océans<sup>1</sup>) et de l'ISTPM (Institut scientifique et technique des pêches maritimes<sup>2</sup>), trois syllabes héritières de travaux commencés sous Napoléon III, trois syllabes comme trois missions majeures : contribuer à protéger et restaurer l'océan, gérer durablement les ressources et milieux marins, partager des données et informations marines.

« Nous nous intéressons à toutes les diversités de l'océan, aux abysses, au continuum terre-mer, à l'océan vu de l'espace sur les thématiques environnement, pêche, aquaculture, grands fonds marins, autant en recherche qu'en expertise et en innovation. Nous sommes interpellés par la société sur des sujets variés, espèces invasives comme le crabe bleu, influence de l'évolution de la salinité et de la température sur la taille des sardines et des anchois dans le golfe du Lion, impacts de nouveaux contaminants dans l'environnement en lien avec les pressions anthropiques sur le milieu (œstrogènes, café, PFAS<sup>3</sup>...), exploration des grands fonds,... », expose Vincent.

« Nous travaillons également sur l'impact des changements globaux sur les filières des pêches et des aquacultures, en imaginant des solutions d'anticipation aux possibles sensibilités et mutations associées. Par exemple, nous coopérons avec les conchyliculteurs de l'étang de Thau à Sète, en observant par des approches écosystémiques l'état du milieu et en scénarisant l'évolution des ressources en mettant au point des jumeaux numériques et des mesures de restauration des milieux. Nous étudions certaines populations de poisson dans des élevages expérimentaux où nous simulons les conditions d'évolution du climat et de l'environnement. Dans notre installation aquacole de Palavas-les-Flots qui héberge plusieurs milliers de bars (loups), nous étudions des scénarii d'aquaculture multi-trophique mixant culture de poissons, algues et invertébrés marins, permettant de réduire leur impact sur le

**I - fre - mer.** Three syllables for the French Institute for Research and Exploitation of the Sea, three syllables born in 1984 from the merger of CNEXO (National Centre for Ocean Exploitation) and ISTPM (Scientific and Technical Institute for Maritime Fisheries), three syllables continuing the work begun under Napoleon III, three syllables representing three major missions: to help protect and restore the ocean, to manage marine resources and environments sustainably and to share marine data and information.

"We are interested in all the various aspects of the ocean, from the depths of the abysses to the land-sea continuum and the ocean as viewed from space, covering environmental issues, fishing, aquaculture, and deep-sea exploration, in both research and expertise and innovation. We are approached regarding multiple topics, such as invasive species like the blue crab, the impact of changes in salinity and temperature on the size of sardines and anchovies in the Gulf of Lion, the effects of new contaminants in the environment linked to anthropogenic pressures (oestrogens, coffee, PFAS, etc.) and deep-sea exploration," explains Vincent Rigaud, director of the Ifremer Mediterranean centre.

«We are also working on the impact of global changes on fisheries and aquaculture sectors, developing proactive solutions for potential sensitivities and associated shifts.

### **This ocean certainly merits an institute**

Vincent lists some figures. The oceans harbour 250,000 known marine species, with about 2,000 new ones discovered each year. Nearly 60 million people worldwide depend on fishing and 20% of the global population (1.6 billion) live within 30 km of a coastline. 17% of animal proteins consumed come from aquatic

1. Créé sous la présidence du général de Gaulle le 3 janvier 1967, au même moment que l'Agence nationale de valorisation de la recherche (ANVAR) et l'Institut de recherche en informatique et en automatique (IRIA).  
2. Créé le 14 octobre 1953 pour remplacer l'Office Scientifique et Technique des Pêches Maritimes, lui-même créé en 1919 pour remplacer le Service technique puis scientifique des Pêches Maritimes, un organisme dont les origines remontent à une décision de Napoléon III en 1861.  
3. Les per- et polyfluoroalkylés, désignés collectivement sous le nom de PFAS, sont des substances chimiques qui partagent la caractéristique d'être très persistantes dans l'environnement.



Remontée du Nautile sur l'Atalante, 2007 © Ifremer Olivier Dugornay

milieu et de rester économiquement compétitifs. Nos expertises sont également utilisées par l'État. Nous avons rendu récemment un avis pour la préfecture des Alpes-Maritimes à propos de la ferme aquacole en baie de Cannes ... » poursuit-il.

« Nous mettons également en œuvre dans des cadres réglementaires européens et nationaux une surveillance de la qualité des milieux, comme la densité bactériologique des zones de production. Ces observations sont cruciales sur la bande Nice-Cannes caractérisée par 60 % d'urbanisation côtière et une augmentation du lessivage des sols dans le haut pays due aux événements météo extrêmes. Nous ne nous cantonnons pas aux constats, nous nous impliquons sur les solutions. Nous évaluons l'efficacité des outils de restauration écologique en milieu portuaire où se développent les récifs artificiels et les aménagements favorisant la biodiversité. Nos missions s'inscrivent toujours dans l'économie, la recherche et l'innovation », termine-t-il.

### **Cet océan vaut bien un institut sans doute ?**

Vincent énumère quelques chiffres<sup>4</sup>, marqueurs des enjeux écologiques, socio-économiques, alimentaires et sanitaires portés par les océans. « De même que notre corps contient 70 % d'eau, Gaïa en est recouverte à 70 %. Nous n'en n'avons cartographié qu'une infime partie avec des précisions très variables. Il est commun de constater que nous connaissons mieux l'espace que nos océans !... »

... Ils abritent 250 000 espèces marines connues. On en découvre environ 2 000 nouvelles par an. Près de 60 millions de personnes dans le monde vivent de la pêche et 20 % de la population mondiale (1,6 milliard) habitent à moins de 30 km d'un littoral. 17 % des protéines animales consommées sont d'origine aquatique et on estime que ce sera 20 % en 2030. 23 % du CO<sub>2</sub> anthropique et 90 % de la chaleur qui résulte du

dérèglement climatique sont absorbés par les océans. Avec un pH moyen de 8,1, ils sont 30 % plus acides qu'avant la révolution industrielle. L'élévation du niveau de la mer s'accélère, passant de 1,4 mm/an à la fin du 20<sup>e</sup> à 3,6 mm/an aujourd'hui. Nous rejetons dans l'océan entre 5 et 12 millions de tonnes de plastique chaque année. »

Inutile d'aller plus loin pour étayer la démonstration. Les océans sont cruciaux pour la survie de l'humanité. Avec ses 11,8 millions de km<sup>2</sup>, la France possède le deuxième domaine maritime mondial derrière les USA. La tâche est donc immense. Étudier, observer, mesurer, explorer, comprendre, recommander... Autant de verbes que l'Ifremer met en musique, fort de ses 1 500 collaborateurs, ses 24 implantations réparties sur le globe, ses 17 navires océanographiques (de 30 à 107 m de long), ses 6 engins sous-marins, ses 260 millions d'euros de budget. « Pour porter l'ambition de sciences océaniques belles, utiles et partagées, de la côte au large et des abysses à la surface. » En 2022, 640 publications scientifiques, 79 avis et 5 déclarations d'invention ont été rendues publiques par 900 doctorants, chercheurs et ingénieurs de l'Ifremer.

### **Des moyens inédits pour aller au fond des choses... et de la mer**

L'Ifremer demeure emblématique pour ses sous-marins d'exploration des grands fonds, autonomes ou habités. Vincent, ancien doctorant de l'Inria, a intégré l'Ifremer en 1990 pour y créer le premier laboratoire de robotique et d'intelligence artificielle, pilotant les équipes conceptrices de ses engins sous-marins pendant 25 ans.

Qui ne se souvient avoir admiré, en feuilletant un vieux Science & Vie, une vue d'artiste du « Bathyscaphe » illuminant une fosse sous-marine inquiétante, ou dans le documentaire « Le Monde du silence », le visage grossi par un

sources and this is expected to rise to 20% by 2030. The oceans absorb 23% of anthropogenic CO<sub>2</sub> and 90% of the heat resulting from climate disruption. »

There is no need to say any more to support the argument. The oceans are crucial for human survival. With its 11.8 million km<sup>2</sup>, France has the second largest maritime domain in the world, behind the USA. The task is therefore immense. Studying, observing, measuring, exploring, understanding, recommending... These are all verbs that Ifremer brings to life, supported by its 1,500 employees, its 24 global sites, its 17 oceanographic vessels (ranging from 30 to 107 metres in length), its 6 underwater vehicles, and its 260 million euros budget. In 2022, Ifremer published 640 scientific papers, 79 opinions, and 5 patent applications by its 900 doctoral students, researchers, and engineers.

Ifremer remains iconic for its deep-sea exploration submarines, both autonomous and manned. Vincent, a former PhD student at Inria, joined Ifremer in 1990 to create its first robotics and artificial intelligence laboratory, leading the teams designing its underwater vehicles for 25 years. Ifremer's expertise allows France to be part of the very exclusive club of five nations capable of diving to 6,000 metres.

### **A family of AUVs, Autonomous Underwater Vehicles**

To map the seabed, Ifremer initially employs Asterix and Idefx, two autonomous torpedo-shaped robots (4.5 metres long and weighing 850 kg). They operate at depths of up to 2,850 metres, travelling up to 100 km without connection to the surface vessel, and can survey a 20 km<sup>2</sup> area for up to 20 hours. Since 2005, they have completed 90 campaigns, covering over 15,000 km in 800 dives.

Their larger sibling, Ulyx, also autonomous, began diving in 2020. This 2.8-tonne marvel of technology and innovation can dive to 6,000 metres, has an operational range of 24 to 48 hours, and maps areas of 50 to 80 km<sup>2</sup> using its sonar. This versatile machine is equipped with physical-chemical measurement instruments, cameras, and has the ability to see and hear both close-up and from a distance. It uses AI algorithms to decide on intelligent navigation strategies, allowing it to linger and approach unexpected objects.

masque de plongée, Albert Falco, plongeur de la Calypso du commandant Cousteau en train de taquiner une murène. L'expertise en sous-marins d'exploration de l'Ifremer vient de là et permet à la France de faire partie du club très fermé des cinq nations capables de plonger jusqu'à 6 000 m.

### Une famille d'AUV, Autonomous Underwater Vehicle

Pour cartographier les fonds, l'Ifremer dispose d'abord d'Asterx et d'Idefx, deux robots autonomes en forme de torpille (4,5 m de long pour 850 kg). Ils travaillent jusqu'à 2 850 m de profondeur, parcourant jusqu'à 100 km sans lien avec le navire de surface, quadrillant pendant 20 heures une zone de 20 km<sup>2</sup>. Depuis 2005, ils ont 90 campagnes au compteur, soit plus de 15 000 km parcourus en 800 plongées.

Leur grand frère, Ulyx, également autonome, a commencé à plonger en 2020. Cet athlète de 2,8 tonnes de technologies et d'innovations, plonge à 6 000 m, dispose d'une autonomie de 24 à 48 heures et cartographie grâce à son sonar des surfaces de 50 à 80 km<sup>2</sup>. Ce surdoué joue la carte de la polyvalence, embarque en plus des instruments de mesures physico-chimiques, des appareils photos, sait voir et entendre de près ou de loin, met en œuvre des algorithmes d'IA lui permettant de décider d'une stratégie de navigation intelligente pour s'attarder et s'approcher d'un « truc » inattendu.

### Les ROV, Remotely Operated Vehicle

La dernière de cette famille se nomme Ariane... Oui, vous devinez bien. Cet engin est relié à la surface par une « simple » fibre optique, un fil d'Ariane... Elle embarque son énergie sous forme de batterie et déplace jusqu'à 2 500 m de profondeur sa tonne huit sur 10 km durant 10 heures grâce à des propulseurs orientables et des capteurs de navigation. Véritable 4x4 pélagique, Ariane sait évoluer en terrain accidenté. Sa mission consiste à inspecter, prélever, intervenir grâce à ses bras articulés. L'opérateur de surface la pilote aux joysticks. Équipée de caméras HD, d'un appareil photo numérique orientable, Ariane réalise des cartographies 3D haute résolution.

Le grand frère d'Ariane répond au nom de « Victor 6000 », pour 6 000 m, la profondeur à laquelle il plonge. Avec ses 4,6 tonnes, Victor boxe en catégorie super-lourd. Il a commencé sa carrière en 1999, accomplissant loyalement plus de 800 plongées. Victor 6000, à la différence d'Ariane, est alimenté en énergie par son cordon ombilical, un câble électro-opto-porteur de 8 000 m. Victor 6000, en perpétuelle amélioration, est un ROV ultra équipé, fiabilisé, dont les capacités d'intervention, de prélèvement, d'échantillonnage « sont extraordinaires pour la communauté scientifique. »

### À tout seigneur, tout honneur : le Nautil

Star de cette flotte, son nom est un clin d'œil au célèbre « Nautilus » du capitaine Nemo, né dans l'imaginaire densément peuplé de Jules Verne.

Le Nautil s'inscrit lui aussi dans une noble lignée. L'aïeul né en 1948 avait été baptisé Bathyscaphe<sup>5</sup>, un dinosaure ! Pesant jusqu'à 300 tonnes, plongeant jusqu'à 11 000 m de profondeur, il était remorqué par son navire accompagnateur. Le commandant Cousteau revisita le concept et dévoila à partir de 1959 une soucoupe plongeante (SP), baptisée « Denise », prénom de l'épouse de Jean Mollard, l'un de ses concepteurs. Ressemblant à un gros coquillage jaune, elle a sûrement inspiré « Q », le Géo Trouvetou irascible de la saga 007. Accusant sur la balance 3,5 tonnes, la SP-350<sup>6</sup> embarque deux équipiers, plonge à 350 m et se déplace dans toutes les directions grâce à ses propulseurs. La famille de ces « puces de mer » s'agrandit avec la SP-500. Puis vint « Cyana », un sous-marin de poche de presque 10 tonnes, opéré par trois personnes, capable de descendre à 3 000 m de profondeur.

Le Nautil a hérité de cet épais et profond savoir-faire. Lancé en 1984, ce beau bébé de 18 tonnes descend à 6 000 m avec trois personnes à bord. Il dispose de 8 heures d'autonomie en opération et de 5 jours en sauvegarde. Équipé de hublots panoramiques, de projecteurs, de deux bras manipulateurs, de préleveurs d'eau et d'aspirateur à faune, il accomplit des missions de reconnaissance, de prélèvement, de manipulation d'outils, de localisation, d'investigation et d'assistance au relevage d'épaves.

### Oceanus incognitus

L'océan n'a sûrement pas fini de nous surprendre. On vient de découvrir dans le Pacifique par 4 000 m de fond près de la fracture Clarion-Clipperton de « l'oxygène noir » qui pourrait être le résultat de l'électrolyse de l'eau par des galets riches en métaux se comportant comme des piles. Cette zone est connue pour ses champs de nodules polymétalliques.

Qui peut appréhender ce que recèle vraiment l'océan où serait apparue la vie ? La boîte à outil Ifremer n'est probablement pas suffisante, mais tellement nécessaire pour envisager notre futur. ●

5. Nom forgé en 1946 par son concepteur Auguste Piccard à partir de deux mots de grec antique. « βαθύς », bathús (profond) et de « σκάφη », skaphê (barque).

6. SP pour Soucoupe Plongeante

### ROVs, Remotely Operated Vehicles

The latest addition to this family is called Ariane... Yes, you guessed it right. This vehicle is connected to the surface by a "simple" optical fibre, Aria(d)ne's thread... It carries its power in the form of a battery and can operate at depths of up to 2,500 metres, moving its 1-tonne frame over 10 km for 10 hours thanks to its manoeuvrable thrusters and navigation sensors. A veritable ocean 4x4, Ariane can navigate rough terrain. Its mission includes inspecting, collecting samples and intervening with its articulated arms. The surface operator controls it using joysticks. Equipped with HD cameras and an adjustable digital camera, Ariane performs high-resolution 3D mapping.

Ariane's bigger brother is named "Victor 6000," reflecting the 6,000 metres depth at which it dives. Weighing in at 4.6 tonnes, Victor is a heavyweight in its class. It began its career in 1999 and has since reliably completed over 800 dives. Unlike Ariane, Victor 6000 is powered through its umbilical cord, an 8,000-metre electro-optical cable. Constantly improving, Victor 6000 is an ultra-equipped ROV with exceptional reliability and intervention capabilities, making it a valuable asset for the scientific community.

### Honour where honour is due, the Nautil

The Nautil also belongs to a noble lineage. Its ancestor, launched in 1948, was named Bathyscaphe[5], a real dinosaur! Weighing almost 300 tonnes and diving to depths of 11,000 metres, it was towed by its accompanying vessel. Commander Cousteau revisited the concept and, starting in 1959, unveiled a submersible called "Denise," named after the wife of Jean Mollard, one of its designers. Resembling a large yellow shell, it probably inspired "Q," the irascible inventor in the James Bond saga. Weighing 3.5 tonnes, the SP-350 could carry two crew members, dive to 350 metres, and move in all directions thanks to its thrusters. The family of these "sea fleas" grew with the SP-500. Then came "Cyana," a pocket submarine of nearly 10 tonnes, operated by three people and capable of descending to 3,000 metres.

The Nautil has inherited this deep and extensive expertise. Launched in 1984, this impressive vessel weighing 18 tonnes can dive to 6,000 metres with three people on board. It has 8 hours of operational autonomy and 5 days of standby time. Equipped with panoramic portholes, spotlights, two manipulator arms, water samplers, and a fauna vacuum, it performs reconnaissance, sampling, tool manipulation, location, investigation, and assistance in the recovery of shipwrecks.

### Oceanus incognitus

The ocean has surely not finished surprising us. Recently, "black oxygen" was discovered in the Pacific at a depth of 4,000 metres near the Clarion-Clipperton fracture. This might be the result of water electrolysis by metal-rich pebbles acting like batteries. This area is known for its fields of polymetallic nodules.

Who can truly grasp what the ocean holds, where life might have emerged? The Ifremer toolkit is probably not enough, but it is essential for visualising our future. ●

Cette année, l'Ifremer fête 40 ans d'exploration, d'innovation, de recherche et d'engagement pour l'Océan. Parce que cet anniversaire est une belle occasion de mettre à l'honneur les femmes et les hommes qui font la force de l'Institut, ces scientifiques ont pris la parole. La série de podcasts 'Une photo, une histoire' invite chacun à plonger dans le récit d'une découverte ou d'une expédition qui a marqué la vie d'un Ifremerien. Ces témoignages sensibles invitent à toucher du doigt l'intimité méconnue de la science.





# Énergi-vores

**L**a décarbonation de la filière maritime est un enjeu majeur. De l'électrique à l'hydrogène, de la marine marchande à la plaisance et au yachting, les initiatives ne manquent pas même si le chemin reste long et tortueux. Les énergies de la mer montent dans le même temps en puissance, forçant à la réflexion collective pour éviter les travers d'exploitation des énergies terriennes.

**D**ecarbonising the maritime sector is a major challenge. From electric to hydrogen, from merchant marine to pleasure boating and yachting, there is no shortage of initiatives, even though the path remains long and winding. At the same time, marine energies are gaining momentum, forcing collective reflection to avoid the pitfalls of exploiting terrestrial energies.

# Hydrogène maritime un long dimanche de fiançailles

*L'hydrogène solution zéro émission ? Cela semble une évidence. Comment ne pas succomber à un gaz qui après combustion ou oxydoréduction délivre de l'énergie en ne rejetant que de l'eau ? Malheureusement, sa production énergivore et son transport coûteux refroidissent les enthousiasmes, ne l'adoubent pas aussi vert que prévu, et obèrent la rentabilité d'une filière qui peine à grandir. Pierre Marlinge, chef de projet Naval et Nautisme au sein du pôle Mer Méditerranée, dresse un état des lieux. Si l'heure H n'a pas encore sonné dans le maritime, les progrès sont bien visibles.*

par Antoine Guy



© Adobe Stock

## **Plus de conteneurs mais moins de GES<sup>1</sup>, un défi paradoxal**

Qui n'a pas été surpris ou inquiet devant l'étendue du Tétris formé par les empilements disciplinés de conteneurs sagement alignés dans les grands ports de commerce ? Ces Lego multicolores pour géants ne cessent de se multiplier, mondialisation oblige. Selon l'Organisation maritime internationale (OMI), le fret mondial est passé de 2,6 milliards de tonnes en 1970 à plus de 12 en 2024. 50 000 cargos et pétroliers sillonnent aujourd'hui les mers pour convoier 90 % du commerce mondial, responsables de 3 % des émissions totales de gaz à effet de serre. Toujours selon l'OMI, cette trajectoire, si aucune inflexion ne se profile, propulsera ce pourcentage à 17 en 2050.

Les options d'évolution ne sont pas légions. Réduire le volume des échanges commerciaux ? L'appétence du genre humain pour ce sport semble irrésistible et le compteur des victoires des apôtres du « local » sur ceux du « global » reste bloqué sur des altitudes proches du niveau de la mer. Allons alors voir du côté du smartship. Optimiser le chargement des navires, élaborer des routes plus économiques en surfant sur les courants et les vents ? L'IA, les prévisions météo et l'imagerie satellite s'y emploient, pour des résultats intéressants, mais malheureusement à la marge.

Reste finalement le greenship et ses énergies alternatives, vertueuses de leur décarbonation. Depuis quelques années, les cargos équipés de voiles<sup>2</sup> naviguent moins sur les houles imaginaires

1. L'acronyme GES renvoie à la formule Gaz à effet de serre.  
2. Pour un état des lieux complet, voir le site [www.wind-ship.fr](http://www.wind-ship.fr)

« 90 % du commerce  
maritime mondial est  
responsable de 3 % des  
émissions totales de gaz à  
effet de serre »

*Hydrogen as a zero-emission solution? It seems obvious. How could one not be tempted by a gas that, after combustion or redox reactions, releases energy while emitting only water? Unfortunately, its energy-intensive production and high transport costs dampen enthusiasm, rendering it not as green as anticipated and hindering the profitability of a sector struggling to grow. Pierre Marlinge, Project Manager for Naval and Nautical at the Mediterranean Sea Cluster, provides an assessment. While the time for hydrogen has not yet arrived in the maritime sector, progress is clearly visible.*

## **More containers but less GHGs, a paradoxical challenge**

According to the International Maritime Organization (IMO), global freight has increased from 2.6 billion tons in 1970 to over 12 billion tons in 2024. Today, 50,000 cargo ships and tankers navigate the seas, transporting 90% of global trade and responsible for 3% of total greenhouse gas emissions. According to the IMO, if no changes are made, this trajectory will drive that percentage up to 17% by 2050.

There are not multiple options for progress. Reduce the volume of commercial trade? Humanity's appetite for this activity seems unstoppable, and the victory count of the "local" apostles over the "global" ones remains at sea level altitudes. So, let's take a look at smart ships. Optimising ship loading, developing more economical routes by surfing currents and winds? AI, weather forecasting, and satellite imaging are working on this, yielding interesting results, but unfortunately with only marginal gains.

des auteurs de science-fiction que sur celles bien réelles des océans. Les flottes de cargo ont débuté leur mutation vélique et revendiquent des gains d'énergie de 10 à 20 %, à l'image de « Grain de Sail »<sup>3</sup> ou de « Hisseo »<sup>4</sup> pour qui une certaine lenteur de livraison devient un argument porteur.

Le greenship pourra-t-il s'affranchir des énergies fossiles, quitter le port d'Utopie pour réconcilier maritime propre avec mondialisation heureuse ? C'est une question de temps.

### **Heureusement qu'avec l'hydrogène il y a de l'eau dans le gaz !**

Le maritime recrute et a ouvert un poste de carburant alternatif. L'hydrogène, le plus petit atome de la classification de Mendeleïev puisqu'il siège en haut à gauche du tableau périodique, et pourtant le plus répandu dans l'univers (75 % de sa masse estimée), fait figure de candidat très sérieux. Avec son unique proton et son unique électron<sup>5</sup>, ce nain atomique utilisé comme carburant, marié à l'oxygène comme comburant, produit une explosion propre à faire tourner un moteur, devenant alors un géant vert puisque seule de l'eau sera rejetée... pas la moindre mole de GES.

**« L'Europe a mis les e-carburants sur une rampe de lancement prometteuse »**

Deuxième exploitation possible, encore plus vertueuse : la pile à combustible, un générateur électro-chimique catalysant l'intérêt de nombreux chercheurs dans le monde depuis plusieurs décennies. L'hydrogène injecté dans ce dispositif produit un courant pour charger des batteries ou alimenter un moteur électrique et ne rejette que de l'eau. Additionnellement, l'Europe a mis les e-carburants<sup>6</sup> sur une rampe de lancement prometteuse.

En théorie, l'homo ecologicus, avec l'hydrogène, détient son énergie alternative non seulement pour le maritime, mais pour sa mobilité... au sens propre : une source polyvalente ne produisant aucune émission de GES. Que ne le savions-nous pas ?

### **« J'ai des problèmes pour vos solutions »<sup>7</sup>**

En physique, la simplicité apparente s'accompagne souvent d'une complexité cachée.<sup>8</sup> À l'état naturel sur la planète bleue, l'hydrogène est très rare, sa production par électrolyse ou vaporemformage énergivore et émettrice de GES, son transport et son stockage délicats et coûteux, obérant la rentabilité de toute la filière et douchant nos espoirs. Si le

moteur à hydrogène revendique un rendement honorable proche de 40 %, l'association d'une production d'hydrogène par électrolyse avec la meilleure pile à combustible pour générer un courant électrique avoue un rendement global indigent de 20 %. La mariée se présente certes belle mais un brin capricieuse. En résumé, l'hydrogène fascine les chasseurs de GES, mais peine à convaincre les industriels. « *L'hydrogène est avant tout un moyen de stocker de l'énergie électrique* », rappelle Pierre Marlinge. « *Sa filière traditionnelle "production-acheminement-consommation" n'est pas encore pleinement structurée et le prix au kg de l'hydrogène demeure trop important pour motiver la demande, quand bien même une offre mature existe* », ajoute-t-il.

### **Émergence, mobilisation, structuration... Une filière locale voit le jour**

Le verre (d'hydrogène), s'il n'est pas encore plein, n'est pas vide pour autant. Hynova Yachts (La Ciotat) a développé le tout premier day boat à hydrogène au monde et NepTech (Aix-en-Provence) a conçu des navettes à passagers H2 ready. « *Les motorisations à hydrogène développées pour les bus et les camions sont adaptées aux besoins des bateaux de cette taille, jusqu'à 200 passagers et 20 tonnes de marchandise pour la plus grosse unité chez NepTech* », commente Pierre Marlinge. « *Pour ce type de navires, les freins viennent du manque d'infrastructure d'avitaillement. Les ports doivent satisfaire à un cahier des charges environnemental et réglementaire exigeant. Le manque d'espace sur les quais rend l'implantation de stations de distribution d'hydrogène difficile. La réglementation doit évoluer. En l'absence de retour d'expérience, les organismes qui certifient ce type de navire (CRS) s'appuient sur des exigences héritées des réglementations propres aux très gros navires, ce qui accroît le prix de revient du bateau.* »

Hynova Yachts a créé EPHYRA pour fournir à ses clients une solution complète bateaux et bornes de recharge. NepTech, avec son concept H2 ready, autorise de troquer facilement une motorisation classique contre une solution pile à combustible le moment venu. eHP2, co-lauréat du dispositif France 2030, fait parler de lui grâce à son moteur à hydrogène, destiné à l'aéronautique mais qui intéresse les chantiers navals.

### **...mais aussi à l'international**

Feadship, le chantier naval de référence hollandais, a annoncé en mai 2024 le lancement de « projet 821 », un yacht de 120 m, mu par 16 piles à combustible, et équipé d'un réservoir à hydrogène maintenu à -253°C. La rumeur prétend que cette luxueuse nef a été vendue pour 600 millions d'euros à Bill Gates, l'icône fondateur de Microsoft devenu activiste climat. Cet évènement aux allures de coup marketing montre cependant que l'ingénierie marine monte en puissance sur le sujet hydrogène. Le lyonnais SAPAIC MOTEURS BERNARD travaille à la mise au point d'un moteur d'un mégawatt, à comparer

Ultimately, there are the green ships with their alternative, carbon free energies. For several years now, cargo ships equipped with sails have been navigating not the imaginary seas of science fiction authors, but the very real waves of the oceans. Cargo fleets have begun their sail-powered transformation and claim energy savings of 10 to 20%.

Can the green ship break free from fossil fuels, leave the port of Utopia, and reconcile a clean maritime environment with happy globalisation? It's just a matter of time.

### **Fortunately with hydrogen there's hope in the mix!**

The maritime industry is hiring and has a position open for alternative fuel. Hydrogen, the smallest atom in Mendeleev's classification, sitting at the top left of the periodic table, and yet the most abundant in the universe (75% of its estimated mass), is a very serious candidate. With its single proton and single electron, this atomic dwarf used as fuel, combined with oxygen as an oxidiser, produces a clean explosion capable of running an engine, thus becoming a green giant since only water will be emitted... not a single mole of GHG.

There's a second possibility which is even more virtuous: the fuel cell, an electrochemical generator that has sparked the interest of many researchers worldwide for several decades. Hydrogen injected into this device produces a current to charge batteries or power an electric motor, emitting only water. Additionally, Europe has placed e-fuels on a promising trajectory.

### **"I have problems for your solutions"**

In physics, apparent simplicity often comes with hidden complexity. In its natural state on the blue planet, hydrogen is very rare; its production by electrolysis or steam reforming is energy-intensive and emits GHGs, and its transport and storage are delicate and costly, hindering the profitability of the entire sector and throwing cold water on our hopes. While the hydrogen engine boasts a respectable efficiency close to 40%, the combination of hydrogen production by electrolysis with the best fuel cell to generate electric current gives a poor overall efficiency of 20%. It may all may look beautiful but is somewhat capricious. In summary, hydrogen fascinates GHG hunters but struggles to convince industrialists. "Hydrogen is primarily a means of storing electrical energy," Pierre Marlinge reminds us. "Its traditional 'production-transport-consumption' chain is not yet fully structured, and the price per kilogram of hydrogen remains too high to drive demand, even if a mature supply existed," he adds.

