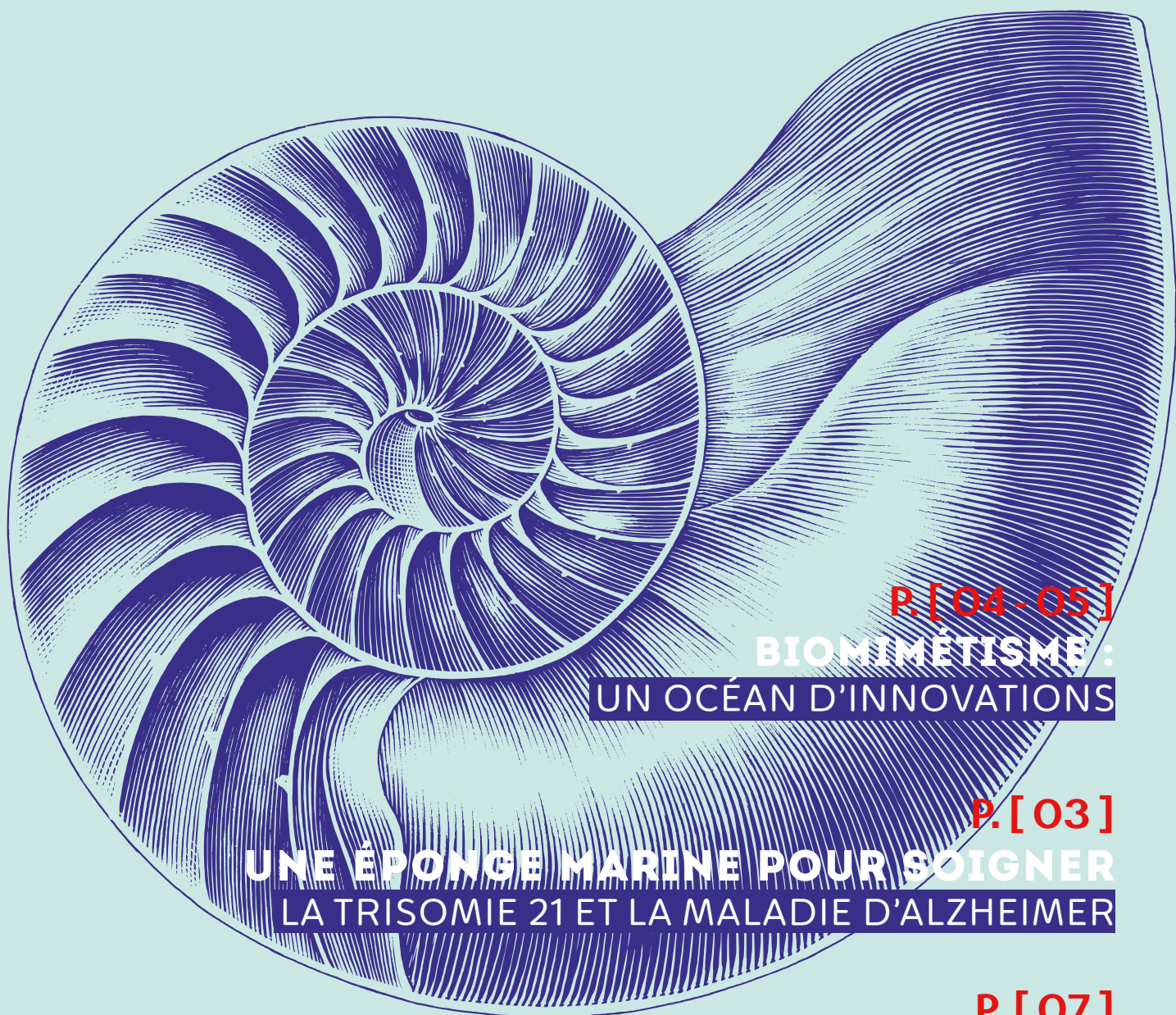


# S NAR

LA REVUE DU CAMPUS MONDIAL DE LA MER



P. [04-05]

**BIOMIMÉTISME :  
UN OCÉAN D'INNOVATIONS**

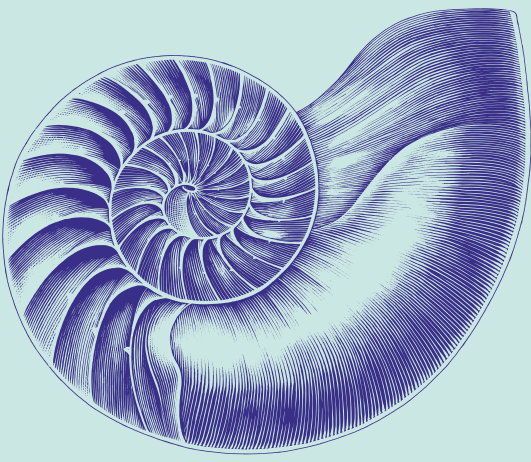
P. [03]

**UNE ÉPONGE MARINE POUR SOIGNER  
LA TRISOMIE 21 ET LA MALADIE D'ALZHEIMER**

P. [07]

**HEMARINA RÉVOLUTIONNE  
LA GREFFE D'ORGANE  
GRÂCE AUX SUPER-POUVOIRS D'UN VER**

LA BIOINSPIRATION MARINE



## « VA PRENDRE TES LEÇONS DANS LA NATURE, C'EST LÀ QU'EST NOTRE FUTUR. »

Grand spécialiste de la biodiversité, ardent promoteur du biomimétisme, président du **Ceebios** depuis 12 ans, **Gilles Boëuf** a, parmi d'autres fonctions, été président du **Muséum national d'Histoire naturelle** de 2009 à 2015, professeur invité au **Collège de France** et conseiller de **Ségolène Royal** au **ministère du développement durable, de l'énergie et de la mer** durant la COP21.

EN SON TEMPS, DÉJÀ, **LÉONARD DE VINCI** RÉSUMAIT À MERVEILLE TOUT CE QUE LE VIVANT AVAIT, A ET AURA TOUJOURS À NOUS INSPIRER - CE VIVANT QUI, DEPUIS 4 000 MILLIONS D'ANNÉES, A SURVÉCU À TOUT GRÂCE À SA PRODIGIEUSE CAPACITÉ D'ADAPTATION.

L'Homme, qui passe son temps à dégrader tout ce qui n'est pas lui, doit se départir de son arrogance et retrouver sa capacité à s'émerveiller face au vivant. J'y vois la première condition pour réussir le changement de paradigme qui s'impose. Les solutions fondées sur la nature - bioinspiration ou biomimétisme, appelez-les comme vous voulez - reposent sur une posture d'humilité et une véritable philosophie de la vie et du monde. On