### **Emerging, developing, structuring. The birth of a local industry**

The glass (of hydrogen), may not yet be full but it's not half empty either. Hynova Yachts (La Ciotat) has developed the world's first hydrogen day boat, and NepTech (Aix-en-Provence) has designed H2-ready passenger shuttles. "The hydrogen engines developed for buses and trucks are suitable for the needs of boats of this size, accommodating up to 200 passengers and 20 tons of cargo for NepTech's largest unit," comments Pierre Marlinge. "For this type of vessel, the obstacles come from the lack of refuelling infrastructure. Ports must meet demanding environmental and regulatory requirements. The lack of space on the docks makes it difficult to set up hydrogen distribution stations."

Hynova Yachts has created EPHYRA to provide its clients with a complete solution of boats and charging stations. NepTech, with its H2-ready concept, allows for easily swapping a conventional engine for a fuel cell solution when the time comes. eHP2, a co-winner of the France 2030 initiative, is making waves with its hydrogen engine, designed for aviation but also attracting the interest of shipyards.

3. Voir [www.graindesail-overseas.com](http://www.graindesail-overseas.com)

4. Voir [www.hisseo.org](http://www.hisseo.org)

5. Hors isotopes comme le deutérium ou le tritium.

6. Les carburants de synthèse dits « e-carburants », sont produits à partir d'électricité renouvelable ou bas-carbone, de dioxyde de carbone ou d'azote dans le cas de l'e-ammoniac, et d'hydrogène issu d'électrolyse.

7. Phrase attribuée à Allan Stewart Konigsberg, dit « Woody Allen », réalisateur, scénariste, écrivain, acteur, dramaturge et humoriste américain, né à New York le 1er décembre 1935.

8. Loi dite des « vases communicantes » ...

aux puissances de 300 kilowatts actuellement utilisées sur les bus et les camions. « Il manque actuellement un banc de tests de taille suffisante pour les moteurs d'une puissance supérieure ou égale au mégawatt. C'est un autre frein au développement pour le maritime de moteurs à combustion », explique Pierre Marlinge.

Le croisiériste PONANT a dévoilé son projet Swap2Zero dont le lancement est prévu en 2030. Ce paquebot transocéanique vise le zéro émission de GES en navigation, en manœuvre, au port et au mouillage. En s'appuyant sur six technologies de rupture, ses concepteurs ont imaginé un mix vertueux, associant l'éolien, le solaire, des énergies décarbonées et non fossiles basées sur des piles à combustible.

En parallèle, le démonstrateur Energy Observer 2, combinant propulsion vélique et hydrogène, se veut une préfiguration des cargos du futur : « Avec #EnergyObserver2, nous souhaitons réunir les meilleurs industriels et mettre au point un navire de transport polyvalent de taille moyenne, qui navigue sans émission de GES », a déclaré Victorien Erussart, PDG du projet, lors du dernier One Ocean Summit de Brest. « Nos adhérents innovent aussi pour optimiser la dépense énergétique des services à bord : eau chaude, climatisation, cuisine, etc... », souligne Pierre Marlinge.

### Diminuer les coûts de transport de l'hydrogène : les e-carburants

Le transport de l'hydrogène pur nécessite des compressions de l'ordre de 700 bars ou des températures proches de -250°C, requérant une dépense d'énergie importante et obérant la rentabilité de l'opération. Associer l'hydrogène à d'autres éléments change le paradigme. Ainsi l'ammoniaque (NH<sub>3</sub>), 1 atome d'azote et 3 atomes d'hydrogène, se transporte sans danger dans des conditions normales de température et de pression. Récemment, des chimistes américains de Princeton et de Houston ont mis au point un processus utilisant des LED classiques, extrêmement économique en énergie, pour séparer l'azote de l'hydrogène en brisant les liaisons NH<sub>3</sub>. Une startup, Syzygy Plasmonics, industrialise déjà le processus.

En parallèle, Pierre Marlinge souligne que « le géant américain AIR Product, l'équivalent d'Air Liquide en France, vient de lancer le projet NGHC, NEOM Green Hydrogen Company en Arabie saoudite ». Cet investissement de 8,4 milliards de dollars près du site de Neom, la cité du futur saoudienne, va faire naître la plus grande unité mondiale green de production d'ammoniaque, alimentée en énergie par de titaniques fermes solaires et éoliennes.<sup>9</sup> 600 tonnes d'hydrogène vert produites quotidiennement par électrolyse de l'eau de mer, ensuite combinées avec l'azote (le composant le plus présent dans l'atmosphère) issu d'une phase dite de séparation de l'air<sup>10</sup>, génèrera 1,2 millions de tonnes d'ammoniaque annuellement. Le précieux liquide transporté ensuite par tanker (à hydrogène ?) vers Rotterdam sera confié à une méga usine de séparation par procédé LED qui craquera la molécule en hydrogène et azote. Restera à distribuer l'hydrogène aux consommateurs hollandais et européens.

### Changer « carbone » en « gène », mais surtout garder « hydro »

Le chemin vers un hydrogène vert et économique reste tortueux mais quand nécessité fait loi, la recherche, l'industrie, les pouvoirs publics, au-delà des frontières et des barrières, trouvent des voies de coopération. Finalement, apprivoiser l'hydrogène profite à la connaissance, à l'industrie, à l'économie, et qui sait, va contribuer à une géopolitique plus empreinte d'humanité. N'est-ce pas là la justification des crises ?

Et puis les énergies fossiles, comme leur nom l'indique, viennent des poubelles de dame Nature. Passer des hydrocarbures à l'eau revient à échanger le carbone contre l'oxygène pour (re)-trouver de l'hydrogène, troquer un élément porteur de mort pour un autre porteur de vie. Est-ce un choix ? Plutôt une évidence. ●

9. Puissance annoncée : 4 GW

10. Effectuée dans une « ASU », Air Separation Unit.

### ...but also on an international level

The renowned Dutch shipyard Feadship, announced in May 2024 the launch of "Project 821" a 120m yacht powered by 16 fuel cells and equipped with a hydrogen tank maintained at -253°C. Rumour has it that this luxurious vessel was sold for 600 million euros to Bill Gates, the iconic Microsoft founder turned climate activist. This event, which has the appearance of a marketing coup, nevertheless shows that marine engineering is gaining momentum on the hydrogen front. Lyon-based SAPAIC MOTEURS BERNARD is working on developing a one-megawatt engine, compared to the 300-kilowatt power currently used in buses and trucks. "Currently, there is a lack of test benchmarks wide-ranging enough for engines with a power of one megawatt or more. This is another obstacle to the development of combustion engines for maritime use," explains Pierre Marlinge.

The cruise line PONANT has unveiled its Swap2Zero project, set to launch in 2030. This ocean liner aims for zero GHG emissions during navigation, manoeuvring in port and at anchor. Relying on six breakthrough technologies, its designers have envisioned a virtuous mix, combining wind and solar power with decarbonised and non-fossil energies based on fuel cells.

Meanwhile, the Energy Observer 2 demonstrator, combining sail propulsion and hydrogen, is intended as a preview of the cargo ships of the future. "Our members are also innovating to optimise the energy consumption of onboard services: hot water, air conditioning, cooking, etc.," notes Pierre Marlinge.

### Reducing hydrogen transport costs, e-fuels

The transport of pure hydrogen requires compressions around 700 bars or temperatures close to -250°C, necessitating a significant energy expenditure and hindering the profitability of the operation. Combining hydrogen with other elements changes the paradigm. For example, ammonia (NH<sub>3</sub>), consisting of 1 nitrogen atom and 3 hydrogen atoms, can be transported safely under normal temperature and pressure conditions. Recently, American chemists from Princeton and Houston have developed a process using standard LEDs, which is extremely energy-efficient, to separate nitrogen from hydrogen by breaking the NH<sub>3</sub> bonds. A startup, Syzygy Plasmonics is already industrialising the process.

Meanwhile, Pierre Marlinge points out that "the American giant AIR Product, the equivalent of Air Liquide in France, has just launched the NGHC project, NEOM Green Hydrogen Company in Saudi Arabia." This \$8.4 billion investment near the Neom site, the Saudi city of the future, will create the world's largest green ammonia production unit, powered by massive solar and wind farms. 600 tons of green hydrogen produced daily by seawater electrolysis, then combined with nitrogen (the most abundant component in the atmosphere) obtained from an air separation phase, will generate 1.2 million tons of ammonia annually. The valuable liquid will then be transported by tanker (hydrogen-powered?) to Rotterdam, where it will be handled by a mega factory using an LED process to separate the molecule into hydrogen and nitrogen. The hydrogen will then be distributed to Dutch and European consumers.

### Change the suffix "carbon" into "gen", but above all keep "hydro"

The path to green and economical hydrogen remains tortuous, but when necessity dictates, research, industry, and public authorities, beyond borders and barriers, find ways to cooperate. Ultimately, harnessing hydrogen benefits knowledge, industry, and the economy, and who knows, it may contribute to a geopolitics imbued with more humanity. Isn't that the justification for crises?

Fossil fuels, as their name suggests, come from nature's trash. Shifting from hydrocarbons to water means exchanging carbon for oxygen to (re)discover hydrogen, trading a life-threatening element for a life-giving one. Is it a choice? Rather, it is an obvious solution. ●

Le pôle Mer Méditerranée fait partie des pôles de compétitivité depuis 2015. Il rassemble 500 entreprises et institutions adhérentes et soutient l'innovation dans le maritime pour les régions Sud et Occitanie.

Pierre Marlinge, chef de projet « Naval et Nautisme » rappelle la mission du pôle : « Construire une économie bleue décarbonée et souveraine, porteuse de croissance durable et d'emplois d'avenir ».

Six domaines d'action stratégiques:

- Défense, sûreté et sécurité maritimes
- Naval et nautisme
- Ressources énergétiques et minérales marines
- Ressources biologiques marines
- Littoral et environnement marin
- Ports, infrastructures et logistique.

Le pôle Mer-Méditerranée a un sistership, le pôle Mer-Bretagne-Atlantique dont le siège est situé à Brest.

# Naval décarboné

## Ces nouveaux OFNI...

En 2020, trois associés font un pari. La décarbonation du maritime est souhaitable mais surtout possible. Ils fondent NepTech et s'installent sur le technopôle de l'environnement Arbois-Méditerranée à Aix-en-Provence. Conscient que cette ambition nécessite d'aller bien au-delà d'une simple transition vers une motorisation hydrogène, ils réunissent un panel de compétences maritimes et réinterrogent le concept même de bateau, dans toutes ses dimensions. SophiaMag a rencontré Lenna Gwiss, business developer au sein de la société.

par Antoine Guy



De gauche à droite: la gamme de ces OFNI décarbonés © NepTech / Les trois fondateurs de la société. De gauche à droite, Corentin Bigot, Tanguy Goetz, Clément Rousset © NepTech

**B**ioTech, GreenTech, FoodTech, MedTech, FinTech,... Tech, tech, tech... les rouleaux de la Tech déferlent sur les grèves des incubateurs et offrent leur bouillonnement aux startups afin qu'ils puissent surfer sur les planches de leurs rêves entrepreneuriaux.

### Boxer oui... mais dans une nouvelle catégorie

À Aix-en-Provence, en mai 2020, cette glisse irrésistible a cueilli trois start-surfeurs, Tanguy Goetz, Clément Rousset et Corentin Bigot, qui, non contents de créer leur entreprise, ont osé la NepTech, une nouvelle catégorie de la technothèque, où Nep, diminutif de Neptune, désigne le dieu latin des océans. Pour regrouper les sciences et technologies du secteur maritime, la catégorie SeaTech semblait une évidence, mais malheureusement déjà confisquée par une école d'ingénieurs de Toulon. Logiquement, voyaient alors le jour le vocable et la société NepTech. Cet enfant de l'écume se définit comme une entreprise à impact qui « *innove pour maximiser les performances énergétiques et environnementales des navires* », énonce Lenna, ajoutant combien « *le pôle Mer Méditerranée et son écosystème ont été précieux pour la société.* »

### Avant toutes choses, les performances environnementales

« Maximiser les performances énergétiques d'un navire » sonne bien, mais somme toute, reste un mantra un peu trivial, adopté sans résistance par le plus grand nombre. En revanche, « maximiser les performances environnementales » d'un navire surprend davantage et éclaire à propos de l'ADN de l'entreprise. Abandonner un bon vieux diesel marinisé 'teufteufant'<sup>1</sup> pour le remplacer par une machinerie vertueuse à hydrogène (ou électrique), est une ambition plus que remarquable en pleine époque de chasse aux sorcières à effet de serre. Mais toutes choses étant égales par ailleurs, batteries, piles à combustible, réservoirs... alourdissent diablement l'objet flottant encore non identifié. Corollaires pour l'architecte naval : s'il ne veut pas que son futur OFNI devienne une usine à gaz à la ligne de flottaison dramatiquement basse, il lui faut agir sur des leviers d'efficacité : moins de frottement, moins de masse, plus de flottabilité, plus de rendement... et c'est là que s'exprime alors la véritable essence de NepTech.

### Une ingénierie hybride, hésitant entre sur-mesure et prêt-à-porter

Les compétences montées à bord du navire forcent le respect : architecture navale, hydrodynamique, mécanique des fluides, énergie et propulsion, optimisation des systèmes... Ces gens savent de quoi ils parlent<sup>2</sup>. La société propose un catalogue de navettes portuaires ou fluviales, dédiées au transport de passagers ou de marchandises, cinq modèles étagés de 12 à 30 mètres, mutualisant un portefeuille d'innovations sur les coques, dans les aménagements et les systèmes de propulsion (électrique, ou hybride ou électro-hydrogène). La société a aussi vocation à proposer des services équivalents à un bureau d'études pour répondre aux spécificités des cahiers de charges des futurs acquéreurs des exemplaires de la série NEP.

1. Les plus anciens d'entre nous iront même jusqu'à se souvenir des bruits de casseroles des « Seagull » so british, le solex des mers... Nostalgie, quand tu nous tiens.

2. On ne les accusera pas d'ultracrédiparianisme, néologisme à la mode pendant la période covid.

*Decarbonising maritime transport is not just desirable, it is achievable, but it requires more than a simple transition to hydrogen propulsion.*

In Aix-en-Provence, in May 2020, an irresistible wave caught three startup surfers, Tanguy Goetz, Clément Rousset, and Corentin Bigot, who, not content with just creating their company, dared to venture into NepTech, a new category in the tech library where Nep, short for Neptune, refers to the Roman god of the oceans. While the term SeaTech seemed an obvious choice for the maritime sector's sciences and technologies, it was unfortunately already taken by an engineering school in Toulon. Thus, the term and company NepTech were born. This product of the surf is defined as an impact company that "innovates to maximise the energy and environmental performance of ships," says Lenna, adding how "the Pôle Mer Méditerranée and its ecosystem have been invaluable to the company."

### First and foremost, environmental performance

Replacing an old diesel engine with a virtuous hydrogen (or electric) system is a remarkable ambition in this era of greenhouse gas witch hunts. However, batteries, fuel cells, and tanks all significantly weigh down the still unidentified floating object. Consequently, for the naval architect, to prevent their future UFO from becoming a clunky gas factory with a dangerously low waterline, they must optimise efficiency: less friction, less weight, more buoyancy, better yield... and this is where NepTech's true essence shines.

### A hybrid engineering approach: tailor-made meets ready-to-wear

The expertise aboard the company is impressive: naval architecture, hydrodynamics, fluid mechanics, energy and propulsion, system optimisation... These folks know their stuff. NepTech offers a catalogue of port or river shuttles for passenger or cargo transport, with five models ranging from 12 to 30 metres, pooling a portfolio of innovations in hull designs, layouts, and propulsion systems (electric, hybrid, or electro-hydrogen). The company also aims to provide consultancy services to meet the specific

L'innovation réside d'abord dans le choix d'une propulsion décarbonée mais la belle réserve quelques autres jolies surprises à ses soupirants. Pour réduire la traînée hydrodynamique de ses bateaux (de 35 %, par rapport à une unité comparable), les ingénieurs ont mis en œuvre un savoir-faire très compétitif en design de carènes doubles de type catamaran (NepHull), en hydrofoil pour sustenter les coques et diminuer la résistance à l'eau (NepFoil), et cerise sur le bateau, une innovation de rupture consiste à injecter des bulles d'air sous les coques pour réduire les frottements (NepAir, générées par exemple par la pile à combustible). Renaissance inattendue mais bienvenue du coussin d'air des aéroglosses, dinosaures marins disparus depuis longtemps, ancrés dans les musées et encrés dans les livres d'histoire navale.

La société travaille aussi à partir de jumeaux numériques (NepTwin) avant de mettre à l'eau une unité pour simuler les conditions au plus près du réel. L'équipe anticipe, optimise, dimensionne avec l'outil NepPropeller pour les hélices et, pour les choix d'énergie et de système de propulsion, utilise la suite NepDim. La boîte à outils pèse, indéniablement.

### Un marché à portée de mains, les navettes portuaires et fluviales vertueuses

La réponse du marché n'a pas été très longue à se faire attendre. Après trois ans de gestation technologique et de R&D, NepTech revendique depuis mai 2024 une première navette basée sur son modèle Nep12, opérationnelle dans la patrie de Georges Brassens. L'opérateur privé « Escale Sétoise » peut chanter sans aucune hésitation que « Ce n'est pas le radeau de la méduse », et tout au contraire, s'enorgueillir d'offrir à 70 passagers, une expérience de navigation sans bruit, sans odeur, une traversée très « Les copains d'abord » pour le plus grand bonheur des usagers et de l'opérateur. « Cette navette fonctionne de 9h00 à 21h00 et se recharge ensuite la nuit à l'aide d'une prise classique à quai. La mise en service est enfantine pour l'équipage », commente satisfaite Lenna. Deux autres unités H2 ready sont en cours de construction dans un chantier de La Rochelle pour une mise en service aux Sables d'Olonne. « Ces deux navettes portuaires NepTech serviront aussi aux moments très convoités du départ et de l'arrivée du Vendée Globe ! », dit-elle enthousiaste. « Un troisième projet verra bientôt le jour sur le lac Léman, une vedette scientifique pour l'INRAE<sup>3</sup> », conclut-elle ensuite.

L'offre et l'approche NepTech séduisent toutes les organisations soucieuses de respecter les zones dans lesquelles elles naviguent. « Les calanques près de Marseille, par exemple, sont extrêmement protégées. Nos navettes intéressent les opérateurs car elles sont parfaitement adaptées pour respecter tous ces environnements où la biodiversité est menacée par trop de présence humaine et de pollution anthropique ». Quand nous demandons à Lenna si une concurrence existe, Lenna

répond positivement. « C'est un marqueur important de l'existence du marché et de sa dynamique ». NepTech fait aujourd'hui figure de pionnière car la filière électro-hydrogène souffre du syndrome de la poule et de l'œuf. « Les infrastructures d'avitaillement en hydrogène et en recharge électrique peinent à voir le jour par manque de bateaux qui les demandent, et les acquéreurs hésitent à porter leurs investissements sur ce type de navire par peur de ne pas trouver dans les ports les structures d'accueil adaptées », regrette-elle.

### Une mobilisation significative à l'international

Hors de l'Hexagone, le naval bouge, démontrant une appétence pour un changement de paradigme. En baie de San Francisco, un ferry de 22 m zéro émission de carbone, le Sea Change, mu à 100 % par des piles à combustible, transporte depuis le 19 juillet 2024, 75 passagers gratuitement entre le terminal du quai 41 et le Downtown San Francisco Ferry Terminal. Cette opération largement subventionnée par les pouvoirs publics et quelques grosses entreprises privées<sup>4</sup>, vise à démontrer une faisabilité et à amorcer la pompe (à hydrogène). « En Europe, les Norvégiens sont en avance et ont lancé la construction de deux méga-ferrys de 117 m de long, embarquant 600 passagers et 120 voitures », nous dit Lenna. Les piles à combustible de ces géants produiront 6,4 MW mais leur propulsion hydrogène-électrique sera secondée par un mode diesel-électrique, essentiellement à cause du poids des batteries. À Rotterdam, le H2 Barge 1 est un porte-conteneur fluvial de 110 m de long, auparavant à propulsion classique, rétrofité en mai 2023 par le Néerlandais FPS (Future Proof of Shipping... ce nom se passe de commentaire) après un projet de cinq ans financé par de nombreuses entreprises comme Air Liquide. Il fonctionne désormais 100 % à l'hydrogène et étendra bientôt sa zone de cabotage le long du Rhin. Petit revers de la médaille, sa capacité de 208 EVP<sup>5</sup> a été réduite à 200 EVP.

### Nécessité de repenser le maritime dans sa globalité

Le changement de paradigme, cette transition vers l'électro-hydrogène est désirable, souhaitable, faisable même, mais nous sommes prévenus, il s'agit moins de changer un bloc moteur que de repenser l'ingénierie complète des navires, surtout s'ils sont grands. Se profilent alors à l'horizon, parfois un peu bouché, des mots comme innovation, recherche, emploi, interdisciplinarité... bref tout ce que sapiens aime souligner quand il rappelle avec fierté qu'il appartient à la seule espèce disposant d'un cerveau câblé de la sorte.

C'est le moment de le prouver. Alors ? Au travail ! NepTech et d'autres ont déjà bien commencé. ●

requirements of future buyers of the NEP series.

The innovation lies primarily in the choice of decarbonised propulsion, but there are other pleasant surprises. To reduce the hydrodynamic drag of their boats (by 35% compared to similar units), engineers have implemented competitive expertise in double-hull catamaran design (NepHull), hydrofoils to lift the hulls and reduce water resistance (NepFoil), and a breakthrough innovation injecting air bubbles under the hulls to further reduce friction (NepAir, generated by the fuel cell). This unexpected but welcome renaissance of the hovercraft air cushion, long gone from the seas and confined to museums and naval history books, adds an exciting twist.

The company also uses digital twins (NepTwin) before launching a unit to simulate real-life conditions. The team anticipates, optimises, and sizes with the NepPropeller tool for propellers and the NepDim suite for energy and propulsion system choices. This toolbox undeniably holds significant weight.

### A market within touching distance: virtuous port and river shuttles

The market's response was swift. After three years of technological gestation and R&D, NepTech has its first operational shuttle based on the Nep12 model since May 2024 and the private operator "Escal Sétoise" can proudly say that it offers 70 passengers a quiet, odourless navigation experience to the delight of users and the operator. "This shuttle operates from 9am to 9pm and recharges overnight using a standard dockside plug. The startup process is straightforward for the crew," says Lenna, satisfied. Two more "H2 ready" units are under construction in a La Rochelle shipyard for deployment in Les Sables d'Olonne. "These two NepTech port shuttles will also serve during the much-anticipated start and finish of the Vendée Globe!" she says enthusiastically. "A third project is soon to launch on Lake Geneva, a scientific vessel for INRAE," she adds.

NepTech's offer and approach appeal to organisations keen to protect the zones in which they operate. "The calanques near Marseille, for example, are highly protected. Our shuttles interest operators because they are perfectly suited to preserving all these environments where biodiversity is threatened by excessive human presence and pollution." When asked if there is competition, Lenna confirms. "It's an important marker of the market's existence and dynamism." NepTech is currently a pioneer because the electro-hydrogen sector suffers from the chicken-and-egg syndrome. "Refuelling and charging infrastructure struggle to emerge due to a lack of boats that need them, and buyers hesitate to invest in such vessels out of fear that ports won't have the appropriate facilities," she laments.

### Significant International Mobilisation

Outside of France, the maritime industry is moving, showing a keen interest in a paradigm shift. In San Francisco Bay, a 22-meter zero-emission ferry, the "Sea Change," powered entirely by fuel cells, has been transporting 75 passengers for free between Pier 41 and the Downtown San Francisco Ferry Terminal since 19 July 2024. This operation, heavily subsidised by public authorities and some major private companies<sup>[4]</sup>, aims to demonstrate feasibility and kickstart the (hydrogen) pump. "In Europe, the Norwegians are ahead and have started constructing two mega-ferrys, 117 metres long, carrying 600 passengers and 120 cars," says Lenna. These giants' fuel cells will produce 6.4 MW, but their hydrogen-electric propulsion will be supplemented by diesel-electric systems, primarily due to the battery weight. In Rotterdam, the "H2 Barge 1" is a 110-metre-long container ship, retrofitted in May 2023 by the Dutch company FPS (Future Proof Shipping) after a five-year project funded by numerous companies, including Air Liquide. It now runs entirely on hydrogen and will soon extend its shipping route along the Rhine. However, its capacity was slightly reduced from 208 TEU<sup>[5]</sup> to 200 TEU, now is the time to prove it. So, let's get to work! NepTech and others have already made a good start. ●

3. Institut national de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement.

4. Le navire est la propriété de SWITCH Maritime et a été conçu grâce à une subvention de California Air Resources Board (CARB). Les autres partenaires qui financent l'exploitation pour permettre la gratuité du service sont Chevron New Energies, le Golden Gate Bridge, Highway, and Transportation District et United Airlines.

5. EVP est un acronyme qui désigne un Equivalent Vingt Pieds (TEU en anglais : Twenty-foot Equivalent Unit).

Un conteneur standard de 20 pieds mesure 6.05 m x 2.44 m x 2.59 m (L x l x h) pour un poids à vide de 1 270 kg.

# RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE



Travaux  
Photovoltaïque  
Isolation  
Chauffage

## C'EST SIMPLE LANCEZ-VOUS !



[j-ecorenove.credit-agricole.fr](https://j-ecorenove.credit-agricole.fr)



PROVENCE  
CÔTE D'AZUR

05/2024 | COMAFF761 - 60\*80 | Caisse Régionale de Crédit Agricole Mutuel Provence Côte d'Azur (CA PCA), société coopérative à capital variable, agréée en tant qu'établissement de crédit, dont le siège social est situé Avenue Paul Arène - 83300 Draguignan Cedex, immatriculée au RCS de Draguignan sous le n° 415 176 072. Société de courtage en assurance immatriculée au registre des intermédiaires en assurance sous le numéro 07 005 753 - [www.orias.fr](http://www.orias.fr). Titulaire de la carte professionnelle Transaction, Gestion Immobilière et Syndic n° CPI 83022021000000012 délivrée par la CCI du Var, bénéficiant de Garantie financière et Assurance Responsabilité Civile Professionnelle délivrée par CAMCA, 53 rue de la Boétie - 75008 Paris. Crédits photo : [gettyimages](https://www.gettyimages.com)®, imprimé par TRULLI - 120 Chem. du Moulin de la Clue, 06140 Vence.





# *la* **Relève**

**À** l'origine de toute chose, de toute action, de toute idée...  
une esquisse. En papier. En carton. Mentale. Argileuse.  
Imprimée en 3D. En mots. En brief. Ensuite se greffent  
les technicalités. Et toujours dans cet ordre. Alors quand design,  
ingénierie et jeunesse s'entremêlent à bon escient, on repousse  
les limites du monde.

**A**t the origin of everything, every action, every idea... is a sketch. On  
paper. In cardboard. Mental. Clay-based. 3D-printed. In words. In  
a brief. Then the technicalities are grafted on. And always in this order.  
So when design, engineering, and youth intertwine wisely, the limits of  
the world are pushed back.

# BRP et BESIGN

## à l'écoute de la Génération Z

Il y a 18 mois, BRP inaugurait son centre de design et d'innovation européen sur la technopole de Sophia Antipolis. Soucieux d'investir l'écosystème local sur le long terme, ils misent résolument sur la génération Z azurienne pour façonner les mobilités de demain. En partenariat pédagogique avec l'école cagnoise de design BESIGN, quinze étudiants ont planché sur deux projets d'exploration du milieu marin. En commun : nomadisme, partage et slow motion.



Les étudiants designers présentent leur projet © BRP

CCS, Humber, Rubika, universités du Québec, de Laponie et de Lahti en Finlande...

BRP est familier des compétitions internationales de design. À l'initiative de Denys Lapointe, chef de la direction du design de la société, un challenge inter-écoles reconnu par les Nations unies du design, la *World Design Organization*<sup>1</sup> a lieu chaque année autour d'une quarantaine de projets.

Cette année marque la première édition d'un partenariat qui a tout intérêt à perdurer. Nicolas Deluy, directeur de l'antenne BRP de Sophia Antipolis et chef des services Concepts avancés et Design pour l'antenne européenne du département Design & Innovation, s'est rapproché de Maurille Larivière, co-fondateur de deux écoles de design : Strate, il y a 25 ans avec Jean-René Talopp et Jean-Pierre Sciamma, et plus récemment BESIGN qui a résolument pris le virage du design durable.

### Le projet pédagogique

Au départ, un brief que Nicolas Deluy nous décrit.

« On a mis les étudiants au défi de créer deux concepts liés à la mobilité marine et sous-marine en quatre mois sur le thème Underwater Discovery. L'idée était de les accompagner dans le développement d'un véhicule qui permette d'explorer le monde marin et sous-marin. Plusieurs contraintes étaient posées. Le véhicule devait proposer une expérience à basse vitesse avec un objectif marqué de découverte de l'environnement. L'équipement devait être facile à transporter avec un nombre maximum d'utilisateurs fixé à quatre. Une caractéristique multigénérationnelle forte a été demandée. Dans ce projet, nous

n'étions pas sur une recherche de produit élitiste. Le brief a été clair là-dessus. Tout le monde, au sein d'une même famille, devait être capable d'utiliser l'équipement. Enfin, le volet durabilité a été omniprésent dans le projet. Respect des fonds marins, limitation du gaspillage... Concrètement pour les étudiants, cela s'est traduit par limiter le nombre de pièces qui composent l'équipement. Moins de moules donc, moins de matière plastique, une recherche de matériaux intelligents et durables.... »

En essence, le message que BRP cherche à faire passer, au-delà de l'aspect marketing, est que la pratique d'une activité récréative motorisée peut être compatible avec le respect de l'environnement.

Quinze étudiants en design, de la première année de bachelor au Master, ont relevé le défi, co-encadrés par Philippe Perez pour l'école de design BESIGN et Jules Fontvielle, pour BRP, en collaboration avec Giorgia Gavelio. Deux étudiantes de l'école en Master, Lilou Tauban et

1. La *World Design Organization* a été créée en 1957 et se traduit en français par Conseil international des sociétés de design industriel.

« Un designer, c'est quelqu'un qui facilite la vie des gens. Ce n'est pas que dessiner de beaux objets. » C'est ainsi que Maurille Larivière présente le design. Et c'est pour cela qu'il a co-fondé deux écoles. Strate d'abord sur Paris en 1999, en collaboration avec le designer Jean-René Talopp et l'informaticien Jean-Pierre Sciamma, et BESIGN en 2013, sur la Côte d'Azur, the sustainable design school, en collaboration avec Patrick Le Quément, l'ancien directeur Design de Renault, et Marc Van Peteghem, un architecte naval français impliqué dans la décarbonation de la marine marchande. Cette école de design industriel a choisi Cagnes-sur-Mer en port d'attache. À date, une centaine d'étudiants de la L1 au Master. 31 nationalités. Au cœur de la pédagogie, un enseignement par le faire, via des projets concrets, co-tutorés par des encadrants de l'école et les donateurs d'ordre partenaires. Toyota, Accenture, Thales Alenia Space, le CEA, BRP, Grand Large Yachting... Comment recycler les matériaux des véhicules en fin de vie ? Comment prendre en compte les personnes âgées dans les services de la ville ? Quelles sont les nouveaux modèles de plaisance ? Un semestre, Un projet. Si BESIGN est un établissement d'enseignement supérieur privé, l'école fait partie des happy few associés à Université Côte d'Azur, avec SKEMA, le CHU de Nice, la Fondation Lenal et l'École supérieure de réalisation audiovisuelle.



À la base de bien des choses, de la terre © BRP

Swann Bénichou, ont chapeauté les deux projets et ont bénéficié d'un encadrement à la carte, sur Sophia Antipolis, par plusieurs membres de l'équipe de BRP, en fonction de leur niveau d'avancée.

Cette génération Z, où un jeune sur deux boycotte les marques, ne cesse de fasciner. Pour BRP, ils ont développé deux projets futuristes, un sac à dos équipé d'un système qui permet une exploration augmentée sous l'eau (projet OceanX), et un véhicule utilisable à la fois en surface et sous l'eau, en eaux peu profondes (projet Ridedive).

Le sac à dos est inspiré d'un équipement de l'armée. Il est augmenté d'un casque de réalité virtuelle qui permet de projeter devant ses yeux des données qui permettent au fil du parcours d'exploration sous-marine de découvrir la faune et la flore qui peuplent le milieu. Le casque peut être paramétré pour donner des indications de profondeur. Les étudiants ont aussi réfléchi à des gants sur lesquels il y aurait des capteurs intégrés. Le système de propulsion est intégré dans le sac à dos et un système de ballast peut y être intégré. Le côté lent, contemplatif, était important aux yeux des étudiants. L'enjeu a donc été d'arriver à créer un petit équipement technique qui aient des caractéristiques précises et réalistes.

Le deuxième projet est un dispositif plus volumineux même s'il reste léger et compact dans sa conception. C'est un véhicule, la position de l'utilisateur est allongée et l'idée est de se mouvoir en surface et en plongée, grâce à un système de ballast intégré à l'arrière de l'équipement et à un joystick qui commande l'immersion. Les étudiants ont pensé à intégrer un foil rétractable ce qui est une fonctionnalité intéressante lorsqu'il y a peu de fond et pour transporter l'équipement. À l'instar du *backpack jetpack*, l'équipement peut être complété par un système de masques connectés. Une réserve d'oxygène est intégrée au véhicule.

S'il y a un point commun entre les deux projets, c'est la notion de découverte. No rush. La nouvelle adrénaline est désormais dans l'exploration augmentée et les moins de 25 ans ont beaucoup de choses à nous dire sur le sujet. ●

### Objective Ocean by BESIGN

L'école a été labellisée Engaged for Ocean il y a quelques mois, une reconnaissance de son engagement depuis dix ans dans plusieurs projets de préservation de l'environnement marin. Dans la dynamique de la prochaine Conférence des Nations unies sur l'Océan qui se tiendra à Nice en juin prochain, BESIGN est co-lead d'une compétition internationale de design en partenariat avec le réseau Cumulus et la World Design Organization. L'accent est mis sur la pluridisciplinarité. Designers, ingénieurs, architectes navals, sociologues vont plancher sur le thème de la protection et de la régénération de l'océan. 500 projets sont attendus à visée professionnelle et grand public. 26 seront à terme sélectionnés par un jury d'experts. Ils seront exposés sur la promenade des Anglais, au port de Saint-Laurent-du-Var et au port de Cap d'Ail, en amont de l'UNOC. Pour ce projet, l'école est en recherche de sponsors. Avis aux thalassophiles...

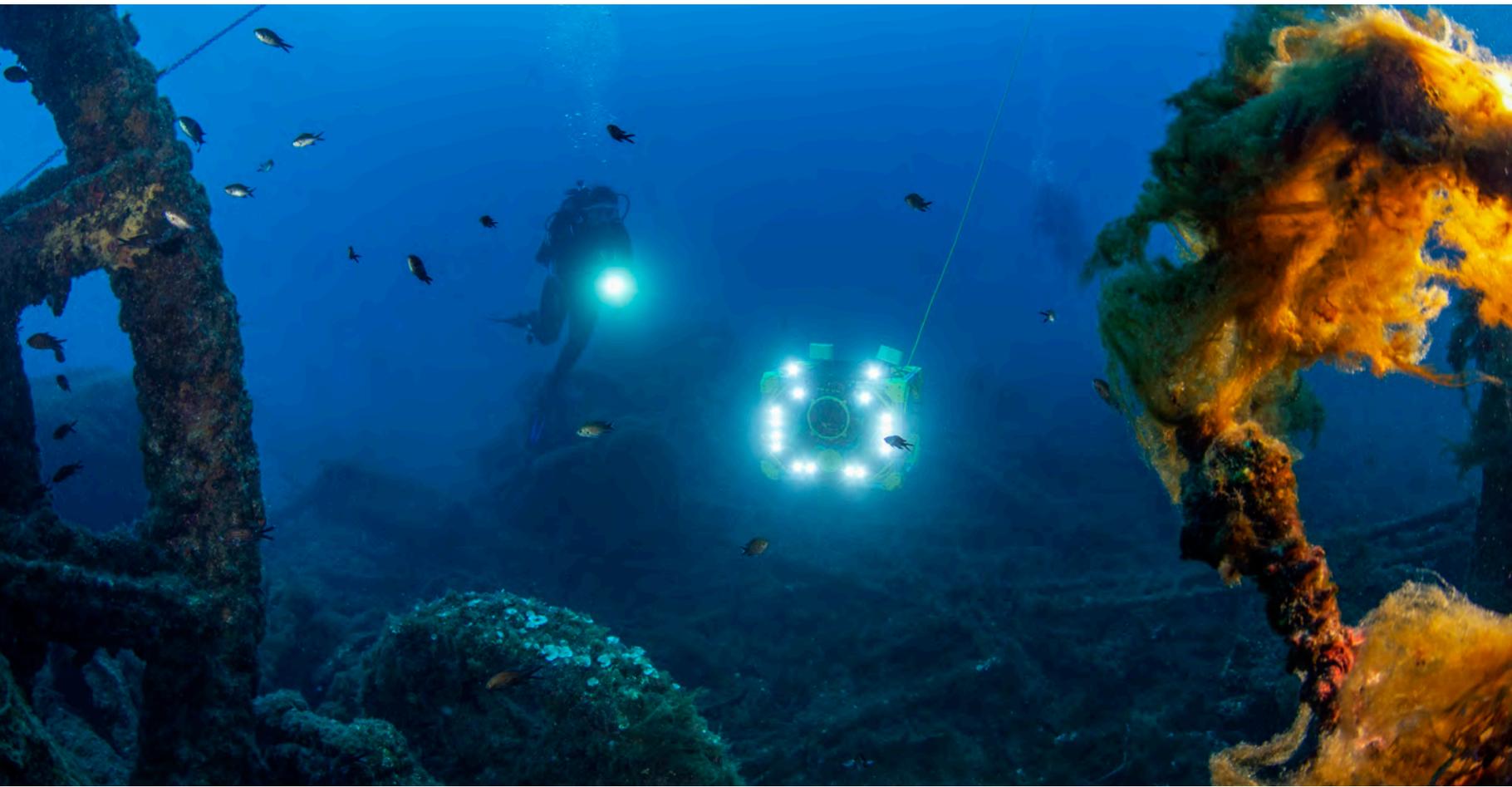


Challenge  
Objective Ocean

# Quand la photographie d'art sublime l'ingénierie sous-marine

*Cela devient habituel à chaque printemps. Sur le campus de Sophia Antipolis, des étudiants du cycle ingénieur civil de Mines Paris développent des ROV dans le cadre de leur formation et les utilisent à visée scientifique. Cette année, le photographe Jean-Michel Mille les a suivis sous l'eau à la découverte de l'épave du Robuste. Retour poétique sur une plongée d'exception.*

par Franck Guarnieri



Le ROV Annie visite l'épave du Robuste II © Jean-Michel Mille

**A**nnie et Wall-Y, deux robots sous-marins téléopérés depuis la surface, ont été conçus et développés au printemps dernier par les étudiants du cycle ingénieur civil de Mines Paris, dans le cadre du projet scientifique et pédagogique « Mines Paris pour l'Océan ». Ce projet, dirigé par les professeurs Franck Guarnieri et Sébastien Travadel, a vu le jour, il y a trois ans, sur le campus Pierre Laffitte de Sophia Antipolis.

Ces machines d'avant-garde, capables de plonger jusqu'à 100 mètres de profondeur, avaient pour mission de cartographier l'épave du Robuste II, un navire à vapeur à coque de bois, tragiquement coulé en 1943 par une mine au large du petit port de Golfe-Juan, dans les Alpes-Maritimes. Cette épave, gardienne silencieuse de l'histoire, avait été minutieusement étudiée en 2015 par les archéologues Anne et Jean-Pierre Joncheray, dont les travaux ont profondément enrichi notre compréhension du passé maritime.

Annie, la première des deux machines, est équipée d'un appareil photographique à très haute résolution, tandis que Wall-Y en embarque deux, permettant ainsi, après un traitement informatique sophistiqué, de réaliser des vues sous-marines en trois dimensions d'une qualité saisissante.

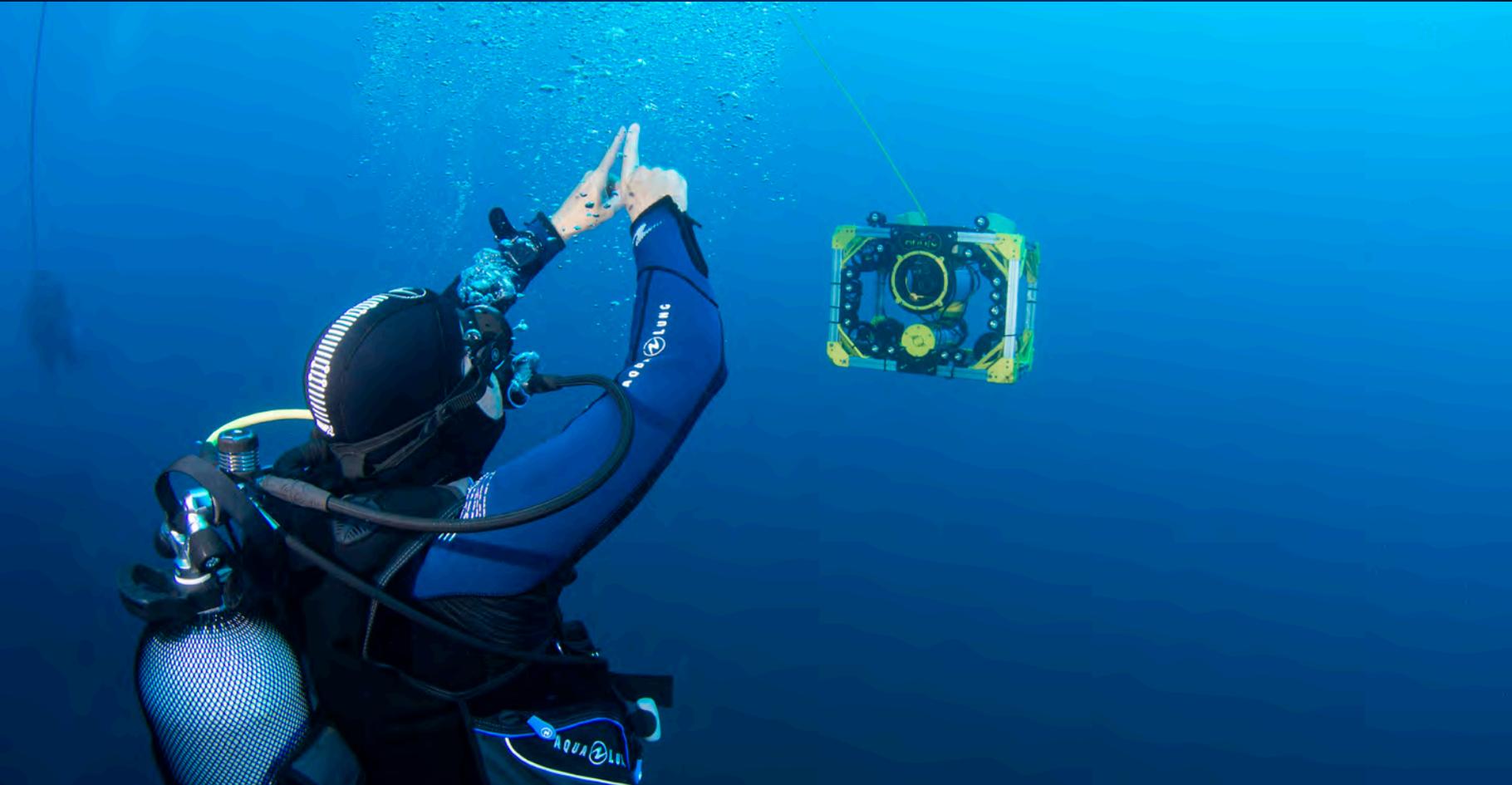
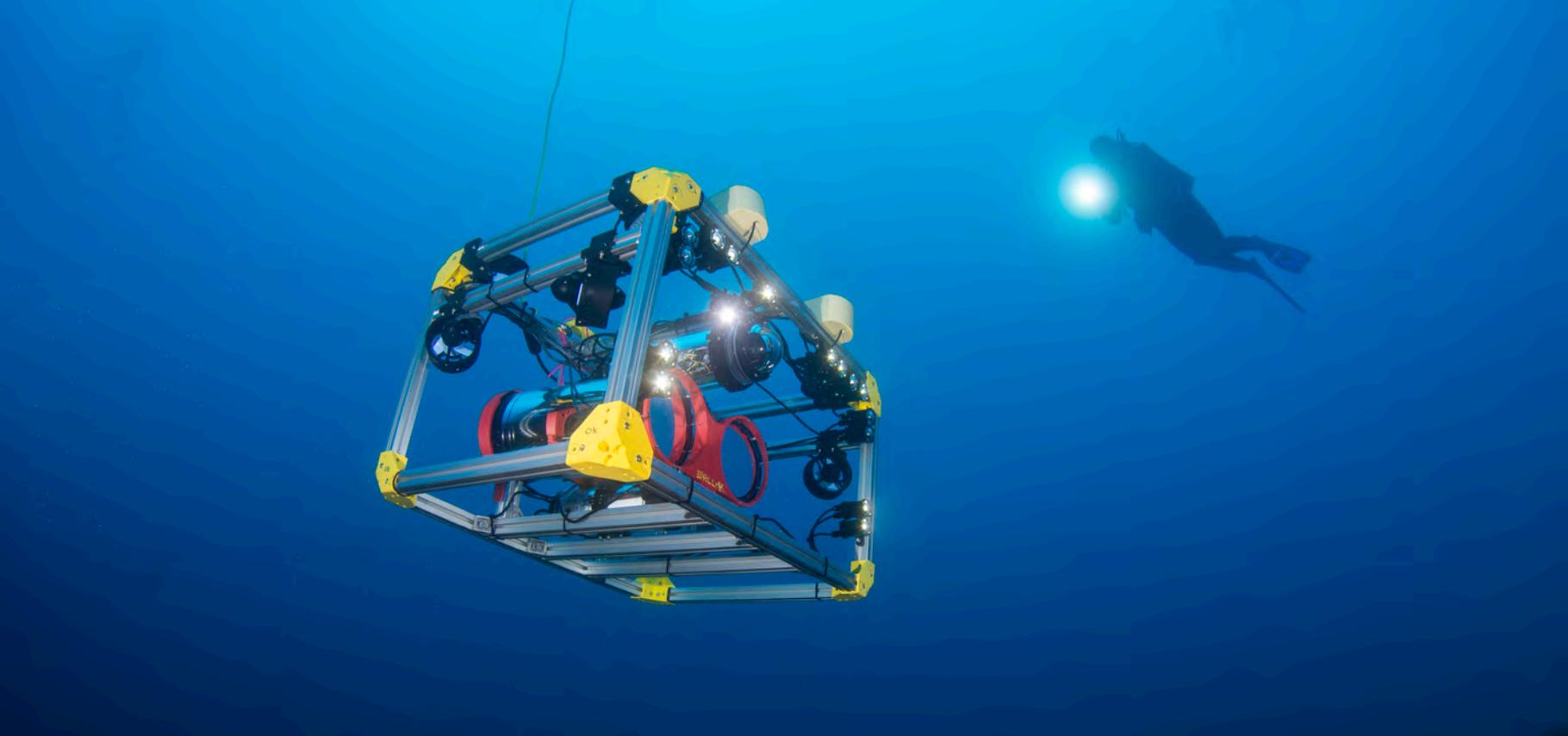
Construits pour explorer et mieux connaître les mystères des abysses, Annie et Wall-Y ne se limitent pas à leur fonction d'outils de recherche. Sous l'objectif expert du photographe sous-marin de renom, Jean-Michel Mille, ces robots se métamorphosent en véritables œuvres d'art, révélant une beauté insoupçonnée et mystérieuse.

Les photographies présentées ne sont pas de simples images ; elles sont une invitation envoûtante à découvrir un univers caché, un monde que peu d'entre nous auront l'opportunité rare de contempler de leurs propres yeux. Ces clichés magistraux dévoilent

la poésie inhérente à ces machines, conçues pour résister aux pressions écrasantes et pour affronter l'obscurité insondable des profondeurs marines.

Les scènes magnifiques capturées par Jean-Michel Mille incarnent cette fascinante rencontre entre la technologie la plus avancée et une esthétique pure. Elles dépassent la simple documentation scientifique, transcendant leur fonction première pour devenir de véritables tableaux vivants, où la lumière joue et danse sur la faune et la flore, et où les ombres mystérieuses épousent les formes de l'épave engloutie.

Les photographies enchanteuses de Jean-Michel Mille nous entraînent dans un voyage visuel unique, où la technologie et la nature ne sont plus en opposition, mais cohabitent dans une magnifique symbiose. Elles nous rappellent, avec une délicatesse poétique, que même dans les domaines les plus techniques et rigoureux, il existe une beauté ineffable que seul l'art peut révéler.



De haut en bas, la descente du ROV Wally et un exemple d'interaction Homme-Machine sous l'eau © Jean-Michel Mille

Quand l'ingénierie sous-marine est sublimée par l'art délicat de la photographie, elle dépasse largement le cadre de l'exploit technique pour se muer en une véritable célébration visuelle du génie humain et de la splendeur insondable des profondeurs marines. Ces images nous offrent une perspective nouvelle et enrichissante, où l'exploration scientifique devient un acte de création artistique à part entière, et où chaque plongée dans l'inconnu est une invitation à découvrir et à redécouvrir la beauté cachée du monde sous-marin.

Mais au-delà de leur esthétique envoûtante, ces images racontent une histoire plus profonde et plus significative. Elles témoignent de l'ingéniosité sans bornes de l'esprit humain et de notre désir incessant, presque obsessionnel, d'explorer et de comprendre les mystères qui se cachent sous la surface de nos océans. Elles mettent en lumière, avec une clarté saisissante, le fragile équilibre entre la quête scientifique et la préservation indispensable des écosystèmes marins. Car si l'ingénierie nous permet de sonder ces mondes inconnus et inaccessibles, elle nous rappelle également, avec une gravité sereine, la responsabilité qui nous incombe de les protéger pour les générations futures. ●

52 ans d'expérience en plongée sous-marine, 4 000 plongées, scaphandrier... Jean-Michel Mille est un reporter sous-marin reconnu qui a participé à plusieurs missions scientifiques et de prises de vues. Suivi photographique d'expérience de coralliculture et de chantiers archéologiques, réimplantation de la grande nacre (*Pinna nobilis*), réintroduction du corb (Corvina Nigra) dans la réserve sous-marine de Monaco... Jean-Michel a publié ses photographies dans de nombreux magazines nationaux et internationaux et a été décoré Chevalier de l'ordre du mérite culturel par le Gouvernement monégasque. Il a remporté de nombreux prix dont celui de champion de France de photos sous-marines (1990) et le prestigieux prix KODAK au Festival mondial de l'image sous-marine d'Antibes (1985).

# Monaco Ocean Protection Challenge

## L'âge de raison...

Comme chaque année en début d'été, les trois lauréats du concours Monaco Ocean Protection Challenge ont été récompensés par S.A.S. le prince Albert II de Monaco lors de la Grande Finale de cette 7<sup>ème</sup> édition qui s'est déroulée au Musée océanographique de Monaco le 19 juin dernier.



De gauche à droite, S.A.S. le Prince Albert II lors de la cérémonie de remise des prix / Un public attentif / Cérémonie de remise des prix MOPC 2024 © Frédéric Pacorel Institut océanographique de Monaco

Co-organisé par l'International University of Monaco, l'Institut océanographique (Fondation Albert Ier, Prince de Monaco), l'association Monaco Impact et la Fondation Prince Albert II de Monaco, ce concours international a réuni plus de 90 étudiants et jeunes entrepreneurs venus des quatre coins du monde. 24 universités étaient représentées. 25 nationalités différentes (Etats-Unis, Canada, Allemagne, Suède, Italie, France...). De la mi-janvier à fin avril, les étudiants et jeunes entrepreneurs ont travaillé à la réalisation d'un business plan visant à présenter des concepts innovants d'entreprise pour un Océan plus durable.

Quarante projets ont été soumis et après deux étapes de sélection, six ont été retenus pour la Grande Finale, répartis dans deux catégories : Étudiants et Startups. À l'instar d'un concours de pitch, les finalistes ont été invités à défendre leur projet à l'oral devant les membres du jury. Chaque lauréat s'est vu remettre un trophée et une dotation individualisée en lien avec le degré de maturité du projet. Le trophée est une œuvre artistique originale spécialement créée pour cette Grande Finale et fabriquée à partir de matériaux recyclés par le joaillier créateur Alberto Domenico Vitale. ●

### Les membres du jury final

Vincent Thomas, directeur général adjoint de CFM Indosuez Wealth Management  
Bertrand Charron, Global Director of Research & Insights de Aquaculture Stewardship Council  
Véronique Raoul, Chief Executive Officer, Inalve  
Sylvie Lienhart, Comité de pilotage du Pôle Mer Méditerranée  
Birgit Liodden, fondatrice et CEO du Ocean Opportunity Lab, Oslo

### Les finalistes 2024 dans la catégorie Étudiants

#### NEMA (lauréat), Université Côte d'Azur

Un fournisseur innovant d'énergie bleue, qui transforme l'énergie mécanique marine (vagues et courants) en un système durable et fiable produisant de l'électricité.

#### AQUA / IUM

Exploiter la technologie de pointe des drones et l'intelligence artificielle pour nettoyer les océans, garantissant ainsi un avenir plus durable.

#### REEFLIFE / IUM - Mines Paris

Un jeu de simulation éducatif et interactif conçu pour sensibiliser et s'engager dans la préservation des récifs coralliens en sensibilisant les joueurs à la biodiversité des récifs coralliens, à leur rôle dans le milieu marin et aux défis liés à leur conservation.

### Catégorie Startups

#### INNOV&SEA (lauréat), France

Un test d'écotoxicité in vitro innovant et éco-responsable pour aider à la formulation de produits plus respectueux de l'environnement marin, fondé au sein de l'Institut de Recherche sur le Cancer et le Vieillessement de Nice (IRCAN).

#### EVERSEA, France

Une plateforme en ligne pour connecter les différents acteurs, encourager le financement de projets, faciliter l'obtention de crédits carbone certifiés et donner l'accès à des outils et méthodes de mesure des écosystèmes marins.

#### LELE ARTLAB, États-Unis

Une initiative pour donner aux jeunes les moyens d'agir pour un avenir durable, en rassemblant art, sciences et design pour réinventer l'apprentissage environnemental.

### Prix « Coup de Cœur » : AQUA

Chaque lauréat s'est vu remettre un trophée et une dotation individualisée en lien avec le degré de maturité du projet. Le trophée est une œuvre artistique originale spécialement créée pour la Grande Finale du MOPC 2024 et fabriquée à partir de matériaux recyclés par le joaillier créateur Alberto Domenico Vitale.

# Polytech Nice Sophia

## Bienvenue chez les Quadras !

**Quarante ans, ça se fête. Le 6 juin dernier, le professeur Alexandre Caminada, directeur de l'école, a rappelé les grandes étapes qui ont jalonné l'histoire de Polytech Nice Sophia. Acteur incontournable de l'écosystème de génie azuréen, plus de 300 étudiants sortent de l'école chaque année et les deux-tiers restent travailler dans le département.**

**D**écembre 1981. Un projet ambitieux intitulé « Vers la création de filières technologiques dans les universités » est présenté au ministre de l'Éducation nationale. Il vise à intégrer des formations technologiques au sein des universités françaises, répondant ainsi à une demande croissante pour des ingénieurs formés aux nouvelles technologies.

### Les premiers pas

Entre janvier et mai 1982, ce projet est présenté au recteur, à l'université de Nice, ainsi qu'aux collectivités locales et aux entreprises de la région. L'objectif est clair : obtenir un soutien large et solide pour transformer cette vision en réalité. En juin 1982, la Chambre de commerce et d'industrie publie le projet qui détaille les nouveaux enseignements en préparation.

Septembre 1982. L'INRIA (Institut national de Recherche en Informatique et en Automatique) apporte son appui et organise des réunions avec tous les partenaires concernés : l'université de Nice, l'École nationale supérieure des Mines de Paris (ENSMP), la Chambre de commerce et d'industrie, le rectorat et le ministère de l'Éducation nationale. Le 9 décembre de la même année, le ministère donne son aval, marquant une étape cruciale. Une période transitoire est cependant nécessaire durant laquelle une maîtrise de sciences et techniques (MST) et un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) sont créés, préfigurant l'établissement de l'école d'ingénieurs.

Le Centre d'enseignement et de recherche en informatique, communications et systèmes (CERICS) ouvre officiellement en mars 1983, co-impulsé par la Chambre de commerce et d'industrie de Nice et des Alpes-Maritimes, de la CII -Honeywell-Bull et de l'Inria. Il a vocation à former des spécialistes du génie logiciel pour concevoir des systèmes d'exploitation d'ordinateurs de plus en plus sophistiqués et des compilateurs.

### De l'ISI à l'ESSI et du MST au diplôme d'ingénieur

Septembre 1983. L'ISI (Informatique et sciences de l'Ingénieur) voit le jour avec l'ouverture d'un diplôme MST ISI sur le campus de l'université de Nice, au parc Valrose, et d'un DESS ISI à Sophia Antipolis, en partenariat avec l'Inria, l'ENSMP et en convention avec la CCI et le Conseil alors général des Alpes-Maritimes. C'est le début d'une aventure éducative unique visant à former des ingénieurs hautement qualifiés.

Septembre 1985. Le DESS est transféré physiquement de l'Inria vers le bâtiment du CERISI, qui abritait déjà le CERICS, consolidant ainsi les ressources et les infrastructures. La maîtrise de sciences et techniques se transforme en magistère. Deux ans plus tard, en septembre 1987, l'ESSI (École supérieure en Sciences informatiques) est habilitée à délivrer le titre d'ingénieur. Le DESS ISI continua à exister en parallèle de l'école d'ingénieurs. À cette époque, l'ENSMP se retire de l'ESSI, marquant la fin d'une phase et le début d'une nouvelle ère pour l'école.

En 2005, Polytech Nice Sophia naît du regroupement de plusieurs écoles d'ingénieurs : l'École supérieure en Sciences informatiques (ESSI), l'École supérieure d'Ingénieurs de Nice Sophia Antipolis (ESINSA) et le Magistère de Pharmacologie de l'université.