est loin, très loin, d'un effet de mode ou d'une lubie d'idéaliste, mais bel et bien dans une volonté d'innovation d'un genre nouveau. Enfin... pas si nouveau si l'on considère que le vivant que nous prenons en modèle innove depuis la nuit des temps.

Mais si, j'insiste, je parle bien de l'éclosion d'une innovation d'un genre nouveau. Je suis étonné de constater à quel point nous autres scientifiques sommes de plus en plus sollicités par les écoles de

commerce pour intervenir auprès de leurs étudiants, ces mêmes écoles qui avaient à peine conscience de notre existence il y a vingt ans ! Au **Ceebios**, de plus en plus nombreuses sont les entreprises que nous accompagnons désireuses de changer. Beaucoup expriment de l'inquiétude - légitime - quant à la rentabilité des solutions fondées sur la nature. Mais inventer une propulsion de bateau inspirée d'une nageoire d'anguille ou de baleine, révolutionner la greffe d'organe grâce aux super-pouvoirs d'un ver marin, synthétiser une molécule d'éponge marine pour soigner la Trisomie 21 et Alzheimer, transformer des sédiments marins en matériaux de construction... n'avons-nous pas là, puisées au cœur même de l'océan, des innovations rentables par nature ?

À l'image de ces solutions d'une sobriété exemplaire, pour peu que nous sachions déployer une véritable culture de l'impact, l'innovation telle que nous devons maintenant la concevoir est profitable par nature. Alors tuons l'arrogance, faisons preuve d'humilité : inspirons-nous du vivant. Et émerveillons-nous, naturellement.