### 40 ans de formation et d'innovation

On forme donc des ingénieurs depuis quarante ans sur la campus de SophiaTech. L'école d'ingénieurs, membre du réseau Polytech, est intégrée à Université Côte d'Azur et est le fruit d'une collaboration étroite entre le milieu académique et le monde industriel. Avec l'appui des entreprises partenaires, Polytech Nice Sophia continue à innover et à relever les défis technologiques de demain en cultivant un esprit de collaboration et d'excellence. Acteur clé de l'écosystème de Sophia Antipolis, l'école est résolument prête à continuer d'écrire les prochains chapitres de la belle histoire des innovations. ●

### Hommage à Jean Cea, le père fondateur

Initié à la recherche par Jacques-Louis Lions dont il a été le premier élève, Jean Cea s'est éteint le 9 janvier dernier après une brillante carrière. Nous avons repris ici des extraits de l'hommage publié par son ami, André Galligo, professeur émérite au laboratoire Jean Alexandre Dieudonné.

*« On se souviendra de lui comme un mathématicien et un bâtisseur brillant de niveau international, académicien européen, créateur après le départ à la retraite de Jean Alexandre Dieudonné du laboratoire et du département de Mathématiques de Nice où il venait d'être recruté comme professeur en 1970.*

*Jean a raconté avec brio dans son magnifique livre biographique comment, issu d'une famille très pauvre d'immigrés espagnols de la campagne algérienne, il avait su se hisser jusqu'à l'ENS...*

*Dès le début il a ancré le développement des mathématiques appliquées à Nice en liaison avec le département d'informatique et avec l'Inria. Comme l'a rappelé Didier Auroux, il a eu l'idée géniale, la force, la persévérance et la capacité de bien s'entourer, pour créer des formations en ingénierie en sciences informatiques et mathématiques, à Sophia Antipolis, qui ont servi de fondations solides à l'ESSI, qui est devenue l'EPU, puis Polytech Nice Sophia...*

*Après sa retraite, il y a trente ans, Jean a continué à œuvrer inlassablement pour la communauté scientifique... Il se consacrait notamment à la vulgarisation scientifique et la pédagogie de l'enseignement des mathématiques... Il payait aussi de sa personne en allant lui-même enseigner régulièrement des cours de rattrapage de mathématiques aux élèves défavorisés du quartier de l'Ariane (un faubourg de Nice), et à motiver leurs parents pour qu'ils soutiennent l'ambition scolaire de leurs enfants. »*

### Msc MARRES, une voie idoine pour conserver et valoriser les ressources marines

Christophe Mocquet, co-directeur du programme avec Paola Furla et Eric Rottinger, est parti du constat simple que nous avons sur la Côte d'Azur un fantastique regroupement d'acteurs tournés vers le monde marin. La

démarche a donc été de créer un diplôme universitaire transdisciplinaire en lien avec les entreprises et institutions du secteur.

MARRES s'appuie sur l'expertise marine des laboratoires d'UCA travaillant à l'échelle de l'écosystème (ECOMERS), de l'individu (IRCAN) et en biotechnologie (ICN), et sur SKEMA en lien avec le développement de l'économie bleue. ACRI

ST et Inalve font partie des entreprises azuréennes qui accompagnent la formation.

La pédagogie est basée sur des projets d'immersion et les étudiants sont en lien direct avec des professionnels pendant 2 ans avec l'opportunité de développer leur profil en recherche, en conservation ou en entrepreneuriat.



# le Monde vu de Sophia

*P*rès des deux-tiers des activités d'observation des océans et de la protection marine dépendent de la filière spatiale et l'économie bleue a le vent en poupe partout dans le monde. Dans un contexte géopolitique de plus en plus polarisé, l'intelligence collective exprimée par la coopération internationale reste l'enjeu du siècle. Tous les moyens sont permis à commencer par l'Ocean Space Forum et l'harmonisation des approches scientifiques...

*T*wo-thirds of ocean observation and marine protection activities depend on the space sector and the blue economy has the wind in its sails all over the world. In an increasingly polarised geopolitical context, collective intelligence expressed through international cooperation remains the challenge of the century. All measures are authorised, starting with the Ocean Space Forum and the harmonisation of scientific approaches...

# Microplastiques en Méditerranée...

## L'enjeu méconnu d'harmonisation des approches scientifiques

La Méditerranée est-elle devenue une mer de plastique ? C'est en tout cas le cri d'alarme que lance Nouredine Zaaboub, maître de conférences et chercheur en bio-géochimie à l'Institut national des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM) en Tunisie. Avec d'autres scientifiques de la région méditerranéenne, il a participé cet été à une semaine de formation aux prélèvements et à l'analyse des microplastiques organisée par l'association Expédition MED. La rédaction l'a rencontré à bord du navire laboratoire Le Bonita.



La Bonita, été 2024 © Cédric Stanghellini

**D'**après les dernières données scientifiques, alors que la Méditerranée ne représente que 1 % des eaux marines dans le monde, elle contiendrait 7 % de tous les microplastiques (fragments de moins de 5 mm). Comment expliquer une telle concentration ?

La Méditerranée est particulièrement touchée par les microplastiques en raison de plusieurs facteurs interconnectés. Tout d'abord, les rivières jouent un rôle crucial en transportant des déchets plastiques depuis l'intérieur des terres jusqu'à la mer. Imaginez ces cours d'eau comme des autoroutes pour les déchets, les emportant loin de leur source et les déversant dans la mer. Ensuite, les zones de rejet, souvent situées près des grandes villes, déversent directement des tonnes de déchets dans l'eau, surtout pendant les crues. Pendant ces périodes, les rivières débordent et emportent avec elles une énorme quantité de plastiques vers la mer. Enfin, les activités maritimes comme la navigation et la pêche contribuent également à cette pollution. Les bateaux peuvent perdre ou jeter des plastiques, qui finissent par se fragmenter en microplastiques. C'est un problème complexe où les actions humaines sur terre et en mer se combinent pour créer une concentration alarmante de microplastiques dans la Méditerranée. D'où la nécessité que les scientifiques de la région travaillent de concert.

**C'est pour cela que vous avez participé au programme de formation VigiePlastic proposé par l'association Expédition MED ?**

Effectivement, tous les scientifiques des pays riverains de la Méditerranée font les mêmes constats : aujourd'hui, lors des campagnes de prélèvements, chaque échantillon de microplastique étudié se révèle plus alarmant que celui analysé l'année précédente. Mais pour comparer nos données, nous avons besoin d'utiliser une même méthode de prélèvement. Grâce à l'association Expédition MED, j'ai pu me former à l'utilisation du filet Manta, appelé ainsi en raison de sa forme de raie manta. Mon séjour sur leur navire laboratoire m'a aussi permis de rencontrer mes

---

« Une chose est sûre : on ne pourra pas retirer les microplastiques déjà présents en Méditerranée »

---

confrères scientifiques d'autres pays riverains de la Méditerranée.

**Comment fonctionne ce filet Manta ?**

Il s'agit d'un filet qu'on laisse flotter à la surface de l'eau durant une trentaine de minutes, tiré par le bateau. L'eau passe ainsi à l'intérieur et les plus petites particules de plastique sont emprisonnées dans un collecteur situé au fond du filet. Une fois ce dernier remonté, il faut analyser une par une les particules récupérées, les trier au microscope et les classer selon leur matière. Un travail de fourmi, mais indispensable pour mesurer l'ampleur de la situation en Méditerranée.



Programme de formation VigiePlastic, été 2024 © Cédric Stanghellini

Créée en 2009, l'association Expédition MED vient de débiter son premier programme de formation international en Méditerranée avec des scientifiques de pays de la rive sud (Maroc, Algérie, Tunisie, Lybie, Égypte, Liban). L'objectif de ce programme est d'harmoniser les protocoles scientifiques pour étudier la pollution plastique en mer afin de produire des indicateurs communs pour en mesurer et comparer les évolutions. Cette formation est encadrée par l'océanographe Ana Luzia Lacerda, Bruno Dumontet, fondateur d'Expédition MED et Emmanuel Cabanes, assistant scientifique. Ce programme est organisé en partenariat avec les associations tunisienne Notre Grand Bleu et italienne Circolo Nautico, et bénéficie du concours logistique à terre comme en mer du chantier naval Tecnomar. Les premières délégations de scientifiques algériens et tunisiens ont embarqué sur le navire laboratoire *Le Bonita* pour se former aux différents protocoles : prélèvement des microplastiques de surface avec le filet Manta, tri et caractérisation avec la colonne de tamis, identification avec le microscope binoculaire et analyse chimique des plastiques à l'aide du Mira CAL DS mis à disposition par la société Metrohm. *Le Bonita* a fait escale à Saint-Laurent-du-Var en juillet 2024.

### **Quel danger représente cette invasion des microplastiques ?**

La pollution par les microplastiques est une menace sérieuse pour les écosystèmes marins. Les éléments de plastique sont ingérés par une variété d'organismes marins. Imaginez un poisson avalant ces minuscules morceaux de plastique, lesquels sont souvent chargés de toxines et de métaux lourds. Ces substances nocives s'accumulent dans la chaîne alimentaire, ce qui signifie que lorsque nous mangeons du poisson, nous risquons aussi d'ingérer ces toxines. En outre, les plastiques flottants servent de transport pour des micro-organismes nuisibles, créant ce qu'on appelle la « plastisphère ». Ce phénomène peut gravement perturber les écosystèmes marins, ajoutant une nouvelle couche de complexité et de danger à cette pollution.

### **Vous avez mentionné le concept de plastisphère. Pouvez-vous nous expliquer ce terme ?**

La plastisphère désigne les communautés de micro-organismes qui se développent sur les plastiques flottants dans les mers et océans. Cette notion a été explorée pour la première fois en Méditerranée et en Afrique par l'INSTM en Tunisie, grâce aux recherches du professeur Lamia Trabelsi et moi-même. Ensemble, nous avons découvert que la plastisphère fonctionne comme un « écosystème extrême ». Les microalgues qui la composent peuvent accumuler des métaux lourds à des concentrations alarmantes. Pensez à ces microalgues comme à des éponges absorbant les métaux. Cela entraîne une

double menace : d'une part, les microalgues sont potentiellement toxiques, d'autre part, les métaux qu'elles absorbent rendent la plastisphère extrêmement dangereuse pour toute la chaîne alimentaire. C'est une découverte majeure qui souligne l'ampleur des défis posés par la pollution plastique.

### **Les microplastiques restent-ils à la surface de l'eau ?**

En raison de leur taille et de leur masse, les particules plastiques se comportent comme des éléments minéraux ou végétaux. C'est-à-dire que, de la même manière que des sédiments ou des organismes, les microplastiques auront des déplacements différents une fois en mer : rester à la surface, flotter à des profondeurs différentes ou se déposer au fond. C'est ainsi qu'en 2013, j'ai pu découvrir avec mes confrères des microplastiques contenus dans les sédiments entre 600 mètres et 2 500 mètres. Il s'agissait de campagnes d'étude des fonds marins en Méditerranée dont les préparatifs avaient été réalisés à Nice en collaboration avec l'observatoire de Villefranche-sur-Mer. Ces informations sont très importantes et montrent la propagation spatiale très étendue de ces polluants.

### **Des solutions sont-elles possibles pour remédier à la pollution aux microplastiques ? La situation semble sans issue...**

Une chose est sûre : on ne pourra pas retirer les microplastiques déjà présents en Méditerranée. Mais pour en diminuer la

quantité, il est crucial de limiter les sources de pollution plastique à la source, en améliorant la gestion des déchets à terre et en sensibilisant le public à la réduction des plastiques à usage unique. Car derrière chaque déchet plastique bien visible se cache une source de pollution future de milliards de particules de microplastiques. Une pollution quasi invisible, mais bien réelle et surtout très dangereuse pour l'écosystème. Ensuite, nous devons renforcer les efforts de nettoyage des côtes. Enfin, en tant que scientifique, je promeus la standardisation des méthodologies de recherche et de partage de données à travers des projets internationaux, comme ceux soutenus par l'association Expédition MED, ou encore des campagnes d'étude Marine Litter MED soutenues par les Nations unies auxquelles j'ai aussi participé. L'objectif est de créer une cohésion dans les efforts de recherche et de sensibilisation pour maximiser l'impact de nos actions.

### **Et vous avez particulièrement à cœur de partager le résultat des recherches avec le grand public.**

Effectivement, communiquer nos découvertes est essentiel pour sensibiliser sur les dangers de la pollution aux microplastiques pour les écosystèmes et la santé humaine. Cela encourage également des actions et des politiques environnementales plus strictes, tout en impliquant le public dans une lutte active contre ce fléau. Sans oublier que l'implication de la société civile, des associations et des citoyens est cruciale pour créer un changement durable. ●

# Pour l'Océan

## *l'économie sera bleue ou ne sera pas*

*Pour Robert Calcagno, directeur général de l'Institut océanographique, Fondation Albert 1<sup>er</sup>, Prince de Monaco, ce n'est plus une question. Les mers et les océans sont au cœur de la diplomatie et des échanges économiques mondiaux. La rédaction reprend ici son plaidoyer.*



Robert Calcagno, directeur général de l'Institut océanographique, Fondation Albert 1<sup>er</sup>, Prince de Monaco © T. Ameller - Institut océanographique

L'Océan est essentiel à la survie de l'humanité. Sans son active participation à l'organisme Terre, nous ne serions pas là pour en parler ! Or, ce que l'on a pris pendant des siècles pour un acquis se révèle d'une grande fragilité. Indifférence, négligence, surexploitation, avidité, la liste des inconséquences humaines est longue. Aujourd'hui, l'Océan est abîmé. Il est donc grand temps de se retrousser les manches.

---

**« La Principauté de Monaco a été le premier État européen à ratifier l'accord sur la protection de la biodiversité et de la haute-mer. Cela concerne les deux tiers de l'Océan »**

---

Si durant des décennies l'Océan a été le grand absent des échanges diplomatiques, il a peu à peu gagné sa place dans les débats internationaux. En témoignent deux récentes victoires importantes : la première concerne l'accord sur la protection de la biodiversité et de la haute-mer (BBNJ) – soit environ les deux tiers de l'Océan – adopté en septembre dernier aux Nations unies. Si la Principauté de Monaco a été le premier État européen à ratifier cet accord, il est certain que de nombreux autres pays le feront dans l'année à venir. La seconde victoire est celle

concernant l'accord de la COP15 Biodiversité. Il prévoit, entre autres, une protection de 30 % de la biodiversité sur terre et aussi en mer d'ici 2030. Ce qui exige que 30 % de la surface de l'Océan soit transformée en aires marines protégées ou fasse l'objet de mesures de conservation. Correctement déployées, ces initiatives peuvent assurer une protection très efficace du milieu marin.

Mais les défis persistent, notamment en matière de financement et d'organisation, pour protéger cet espace vital qui couvre 71 % de la surface de la planète. Le temps de la prise de conscience est révolu, celui de l'action et de la mise en œuvre est désormais une priorité. Pour cela nous aurons besoin de l'engagement des citoyens, des gouvernements, des ONG, des organismes multilatéraux comme des fondations philanthropiques. Mais pas seulement. Le soutien et la mobilisation des entreprises privées et publiques sont un enjeu crucial pour la mise en place et la promotion d'une économie « bleue ». Et si possible, dans son aspect le plus exigeant :

une activité économique qui n'est pas seulement durable mais aussi régénérative pour le milieu et inclusive pour les communautés locales.

Deux chiffres illustrent notamment cette urgence d'agir : le premier montre que la valeur de l'économie maritime - sans considération de durabilité - qui était estimée à 1 500 milliards en 2010, devrait, selon l'OCDE, être multipliée par deux d'ici 2030 pour atteindre 3 000 milliards. Et cette tendance devrait se poursuivre. Le deuxième concerne le financement de l'Objectif de Développement durable N°14 des Nations unies. Il faudrait le multiplier par sept pour atteindre les 175 milliards de dollars nécessaires chaque année à la protection de l'Océan.

---

**« ... les défis persistent, notamment en matière de financement et d'organisation... »**

---

Si l'on fait le pari d'une économie bleue, les actions doivent être menées simultanément dans ces deux directions. D'une part, soutenir les entreprises dans leurs démarches vers une économie plus durable. D'autre part, aider à financer la résilience bleue et un Océan plus pérenne.

Concernant l'économie bleue, prenons l'exemple des transporteurs maritimes qui doivent être incités et accompagnés à consommer moins d'énergies fossiles, utiliser des moteurs plus économes, et finalement basculer vers une mobilité décarbonée... Concernant la résilience bleue, des financements sont nécessaires par exemple pour la protection des coraux et des mangroves, le maintien d'une pêche artisanale et la construction d'un tourisme durable et responsable. L'algoculture est également une voie très prometteuse qui permet sous certaines conditions de fixer du dioxyde de carbone, de dépolluer l'Océan ou de produire de l'alimentation animale ou humaine.

Le défi consiste à faire coïncider les fonds disponibles avec les projets existants, et à mettre en œuvre le tout à une échelle appropriée. Les millions, ou milliards de dollars, mobilisables par le secteur public ou privé sous forme de *bonds*, d'*equities* ou dans certains cas de partenariats public-privé, sont essentiels. Autre piste en réflexion, celle de la création d'un marché de crédits biodiversité, sur lequel se penche un groupe de travail international (le International Advisory Panel on Biodiversity Credits) mis en place pour en identifier la forme et définir des règles afin d'éviter tous les écueils constatés avec le marché carbone.

---

**« Le soutien et la mobilisation des entreprises privées et publiques sont un enjeu crucial pour la mise en place et la promotion d'une économie bleue »**

---

Ce qui est enthousiasmant dans les secteurs en pleine croissance comme celui du financement de l'Océan, c'est le sentiment qu'une course a commencé - un marathon. Une course qui récompensera les plus clairvoyants. C'est pourquoi nous appelons toutes les entreprises qui partagent notre vision en faveur d'une économie bleue pour l'Océan, à se mobiliser et à développer des partenariats, des solutions et des projets novateurs. À un an du Blue Economy and Finance Forum (BEFF) - qui se déroulera à Monaco les 7 et 8 juin 2025, en amont de la conférence des Nations unies sur l'Océan à Nice - nous attendons leurs précieuses contributions. Il est temps de considérer l'invention de nouveaux modèles de production ou de consommation durables comme un moteur de profit et de solutions pour relever les défis environnementaux qui nous attendent. ●

VILLE DE VALBONNE  
SOPHIA ANTIPOLIS

# Antiquités & brocante

1<sup>ER</sup> DIMANCHE  
DE CHAQUE MOIS

DANS LES RUES DE  
VALBONNE VILLAGE



**Renseignements : 04 89 87 73 30**  
*Exposants professionnels*

**vsa**  
VILLE DE VALBONNE  
SOPHIA ANTIPOLIS

# Du Bureau des Affaires spatiales des Nations unies à l'Ocean Space Forum de Monaco...

Le 2 juillet dernier, la deuxième édition de l'« Ocean Space Forum » s'est déroulée au Musée océanographique, co-organisée par le Bureau des Affaires spatiales de Monaco, le Centre national d'Études spatiales français (CNES) et l'entreprise du NewSpace Prométhée. L'occasion de mettre en valeur la contribution des technologies spatiales aux enjeux de préservation et de gestion durable des océans et pour la rédaction, de rencontrer Driss El Hadani, directeur adjoint et conseiller principal du Bureau des Nations unies pour les affaires spatiales (UNOOSA).

par Viviane Le Ray



Ocean Space Forum 2024 © DR



Driss El HADANI, directeur adjoint - conseiller principal du Bureau des Nations unies pour les affaires spatiales © DR

L'événement a été l'occasion de rassembler des figures éminentes des sphères de la recherche, de la politique et de l'économie à la croisée des domaines de l'espace et de l'océan. Résolument tourné vers l'international, l'Ocean Space Forum 2024 constitue un jalon important vers la troisième Conférence des Nations unies sur l'océan (UNOC), conjointement organisée par les gouvernements de la France et du Costa Rica, qui réunira plus de 200 chefs d'État et de Gouvernement à Nice du 9 au 14 juin 2025.

**Monsieur El Hadani, votre présence au Musée océanographique aujourd'hui est, j'imagine, une introduction à ce qui va se passer à Nice en 2025, à savoir la « 3<sup>ème</sup> Conférence des Nations unies sur l'océan »...**

Nous avons souhaité réunir en Principauté les acteurs concernés par le domaine spatial aux fins d'accentuer les coopérations internationales. Plus de 60 % des observations des océans et de la protection marine en effet dépend - pour l'essentiel - des données spatiales. On constate que l'impact économique du spatial est très important dans une diversité de domaines grâce aux observations par satellite : protection des ressources marines, télécommunications, positionnement, collecte d'informations, durabilité de l'activité de l'océan... Et en même temps nous souhaitons accélérer une synergie internationale en termes de coopération.

À l'heure où je vous parle, plus de 20 programmes sont en orbite dans lesquels cette coopération joue un rôle capital. La conception, la mise en œuvre de ces programmes assurent la continuité de l'observation et l'acquisition

des données scientifiques. C'est notamment le rôle du Bureau des Affaires spatiales des Nations unies que de faciliter l'accès à ces données d'observation de la terre par un mécanisme de partage que nous avons établi. C'est aussi le rôle du Bureau de développer des compétences dans les pays en développement afin qu'ils soient en capacité d'utiliser et d'exploiter ces paramètres. Le besoin au niveau de ces États est très important en matière de défis environnementaux en lien avec le milieu marin. L'action que nous menons aujourd'hui auprès des pays en développement en termes d'échanges, de mise en place des systèmes d'observation et d'acquisition des résultats répond à des besoins très diversifiés.

**Comme par exemple le repérage de la surpêche...**

Les utilisations des données venues de l'espace ont une palette très large d'application. On peut établir un état des lieux sur base d'un périmètre géographique très précis, on peut surveiller la pollution marine, la dégradation des zones côtières, et notamment la surpêche préoccupante que vous évoquez.

Les données spatiales permettent aussi un suivi temporel qui permet de mettre en évidence les évolutions et les dynamiques, qu'elles soient dues à des phénomènes naturels ou anthropiques. On peut aussi utiliser les données comme un suivi de protection en temps réel. Un mécanisme d'alerte en somme, pour anticiper des catastrophes qui peuvent être générées soit par des activités humaines, soit par la nature elle-même.

**Les prémices de cette surveillance depuis l'espace remontent à quand ?**

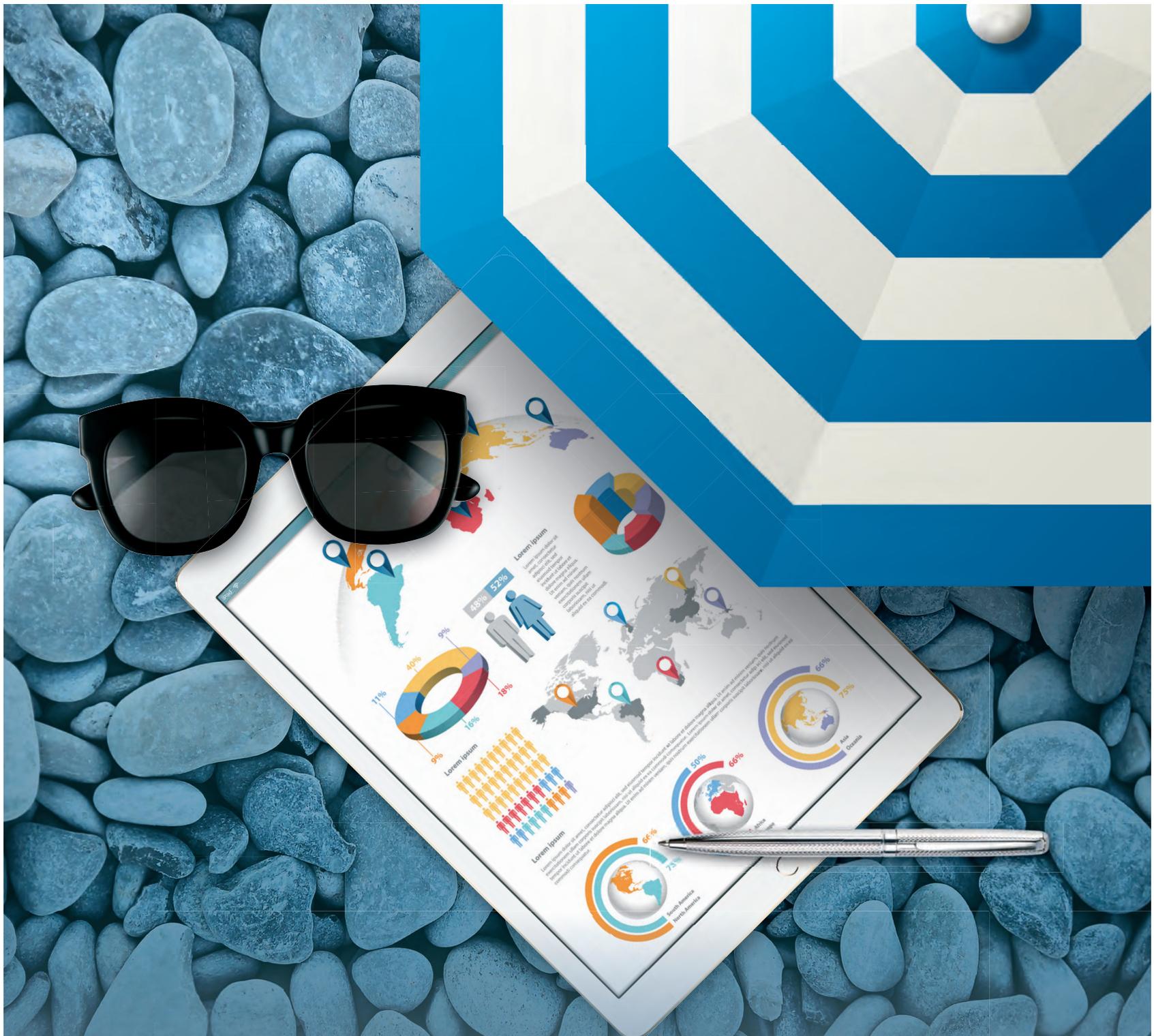
L'observation satellitaire a été initiée il y a une trentaine d'années, mais depuis, nous avons gravi plusieurs niveaux de perfectionnement. En premier lieu, l'amélioration de la qualité des observations en orbite. Les nouveaux satellites, c'est clair, sont bien plus précis. Ils sont munis de capteurs plus fins et plus variés qui permettent d'observer et de mesurer des paramètres plus diversifiés. Cela ouvre la possibilité d'agir dans la minute pour permettre aux acteurs d'avoir les moyens de gérer ce qui les concerne.

**Toute médaille a son revers... Il semblerait que l'espace, trente ans plus tard, souffre de sérieux « embouteillages » !**

C'est en effet un nouveau challenge auquel il faut faire face et la continuité de l'observation de la terre par des moyens spatiaux en dépend. Malheureusement, le nombre d'objets mis en orbite s'accroît de façon exponentielle. Conséquence de cette activité spatiale, il y a énormément de débris dans l'espace et c'est un vrai défi pour la durabilité de l'activité de la recherche via l'espace. D'un côté, on a démontré que le spatial est indispensable pour observer la terre et les océans, mais en même temps, il y a urgence à mettre en place des mécanismes internationaux qui réduisent les débris de tous ces objets. Il faut parvenir à une coordination de trafic dans l'espace pour éviter aussi des collisions dommageables par rapport aux observations.

Tout cela pose la question de la durabilité de l'utilisation de l'espace. Une consultation internationale est en cours avec l'ensemble des acteurs - opérateurs étatiques et privés - pour parvenir à un consensus et mettre en place des contrôles pour améliorer le trafic dans l'espace.

Un vaste chantier dont il sera certainement encore question en 2025, à Nice... ●



# BUSINESS CENTER\*

*Your meetings & venues at the airport*

VOS SÉMINAIRES & RÉCEPTIONS À L'AÉROPORT

FOLLOW US ON



INFORMATION  
RÉSERVATION  
**NICE.AEROPORT.FR**

#AEROPORTNICE



**AEROPORT**  
NICE COTE D'AZUR

\* Centre d'Affaires



# Polis

*L*es Mers aussi sont des espaces qu'il faut administrer en évitant les conflits d'usage. L'aquaculture cohabite avec la pêche artisanale, les poissons d'élevage aiguisent la curiosité des poissons sauvages et les nouvelles technologies s'immiscent de plus en plus dans des pratiques séculaires maritimes.

*T*he Seas are also spaces that must be managed to avoid conflicts of use. Aquaculture coexists with artisanal fishing, farmed fish pique the curiosity of wild fish, and new technologies are increasingly infiltrating age-old maritime practices.

# Quid de l'aquaculture azurée ?

Depuis 35 ans, Aquafrais Cannes élève des poissons en pleine mer en utilisant des pratiques de pêche durables. La logistique mise en place lui permet de livrer un poisson extrêmement frais. Un produit de grande qualité qui figure à la carte de nombreux restaurants étoilés. Rencontre avec Jérôme Hémar, directeur général d'Aquafrais Cannes, pour évoquer les méthodes de l'entreprise ainsi que ses projets de développement, dont la création d'un nouveau site qui a défrayé la chronique.

par Emmanuel Maumon



La ferme aquacole d'Aquafrais Cannes 3 © C. Charpin

**J**érôme Hémar, Aquafrais Cannes élève des poissons en pleine mer, en cherchant à le faire de manière durable. Quels sont les principales caractéristiques de votre aquaculture ?

Il y a quarante ans, il fallait pêcher 5 kilos d'anchois pour produire un kilo de bars à Cannes. Aujourd'hui, il ne faut plus que 300 grammes de poisson sauvage pour faire un kilo de poisson d'élevage. Le reproche qui est régulièrement fait à l'aquaculture est que l'aquaculture nécessite beaucoup de poissons sauvages, transformés ensuite en farines animales, pour nourrir les poissons d'élevage. C'était vrai avant mais nous avons complètement inversé ce ratio grâce à l'introduction dans l'alimentation des poissons de végétal et de coproduits de la pêche qui restent lorsqu'on a levé les filets. On les revalorise sous forme de farines pour nourrir nos poissons. Ce sont d'excellents nutriments.

## Une méthode de pêche durable

**Vos poissons sont élevés dans des cages à faible densité moyenne. Quels sont les avantages de ce type d'élevage ?**

Cette faible densité constitue un véritable marqueur pour notre ferme. Alors que la réglementation régionale impose un maximum de 40 kg/m<sup>3</sup> d'eau et que le label bio impose 15 kg/m<sup>3</sup>, nous sommes ici entre 12 et 13 kg/m<sup>3</sup>. Cela signifie que nos poissons vont avoir plus d'espace pour nager et créer du muscle. La faible densité diminue également le risque sanitaire en évitant les possibilités de contamination massive. Enfin, elle a aussi une incidence environnementale.

**Vous apportez également une attention particulière à l'entretien de vos filets. Comment procédez-vous ?**

La propreté des filets est importante pour qu'il y ait toujours une très bonne circulation de l'eau entre le milieu extérieur et l'intérieur du filet. L'une des pratiques de l'aquaculture consiste à enduire ces filets d'une peinture antifouling comme celle qu'on applique sur les coques de bateau pour prévenir la fixation des salissures. Chez Aquafrais, nous refusons de mettre un biocide dans un filet que viennent grignoter les daurades, ce qu'elles adorent faire. Elles risqueraient en effet d'ingérer un produit qui serait toxique pour elles. Nous n'utilisons donc pas ces peintures antifouling, ce qui nous oblige, pour garder nos filets propres, à les sortir plus souvent de l'eau pour les nettoyer au karcher.



**Vous pêchez au salabre. Quelles sont les raisons de cette méthode artisanale ?**

La pêche au salabre est un moyen de préserver la qualité du poisson qui réside pour 50 % dans les pratiques d'élevage et pour 50 % dans le traitement du poisson après la pêche. Ces derniers 50 % commencent par une pêche délicate au salabre en sortant de relativement petites quantités avec cette sorte de grande épuisette. Cela nous permet de ne pas abîmer le poisson au moment de sa sortie de l'eau. De plus, nous ne sortons de l'eau que le poisson qui nous a été commandé par nos clients. Nous pêchons le poisson entre minuit et quatre heures du matin, nous le conditionnons entre quatre et huit. Il prend ensuite le camion à dix heures et peut être livré à minuit à Rungis. Le poisson arrive donc ultra frais. En comparaison, en Grèce ou en Turquie, ils pêchent tout un enclos en même temps. Ils amènent le poisson à terre et doivent le stocker car il ne correspond pas systématiquement aux commandes. Il y a ensuite une phase de transport de trois ou quatre jours en camion. Ainsi, sur les marchés de gros, nous avons un poisson pêché il y a moins de 24 heures face à un poisson qui a déjà cinq ou six jours.

### Des sites de production en pleine transformation

#### Actuellement vous avez plusieurs sites de production sur le littoral des Alpes-Maritimes. Quels sont-ils ?

Jusqu'à l'année dernière, Aquafrais Cannes avait cinq concessions : deux le long du Cap d'Antibes, une ici à La Batterie, une aux îles de Lérins et une à Théoule. En août 2023, nous avons obtenu une nouvelle concession qui va se situer à mi-distance entre La Batterie et le site des îles de Lérins. L'ouverture de ce nouveau site s'accompagnera de la fermeture des deux sites du Cap d'Antibes et de celui de Théoule-sur-Mer. Aujourd'hui, nous sommes dans la phase de transition entre ces deux situations.

« La pêche au salabre est un moyen de préserver la qualité du poisson qui réside pour 50 % dans les pratiques d'élevage et pour 50 % dans le traitement du poisson après la pêche »

#### Le projet de nouveau site dans la baie de Golfe-Juan a longtemps défrayé la chronique et a fait l'objet de nombreuses procédures. Où en est-il aujourd'hui ?

L'arrêté préfectoral a été pris, nous autorisant à ouvrir et à exploiter ce nouveau site. Cette autorisation fait l'objet d'un recours non suspensif qui est en cours d'instruction. Ce site a une superficie de 24 000 m<sup>2</sup> qui est équivalente à celle des trois sites que nous nous engageons à fermer. Pour donner un ordre de grandeur, notre concession cannoise de La Batterie fait 30 000 m<sup>2</sup>, nous sommes donc loin d'un projet pharaonique. Sur ce site, nous allons conserver ce qui fait la qualité de nos produits avec des densités identiques à celles de notre élevage actuel. Par contre, nous allons travailler sur un endroit qui se trouve être sur des fonds de cinquante mètres, ce qui nous permet d'avoir des filets de quinze mètres de profondeur, quasiment deux fois plus profonds que nos filets actuels. Ainsi, pour une superficie équivalente, nous pourrions élever deux fois plus de poissons.

#### Un objectif de 1 200 tonnes/an à l'horizon 2030

#### Quelles sont les perspectives de développement d'Aquafrais Cannes ?

Une fois que toutes ces transformations auront eu lieu, notre objectif est d'avoir une production annuelle de 1 200 tonnes contre 600 aujourd'hui. Si pour une production française cela peut paraître significatif, pour une consommation française composée

principalement d'importations, c'est extrêmement faible. Par rapport aux 120 000 tonnes de la production en Grèce, produire 600 tonnes de plus reste juste anecdotique. Par ailleurs, comme nous avons des cycles d'élevage longs, entre deux et quatre ans, ce passage se fera par paliers successifs pour parvenir aux 1 200 tonnes à l'horizon 2030.

#### Aujourd'hui, l'aquaculture dans la baie de Cannes est-elle rentable ?

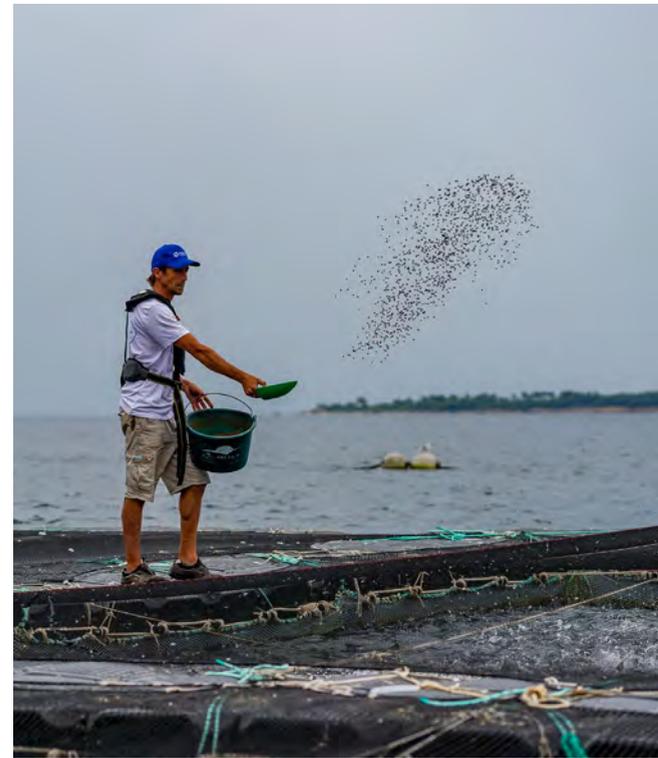
L'aquaculture est une activité qui demande beaucoup d'immobilisations, principalement dans le stock. Si nous élevons nos poissons pendant quatre ans, nous les mettons à l'eau lorsqu'ils font 10 grammes. Après avoir payé l'alevineur, nous allons nourrir les poissons durant quatre ans et rémunérer les aquaculteurs qui s'occupent d'eux. Ce n'est qu'au bout de quatre ans que nous allons pêcher ces poissons pour les commercialiser et récupérer de l'argent. Notre activité est rentable à condition de pouvoir valoriser une production qualitative, livrée en circuit court et en flux tendu. Un produit totalement différent de celui venant de Grèce ou de Turquie. Cela implique de pouvoir le vendre à un prix qui n'est pas celui pratiqué sur les produits d'import.

#### Une cohabitation apaisée avec les pêcheurs traditionnels est-elle possible ?

Nous sommes bien conscients d'exercer notre activité dans un milieu exceptionnel. Tout au long de notre projet de création d'un nouveau site, nous avons cherché à rencontrer un maximum de personnes pour l'expliquer. Travailler en bonne intelligence avec les pêcheurs traditionnels est tout à fait possible. Le meilleur exemple, c'est le cas concret du site des îles de Lérins qui va être modernisé. Dans le cadre de cette modernisation, nous avons discuté avec tous les acteurs de la baie, dont les pêcheurs de Cannes. Suite à ces échanges, nous avons considéré que le plus opportun, pour s'éloigner de la posidonie et libérer une zone propice à la pêche professionnelle, était de décaler notre site. Du coup, ce projet a fait l'unanimité en commission nautique locale.

« Par rapport aux 120 000 tonnes de la production en Grèce, produire 600 tonnes de plus reste juste anecdotique »

De plus, par rapport à la pêche professionnelle, il existe un effet méconnu mais extrêmement fort d'une ferme aquacole sur la population de poissons sauvages. C'est phénoménal ! Ici sur notre site de La Batterie, des études scientifiques ont démontré qu'il y avait une très forte population de poissons sauvages. Une population allant des tout petits poissons herbivores comme les castagnoles, jusqu'aux super-prédateurs comme des dentis, des barracudas et même des mérous. D'une façon ou d'une autre, cette profusion ne peut que bénéficier à la pêche professionnelle. ●



Nourrissage © Aquafrais Cannes

#### IA, biologie marine et aquaculture, un potentiel infini de collaboration

Grâce à la combinaison des connaissances biologiques et de l'intelligence artificielle, le logiciel AquaREAL révolutionne la surveillance des élevages aquacoles. Ce système offre des données en temps réel et des prévisions précises jusqu'à 48 heures sur la qualité de l'eau. Les informations ainsi fournies permettent aux aquaculteurs, accompagnés par les équipes de BiOceanOr, de prendre des décisions éclairées pour optimiser la gestion de leurs élevages (anticiper les problèmes, préserver la santé des animaux, réduire la mortalité et améliorer la gestion de la production en ciblant de manière spécifique les temporalités optimales de nourrissage). En intégrant des technologies d'IA dans les opérations aquacoles, les éleveurs peuvent ainsi accroître l'efficacité, la durabilité et la rentabilité de leurs activités.

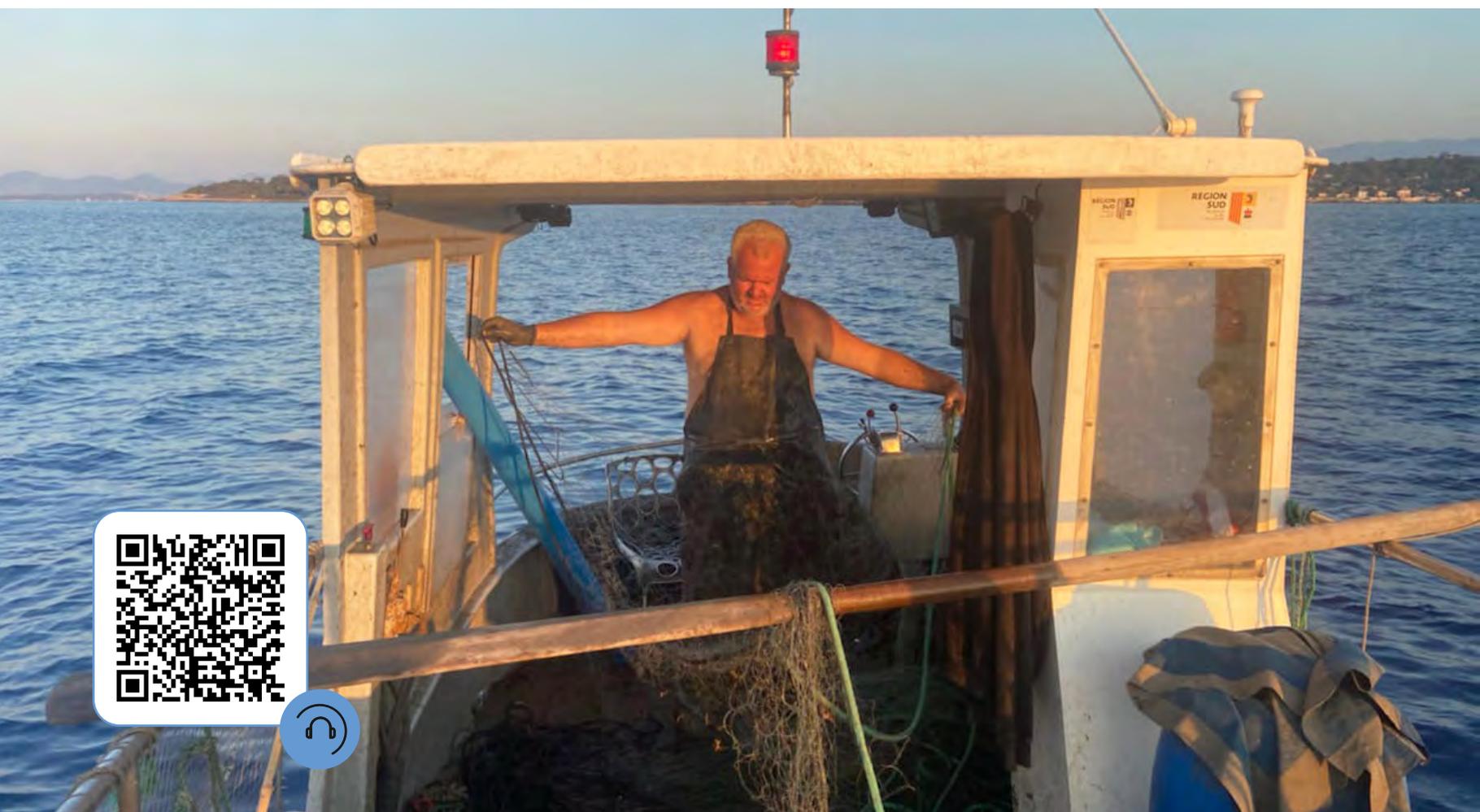
La Fondation de la Mer a récemment distingué les fondateurs de BiOceanOr, Charlotte et Samuel Dupont, en tant qu'Engagés pour l'Océan. Forte de ce soutien, la startup poursuit activement le renforcement de ses innovations en établissant des partenariats stratégiques avec des institutions de renom telles que le Centre national d'études spatiales et l'Agence spatiale européenne. La société a également tout récemment conclu un accord de coopération avec l'Ifremer.

# Prud'homie de pêche d'Antibes

## Gardiennne des traditions

À Antibes, la pêche est bien plus qu'un métier, c'est une tradition séculaire. Jérôme Bottero, Premier prud'homme de la prud'homie de pêche d'Antibes Golfe-Juan, nous parle des défis actuels de la pêche, des impacts du changement climatique et des efforts pour préserver cette activité essentielle. Antibois depuis plusieurs générations, il est également le président de l'association Fête et Tradition des gens de mer d'Antibes, qui organise les très populaires Fêtes de la Saint-Pierre.

par Cédric Stanghellini



Jérôme Bottero, à bord de son bateau de pêche traditionnel au large d'Antibes © Prud'homie d'Antibes Golfe-Juan

### **Vous êtes Premier prud'homme depuis trois ans. En quoi cela consiste-t-il ?**

Une prud'homie, c'est l'organisation qui regroupe les pêcheurs de la ville. Il y a quatre prud'hommes et les autres pêcheurs. On s'occupe de réguler la pratique en faisant respecter le règlement des pêches que nous adoptons chaque année avec l'ensemble de la prud'homie. Ce règlement s'applique sur tout le littoral. Il détaille les dates de pêches, les types de filet à utiliser et leur longueur... Le but est d'assurer une bonne gestion de la ressource.

Avec dix pêcheurs actuellement en activité sur Antibes Golfe-Juan, il n'y a pas de conflits entre nous. Lorsque nous étions une trentaine en activité, cela a pu arriver, mais aujourd'hui, il y a assez de place pour tout le monde pour pêcher et le règlement est bien appliqué par tous.

En tant que Premier prud'homme, j'assure la présidence de la prud'homie et je représente les pêcheurs auprès des autorités locales comme la mairie ou les affaires maritimes. Je m'assure aussi que les décisions qui ont été prises soient respectées. Typiquement, le règlement de pêche.

### **C'est avant tout une passion, votre métier ?**

J'ai commencé à pêcher très jeune. Je suis né à Antibes et la pêche fait partie de ma famille depuis quatre générations. Mon père était menuisier sur le port et mon grand-père charpentier de marine. Je parlais avec mon parrain dès le matin pour lever les filets. Quand j'avais 10

ans, je savais déjà que j'allais devenir pêcheur professionnel.

### **Quels sont les principaux défis auxquels vous faites face en tant que président de la prud'homie ?**

Le plus gros défi, c'est de trouver de jeunes pêcheurs pour reprendre le flambeau. Nous sommes actuellement dix pêcheurs actifs dans la prud'homie, et le plus jeune a bientôt quarante ans. Pourtant la demande de poisson est là ! Quand je pars le matin, je sais que je vais vendre toute ma pêche à une plage ou au détail sur le stand devant les remparts. Donc il y a du travail et il nous faut des jeunes pour continuer. Pêcheur est toujours un métier difficile, physique, mais nous avons aussi de nouvelles technologies. Par exemple, j'ai un sondeur qui me permet de connaître les fonds. Aussi, les filets sont plus faciles à retirer avec des assistances hydrauliques.



Jérôme Bottero, Premier prud'homme, avec un très belle prise, 2 chapons de 2kg chacun © Prud'homie d'Antibes Golfe-Juan

**La température de la mer Méditerranée a atteint des niveaux record cet été, près de 30 degrés. Vous avez constaté des effets du changement climatique ?**

Oui, le climat a changé depuis que j'ai commencé il y a 30 ans. Les étés sont beaucoup plus chauds, et on a traversé deux années de sécheresse en 2022 et 2023. Mais en mer, je ne vois pas de grandes différences dans mes prises. Il n'y a pas de nouvelles espèces venant du sud de la Méditerranée. Ce que je remarque, ce sont des variations d'une année sur l'autre. Par exemple, il y a deux ans, on capturait beaucoup de saints-pierres, alors que maintenant, il y en a moins. Ça dépend des années. Et habituellement au mois de mai, il y avait des dentis, mais cette année, rien. Des variations qui ont toujours existé, y compris quand j'ai commencé mon métier il y a 26 ans.

**Quand on pense au port d'Antibes, on pense avant tout au port de plaisance qui accueille les plus grands navires de luxe de la planète. Comment se passe cette cohabitation ?**

C'est sûr qu'Antibes est davantage connu pour

ses yachts que pour ses pêcheurs, surtout en été où il y a des bateaux de partout. Certains de mes collègues ne travaillent pas durant la saison estivale. Les plaisanciers ne sont pas toujours respectueux de nos bouées qui indiquent pourtant la présence des filets qu'on laisse la nuit par exemple, et ils décident de mouiller pile dessus. Mais c'est un équilibre économique à trouver. Les pêcheurs d'Antibes savent que le yachting apporte beaucoup pour la ville. Et la mairie est très soucieuse de cette problématique et se montre à l'écoute.

**En tant que président, vous avez aussi joué un rôle dans la création d'une zone marine protégée au large du cap d'Antibes. Quels sont les résultats de cette initiative ?**

Par un arrêté du 23 octobre 2020, le ministère de la Mer a officialisé la création d'un cantonnement de pêche sur la commune d'Antibes aux abords de la pointe Bacon et du sec de la Péquerolle. L'exercice de la pêche sous toutes ses formes est interdit dans l'intégralité du périmètre.

Cette zone marine protégée de Péquerolle est conçue comme un sanctuaire. La pêche

est totalement interdite sur une surface de 66 hectares que les pêcheurs d'Antibes ont choisi de préserver. Les poissons, les langoustes peuvent y vivre. Et cela fonctionne, puisqu'après quatre ans de création, nous avons déjà remarqué des effets positifs : nous retrouvons plus de rougets, à nouveau des chapons et même des sars. Malheureusement, nous attendons toujours que la zone soit signalée par des bouées. Alors qu'elle est située au pied du sémaphore de la Garoupe, à la vue des garde-côtes, je retrouve encore des bateaux de particuliers, tranquillement en train de pêcher à la ligne. J'aimerais que les règles soient respectées. ●

Les 33 prud'homies de pêche sont propres au littoral méditerranéen. Il s'agit sans doute de la plus ancienne forme de corporation en France, puisque leurs premières traces remontent au Moyen-Âge. Celle d'Antibes Golfe-Juan a été créée au 15<sup>e</sup> siècle.

# Sauvetage en mer

## des bénévoles engagés et un modèle économique

*Hiver comme été, sur la plage ou en haute mer, ils veillent sur nous et sont capables de braver les éléments pour sauver des vies. Leur sigle, SNSM, est connu de tous les plaisanciers mais peu connaissent finalement le fonctionnement de cette structure de secours unique en son genre. Rencontre avec Marc Angeli, président de la station d'Antibes depuis 2014, après plus de 15 ans comme sauveteur embarqué.*

par Marina Carvalho



À gauche : SNS 148 devant remparts © SNSM Antibes, à droite : ND de la Garoupe au Port © SNSM Antibes

### **Pouvez-vous nous présenter la station SNSM d'Antibes ?**

La station d'Antibes a été créée en 1959 avec pour première vedette, le canot « Amiral de Grasse », suivi en 1973 par le canot « Vice-Amiral Barnaud » SNS 102, qui laissa la place au canot « Notre Dame de la Garoupe » SNS 128 en 1993. Depuis 2005, notre vedette actuelle est la SNS 148 « Notre Dame de la Garoupe II » propulsée par deux moteurs de 550 CV, ainsi que le SNS 703 semi-rigide de 7,5 mètres propulsé par deux moteurs de 115 CV qui est arrivé en juin 2024.

Côté humain, notre antenne compte 40 bénévoles actifs et 25 opérationnels en capacité de participer à des interventions en mer. Les autres sont hors limite d'âge ou occupent des fonctions support de la station comme la communication, l'organisation d'évènements, la tenue de stands de vente ou encore la recherche de fonds...

Notre terrain d'action s'étend entre l'embouchure de la Brague et Juan-les-Pins, couvrant le Cap d'Antibes. Étant dotés des plus gros moyens dans le département, nous pouvons également couvrir au large, jusqu'en Corse.

### **Un territoire particulier...**

La particularité du territoire, c'est la diversité des types d'intervention que nous avons, allant d'une panne de navire à des nageurs en difficultés le long de la côte ou des recherches de personnes. Nous devons faire face à l'utilisation de bateaux de location par des plaisanciers peu informés sur les dangers de la mer.

Les avaries sont la première cause des interventions en mer (50 %), qu'il s'agisse d'avaries moteur, électriques, de barre, d'hélices engagées, de voies d'eau ou encore de rupture de mouillage. Suivent les échouements, souvent liés à une méconnaissance du secteur géographique (12 %). Ces motifs d'intervention, matériels en premier lieu, peuvent mener à une mise en danger des usagers.

Il y a également beaucoup d'inquiétudes autour des sports nautiques. La pratique de la planche

à voile, du kayak, du kitesurf, du stand-up paddle, du jet-ski et autres nouveaux engins nautiques se développe de plus en plus et gagne de nouveaux adeptes. Cette situation engendre une mobilisation accrue des sauveteurs, qui ont affaire à des sportifs qui ne sont pas toujours aguerris ni prudents. Sur la plage, les interventions sont variées : malaises, coups de chaud, blessures, piqûres de vives, recherche d'enfants perdus sur la plage...

### **J'imagine que la période estivale est une période charnière, pour autant, quelles sont vos recommandations pour profiter de la mer, et ce toute l'année ?**

Avant de prendre son bateau, vérifier et faire entretenir son moteur et la partie électrique. Veiller à bien avoir l'armement de sécurité obligatoire, embarquer à bord une VHF ou un téléphone portable, consulter la météo marine et prévenir des proches ou de la famille de sa sortie, du lieu et l'heure de retour. Et surtout... connaître le numéro du CROSS (Centre régional opérationnel de Surveillance et de Sauvetage), le 196.

### **Les missions et l'engagement de la SNSM**

Depuis sa création en 1967, la SNSM a trois missions : sauver des vies, former pour sauver, prévenir les risques et sensibiliser.



L'équipe d'Antibes © SNSM

Cela passe par de nombreuses actions, le sauvetage de la vie humaine, l'assistance aux plaisanciers, la sécurisation d'événements maritimes ou encore la participation à des événements à terre pour faire de la prévention auprès du grand public à l'occasion de journées dédiées comme la Journée nationale du patrimoine.

Nous accompagnons aussi les familles dans la dispersion de cendres en mer.

### **Ça fait beaucoup de choses pour une organisation qui ne vit que grâce au bénévolat et aux dons...**

Oui, c'est vrai, la Société nationale des Sauveteurs en Mer fonctionne sur le principe du bénévolat et se finance via des dons. Le fonctionnement de l'association repose principalement sur la générosité du public et des entreprises mécènes (à 60 %). Elle est cofinancée à 26 % par les subventions publiques (État, collectivités territoriales) et le reste provient de missions de prestation de services qui sont tarifées (dispositifs prévisionnels de secours, assistance aux biens, dispersion de cendres...).

Pour votre parfaite information, sachez que 5 000 €, c'est le montant que coûte une heure de sortie avec le semi-rigide SNS 703, 100 € celui de la vedette SNS 148, uniquement en frais de fonctionnement et carburant.

Pour continuer dans les chiffres, en 2023, nous avons effectué 25 interventions sur l'année. En 2024, à ce jour (l'interview a été réalisée mi-juillet), nous sommes déjà à 18 interventions. Beaucoup plus que l'année dernière à la même période.

Dans le même temps, l'association est confrontée à des enjeux importants

concernant la sécurité des sauveteurs et la pérennité du modèle bénévole : formation des sauveteurs, évolution des équipements de sécurité, renforcement du soutien des structures locales bénévoles, modernisation et renouvellement de la flotte de sauvetage. Alors oui, on ne cesse de le répéter car il y a une vraie méconnaissance de notre fonctionnement et de notre rôle parfois, mais si la vie humaine n'a pas de prix, le sauvetage a un coût !

### **Justement, concernant les bénévoles, les appels sont réguliers...**

Nous effectuons des appels au recrutement une fois par an, afin de garantir une équipe de sauvetage suffisante tout au long de l'année. Historiquement, les Sauveteurs en Mer étaient, pour une grande part, des retraités issus de professions maritimes, portant principalement secours aux pêcheurs en difficulté en mer. Aujourd'hui, la SNSM voit s'engager des bénévoles plus jeunes, majoritairement actifs et provenant de tous les horizons socioprofessionnels. L'esprit de cohésion et de compagnonnage est très fort à la SNSM.

### **Que faut-il pour être bénévole à la SNSM ?**

Être apte physiquement via une visite médicale, habiter à moins de 15 minutes du port Vauban d'Antibes, et avoir des disponibilités pour prendre des astreintes et suivre les formations.

### **Que diriez-vous à quelqu'un qui hésiterait à rejoindre l'association comme bénévole ?**

Il faut venir à notre rencontre, échanger et discuter avec les canotiers de la station. Pas besoin d'avoir de connaissances maritimes, nous avons tout type de profil en tant que

canotiers. Au-delà du sauvetage, c'est une magnifique expérience humaine à vivre.

### **Et vos actualités ?**

Vous pourrez nous retrouver le samedi 21 septembre au port Vauban d'Antibes pour les Journées du patrimoine. L'occasion de découvrir notre matériel, échanger avec les canotiers et pourquoi pas nous rejoindre dans l'aventure ! ●

### **La SNSM en chiffres...**

11 000 bénévoles  
206 stations de sauvetage  
32 centres de formation et d'intervention (CFI)  
229 postes de secours sur les plages lors de la saison estivale  
756 embarcations  
9 256 interventions  
27 411 personnes prises en charge

#### **POUR EN SAVOIR PLUS**

**Vous voulez faire un don ?  
Devenir bénévole ?**

**[www.snsm.org](http://www.snsm.org)**

# Posidonia

*Située sur un promontoire rocheux, à l'extrémité sud du cap d'Antibes, la Batterie du Graillon recèle un site naturel méditerranéen remarquable de plus de 2 hectares de pinède. Au sein de cet espace, Posidonia. Un lieu tout récemment réhabilité, qui porte la trace d'un long et riche passé militaire. Propriété du Conservatoire du littoral, la Ville d'Antibes Juan-les-Pins en assure la gestion. Sur ce site exceptionnel, la Ville a choisi une approche muséale pour sensibiliser aux enjeux de conservation.*



Ci-dessus, Ambiance des fonds / Page de gauche, en haut, Rencontre... / à gauche, Poulpe camouflé dans l'herbier de posidonie / au milieu, Bras de fer entre deux poissons / en bas, Alevin de calamar © Jean-Michel Mille

## **Posidonia. L'Espace Mer & Littoral a été pensé pour être expérimenté en immersion.**

Immersion numérique d'abord avec un parcours muséal ludique et interactif qui renseigne le public sur les caractéristiques principales de la Méditerranée et de son littoral. Un bleu profond recouvre tout l'espace et plonge instantanément le visiteur dans un univers marin scénographié. L'exposition permanente dévoile les quatre principaux habitats de Méditerranée - les herbiers de posidonies, les fonds sableux, les récifs coralligènes et la pleine eau - tout en sensibilisant à l'impact de l'Homme sur l'environnement.