ManRoss Perha Pharmaceuticals - Laurent Meijer



Perha Pharmaceuticals ©Cécile Debitus



ManRoss Perha Pharmaceuticals - comprimés

## UNE ÉPONGE MARINE POUR SOIGNER LA TRISOMIE 21 ET LA MALADIE D'ALZHEIMER

**PERHA PHARMACEUTICALS** EST UNE START-UP DE BIOTECHNOLOGIE NÉE EN 2019 À ROSCOFF. ELLE DÉVELOPPE LA LEUCETTINIB-21 (LCTB-21), UN MÉDICAMENT INSPIRÉ D'UNE MOLÉCULE D'ÉPONGE MARINE, LEUCETTA MICRORAPHIS. UNE DEMANDE D'AUTORISATION D'ENTRÉE EN CLINIQUE A ÉTÉ DÉPOSÉE RÉCEMMENT À **L'AGENCE NATIONALE DE SÉCURITÉ DU MÉDICAMENT** (ANSM).

Jeune start-up, certes, mais forte d'une longue expérience : celle de son président-fondateur, **Laurent Meijer**, 32 ans passés au CNRS et 12 ans d'entrepreneuriat à son actif. Son cheval de bataille ? La correction des déficits cognitifs, notamment ceux associés à la trisomie 21 et à la maladie d'Alzheimer. Si la demande d'entrée en clinique de son médicament candidat est validée, sera d'abord testée la tolérance de ce dernier par l'Homme puis, si celle-ci donne satisfaction en termes de sécurité, l'efficacité de la molécule sur des patients.

### SYNTHÉTISER UNE MOLÉCULE NATURELLE

« Dans le cadre de ces pathologies, les déficits cognitifs sont provoqués par une mauvaise connexion entre les neurones. Cela viendrait d'une anomalie de la protéine kinase *DYRK1A*, du moins c'est l'une de nos hypothèses », explique **Laurent Meijer**. À la suite d'un titanesque travail de sélection et de test de substances naturelles - majoritairement d'origine marine - **Perha Pharmaceuticals** a porté son choix sur la Leucettamine B, une substance naturelle provenant d'une éponge du Pacifique Sud, identifiée par des scientifiques dans les années 1960-1970. « Nous avons synthétisé en laboratoire la molécule naturelle, reconnue pour son action inhibitrice de la kinase *DYRK1A*, à l'origine des troubles de mémorisation. Puis nous en avons synthétisé et testé plus

de 1 250 dérivés et analogues. Ce long travail a conduit à la sélection ultime du candidat médicament, la Leucettinib-21. »

### CHIMIOTHÈQUE MARINE

Une molécule naturelle synthétisée en laboratoire, donc. Biomimétisme ? « Depuis toujours, l'Homme ne fait que copier la nature et s'en inspirer ! nous dit **Laurent Meijer**. Le milieu marin offre une incroyable chimiothèque naturelle, à partir de laquelle puiser des ressources thérapeutiques et construire de nouveaux éléments. »

Reste à souhaiter la réussite de ce médicament dont le développement ne fait que commencer, après 18 années d'avancées pas à pas et d'heureuses surprises : « Nos travaux ont démarré sur la trisomie 21, puis se sont élargis à la maladie d'Alzheimer, aux démences à corps de Lewy et à la maladie de Parkinson. Je ne serais pas surpris que d'autres applications soient possibles ! »



## BIOMIMÉTISME : UN OCÉAN D'INNOVATIONS

S'INSPIRER DU VIVANT POUR INNOVER, C'EST UNE CHOSE. S'INSPIRER DU VIVANT POUR INNOVER DURABLEMENT, VOILÀ UN DÉFI AUTREMENT PLUS AMBITIEUX À RELEVER. ET SI, POUR Y PARVENIR, L'HOMME PRENAIT MODÈLE SUR L'OCÉAN, UN MODÈLE DE RÉSILIENCE PAR NATURE ? REGARDS CROISÉS DE **JULIETTE VERSEUX**, CHARGÉE DE MISSION SUR LE BIOMIMÉTISME MARIN AU CEEBIOS, ET **TARIK CHEKCHAK**, DIRECTEUR DU PÔLE STRATÉGIES INSPIRÉES DU VIVANT À L'INSTITUT DES FUTURS SOUHAITABLES.