Accolé aux pièces bleues, un espace vivant de 10 000 litres d'aquarium permet d'observer de visu la faune et flore des petits fonds méditerranéens jusqu'au coralligène. On y retrouve les habitats côtiers et les espèces méditerranéennes les plus courantes qui vivent entre 30 et 50 m de profondeur. Saupes, sars, girelles mais aussi apogons, barbiers, bécasses et autres sangliers des mers s'observent dans un univers feutré aux côtés d'ascidies, d'anémones, de gorgones et de spiéroglyphes...

L'immersion continue avec une immersion historique au premier étage de la tour de guet, monument emblématique de la Batterie du Graillon. En six minutes, le passé militaire de la Batterie du Graillon est résumé de 1600 à nos jours. Vue panoramique exceptionnelle au sommet

de la tour, du cap Camarat au sud de la presqu'île de St Tropez au Mercantour en passant par les îles de Lérins, le Golfe Juan et l'Estérel. On entendrait presque les canons tonner...

Immersion virtuelle au rez-de-chaussée de la tour avec la possibilité d'expérimenter une plongée sous-marine virtuelle de grande qualité.

Immersion physique enfin en partant à la découverte du milieu marin en randonnée subaquatique palmée avec Olivier et Alex ou en kayak.

Cet Espace Mer et Littoral 3.0 est ouvert toute l'année et fait l'objet de plusieurs partenariats, notamment avec l'Institut océanographique de Monaco et sur Sophia Antipolis, l'École des Mines de Paris et EURECOM. ●



# Découvrez nos plus belles résidences sur la Côte d'Azur



**Gogolin - Terra Mare**  
Golfe de Saint-Tropez

Prestations Premium  
Piscine, Climatisation...

**Antibes - Dora Mare**

Prestations Premium  
Piscine, Climatisation...

**Démarrage des travaux**



**Antibes - Oïkos**

Prestations Premium  
Climatisation...



**SOGEPROM**

GRUPE SOCIETE GENERALE

**0988 290 290**

[SOGEPROM.FR](http://SOGEPROM.FR)

SERVICE ET APPEL GRATUITS



## Campagne citoyenne de nettoyage des fonds marins au port Gallice

Le 5 juillet, une opération de retrait des déchets subaquatiques s'est déroulée au port Gallice coordonnée par la Ville d'Antibes. C'est la troisième opération de la saison estivale de ce type. L'entreprise vallaurienne YDGS s'est chargée du nettoyage avec l'appui de plusieurs associations et de la Prud'homie des pêcheurs d'Antibes. Lieux d'intervention : en face du Croûton - centre sud du cap d'Antibes - anse de la Garoupe à l'Est du Cap - à proximité de la pointe de l'Ilette proche du Ponteil. Parmi les déchets récupérés : une épave navire de 4 m, un moteur hors-bord, une vingtaine de pneus, des morceaux d'épave, un mât de 10 m et de nombreux sacs de macrodéchets. Les plongées de reconnaissance ont été effectuées par la Prud'homie d'Antibes et les acteurs associatifs - les Plongeurs d'Antibes, Les Fonds Bleus, Ensemble pour la préservation du littoral antibois. Les plongées d'évacuation ont été effectuées par l'entreprise vallaurienne YDGS dans le cadre d'un marché public de 30 k€. ●

## 13 627 hectares protégés par le réseau européen Natura 2000

Le site Natura 2000 « Baie et Cap d'Antibes - Îles de Lérins » est marin à 98%. D'une superficie de 13 627 ha, il est à cheval sur quatre communes : Villeneuve-Loubet, Antibes Juan-les-Pins, Vallauris Golfe-Juan et Cannes. Les parties terrestres concernent le Fort Carré, le bois de la Garoupe, les côtes rocheuses du cap d'Antibes et les îles de Lérins. La zone s'étend du littoral jusqu'à plus de 1500 mètres de profondeur, dans la zone d'extension vers le large. Ce site marin et côtier est intéressant en raison de sa riche diversité, témoin de la qualité de son milieu : grands ensembles d'herbiers de posidonie, coralligène, roches infralittorales à algues photophiles, grottes marines submergées ou semi-submergées... C'est un secteur régulièrement fréquenté par des troupes variables de grands dauphins et plusieurs autres espèces de mammifères marins : rorqual commun, cachalot, dauphin bleu et blanc. Le site fait partie intégrante du Sanctuaire Pélagos de protection des mammifères marins. Plusieurs actions ont été menées dont la mise en œuvre d'un plan de gestion des mouillages pour la grande plaisance et la mise en place d'ancrages écologiques fixes sur certains sites de plongée. ●

## Sustainability Hub au Monaco Yacht Show

La grande plaisance peut-elle se verdier ? C'est en essence le pari du Sustainability Hub. Soutenu par toute l'industrie du yachting et par la Water Revolution Foundation, cet incubateur présente au Monaco Yacht Show des solutions durables et des projets écoresponsables qui permettent de minimiser l'empreinte environnementale des superyachts tout au long de leur cycle de vie. Entreprises ayant déjà pignon sur rue, start-ups spécialisées... Leur point commun: ils cochent toutes les cases des critères d'éligibilité définis par la Water Revolution Foundation, cette institution d'ancrage néerlandais, qui apporte le gage d'une certaine viabilité des solutions proposées puisqu'une méthode évalue le degré de durabilité de la construction navale (Yacht Assessment Method). Pierre angulaire de la démarche éco-responsable dans laquelle s'est engagé le MYS, ce dispositif est complété par une prise de conscience accrue de l'impact environnemental de la grande plaisance. Pour l'événement, des efforts notables ont été faits, notamment : utilisation d'électricité verte exclusivement, climatisation moins énergivore, gestion des déchets de plus en plus fine, navettes électriques gratuites... ●

## L'école départementale de la mer

Plage du Centenaire, à Saint-Jean-Cap-Ferrat, une école particulière fait partager au grand public les plaisirs de la mer. Véritable outil pédagogique, l'école départementale de la mer sensibilise chaque année plus de 1 500 enfants des Alpes-Maritimes à leur environnement naturel proche et à la nécessité de le respecter. Cette école connaît un réel succès. Ouverte depuis février 2002, elle accueille jusqu'à 48 enfants par séjour âgés de 6 à 12 ans, de mi-février à mi-décembre. De nombreuses activités sont proposées aux enfants : voile, canoë kayak, paddle stand up, initiation à la randonnée palmée sous-marine, et pour les enfants de plus de 8 ans, baptême de plongée et découverte de la richesse des fonds marins et de la biodiversité méditerranéenne. Les enfants sont initiés à l'art du matelotage, à la navigation et au civisme maritime. Ces séjours permettent également aux enfants de vivre une expérience de vie en communauté, de développer leur autonomie loin des parents et d'apprendre le respect et la solidarité... autant de nouvelles expériences qui les responsabilisent. ●

## Bathymétrie profonde des Alpes Maritimes

Quand certains lisent ou font de la peinture à leurs heures perdues, Jérôme Piovano fait de la bathymétrie. Kezaco ? Cette technique permet la mesure des profondeurs et du relief de l'océan pour déterminer la topographie du sol de la mer. Les données sur lesquelles il base son travail sont toutes en open source :

Pour les données sous-marines,

[https://opendata.nicecotedazur.org/data/fr/dataset/bathymetrie/resource/8f0c0f9e-9d7b-4d85-9349-d3b3e69a887b?inner\\_span=True](https://opendata.nicecotedazur.org/data/fr/dataset/bathymetrie/resource/8f0c0f9e-9d7b-4d85-9349-d3b3e69a887b?inner_span=True)

Pour les données aériennes,

<https://lidar.nicecotedazur.org/viewer/Lidar3D.html>

Pour la texture biocenose,

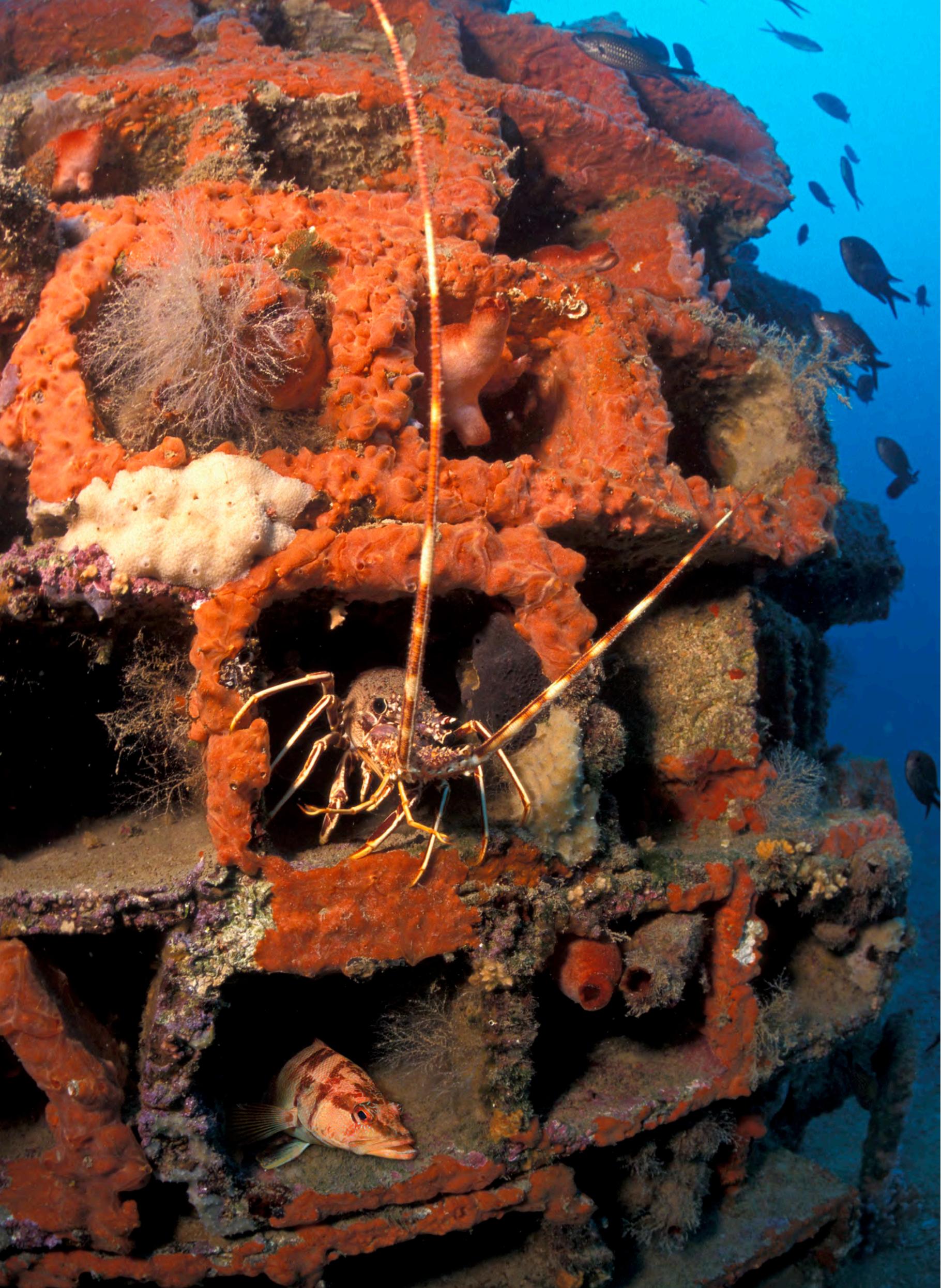
<https://plateforme.medtrix.fr/index.php/view/map/?repository=rep3&project=don-ia-expert>

Il en a tiré des vidéos très utiles pour tous ceux qui s'intéressent aux fonds marins. Disponible via le QRCode ci-contre. ●



## Un galion vient de s'amarrer à Valbonne

Situé sur la commune de Valbonne, 1382 route de Biot, dans un environnement boisé, le Galion s'inscrit dans un projet de village artisanal initié par la famille Boisanfray/Vautier via leur société d'administration de biens professionnels PSI Corporate. Ce projet est intéressant à plus d'un titre. D'une part, par le caractère qualitatif de sa conception avec Boris Garevski aux manettes pour le volet architectural et Pascal Ganovelli en maître d'œuvre. D'autre part, par l'ambition que le projet s'est donné. Accompagner l'installation d'artisans sur la technopole en proposant une offre adaptée à des activités non tertiaires. Ce programme vient d'être livré. 9 000 m<sup>2</sup>. 160 emplacements de parking. 27 modules indépendants desservis par des voies de circulation PL, accessibles de plain-pied par de larges portes sectionnelles. Les surfaces font entre 180 et 370 m<sup>2</sup> pour les espaces d'activité. Parmi les premiers locataires, l'artiste Laurence Jenkell, connue pour ses célèbres sculptures de bonbons, a installé son atelier au Galion et utilise des espaces de dépôt. La société SMU, spécialiste en pose de mobilier urbain, dirigée par Mohammed Benkraouda, a également choisi de se développer sur Valbonne après sept ans d'activité. ●



# Quoi d'9?

*Il était une fois deux preuses chevaleresses, l'une avec la tête dans les étoiles en observation constante de la Terre et des Mers, l'autre en fermière des temps modernes cultivant des microalgues révolutionnaires. 2X en point commun et une belle dose d'audace.*

*Once upon a time, there were two gallant knightesses, one with her head in the stars, constantly observing the Earth and the Seas, the other a modern-day farmer cultivating revolutionary microalgae. 2X in common and a good dose of audacity.*

# La révolution des microalgues

Fondée en 2016 par Christophe Vasseur et Hubert Bonnefond, Inalve a mis au point un procédé innovant pour produire des microalgues vivantes. Passée en 2022 sous la houlette de Véronique Raoul, l'entreprise franchit les étapes une à une. Soutenue par des investisseurs prestigieux, elle compte encore accélérer pour passer rapidement au stade industriel. Rencontre avec Véronique Raoul pour évoquer le procédé et les ambitions d'Inalve.

par Emmanuel Maumon



A gauche, la production des microalgues nécessite de multiples analyses © Inalve / à droite, l'une des serres de la ferme pilote d'Inalve © Inalve

## **V**éronique Raoul, depuis 2016, Inalve produit des microalgues pour la nutrition et la santé animale. Quels sont les avantages de ces microalgues ?

Le premier avantage de ces microalgues, c'est leur très grande richesse en ingrédients de santé et en molécules d'intérêt pour la nutrition. Le deuxième réside dans leur capacité à doubler leur masse tous les jours. Ceci en ayant seulement besoin d'un peu d'eau, d'un peu de lumière et de quelques nutriments. Ressource de l'océan totalement méconnue, les microalgues disposent d'un très fort potentiel dans de nombreux domaines allant de l'alimentation jusqu'à la santé en passant par la dépollution des sols et de l'eau. Elles constituent par ailleurs la base de la chaîne alimentaire marine. Il n'y aurait pas d'oméga 3 dans le poisson s'il n'y avait pas de microalgues au démarrage.

## **Les microalgues constituent la base de la chaîne alimentaire marine. Pourtant, il s'agit d'une matière première particulièrement sous-exploitée. Est-ce en raison de la difficulté de leur production ?**

C'est effectivement la raison principale. Aujourd'hui, on ne sait pas les produire en grande quantité de manière industrielle, avec une qualité constante toute l'année et à prix compétitifs. C'est là qu'intervient Inalve avec une rupture technologique majeure. Au lieu de faire peu d'algues dans beaucoup d'eau, nous faisons beaucoup d'algues dans très peu d'eau. La grande innovation consiste à les produire hors de l'eau, en biofilm sur des convoyeurs rotatifs. En fait, elles poussent à l'extérieur du convoyeur et passent régulièrement dans l'eau, un peu comme en aquaponie.

### **Un procédé particulièrement innovant**

#### **Quels sont les avantages de ce procédé ?**

Avec notre procédé, nous consommons 80 % d'eau en moins et notre impact climatique est réduit de 60 %. Surtout, nous obtenons une pâte naturellement concentrée qui n'a pas besoin d'être centrifugée pour obtenir un produit commercialisable. Aujourd'hui, nous sommes les seuls au monde à pouvoir commercialiser des microalgues vivantes sous forme concentrée. Par ailleurs, notre procédé offre également des avantages en matière de santé. En effet, nos microalgues produisent une molécule qui s'appelle EPS (Exopolysaccharides) connue pour avoir des propriétés renforçant l'immunité.

Les utilisations possibles des microalgues sont multiples. Soit, comme Inalve, vous les utilisez telles quelles, soit vous en extrayez les ingrédients qui sont des huiles, des sucres et des protéines ou encore des acides gras comme les oméga 3. Elles peuvent s'adresser au marché de l'alimentation pour les animaux ou pour les hommes. Une alimentation végétale qui limite la déforestation ou la surpêche. Une autre utilisation consiste en des bio-intrants naturels se substituant à des engrais chimiques, ou bien encore des molécules santé.

## **V**éronique Raoul, since 2016, Inalve has been producing microalgae for animal nutrition and health. What are the advantages of these microalgues?

The primary advantage of these microalgae is their rich content of health-promoting ingredients and valuable molecules for nutrition. The second advantage is their ability to double in mass every day, needing only a small amount of water, light, and nutrients. Microalgae, a largely untapped ocean resource, hold significant potential in various fields, from food and health to soil and water decontamination. They also form the base of the marine food chain. Without microalgae, fish would not contain omega-3s.

## **Microalgae are the foundation of the marine food chain, yet they remain an underutilised resource. Is this due to the challenges of production?**

That is indeed the main reason. Today, producing microalgae on an industrial scale with consistent quality year-round and at competitive prices is not possible. This is where Inalve's major technological breakthrough comes in. Instead of growing a small amount of algae in a lot of water, we grow a large amount of algae in very little water. The key innovation is producing them outside of water, on biofilm-coated rotating conveyors. Essentially, they grow on the conveyor surface and periodically pass through water, much like in aquaponics.

### **A highly innovative process**

Our process uses 80% less water and reduces our climate impact by 60%. Most importantly, we produce a naturally concentrated paste that doesn't need to be centrifuged to become a marketable product. Today, we are the only company in the world able to market live microalgae in a concentrated form. Additionally, our process offers health benefits. Our microalgae produce a molecule known as EPS (Exopolysaccharides), which is recognised for its immune-boosting properties.

Microalgae have many potential uses. Like Inalve, you can use them as they are, or extract ingredients such as oils, sugars, proteins, or fatty acids like omega-3s. They can be used in animal or human food markets, offering a plant-

### Une réorientation des cibles d'Inalve

**Il semble qu'Inalve a évolué dans ses cibles prioritaires. Quels domaines privilégiez-vous aujourd'hui?**

Quand j'ai repris la société, un pivot stratégique était nécessaire. Nous sommes les seuls à pouvoir commercialiser des microalgues vivantes et concentrées. Donc, plutôt que de les transformer en ingrédients secs comme le font les autres, nous avons cherché à valoriser ce produit unique. Après tout, l'Organisation onusienne pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) souligne régulièrement que l'aquaculture constitue un marché clé pour assurer la sécurité alimentaire. Ce marché présente deux facettes : d'une part, celle du grossissement des poissons et des crevettes, d'autre part, plus méconnue, celle des nurseries et des éclosiers aquacoles. Sur ce dernier métier, les producteurs font souvent face à de forts taux de mortalité et ne trouvent pas sur le marché la nourriture adaptée. Or, la nourriture idéale des larves de crevettes et de poissons, c'est précisément des microalgues vivantes, comme dans les océans.

Nous avons donc décidé de cibler ce marché en fournissant aux producteurs des microalgues vivantes qu'ils peuvent stocker et utiliser le jour où ils en ont besoin. Les microalgues augmentent énormément leurs performances, aussi bien d'un point de vue logistique qu'en matière de productivité et de santé animale. Nous visons aussi bien les poissons, les crevettes et les bivalves, donc l'ostréiculture fait partie de nos marchés potentiels. Ces cibles où il existe une forte demande constituent notre premier marché aujourd'hui, mais demain nous viserons d'autres marchés comme ceux de la nutraceutique ou de la cosmétique.

### Une implantation dans la plaine du Var

**En 2020, Inalve a inauguré une ferme pilote dans la plaine du Var. Quelles sont les prochaines étapes que vous envisagez ?**

Cette ferme pilote a été inaugurée en septembre 2020 et nous l'avons agrandie en 2022 en créant une deuxième unité qui nous a permis de passer de la phase laboratoire à celle de l'échelle réelle afin de vérifier le bon fonctionnement des optimisations réalisées sur notre système de production. Dans le domaine des startups, c'est ce que l'on appelle le scale-up, un processus très important avant de passer à la phase industrielle. Avant d'investir des millions d'euros dans des usines, il faut être sûr que l'on va bien atteindre la productivité que l'on vise.

**Pour cette phase industrielle, recherchez-vous toujours un terrain dans la plaine du Var ?**

Nous recherchons un terrain pour la dernière phase du scale-up, celle du démonstrateur, l'ultime étape pour valider le modèle industriel. Nous souhaitons effectivement rester dans la plaine du Var. Nous sommes en contact avec la Région et la Métropole, mais cela s'avère compliqué. Peu de terrains sont concrètement disponibles pour l'industrie.

### Une succession de levées de fonds

**Pour faciliter votre développement, vous avez réalisé plusieurs levées de fonds. Auprès de quels partenaires et avec quels objectifs ?**

Déjà, lors de mon arrivée, j'ai investi dans la société auprès des investisseurs historiques qui ont eux-mêmes remis de l'argent (la Région Sud, la Région Rhône-Alpes, Angelor et beaucoup de business angels). Ensuite, fin 2023-début 2024, nous avons réalisé une nouvelle levée de fonds avec l'entrée au capital de Bpifrance et de Seventure Partners par l'intermédiaire de son fond Blue Forward, premier fonds européen dédié à l'économie bleue et aux océans. Une arrivée qui nous apporte beaucoup en termes d'image car elle valide la capacité d'impact de notre société.

« Il n'y aurait pas d'oméga 3 dans le poisson s'il n'y avait pas de microalgues au démarrage »

De plus, il s'agit d'un soutien extrêmement opérationnel, à la fois par leurs réseaux et leurs programmes. Ainsi, nous avons notamment pu intégrer l'accélérateur Néo - Startups industrielles de Bpifrance, qui nous permet de bénéficier d'un accompagnement spécifique sur des sujets très précis.

Nous avons par ailleurs été distingués par la Commission européenne et nous faisons partie des vingt EU Blue Champions. Cette qualification nous donne accès à des prêts de la part de la Banque européenne d'investissement pour des montants pouvant aller jusqu'à plusieurs millions d'euros.

### De fortes perspectives de croissance en termes de production et d'emplois

**Dès lors, quelles sont vos perspectives de développement ?**

En 2026, nous comptons ouvrir le démonstrateur industriel pour, tout de suite après, partir dans le déploiement véritablement industriel en ouvrant d'autres unités de production. Ainsi, alors qu'aujourd'hui nous sommes en capacité de produire l'équivalent d'une tonne de produits, demain ce sera 10 tonnes avec le démonstrateur. Ensuite, à partir de 2027, nous allons démultiplier les tonnages de manière à pouvoir répondre à la demande très forte de nos clients, basés aussi bien en France qu'à l'étranger. Chez Inalve, nous avons à la fois la vocation d'accompagner une réintroduction de la production aquacole en France, mais aussi à court terme d'alimenter le marché mondial.

Cette forte croissance du volume de production se traduira en termes d'emplois. Nous étions neuf l'année dernière, nous sommes quatorze aujourd'hui et nous serons vingt d'ici quelques mois. Nous avons effectivement six postes à pourvoir en ce moment. Cette croissance se poursuivra par la suite. Nous serons ainsi quarante en 2026 et nous envisageons de passer à soixante-dix très rapidement. ●

based diet that helps reduce deforestation and overfishing. Another application is as natural bio-inputs, replacing chemical fertilisers, or as health-promoting molecules.

### A shift in focus for Inalve

When I took over the company, a strategic pivot was necessary. We are the only company able to market live, concentrated microalgae. So, instead of turning them into dry ingredients like others do, we sought to capitalise on this unique product. After all, the UN Food and Agriculture Organization (FAO) regularly highlights that aquaculture is a key market for ensuring food security. This market has two aspects: one focuses on the growth of fish and shrimp, while the other, less known, focuses on aquaculture nurseries and hatcheries. In this latter area, producers often face high mortality rates and struggle to find suitable food on the market. However, the ideal food for shrimp and fish larvae is precisely live microalgae, just as in the oceans.

We decided to target this market by providing producers with live microalgae that they can store and use when needed. Microalgae significantly enhance their performance, both in terms of logistics and productivity, as well as animal health. We target fish, shrimp, and bivalves, so oyster farming is one of our potential markets. These high-demand sectors form our primary market today, but in the future, we plan to target other markets like nutraceuticals or cosmetics.

### In 2020, Inalve inaugurated a pilot farm in the Var Plain. What are the next steps you envisage?

This pilot farm was inaugurated in September 2020, and we expanded it in 2022 by adding a second unit, allowing us to move from laboratory scale to real-scale operations to verify the effectiveness of the optimisations made to our production system. In the startup world, this is known as scale-up, a crucial process before transitioning to industrial-scale production. Before investing millions of euros in factories, it's essential to ensure that we will achieve the desired productivity.

We are looking for a site for the final scale-up phase, the demonstrator, the last step to validate the industrial model. We do indeed want to stay in the Var Plain. We are in contact with the Region and the Metropolis, but it's proving to be challenging. Very few sites are actually available for industrial use.

### A series of fundraising rounds

When I first joined, I invested in the company alongside the original investors, who also reinvested (the Sud Region, the Rhône-Alpes Region, Angelor, and many business angels). Then, at the end of 2023 and the start of 2024, we completed another fundraising round with Bpifrance and Seventure Partners, through its Blue Forward fund, the first European fund dedicated to the blue economy and oceans. Their involvement significantly boosts our image as it validates the impact potential of our company. Moreover, they provide extremely practical support through their networks and programmes. For example, we were able to join Bpifrance's Neo - Industrial Startups Accelerator, which provides specific support on very specific topics.

We were also recognised by the European Commission and are one of the twenty EU Blue Champions. This qualification gives us access to loans from the European Investment Bank for amounts up to several million euros.

### What are your growth prospects?

In 2026, we plan to open the industrial demonstrator and then immediately move into full-scale industrial deployment by opening additional production units. While today we can produce the equivalent of one tonne of product, tomorrow it will be ten tonnes with the demonstrator. From 2027 onwards, we will increase production volumes to meet the strong demand from our clients, both in France and abroad. At Inalve, we aim to support the reintroduction of aquaculture production in France, but also, in the short term, to supply the global market. ●

## Solar Cloth à i-Naval

Pour la 6<sup>e</sup> édition, i-Naval a illustré le 13 juin dernier les applications de nouvelles technologies innovantes appliquées à la surveillance, à la sécurité et à l'intervention en mer. Le scénario choisi a été celui de la sécurisation d'un événement sportif international de grande ampleur, la Sailing Cup, sous la menace d'une attaque terroriste fomentée par une nation étrangère. 17 entreprises pointues dans leur domaine ont contribué à déjouer l'attaque. Du côté azuréen, l'utilité des panneaux photovoltaïques CIGS M170 de la société mandocienne Solar Cloth a été démontrée. Ce dispositif de panneaux solaires fins, légers et flexibles, est facilement transportable et installeable et permet de déployer rapidement un ensemble de panneaux solaires dans des environnements sous contrainte. La technologie au cuivre, indium, gallium et sélénium possède en outre une empreinte carbone très faible, de l'ordre de 15g CO<sub>2</sub>/kWh, et les atouts logistiques de cette solution s'ajoutent à des rendements de production relativement élevés, de l'ordre de 18 %, comparables à des panneaux rigides classiques. ●

## Des sonars augmentés made by Thales

Thales vient de remporter un contrat auprès de Naval Group afin d'expérimenter un sonar de coque passif autonome. Ce contrat s'inscrit dans le cadre du projet lancé par la DGA pour l'expérimentation d'un démonstrateur de sous-marin de combat sans équipage. Ce sonar omnidirectionnel est une brique fondatrice importante. Il a vocation à fournir des capacités de détection, de classification et de localisation nécessitant un traitement performant du signal et de la donnée via de l'IA. Le sonar est intégré au démonstrateur et comprend une antenne cylindrique panoramique et un coffret interne contenant le logiciel d'exploitation. L'antenne et son système d'exploitation permettront d'avoir une connaissance précise de l'environnement de surface afin d'assurer une remontée et une émergence du système en toute sécurité. Thales participera à l'intégration de la solution sur le drone. Grâce à ce projet, le ministère des Armées bénéficiera des dernières innovations dans le domaine des drones et de la maîtrise des fonds marins. Ces capacités technologiques et tactiques devraient apporter une réponse opérationnelle à moyen terme pour les nouvelles formes du combat naval. ●

## Des nouvelles du LOV...

Le Laboratoire océanographique de Villefranche, et notamment les équipes de l'océanologue Jean-Pierre Gattuso, a récemment été impliqué dans une étude internationale multidisciplinaire qui a étudié les sources de CO<sub>2</sub> marin le long de la côte d'Ischia en Italie, à travers quatre habitats localisés à différentes profondeurs, de 0,5 à 40 mètres. Il existe en effet des sources naturelles de CO<sub>2</sub> d'origine volcanique qui ont pour effet d'abaisser localement le pH dans les eaux environnantes. Les scientifiques utilisent ces systèmes comme des analogues naturels du futur pour évaluer les réponses des espèces et des écosystèmes à l'acidification des océans. Globalement, les résultats ont montré des changements dans les propriétés des écosystèmes avec l'acidification. Ils confirment une réduction de la calcification et de la couverture des espèces calcifiantes avec l'acidification dans tous les habitats étudiés. Cependant, les changements dans d'autres catégories de traits, associées chacune à des fonctions écologiques clés - autotrophes, filtreurs, herbivores et espèces formant des habitats - divergent selon les habitats. L'acidification des océans produit donc des réponses différentes en fonction des habitats et des profondeurs. ●

## À l'origine de Platypus, L2Concept et Factory Unit

Les designers de L2Concept, cette PME antiboise qui a tout d'une grande, ont planché encore une fois sur les premières esquisses de la version industrielle du navire Platypus. Le prototype a été conçu par les mêmes équipes et par celles de sa société sœur, Factory Unit. La version en série de ce catamaran a été pensée pour naviguer sur et sous l'eau à la demande, et a été inspirée du retour d'expérience du prototype qui a été expérimenté pendant les expéditions de la *Blue Odyssey Initiative*. Les principales caractéristiques de la version industrielle du navire : 8m de long, 3m de large, une capacité d'accueil de 12 personnes dont 6 sous l'eau, électrique ou essence, pouvant atteindre plus de 30 nœuds en surface. Parmi les innovations : construction en fibre de verre infusée liège sur un châssis aluminium, propulsion électrique haute puissance et à forte capacité, tableau de bord étanche, systèmes de connexion sous-marine... L'idée est de donner à tous la possibilité d'explorer les fonds marins sur de grandes distances, en pleine eau. À noter, Platypus Craft est en recherche de distributeurs sur les secteurs du tourisme, de la plaisance et des travaux sous-marins. ●

## Observatoire des énergies de la mer

L'Observatoire des énergies de la mer a été créé en 2016, à l'initiative du Cluster Maritime Français, dans le but de rendre compte de la réalité de la filière nationale des énergies renouvelables en mer. Chaque année, un rapport dressant l'état des lieux socio-économique de la filière est publié permettant de dresser un bilan de la dynamique du secteur. La 8<sup>ème</sup> édition de l'Observatoire a été réalisée par la Fondation OPEN-C en lien étroit avec le Syndicat des énergies renouvelables, le Groupement des Industries de Construction et Activités Navales et France Renouvelables. Le rythme de création d'emplois s'accélère et on assiste à un véritable changement d'échelle qu'avec la multiplication des chantiers de construction de parcs qui représentent des investissements majeurs (plus de 3,3 milliards). Des relais de croissance intéressants s'annoncent avec l'arrivée de l'éolien flottant et de l'hydrolien dont le développement des fermes pilotes avance dans l'attente des lancements d'appels d'offres. Ce sont toutes les régions littorales qui bénéficient de ce dynamisme. Un débat public 'La mer en débat' a débuté en 2023 et vise une planification concertée pour atteindre l'objectif de 45 GW. ●

## Chanel, le CSM et le corail rouge

Dans le cadre de son partenariat avec la Maison Chanel, le Centre scientifique de Monaco a créé il y a cinq ans, au sein du Département de Biologie marine, une unité de recherche sur la biologie des coraux précieux utilisés en haute joaillerie. Les travaux de cette unité, placée à l'interface entre les équipes de physiologie corallienne et d'écophysiologie corallienne, font l'objet d'une évaluation annuelle par un comité de pilotage, présidé par S.A.R. la princesse de Hanovre et regroupant experts scientifiques du domaine, membres de la division Horlogerie et Joaillerie de la Maison Chanel. Ce comité s'est réuni le 19 juin dernier. Trois volets à ce partenariat. Un volet de recherche fondamentale, au fondement de l'unité, pour comprendre la biologie du corail rouge, ses mécanismes de croissance et d'élaboration de son squelette, le rôle des bactéries et autres organismes vivant au sein du corail rouge et les mortalités massives de cette espèce en Méditerranée. Un volet de recherche appliquée qui concerne principalement le développement de la culture du corail rouge en conditions contrôlées et in situ, dans des grottes artificielles. Un volet sensibilisation, avec notamment l'édition d'un ouvrage Jeunesse, *Le Mystère du Corail Rouge*, et sa présentation dans une vingtaine de classes de CM2 de la Principauté. ●

# Entre Mer, Terre et Univers...

## Une preuse chevaleresse

Le 3 juillet dernier, dans le salon des Beauvais du Quai d'Orsay, Odile Hembise Fanton d'Andon, présidente d'ACRI-ST, a été décorée des insignes de chevalier de l'ordre national de la Légion d'honneur par Jean-Noël Barrot, le ministre délégué chargé de l'Europe. Retour sur un parcours d'exception.



Odile Fanton d'Andon, co-fondatrice d'ACRI et CEO d'ACRI-ST © DR

Jean-Noël Barrot suit les activités du groupe ACRI depuis longtemps, et notamment lorsqu'il était ministre du Numérique. Début juillet, c'est le travail d'une grande scientifique qu'il a salué, qui a beaucoup apporté à la connaissance générale de l'environnement et à sa protection. À travers elle, c'est aussi ACRI qui est à l'honneur, une société qu'Odile Fanton d'Andon a co-fondée il y a 35 ans, et la société ACRI-ST qu'elle préside et dirige depuis sa création en 2000 et qui s'est affirmée comme un leader européen incontournable en matière de télédétection spatiale.

Odile Fanton d'Andon s'est orientée d'emblée vers des études scientifiques. D'abord à l'université de Nice-Sophia-Antipolis. Après un master en mathématiques appliquées à l'École des mines de Paris, elle poursuit par un doctorat en mécanique à l'université Pierre et Marie Curie - Paris VI.

Ses travaux de thèse, exécutés au CEA Saclay, s'inscriront dans le cadre d'un large projet international sur l'exploration de fonds marins inconnus de l'océan Atlantique Nord. On apprend du discours du ministre que ce projet de recherche la conduira à des expérimentations de plusieurs semaines en mer, sur le Marion Dufresne, au-dessus des plaines abyssales du Grand Météore et de Nares, et que les découvertes qu'elle y fera se révéleront si importantes et sensibles qu'on ne la laissera pas rendre publique sa thèse, craignant une potentielle application militaire de ses résultats.

En 1989, Odile Fanton d'Andon co-fonde la société ACRI à Sophia Antipolis pour poursuivre ses travaux sur la surveillance et la protection de l'environnement. Elle impulse le développement de nouveaux outils de simulation, en rassemblant des expertises pointues dans les domaines des mathématiques, de la physique et de la dynamique des fluides.

Au début des années 90, cette démarche est particulièrement novatrice. Très vite, l'Agence spatiale européenne s'intéresse à la société et décide de lui confier les premiers simulateurs des missions spatiales d'observation de la Terre, à commencer par le programme d'observation de l'ozone GOMOS, qui sert aujourd'hui de référence pour la surveillance de l'évolution de la couche d'ozone. Suivront d'autres programmes. ENVISAT, Copernicus...

L'état d'esprit est aussi d'ouvrir la recherche scientifique au plus grand nombre, dans une volonté de démocratiser l'accès à la donnée spatiale. Des outils pratiques ont été développés en ce

sens. Un service de cartographie des méduses en région PACA permet par exemple chaque jour aux utilisateurs d'informer en temps réel de la présence de méduses sur les plages, ce qui participe à l'appropriation citoyenne.

Fort d'une croissance annuelle de près de 20 % par an avec des filiales en Angleterre, au Canada, en Espagne et en Inde, ACRI est un modèle de réussite qui a su rester indépendant. Le groupe est entièrement détenu par des fonds français, ce qui est un gage d'autonomie particulièrement précieux, dans un secteur aussi stratégique et sensible. Ses capacités informatiques sont parmi les plus élevées en Europe sur le cloud privé pour produire, archiver et distribuer des données géoréférencées. ACRI-ST a en outre développé une expertise unique dans la conservation des données transmises par les satellites pour en permettre le traitement et la valorisation et s'investit depuis quelques temps dans le champ spécifique du New Space et des missions d'exploration stellaires et interstellaires. Observation de la Terre, observation de l'Univers... La boucle est bouclée à partir de deux épices, Grasse et Sophia Antipolis.

« Au nom du Président de la République et en vertu des pouvoirs qui nous sont conférés, nous vous faisons chevalier dans l'ordre national de la Légion d'Honneur. »

Chapeau bas Madame. ●



MODUS OPERANDI CONSULTING

# AGENCE NIÇOISE AU SERVICE DE VOS ÉVÉNEMENTS

ÉVÈNEMENTS CORPORATE  
D'ENTREPRISES

COLLECTIVITÉS

CLUBS &  
ASSOCIATIONS  
SPORTIVES

FÉDÉRATIONS

INSTALLATIONS  
SPORTIVES

ANNONCEURS

MO-CONSULTING.FR  
CONTACT@MO-CONSULTING.FR  
455 PROMENADE DES ANGLAIS • NICE



# Azur Tech s'ancre dans le paysage

La seconde édition de l'Azur Tech Summer a eu lieu le 2 juillet à Sophia Antipolis, sur le campus de SKEMA, rassemblant décideurs, managers et responsables d'innovation venus se rencontrer et échanger sur les dernières tendances et usages du numérique. Au menu, numérique responsable, IA, logiciels libres... En fil rouge, l'humain au cœur du numérique.



Photos © DR

À l'image de Telecom Valley qui se positionne comme le hub du numérique azuréen, l'événement se positionne comme une passerelle qui vise à rassembler différents publics en un même lieu, dans une ambiance à la fois stimulante et conviviale.

Plus de deux cents participants ont répondu présent et plus de cinquante intervenants se sont succédé dans quatre salles tout au long de la journée. Beaucoup de nouvelles têtes sont venues rencontrer leurs pairs pour établir des connexions. Le programme 2024 a proposé une grande diversité de sujets pour couvrir l'essentiel des tendances du secteur et s'ouvrir à la prospective.

En marge des conférences, les participants ont pu continuer de découvrir les acteurs du numérique de façon ludique en participant à des jeux et animations proposés par les communautés thématiques de l'association et les partenaires exposants. On peut notamment citer la V2 d'une animation sur l'IA lancée lors de l'Azur Tech Winter, un atelier sur le parcours d'une conception centrée utilisateur, un quiz sur les enjeux du capital humain dans le numérique, la découverte de l'agilité et du programme du prochain Agile Tour en avant-première, un aperçu de la fabrication numérique et des exemples d'outils IA.

Ces nouvelles connaissances et ce qu'elles ont provoqué chez les participants ont été recueillies par Viviane Morelle, fondatrice d'OsanWe, aidée de Nicolas Verdot, sur une vaste fresque graphique qui a été alimentée tout au long de la journée.

Telecom Valley a profité de l'événement pour annoncer, par le biais de ses co-présidents Julien Holtzer et Teresa Colombi, et de Bruno Doucende, président du Project Management

Institute France, la signature d'un partenariat avec le Chapitre PMI France pour une meilleure collaboration autour du management de projet. Cela s'exprimera concrètement par l'organisation de Rencontres nationales à Antibes Juan-les-Pins les 3 et 4 avril 2025. ●

**Pour revoir les sujets d'intervention de l'Azur Tech Summer 2024**

[www.telecom-valley.fr/azurtechsummer](http://www.telecom-valley.fr/azurtechsummer)

**Pour déposer une proposition d'intervention pour l'Azur Tech Winter, 26 novembre**

[www.telecom-valley.fr/azurtechwinter](http://www.telecom-valley.fr/azurtechwinter)

## Au revoir Caroline... la bataille continue

L'association SOS Cancer du Sein rend hommage à Caroline Lavigne, vice-présidente de l'association, bien trop tôt disparue.



Caroline Lavigne © Mashashooting

**À** 45 ans, Caroline Lavigne a perdu sa bataille contre le cancer du sein.

Vice-présidente de l'Association SOS Cancer du Sein depuis 10 ans, Caroline a eu son premier cancer du sein à 33 ans.

Caroline a créé, entre autres, tous les visuels des Régates Roses, Yogas Roses et Joggings Roses. C'était une jeune femme forte, dynamique et lumineuse.

L'image même du courage.

Elle laisse derrière elle Manon 17 ans, Camille 13 ans et une Association endeuillée mais encore plus résolue à mener ses missions de sensibilisation, de prévention et de soutien.

Notre prochain Jogging Rose du 29 septembre 2024 à Nice sera lancé en hommage à notre belle Caroline. ●

## Quand l'Institut du Cancer monte sur les planches...

*Le cancer du sein est le cancer le plus fréquent chez la femme et concerne une femme sur huit. Sa détection précoce permet de le soigner plus facilement, d'augmenter les chances de guérison et de limiter les séquelles liées à certains traitements.*

**C**omme chaque année, Octobre Rose est l'occasion de sensibiliser le public et les professionnels de santé, d'inviter les femmes à se faire dépister et de répondre aux interrogations sur les modalités de dépistage adaptées aux différents niveaux de risque.

C'est l'occasion de présenter les accompagnements disponibles sur le site de l'Hôpital Privé Arnault Tzanck de Mougins et de mettre en valeur la diversité d'initiatives des professionnels, des associations, des bénévoles, des partenaires et des patients...

Pour la première fois hors les murs, à Scène 55, l'Institut du Cancer de Mougins propose des stands d'information à destination des patients, usagers et professionnels de santé le 3 octobre prochain.

L'Institut du Cancer rassemble l'ensemble des acteurs en cancérologie présents sur le site de l'Hôpital Privé Arnault Tzanck Mougins Sophia Antipolis afin de s'assurer d'une prise en charge qui soit la plus qualitative possible à toutes les étapes du parcours individuel de soins, de la prévention aux soins de support et au suivi après cancer.

Le Centre d'Imagerie Médicale qui réalise des actes d'échographie, de mammographie, radiologie conventionnelle et interventionnelle (C.I.M), le service d'imagerie en coupes avec un scanner et deux IRM (GIE Mouginscan), le Centre d'Imagerie Nucléaire avec la Scintigraphie et le PETScan (GIE MouginsTEP), le Centre de Radiothérapie et de Consultations en Cancérologie (Centre Azuréen de Cancérologie), le Laboratoire d'Analyses de Biologie médicale (Biogroup) et le Cabinet d'Anatomo-cytopathologie (Médipath)... Tous ces acteurs sont associés à l'offre locale de soins diagnostic et thérapeutique. ●

QUAI DES ÉTATS-UNIS - PROMENADE DES ANGLAIS

**DIMANCHE 29 SEPTEMBRE**

# JOGGING ROSE

2024 by SOS Cancer du sein  
Vivre le cancer autrement

**2 DÉPARTS**

9h30  
**COURSE**  
7km

11h  
**MARCHE**  
5km

**Pour votre santé :  
BOUGEZ & SOURIEZ !**

**12€**  
DON PARTICIPATIF

VILLE DE NICE | l'Assurance Maladie | Alpes-Matines | Maison 123 PARIS | N NICEOILE | Chérie 95.8 NICE

# La Société des Régates d'Antibes résolument solidaire

Rentrée solidaire pour la Société des Régates d'Antibes avec la seconde édition de l'IBSA Regatta, la régate dédiée aux enfants en situation de handicap, les 27 et 28 septembre, et les désormais bien établies Régates Rose, le samedi 19 octobre, en partenariat avec l'association SOS Cancer du sein.

**1** 6 novembre 2022. La Société des Régates d'Antibes recevait les bateaux Hansa dans le cadre du projet *Sailing into the future*. Together et IBSA France annonçaient la toute première édition de l'IBSA Regatta, une régate dédiée aux jeunes de 12 à 17 ans en situation de handicap.

La première édition de cette régate s'est tenue en France, au large d'Antibes, dans une atmosphère joyeuse et conviviale les 29 et 30 septembre 2023 et a marqué les esprits en contribuant à secouer les stéréotypes associés aux personnes en situation de handicap. 37 enfants formant 18 duos de navigateurs, 100 % handi ou handi-valides, ont pris part à cette régate, marquant le début d'une belle histoire qu'IBSA France souhaite pérenniser.

Cette histoire a même dépassé les frontières françaises et la Méditerranée, avec la participation des bateaux arborant le logo IBSA Regatta au championnat du Monde Hansa de Portimao et à la Navicap Challenge à Monaco.



Régates Rose © DR

La deuxième édition se tiendra les 27 et 28 septembre prochains à Antibes, avec la participation d'équipages français et étrangers. Un autre moment que l'on espère riche en émotions et en moments inoubliables, dans la lignée de belles valeurs, promouvoir l'inclusion par le sport.

Le 19 octobre, c'est la onzième édition des

Régates Rose qui se tient, en partenariat avec l'association SOS Cancer du Sein. Une journée de dépassement proposée aux femmes touchées par le cancer du sein ou cancer gynécologiques. Et si vous soignez les femmes atteintes de ce genre de cancer, que vous les diagnostiquez ou que vous faites de la recherche, cette régate est aussi pour vous. Inscriptions en septembre. ●



*La détection précoce du cancer permet de le soigner plus facilement et d'augmenter les chances de guérison, mais aussi de limiter les séquelles liées à certains traitements. Lorsqu'il est dépisté tôt, le cancer du sein guérit dans 9 cas sur 10.*



## OCTOBRE ROSE

Judi 3 Octobre 2024

- de 15 heures à 18 heures 30 : Nombreux stands d'information et animations.
- à 18 heures 30 : Conférence\* sur le thème :  
« S'informer, de la prévention à la prise en charge du cancer du sein »

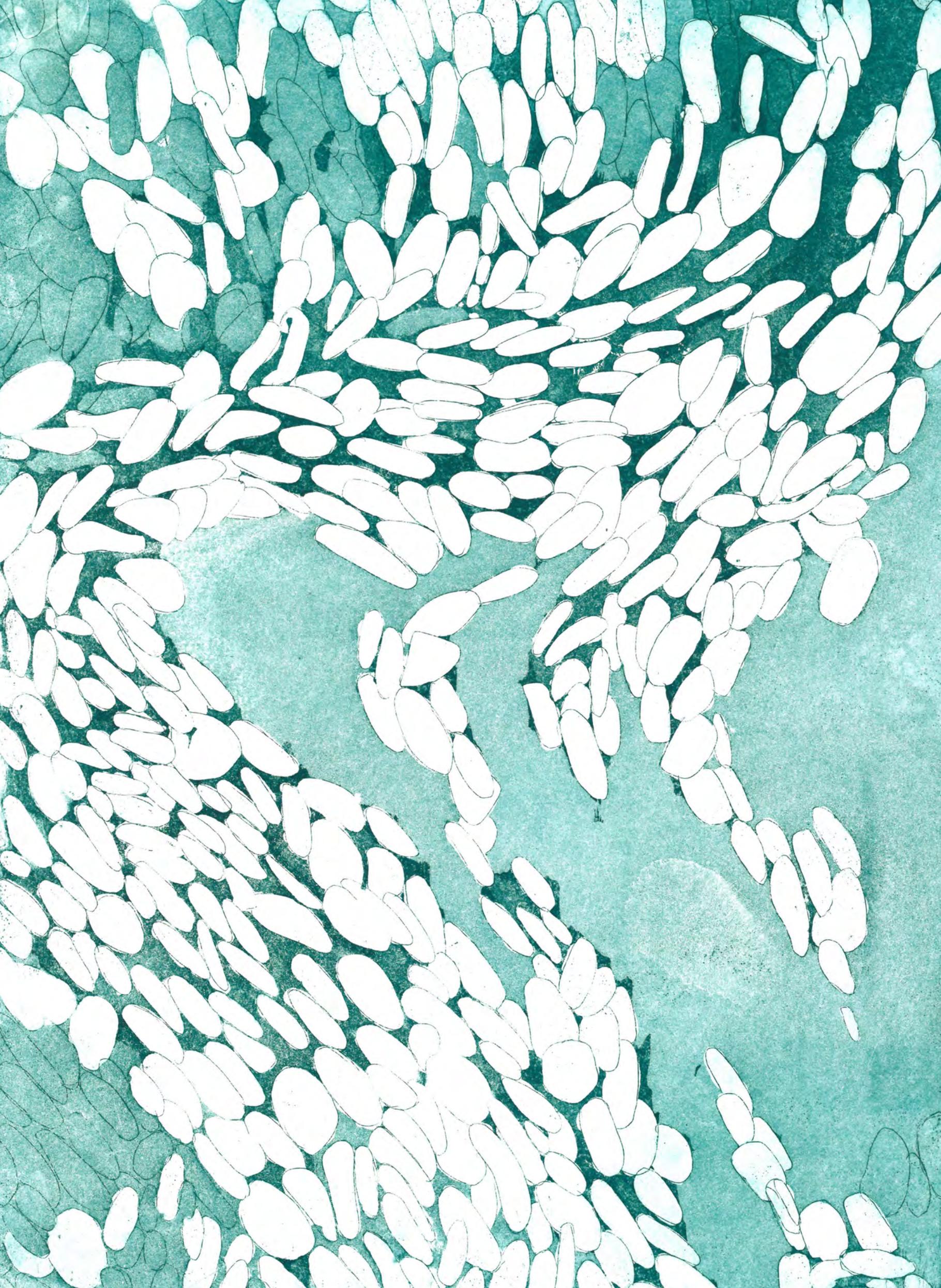


Lieu : Scène 55 - le théâtre de la Ville de Mougins



\* Inscription à la conférence (places limitées) :  
Scannez le QR code

Pour tout renseignement, contacter le service communication : Tél : 04 97 16 65 22 - Courriel : [association@icmougins.org](mailto:association@icmougins.org)



# ARTS

## en scène

**I**ncandescences du cœur au TNN, planches de vie au théâtre de Grasse, Scénoménal anthéa, passage de flambeau artistique pour René Corbier, se perdre devant un pan d'histoire capturé magistralement par Stephen Shames... Sortir du canapé. Sortir explorer le monde. Sortir. Tout simplement.

**I**ncandescence of the heart at TNN, life on stage at the Théâtre de Grasse, phenomenal scenography at Anthéa, artistic handover for René Corbier, losing oneself in a slice of history masterfully captured by Stephen Shames... Get off the sofa. Go out and explore the world. Just go out.

# Nectar et ambroisie

*Avec ses deux 5, elle semble faire tchin-tchin en signe de bienvenue. À la Scène 55, la coupe est pleine, de bonheur, grâce à son cocktail de spectacles pluridisciplinaire savamment dosé. À la vôtre !*

par Frank Davit



Dracula-Lucy's dream @ C Raynaud de Lage

**U**n nouveau directeur artistique qui vient tout juste de prendre ses fonctions, en la personne de Pierre Caussin, jusqu'alors en charge du Forum Jacques Prévert de Carros. René Corbier qui a donné son élan à la nouvelle saison pour la toute dernière fois. Ça redémarre plus que jamais sur les chapeaux de roue pour Scène 55. Depuis 2017, date de son inauguration, le théâtre de Mougins a su faire sa place à côté des autres lieux de spectacle azuréens. L'endroit a trouvé son ton, même si la saison 24/25 a quelque peu réduit sa voilure, faute à une conjoncture difficile pour le monde théâtral français en général. L'essentiel demeure : mêler les registres d'émotions pour une offre spectacle au goût du jour. « Scène 55 a développé sa propre sensibilité, un tropisme danse et marionnettes qui fait une part de l'originalité de sa programmation », souligne René Corbier. « Elle propose également un versant pluridisciplinaire avec du théâtre, du cirque, de la musique... Tout cela combiné, on peut formuler ainsi son credo : faire plaisir au public en montrant ce qui se crée aujourd'hui ! » Dont acte. Place au spectacle !

## **L'indomptable légèreté de l'être**

Chaussez vos plus beaux souliers de bal, la nouvelle saison va vous envoyer valser aux bras de chorégraphes qui font bouger les lignes de la danse au gré de mouvances et autres turbulences inspirées, comme si ces artistes prenaient le pouls de notre époque. En off, René Corbier aime à dire de certains des spectacles programmés qu'ils ne sont pas « de la tisane ». C'est précisément le cas de ces spectacles dansés. À commencer par la pièce de l'un des chorégraphes les plus acclamés du moment, Hofesh Shechter. Parmi ses hauts faits, on a vu celui-ci jouer dans le film *En Corps*, de Cédric Klapisch. Il n'hésite pas à faire de ses créations des éruptions volcaniques d'énergie convulsive et/ou frénétique. En début de saison, avec sa compagnie, il présentera en exclusivité à Scène 55 l'un de ses derniers opus, *From England with love*. « Une claqué monumentale », prévient René Corbier.

Lui emboîteront le pas d'autres tumultueux talents du monde de la danse. Martin Harriague, en qualité de chorégraphe associé pour la saison, pour *Crocodile*, un pas de deux à quatre (musiciens compris). Mourad Merzouki avec la compagnie Käfig pour *Phénix*, où viole de gambe et danse hip-hop font (et défont) la paire. Nacim Battou pour *Dividus*, porté par la compagnie Ayaghma.

Attention, ça va secouer et la suite du programme ne s'annonce pas de tout repos ! Yann Giraldu pour un *Casse-Noisette* revisité. Arthur Perole pour *Tendre Carcasse*. Francesco Curci avec *Rebound*.

---

**« Scène 55 a développé sa propre sensibilité, un tropisme danse et marionnettes... »**

---

Hervé Koubi avec *Sol Invictus*, néo-péplum hip-hop aux allures de chromo mystico-musclé. Carte de visite éloquent, ces chorégraphes et danseurs ont pour point commun d'avoir gravité, à un titre ou un autre, autour du Pôle national supérieur de danse Rosella Hightower, mitoyen de la Scène 55. Lequel Pôle est donc chaque année un invité de marque de la saison, à la faveur des *Rencontres Internationales des Ballets Junior* qui réunissent dans leur sillage la fine fleur des jeunes pousses les plus prometteuses de la danse. En invitant ainsi des artistes et des compagnies déjà établis, en invitant d'autres en plein essor, en mêlant des stars de la profession et des noms émergents, Scène 55 appareille pour une odyssée chorégraphique qui a fière allure ! ●

### Premier de cordée

Pour lui, clin d'œil au titre du célèbre film de Fellini, ce sera en quelque sorte son Huit et demi. René Corbier va en effet quitter ses fonctions en décembre à la direction artistique de Scène 55, après y avoir passé un peu plus de huit ans et autant de saisons dans la place. Huit et demi lui va bien parce que le personnage principal joué par Marcello Mastroianni est un metteur en scène aux prises avec son imaginaire débordant (entre autres). Là s'arrête la comparaison. Faire assaut d'imagination en faisant acte de grâce, c'est ce à quoi René Corbier s'est employé tout au long de son "mandat" pour que Scène 55 devienne et soit reconnue comme un lieu de spectacle à part entière. Il y est parvenu haut la main parce qu'il est un amoureux des arts de la scène, fin connaisseur des choses de la danse et de la marionnette, et qu'il n'a eu de cesse de partager ses coups de cœur et ses emballements avec le public. Point de délit d'initié chez lui : il a croqué la pomme d'un théâtre populaire en cultivant un jardin des plaisirs et des émotions qui a porté ses fruits de saison en saison. Œuvrant au service d'un établissement public, fidèle à la vocation d'un tel lieu, René Corbier a eu à cœur, bien au-delà de ses seuls goûts et critères de choix, de « montrer ce qui se crée aujourd'hui », comme il nous le rappelle. Passionné, chaleureux, on salue le bonhomme et chapeau l'artiste !

### Mains et merveilles

Le Printemps de la Marionnette et des Formes animées reste l'un des grands classiques qui revient chaque saison dans les rameaux de la Scène 55. Grâce à sa sélection de spectacles rondement menée, ce rendez-vous propose à tous les publics, pas seulement enfantins, un tour d'horizon à haute teneur en trouvailles et pépites dans un univers créatif souvent étonnant. Pour cette neuvième édition, on retiendra particulièrement la venue d'une compagnie emblématique, Plexus Solaire. Après un Moby Dick encore dans toutes les mémoires joué ici même, la compagnie, emmenée par Yngvild Aspeli, l'une des magiciennes les plus enthousiasmantes de l'art marionnettique, sera de nouveau à l'affiche du festival avec Dracula - Lucy's dream. Une merveille d'épouvante, sertie dans une atmosphère rétro ciselée et un dispositif d'interprétation déployé par cinq comédiens-marionnettistes. Le spectacle est déconseillé aux enfants de moins de 14 ans.



Phenix © Julie Cherkí



SOL INVICTUS © Mélanie Lhôte

# Scénoménal !

Un néologisme pour dire l'incroyable vitalité qui règne ici avec 15 000 abonnés au compteur, 78 spectacles et près de 250 représentations. Des têtes d'affiche à la pelle. Des grands succès de la scène parisienne et du théâtre d'auteur... La nouvelle saison d'Anthéa vole en classe 7<sup>ème</sup> ciel et le public a des ailes !

par Frank Davit



Cher cinéma © SophieMartel

Cette année encore, Anthéa frappe fort. Théâtre mais aussi danse, nouveau cirque, concert, opéra, tour de chant, humour... C'est la maison de Daniel Benoin, le directeur des lieux, qui régale, avec un art consommé de la chose et quatre productions concoctées par les soins du patron. Il s'agit de reprises pour trois d'entre elles, *Carmen*, l'opéra de Bizet, *Il a la côte Devos* en ouverture de la saison le 19 septembre, et *Inconnu à cette adresse* où Michel Boujenah donnera la réplique à Daniel Benoin. Pour sa quatrième production du cru 24/25, Benoin déploie grand son éventail théâtral via un auteur contemporain star. Il a en effet choisi de remettre le couvert avec *Personne d'autre*, une pièce de Botho Strauss qu'il avait montée en 1992 avec l'actrice Anémone.