### UN MOT SUR VOS STRUCTURES RESPECTIVES ?

**Juliette Verseux | Ceebios** : Notre société coopérative vise à accélérer la transition écologique et sociétale par le biomimétisme, en s'appuyant sur un constat évident : la nature est un modèle d'adaptation qui lui a permis de sélectionner les solutions les plus robustes et économes en énergie et en ressources. Nous proposons des outils à des acteurs publics et privés pour les aider à repenser l'innovation en prenant comme modèle le vivant, notamment marin.

**Tarik Chekchak | IFs** : Notre association à but non lucratif s'attache à capter dans le présent des signaux faibles pour réveiller des désirs d'avenir. Nous outillons ceux qui veulent passer à l'action. Le changement de paradigme que nous vivons invite à nous interroger sur le sens que nous voulons donner à l'innovation. En tant que membre du **Ceebios**, nous apportons notre contribution à des formations, des conférences, des ateliers consacrés au biomimétisme. Ce qui est nouveau n'est pas le fait de s'inspirer du non-humain, mais de le faire dans une perspective d'écoconception, comme le font l'agroécologie et la permaculture.

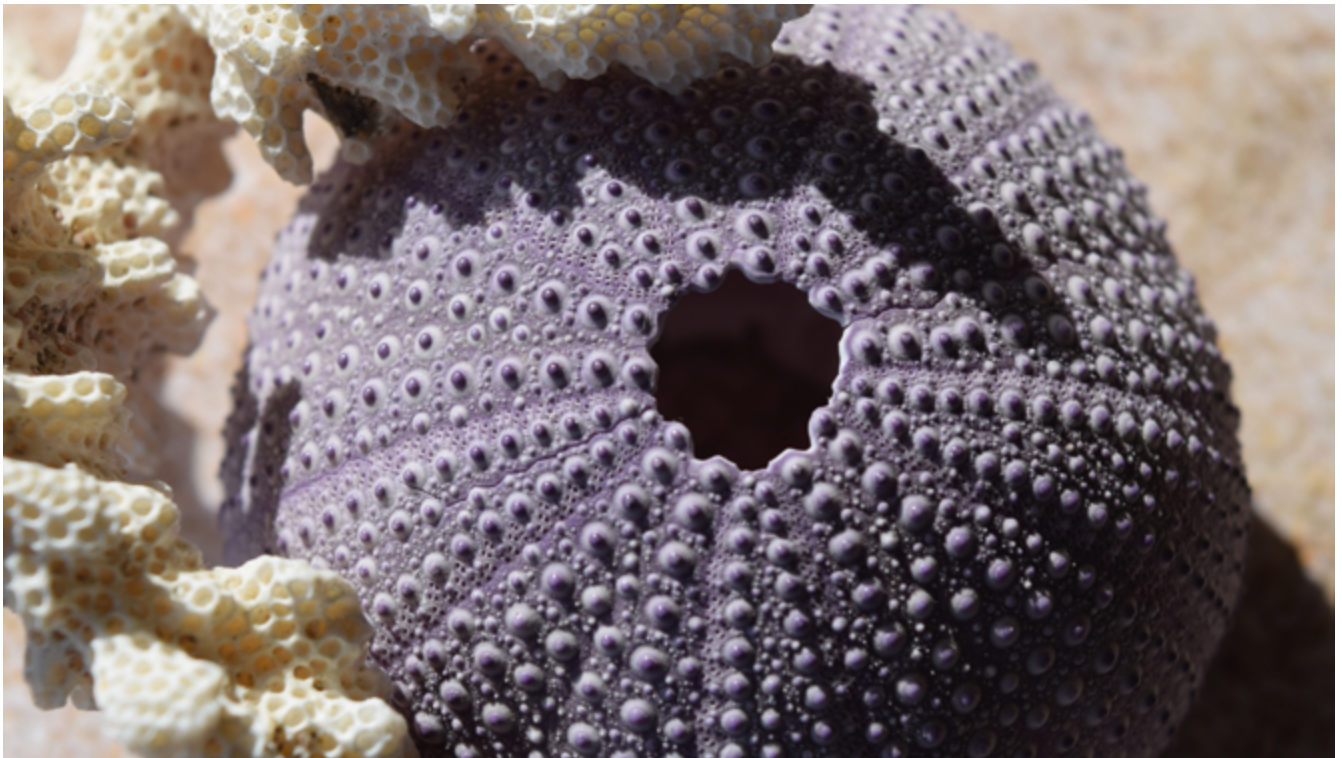
### QUELS SONT LES CHAMPS D'ACTION DU BIOMIMÉTISME MARIN ?