Notre Amphitryon a également mis les petits plats dans les grands pour accommoder les mets les plus variés aux saveurs de la saison. Ce qui donne des spectacles bien dans leur assiette, rondement mijotés avec du beau monde. La fine fleur du théâtre qualité capitale s'y effeuille. Sophie Marceau et François Berléand pour *La note*. Alexis Michalik, bel animal de théâtre au pedigree calibré beaux sentiments qui délivre son *Passeport*, sa dernière création en écho au sort des migrants. François Morel en trio et en mode Art pour la pièce culte de Yasmina Reza. Stéphane Freiss pour *Le Cercle des poètes disparus*. Noémie Lvovsky et Yvan Attal en formule Video club par

---

« C'est la maison de Daniel Benoin, le directeur des lieux, qui régale... »

---

**Dynamique intensive**

Y a-t-il un pilote dans l'avion ? Depuis douze ans, la question ne se pose même pas. Commandant de bord du vaisseau Anthéa, Daniel Benoin a toutes les raisons d'être sur un petit nuage. On pourrait même dire que ça plane pour lui, au vu d'un succès qui ne se dément pas et qui fait du théâtre antibois la salle de spectacle la plus courue de l'Hexagone après la Comédie-Française ! Fort de quoi, après avoir retrouvé un taux de fréquentation encore plus élevé qu'avant l'ère covid, Anthéa caracole vers de nouvelles aventures toujours aussi trépidantes. Diversité dans la palette des productions invitées. Poursuite d'une dynamique intensive de créations et de coproductions. Qui dit mieux ? « *Nous avons rempli à 92 % la saison dernière. Comment encore étonner après douze ans, s'interrogeait Daniel Benoin lors de la présentation de la nouvelle saison à la presse, comment susciter le désir du public ? Sans doute passe-t-on un cap avec cette douzième saison et on va poursuivre de plus belle dans ce sillon qui est celui d'Anthéa : fêter l'art du spectacle sous toutes ses formes !* » Divertir. Brûler les planches avec une affiche d'enfer... À Anthéa, le démon du théâtre est aux anges !



La Réunification des deux Corées © Elisabeth Carecchio

l'un des auteurs les plus acclamés du moment, Sébastien Thiéry...

Rayon grandes toques des feux de la rampe, certaines préfèrent mettre leur grain de scène en solo. C'est le cas de la divine Isabella Rossellini avec *Le Sourire de Darwin* ou d'Audrey Tautou pour son grand retour sur les planches. À partir du récit de David Foenkinos, celle-ci raconte *La vie de Charlotte Salomon*, une jeune peintre juive tuée dans les camps de la mort nazis. Autres solistes émérites, Clémentine Célarié avec *Je suis la maman du bourreau*, qui a fait sensation dans le festival off d'Avignon 2023 et partout où il a été donné depuis. Fabrice Luchini dans *La Fontaine et le confinement*. Alex Lutz en cavalier seul, avec deux chevaux. L'humoriste Pablo Mira pour l'étiquette vu à la télé dans l'émission Quotidien. Panayotis Pascot en nouveau James Dean fuseur de rire à l'ouest de son ADN, Docteur Jekyll et Mister Hype du récit de soi... Il s'en passe de belles sous le gril d'Anthéa et ce n'est qu'un aperçu.

**« 4 productions concoctées par les soins du patron... »****Car vous n'avez pas encore tout vu...**

Au-delà de ces noms connus, la saison poursuit ses péripéties, égrène ses différents épisodes comme un feuilleton plein de rebondissements. Elle promet des morceaux de bravoure et des pépites dans le sillage d'artistes de la scène qui œuvrent au premier plan de leur art. Joël Pommerat, Ivo van Hove, Georges Lavaudant, Tiago Rodrigues sont du nombre. Pommerat pour une reprise de l'un de ses spectacles cultes *La réunification des deux Corées*, magnifique ode à l'amour fou qui n'a rien d'un théâtre à la chiorée. Ivo van Hove pour une transposition à la scène de deux films d'Ingmar Bergman, *Après la répétition / Persona*. Autrement dit attention chefs d'œuvre, revisités comme deux moitiés

d'une orange ou comme un spectacle deux en un porté par la prestation de son interprète principale, Emmanuelle Bercot. Lavaudant qui, lui, se frotte à l'univers de Kafka avec *Rapport pour une académie*. Tiago Rodrigues, grand patron du festival d'Avignon, en duo avec la Comédie-Française pour *Hécube, pas Hécube*, sa nouvelle création présentée lors de la dernière édition du festival. Faire flamboyer le verbe et les textes, arts scéniques et travail de dentelle : on est ici en plein dans cette finesse d'exécution ! Danser, chanter, être une salle de concert, une piste aux étoiles... Anthéa fait aussi sortir tout ça de son chapeau, en beauté ! La preuve avec les chorégraphes cinq étoiles que sont Anne Teresa De Keersmaeker pour *Exit Above*, Jean-Claude Gallotta pour *Cher Cinéma* ou Olivier Dubois qui a ciselé un solo écriin, *For Gods only*, pour la danseuse étoile Marie-Agnès Gillot. Avec l'extravagance des *Ballets Trockadero de Monte Carlo* et leur réjouissant vague à l'homme. Avec le cirque Le Roux tout en hautes voltiges et fulgurances visuelles inspirées par le cinéma dans les faisceaux de leur dernier opus, *Entre chiens et louves*. On va grimper au rideau, en somme. Anthéa fait tout pour ! ●

TOUTE LA PROGRAMMATION D'ANTHÉA

[www.anthea-antibes.fr](http://www.anthea-antibes.fr)

# Planches de VIE

*Un théâtre dans une ville, c'est toute une histoire. Comme pour chaque nouvelle saison, celle que raconte le Théâtre de Grasse va faire battre les cœurs des petits et des grands, de plus belle, plus grand et plus fort.*

par Frank Davit



Les Rois Vagabonds © RAltamirano

**A**utrefois, pour signifier qu'un type était balèze, on disait de lui que c'était une armoire à glace. Dans la lignée de cette formulation, solidement installé dans le paysage culturel, ses portes largement ouvertes sur les puissances du réel et de l'imaginaire, on dira que le théâtre de la cité des parfums est une armoire à... grâce ! Entendez par là que l'établissement va vous faire vivre une saison 24/25 pleine de rebondissements, de charmes et de sortilèges pour des échappées à la barbe de la morosité ambiante. Cirque, danse, théâtre, musique, tout le spectacle vivant y passe ! Le Théâtre de Grasse a aussi à cœur d'essaimer ses plaisirs dans un ancrage territorial au-delà de ses murs. Dans différents lieux de la ville dédiés à la culture, dans les communes avoisinantes du bassin grassois. Colporter la parole et le geste des artistes de la scène pour donner à rêver et penser : ici et là l'équation est posée avec des variables attrayantes, au fil d'une saison qui a fière allure ! La preuve par trois spectacles en forme de variations autour de l'œuvre de Molière. Production montée par Valérie Bournet et Philippe Car de l'Agence de Voyages Imaginaires, il y a ainsi un *Don Juan* hybridé d'après la pièce de Molière et d'autres de Michel de Ghelderode, Tirso de Molina et Edmond Rostand. À suivre plus tard dans la programmation, *Le Malade imaginaire*, par et avec Tigran Mekhitarian (entre autres). Quasiment en clôture de saison, au printemps prochain, viendra le temps de *La Saga de Molière*, librement inspirée du Roman de monsieur de Molière de Mikhaïl Boulgakov, jouée par Johana Giacardi avec la compagnie Les Estivants.

## **Fées de la rampe**

Autour de ces trois « Molière » choisis comme points de repère, le Théâtre de Grasse va notamment emberlificoter sa saison tous azimuts dans une pelote de spectacles ébouriffants, où l'art du cirque et des clowns a largement sa place, dans une relecture moderne du genre.

À cette enseigne, font joliment la blague *Les Rois vagabonds*, un objet scénique fofou créé par la compagnie du même nom emmenée par son duo Julia Moa Caprez et Igor Sellem. Sous étiquette mentaliste, le spectacle *Evidences inconnues*, de Kurt Demey avec la compagnie Rode Boom, lui aussi donne à voir sous d'autres facettes d'anciens numéros des jeux de piste et jeux d'esprit. On flirte ici avec une approche ludique du mystère, des coïncidences étranges qui confinent en un univers de pure magie. Autre univers, la poésie du spectacle *Du bout des doigts*, présenté par Gabriella Iacono et Grégory Grosjean, pour une chorégraphie à quatre mains qui invente en direct de la représentation un film d'animation sous les yeux du public. Acrobaties, défis des lois de la pesanteur, danse, la saison grassoise trouve également ses bonheurs dans des matières aériennes... en état de grâce, forcément ! Et puis, le dramaturge et metteur en scène Tiago Rodrigues, patron du festival d'Avignon, s'est faufilé dans la programmation avec une reprise de son opus *By heart*. Démonstration est fête : au Théâtre de Grasse, les artistes sont au travail, les fées de la rampe sont bel et bien là ! ●

TOUTE LA SAISON DU THÉÂTRE DE GRASSE

[www.theatredegrasse.com](http://www.theatredegrasse.com)

# La Croisette

## Reine du BAL

**Au Palais des Festivals de Cannes, on monte aussi les marches pour voir le spectacle vivant nous faire du grand cinéma tout au long d'une saison qui zappe toute seule, du théâtre à la danse, dans une formule à la fois populaire et pointue.**

par Frank Davit

**E**t voilà, c'est reparti pour une nouvelle saison sur les chapeaux de roue. Connue pour ses fastes cinématographiques, Cannes sait aussi placer la barre haut pour développer une offre conséquente en matière de spectacles et de diversité de ses plaisirs de la scène. Adaptation d'un classique de la comédie italienne avec *L'Argent de la vieille*, menée tambour battant par Amanda Lear dans la reprise d'un rôle autrefois joué sur grand écran par la superstar mythique Bette Davis. Néo-théâtre de boulevard avec *Piège pour un homme seul* où Régis Laspalès et Michel Fau se donnent la réplique, celui-ci étant un orfèvre de la scène qui va volontiers puiser ses bonheurs dans un répertoire désuet qu'il remet au goût du jour pour en faire des succès bien asticotés. Une petite pointe d'accent qui vous fendra le cœur avec le *Marius* de Pagnol monté par la compagnie Jacques Biagini. Des concerts au grand angle du spectre musical français, de MC Solaar à Olivia Ruiz en passant par Eddy de Pretto, Obispo et Thomas Dutronc. Des humoristes affûtés, à l'image de Ahmed Sylla ou Manu Payet. Vous l'aurez compris, avec son triplex de salles (le Grand Auditorium Lumière et le théâtre Debussy du Palais des festivals, le théâtre Palais Stéphanie), la saison cannoise tient bien sa partition qualité grand public pour des rendez-vous, de qualité !

### Invitation à la danse

Sur l'autre versant de sa programmation, la saison Croisette grimpe encore d'un cran, vers des points culminants de la création chorégraphique à la pointe de la danse contemporaine. Sans doute dans le sillage de sa Biennale de la Danse, qui est en train de prendre un rythme annuel (la chose sera actée officiellement dès la prochaine édition du festival mais elle l'est déjà dans les faits), dès cet automne, c'est un incroyable carnet de bal qui va emporter Cannes dans un tourbillon de rythmes et de gestes sans frontières, juste porté par des élans et des

écritures du corps aussi puissantes qu'inspirées ! Alors, attention, accrochez-vous, le programme est renversant. Crystal Pite, Blanca Li, Hofesh Schechter, Angelin Preljocaj, Yoann Bourgeois, Marie-Claude Pietragalla et Julien Derouault, Lucinda Childs, Rachid Ouramdane, Ohad Naharin et Mats Ek... Voilà quelques-uns des noms de chorégraphes, dont certains sont des légendes de la danse (à l'instar de Lucinda Childs et Mats Ek), qui vont traverser le ciel cannois cette saison, au gré des ballets présentés et des compagnies qui leur feront escorte. Parmi celles-ci, le Ballet national de Marseille rebaptisé (La) Horde, GöteborgsOperans Danskompani, la Malpaso Dance Company, le Ballet Preljocaj, la Compagnie de Chaillot, la Yabin Dance Company (formation chinoise). La très attendue session de danse hip-hop, Break the floor international, sera aussi de la partie. On est là dans un prisme chorégraphique aux spectacles joyaux de fièvre, de fureur, d'invention. Ils font rayonner la plus haute idée de ce que peut être l'acte de danser aujourd'hui, sous toutes ses formes. ●



Palais des Festivals FEWL Hofesch Schechter @ Todd MacDonald

TOUTE LA SAISON DU PALAIS DES FESTIVALS DE CANNES

[www.palaisdesfestivals.com](http://www.palaisdesfestivals.com)

# Le TNN

## ou les incandescences du cœur

*James Brown est une sex machine. Bardot n'a besoin de personne... Et sur les starting-blocks de sa nouvelle saison, le Théâtre National de Nice vibre en beauté pour nous faire sentir les trépidations de son terrible engin. On appuie sur le starter !*

par Frank Davit



Histoire de laine © DR

**D**e la Cuisine aux Franciscains, ses deux salles en side-car, quelle scène machine, ce TNN ! Capitaine accroche-cœur d'une nouvelle saison qui bat la chamade pour l'amour du spectacle vivant. Croque-mitaine de la morosité pour jouer les attrape-cœur de nos émois et laisser la voie libre aux sortilèges des arts de la scène. Dès le début octobre, vous l'aurez compris, le Théâtre National de Nice, grosse cylindrée du circuit théâtral azuréen, fait vrombir ses turbines pour une superbe équipée sauvage où l'âme et le cœur carburent à cent à l'heure. Cela se traduit par une succession de spectacles qui vont nous emporter dans une célébration de l'humain. Grands classiques comme *Dom Juan de Molière* ou *Les fausses confidences* de Marivaux respectivement montés par deux grands noms des planches, Macha Makeieff et Alain Françon. Bijoux d'inventivité à l'image d'*Histoire de laine*, spectacle bout d'ficelles de Xavier Sánchez et Analia Serenelli, des *Vagues* de Virginia Woolf revisités sous la forme d'une création d'Elise Vigneron où évoluent des marionnettes en glace, et du *Petit théâtre du bout du monde* par Ezéquiél Garcia-Romeu, miniaturiste alchimiste d'atmosphères envoûtantes pour d'étranges créatures. Soif d'imaginaire et de mythe pour regarder notre condition humaine, divine comédie ou sombre cauchemar. Fringale de fables aussi, comme celles de *La Fontaine* dont Muriel Mayette-Holtz, la directrice du TNN, fera la trame de son nouveau spectacle pour les Fêtes, *Clair est La Fontaine...* Pareil à un kaléidoscope, le TNN multiplie ses motifs tout en restant dans son axe de vision.

### Poétique du spectacle vivant

« La culture, ça sert à s'élever et l'humain, c'est l'essence même du théâtre », revendique Muriel Mayette-Holtz. « Chaque année, pour donner un éclairage vivant à ces mots, j'aime bien illustrer la tonalité de la nouvelle saison par un dicton. Pour la saison 24/25, j'ai choisi ce fameux vers d'Eluard,

*"la terre est bleue comme une orange"*. Une façon d'inviter le public à tenter l'aventure avec nous, ici au TNN, d'aller vers une forme d'inconnu grâce à la surprise d'un spectacle et de savoir encore s'enchanter devant le monde, malgré tout... » Un acte de résistance en somme, un manifeste pour rappeler que la politique d'un théâtre peut être celle du rêve sans renoncer pour autant à faire entendre les sirènes du réel. Le TNN en fait la preuve dès son spectacle d'ouverture avec *Douze hommes en colère*. Tout est dit dans le titre de cette pièce américaine qui a inspiré le célèbre film éponyme de Sidney Lumet avec Henry Fonda. Seul contre tous, un homme s'élève contre les fauxsemblants d'un ordre établi pour rétablir la vérité au sein d'un jury de cour d'assises. Ne pas céder à la vindicte populiste, au diktat expéditif de la loi du plus fort et du plus nombreux. Rester debout. Dans le contexte actuel troublé, fruit des hasards d'une programmation arrêtée bien avant, chacun verra l'entrée en matière de la nouvelle saison du TNN sous le prisme qui lui convient.

## Ouvrir grand les bras au public

Lieu citoyen (et citoyenne), ancré dans le présent, le TNN s'emploie activement à remplir son rôle d'utilité publique. Comme le souligne Muriel Mayette-Holtz : « À travers la programmation, avec nos différentes actions pédagogiques et nos festivals de magie et de tragédies, l'équipe du TNN met tout en œuvre pour déployer une énergie théâtrale qui ouvre grand les bras au public... »

Dans toute sa noblesse, l'expression de théâtre populaire trouve ici sa pleine dimension et prend des accents très concrets. Savez-vous que les places de dernière minute (quand il en reste) sont en vente quinze minutes avant le début d'un spectacle au tarif de 10 euros ?

Quant aux étudiants, sur présentation de leur carte Université Côte d'Azur, il ne leur en coûtera que 5 euros pour assister à une représentation.

Saison du TNN, 2024-25



Diptyque RB Petite reine © Raynaud de Lage

## Filles du feu

Objet de divertissement, de rêverie ou de réflexion, quoi qu'il en soit, au-delà de toute spéculation, n'en reste pas moins que le TNN a donc choisi de moissonner sa saison en bleu et orange. Pour ce faire, il s'apprête à sillonner des horizons théâtraux qui cultivent leur originalité et leur singularité, qui ne suivent pas forcément les traces de spectacles balisés têtes d'affiche. Un air de liberté créatrice dans ses branches de sassafras, le TNN n'en a que davantage les cheveux dans le vent pour décoiffer son monde et découpler l'attractivité de sa saison par des atouts novateurs. Bien plus de femmes que par le passé ont accès à la création. Dans leur sillage, on assiste à l'avènement d'autres écritures scéniques qui jouent sur plus d'un tableau, mêlent l'intime et le politique pour refléter la société d'un point de vue féminin. Mouvance aux contours turbulents, toute une génération de muses en scène s'empare ainsi des plateaux du TNN et allume la saison dans tous les sens du terme. L'onde de choc se propage avec bonheur

à tous les genres théâtraux. Texte, danse, marionnettes, musique, nouveau cirque, les filles sont bel et bien dans la place. De la chorégraphe circassienne Raphaëlle Boitel pour *Diptyque* (la *Bête noire* et *Petite Reine*) à l'odyssée de soi menée par Linda Blanchet avec ADN [*Histoires de familles*]. D'Agnès Régolo pour le conte *Oiseau vert* à Pauline Bureau et sa relecture du conte de Blanche-Neige dans *Neige*. D'une dramaturge metteuse en scène, Violaine Arzac, pour *Danse avec moi* à une autre, Maryse Estier qui adapte *Marie Stuart*, sommet du théâtre romantique allemand de Friedrich von Schiller... Elles et bien d'autres encore déroulent le fil rouge de la programmation orange et bleue.

## Ça planche pour lui

Vous reprendrez bien un peu des fruits de saison du TNN ? C'est qu'il y a encore comme une diagonale du feu sacré à découvrir dans la programmation et qu'elle a pour nom la Comédie-Française. Celle-ci est en effet l'hôte régulier du premier théâtre niçois et

elle y revient cette année avec un spectacle musical consacré au répertoire d'un certain Lucien Ginsburg, *Les Serge* [Gainsbourg point barre]. Autre production, cette fois en lien indirect avec la grande maison, *Les Sœurs Hilton*. Christian Hecq, l'un des créateurs du spectacle, en est certes sociétaire mais ne joue pas là sous son enseigne. En duo avec sa compagne et complice de jeu Valérie Lesort, au gré de quelques infidélités extra-conjugales à la troupe du Français, il n'aime rien tant que s'aventurer dans des extravagances théâtrales au parfum d'enfance et de merveilleux inouï de magie poétique, riche d'un pesant d'or et de cacahuètes à haute teneur en vérités humaines ! Grâce à quoi les Sœurs Hilton, histoire de deux sœurs siamoises exhibées dans un cirque, s'annoncent déjà comme l'une des palpitations majeures de la saison des cœurs du TNN. Sur un tout autre versant d'un art théâtral en folie, la compagnie culte Peeping Tom, en la personne de l'une de ses fondatrices, Gabriela Carrizo, vient prendre ses quartiers de création au sein du TNN pour livrer en fin de saison ce qui sera son nouvel opus, *Chroniques*. ●

# Comrade Sisters...

## l'œil de Stephen Shames

Stephen Shames a 20 ans lorsqu'étudiant à Berkeley, il rentre en contact avec les prémices de ce que sera le Black Panther Party. Dès lors, il accompagne l'histoire de ce mouvement d'émancipation du mouvement noir américain jusqu'à sa dissolution. François Cheval et Yasmine Chemali ont signé le Commissariat de l'exposition Comrade Sisters / les Panthères noires au Centre de la photographie de Mougins. À voir sans modération jusqu'au 10 octobre...



**B**énéficiant de l'amitié des principaux dirigeants, en particulier, Stephen Shames, en toute liberté, va pouvoir rendre compte de toutes les formes d'une organisation politique qui souhaite s'inscrire à chaque moment de la communauté afro-américaine, de l'aide alimentaire à l'éducation, de la santé à la sécurité.

Un aspect peu connu du Black Panther Party, que ces photographies mettent en lumière, est la place occupée par les militants à l'intérieur de l'organisation. Les femmes, dont certaines vont acquérir une certaine notoriété (Gloria Abernethy, Evon Carter, Kathleen Cleaver, Angela Davis, Ericka Huggins, Adrienne Humphrey) sont en première ligne et de tous les combats. Ce sont elles qui mettent en place les petits-déjeuners gratuits pour les écoliers, les cliniques médicales, les écoles, diffusent la presse, etc. De tous âges, de tous les milieux, elles composent les deux-tiers des militants de l'organisation.

Dans un contexte de radicalisation du mouvement noir, les deux activistes, Bobby Seale et Huey P. Newton, fondent, en octobre 1966, le Black Panther Party for Self-Defense, qui deviendra le Black Panther Party (BPP). Ils rédigent un programme en dix points, qui vise à proposer des solutions concrètes aux problèmes de la communauté noire.

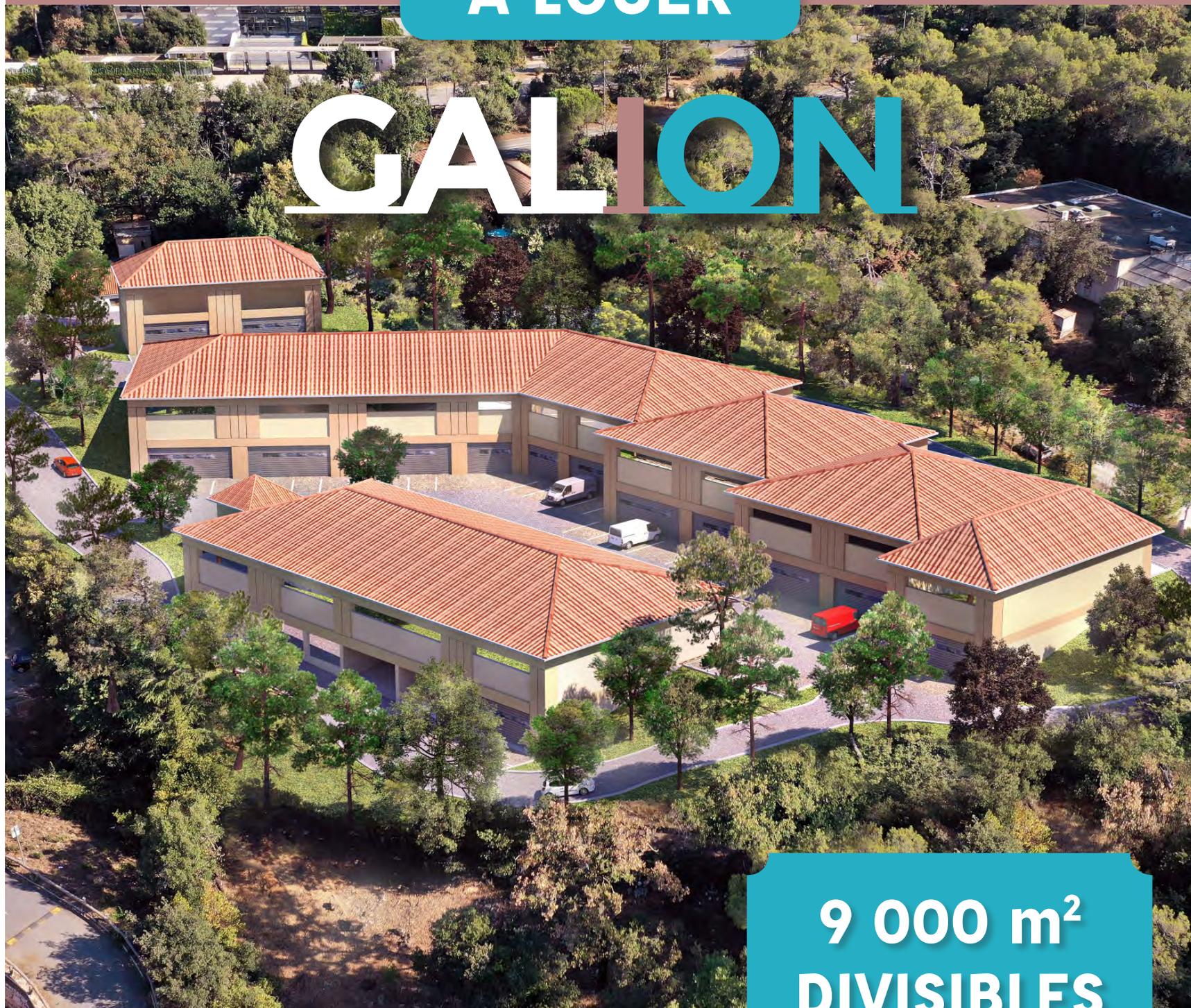
Tirant les leçons de l'assassinat de Malcolm X (1965), des marches de Selma à Montgomery (mars 1965), des émeutes dites des « étés chauds et longs » et du mouvement d'opposition à la guerre au Vietnam, le BPP fédère les partisans d'une approche moins conciliante. Très actif dans la communauté, le mouvement se définit comme révolutionnaire, anti-impérialiste et anticolonialiste.

Le 1<sup>er</sup> janvier 1967, le BPP ouvre son premier bureau au 5624 Grove Street, à Oakland, en Californie. Le mouvement prend de l'ampleur après l'arrestation, en octobre 1967, d'Huey Newton, suspecté d'avoir tué un policier. Le BPP entame alors le mouvement « Free Huey », qui fédère au-delà de la communauté noire. À la fin de l'année 1969, il compte cinq mille membres, quarante-cinq branches, et son journal est distribué à cent mille exemplaires. Le mouvement reste populaire dans les ghettos noirs, non seulement pour les mesures d'autodéfense qu'il coordonne, mais aussi pour l'aide sociale diversifiée qu'il met en place (distribution de repas et de vêtements, scolarité et soins médicaux gratuits). Le programme alimentaire gratuit du BPP (« Free Food Program ») s'adressait aux Noirs et aux personnes défavorisées et visait à offrir l'équivalent d'une semaine de provisions. En 1972, six mille sacs de provisions furent distribués lors de la Community Survival Conference du BPP au stade d'Oakland. ●

Photos, de gauche à droite et de haut en bas : Adrienne Humphrey procédant au test de dépistage de la drépanocytose lors de la campagne municipale de Bobby Seale / Ericka Huggins, 31 mars 1972 / 1972 Palo Alto, CA / Angela Davis lors d'un rassemblement « Free Huey », 12 novembre 1969 / Gloria Abernethy 1971 Oakland, CA / Evon Carter, enseignant aux enfants d'un Institut / Kathleen Cleaver à l'occasion du rassemblement « Free Huey » au DeFremery Park, 28 juillet 1968, © Stephen Shames

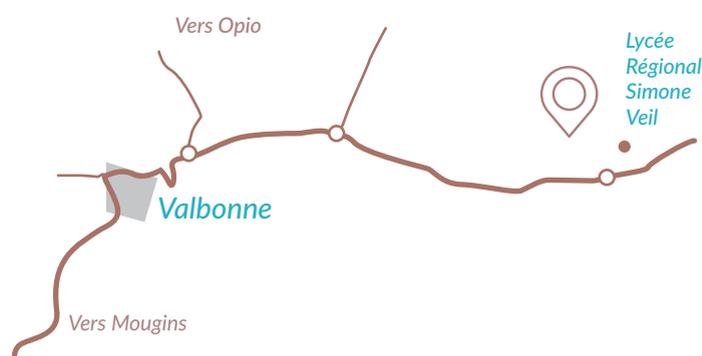
À LOUER

GALLION



9 000 m<sup>2</sup>  
DIVISIBLES  
À PARTIR DE 233 m<sup>2</sup>

LOCAUX D'ACTIVITÉS  
NEUFS À VALBONNE



PSI CORPORATE

INFO@PSI-CORPORATE.COM  
WWW.PSI-CORPORATE.COM

CONTACTEZ-NOUS AU  
04 93 34 44 44



MINISTÈRE  
DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPÉRIEUR,  
ET DE LA RECHERCHE

Liberté  
Égalité  
Fraternité

fête de la  
Science

COMMUNAUTÉ  
D'AGGLOMÉRATION  
SOPHIA ANTIPOLIS

# VILLAGE DES SCIENCES & DE L'INNOVATION

ANTIPOLIS PALAIS DES CONGRÈS

LE FUTUR OUVERT À TOUS

# 12 / 13

OCTOBRE 2024

SAMEDI 13H À 19H  
DIMANCHE 10H À 18H

ENTRÉE GRATUITE

PLUS D'INFOS  
[AGGLO-SOPHIAANTIPOLIS.FR](http://AGGLO-SOPHIAANTIPOLIS.FR)



RÉGION SUD  
PROVENCE ALPES  
CÔTE D'AZUR

UNIVERSITÉ  
CÔTE D'AZUR



SOPHIA  
CLUB  
ENTREPRISES



SOPHIA ANTIPOLIS

06

DÉPARTEMENT  
DES ALPES-MARITIMES