**Juliette Verseux** : Comparé aux écosystèmes terrestres, l'écosystème marin soumet à des contraintes très particulières les organismes, mais aussi les applications maritimes : comme un poisson, un navire subit les effets du courant et de la corrosion provoquée par le milieu salin. L'étude du requin, par exemple, est une véritable source d'innovation : un revêtement anti-bactéries destiné au milieu hospitalier a été développé par **Sharklet** (USA), la nage du squal a été copiée pour concevoir l'hydrolienne ondulante d'**EEL Energy** (Paris), et des travaux sont en cours pour créer une coque de navire imitant les propriétés de sa peau. D'autres organismes marins, comme l'oursin, ont inspiré une surface autonettoyante empêchant le biofouling et donc le recours aux produits chimiques pour décaper les coques.

**Tarik Chekchak** : À l'IFs, nous repérons les champs d'innovation à fort potentiel de transformation des process industriels. En fonction des métiers et des technologies disponibles, nos réflexions sont plus ou moins avancées. Une chose est sûre : un grand nombre d'applications sont très prometteuses. Des champs gigantesques de chimie verte s'ouvrent, convergeant avec la chimie du vivant, pour nous pousser à



Hydrolienne ©eel energy



utiliser l'eau comme solvant, à faire de tout déchet une ressource et à privilégier les atomes abondants et légers – comme le fait la nature – plutôt que les atomes rares et lourds dont on ne sait pas comment se débarrasser. Comprendre comment fonctionne le vivant et se donner la possibilité de s'inspirer d'autres systèmes que le système humain offre un potentiel d'accélération de notre transition, tellement puissant qu'il serait dommage de s'en priver.

#### EN QUOI VOUS SEMBLE-T-IL IMPORTANT QUE LE CONCEPT DE BIOMIMÉTISME SOIT NORMÉ ?

**Juliette Verseux :** Le biomimétisme désigne l'approche consistant à prendre le vivant comme modèle pour de l'écoconception, en réponse aux enjeux environnementaux et sociétaux. Le biomimétisme ne tend pas à la performance pour la performance. En soulignant son intention,

la norme ISO/TC 266 qui le définit le distingue clairement d'autres concepts, comme la bio inspiration.

**Tarik Chekchak :** Nous réalisons actuellement que la notion de performance telle qu'on la connaissait jusqu'à présent ne tient plus. Celle-ci doit aujourd'hui prendre officiellement en compte l'aspect environnemental, c'est-à-dire la dimension liée à la santé commune : santé humaine, sociétale et écosystémique.

INFO + [ceebios.com](http://ceebios.com)

INFO + [www.futurs-souhaitables.org](http://www.futurs-souhaitables.org)



La 4<sup>e</sup> promotion, en janvier 2023, avec comme intervenants de gauche à droite : Guillaume MASSE, Jean-Pierre NICOLAS, Bernard BOURLES, Nadia AMEZIANE, Daniel RODARY et Guillian GRAVES. ©SMC ENSCI

## STATION MARINE DE CONCARNEAU : PORT D'ATTACHE D'UN MASTER DE L'ENSCI-LES ATELIERS

GÉRÉE PAR LE **MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE**, LA STATION MARINE DE CONCARNEAU EST LA PLUS ANCIENNE STATION AU MONDE ENCORE EN ACTIVITÉ. C'EST ICI QUE L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE CRÉATION INDUSTRIELLE (ENSCI) VIENT IMMERGER SES ÉTUDIANTS EN **MASTER OF SCIENCE NATURE-INSPIRED DESIGN**, LE TEMPS D'UNE SEMAINE AU DÉBUT DE LEUR CURSUS.

C'est l'histoire d'un partenariat constructif comme on les aime, entre une institution de référence et un établissement de formation engagé. **Guilliam Graves**, dirigeant de l'agence de design **Big Bang Project**, passionné de biomimétisme et enseignant depuis dix ans à l'ENSCI, est à l'origine et à la tête de ce master unique en son genre. Outre le **Muséum national d'Histoire naturelle**, ce dernier a pour partenaires et intervenants le centre d'études et d'expertises dédié au déploiement du biomimétisme en France (**Ceebios**) et l'**Institut des Futurs Souhaitables**. Il inaugurera en janvier sa cinquième promotion.

### APPRENDRE À INNOVER POUR ET PAR LE VIVANT

Dix à douze étudiants issus d'horizons différents sont sélectionnés chaque année pour suivre le master de l'ENSCI dédié au design inspiré du Vivant. « *Qu'ils soient ingénieurs, designers, architectes, chimistes ou biologistes, tous sont motivés par les questions d'intégration des systèmes vivants dans leur pratique, tous sont désireux d'innover pour et par le vivant* », souligne **Guilliam Graves**. D'où l'importance, dès le début de leur formation, de les immerger dans le monde de la faune et de la flore marines. Le choix de la **station de Concarneau** est apparu comme une évidence : « *elle apporte une grande richesse à notre formation en nous donnant accès à un univers scientifique fondamental.* » Elle suscite les synergies, aussi. Comme l'explique **Nadia Améziane**, directrice de la station marine : « *Nous faisons participer à la semaine immersive quelques étudiants du muséum (anthropologues, paléontologues...) pour croiser les visions. Cette semaine est un bel incubateur de ce qui pourra se produire dans la vie professionnelle à venir de nos étudiants.* »

### DE LA RECHERCHE FONDAMENTALE AUX APPLICATIONS CONCRÈTES

Voilà justement tout l'esprit de ce **Master of Science**, dont la vocation première est la multidisciplinarité, voire l'interdisciplinarité : « *Quand les enjeux sont complexes, l'approche ne peut pas se permettre d'être*



*simple ! Nous apprenons à nos étudiants à travailler ensemble, chacun dans sa spécialité. C'est ainsi que les projets innovants prennent tout leur sens, particulièrement quand il s'agit de s'inspirer du Vivant* », nous confie **Guilliam Graves**.

Apprendre ensemble par le projet, donc, en cheminant de la recherche fondamentale aux applications concrètes, sur le terrain. Durant leur semaine immersive, les étudiants sont invités à repenser l'urbanisme face à la montée des eaux, à imaginer l'aquaculture de demain... Créativité, compétences et responsabilité exigées !

**LA STATION MARINE DE CONCARNEAU** EST UN CENTRE DÉDIÉ AUX RECHERCHES SUR LE MILIEU MARIN, À L'ENSEIGNEMENT, À L'EXPERTISE, À LA DIFFUSION DES CONNAISSANCES, AINSI QU'ÀUX COLLECTIONS. ELLE FIGURE PARMI LES 13 SITES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE.



Franck Zal ©Matthieu Le Gall



Ver arénicole ©Matthieu Le Gall

## HEMARINA RÉVOLUTIONNE LA GREFFE D'ORGANE GRÂCE AUX SUPER-POUVOIRS D'UN VER

« J'AI VOYAGÉ AUTOUR DU MONDE ET C'EST EN REGARDANT À MES PIEDS, SUR UNE PLAGE DU FINISTÈRE, QUE J'AI DÉCOUVERT MON GRAAL » VOILÀ COMMENT **FRANCK ZAL**, PRÉSIDENT-FONDATEUR D'**HEMARINA**, RÉSUME SON PARCOURS. SON GRAAL ? UN VER MARIN AUX SUPER-POUVOIRS QUI LUI A INSPIRÉ UNE INNOVATION EXTRAORDINAIRE.

**Hemarina** est spécialisée dans les transporteurs d'oxygène thérapeutique fabriqués à partir d'un ver arénicole dont l'hémoglobine est semblable à celle qui coule dans nos veines. Semblable, à ceci près qu'elle est la seule capable de fixer une grande quantité d'oxygène et compatible avec n'importe quel groupe sanguin.

### 100 % INSPIRÉ DE LA NATURE

À l'époque où il était chercheur CNRS au sein de la Station biologique de Roscoff, **Franck Zal** a voulu comprendre comment un ver peut vivre à marée basse alors qu'il ne respire que dans l'eau. En 2007,

convaincu du potentiel de son arénicole, il crée **Hemarina**. Tout est à inventer : « Avec seulement 40 M€ levés, nous avons développé le process industriel d'extraction de notre molécule. » Et comme il n'est pas question de prélever de vers dans la nature, il achète, à Noirmoutier, une ferme aquacole qui devient la première ferme arénicole du monde.

### UN DÉVELOPPEMENT EXPONENTIEL

Après 15 ans de R&D et 63 dépôts de brevet, la commercialisation des produits d'**Hemarina** est imminente. **HEMO2life®**, un additif permettant de prolonger la vie des greffons prélevés en optimisant leur oxygénation, s'apprête à révolutionner la greffe d'organes. D'autres applications liées à la circulation sanguine (cicatrisation, pathologies parodontales, oncologie) sont en cours de développement.



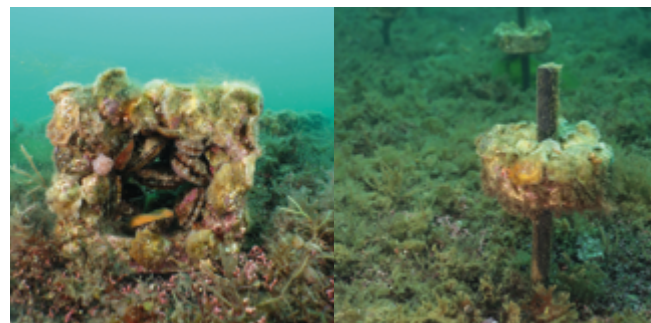
## EN RADE DE BREST, IFREMER AIDE L'ÉCOSYSTÈME À S'AUTORÉPARER

DEPUIS DIX ANS, **IFREMER** TRAVAILLE À LA RESTAURATION DE L'HUÎTRE PLATE EN RADE DE BREST. AU-DELÀ DES RÉPERCUSSIONS ÉCOLOGIQUES ATTENDUES, L'ENSEMBLE DE L'ÉCOSYSTÈME ÉCONOMIQUE LOCAL POURRAIT BÉNÉFICIER DU RETOUR À LA VIE DU FAMEUX BIVALVE BRETON.

Il y a trois siècles, 20 000 tonnes d'huîtres plates tapissaient le fond de la rade, avant que la surexploitation huître n'épuise la ressource au début du XX<sup>e</sup> siècle. En supprimant le support que ses coquilles offraient aux larves d'huîtres et à une multitude d'autres espèces, cette disparition a porté un coup fatal à l'ensemble de l'écosystème marin.

### OBSERVER ET EXPÉRIMENTER

« Nous amorçons un cercle vertueux bio-inspiré pour aider l'écosystème à s'autoréparer », déclare **Stéphane Pouvreau**, chercheur en biologie marine, qui pilote la restauration à **Ifremer**. L'objectif ? « Créer un dispositif simple donc facilement répliquable techniquement et financièrement. » Depuis 2015, un laboratoire sous-marin est installé au cœur de la baie de Daoulas pour observer in situ l'une des dernières petites huîtres de la rade. Sur un jardin de restauration de 60 m<sup>2</sup> - qui passera à 300 m<sup>2</sup> en 2024, avant de couvrir plusieurs hectares - l'équipe d'**Ifremer** étudie le comportement du bivalve et expérimente



©Matthias Huber - Ifremer

des solutions fondées sur la nature\*. C'est dans cet esprit qu'un support rugueux « copiant » la coquille de l'huître plate a été élaboré avec des experts en matériaux : « bio, biodégradable, en économie circulaire, il disparaîtra sous les huîtres qui s'y fixeront en massifs. » La preuve par l'exemple que l'on peut exploiter une espèce tout en respectant la nature.

\* Les solutions fondées sur la nature sont « les actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les défis de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité » (définition de l'UICN).



# GWILEN RÉINVENTE LE DESIGN ET LA CONSTRUCTION AU NATUREL

DEPUIS SA CRÉATION EN 2020, LA SOCIÉTÉ **GWILEN**, ACCOMPAGNÉE PAR **LE TECHNOPOLE**, DÉVELOPPE UN PROCÉDÉ DE TRANSFORMATION DES SÉDIMENTS MARINS EN MATÉRIAUX DURABLES. COMMENT ? EN S'INSPIRANT D'UN PROCESSUS NATUREL (LA DIAGÉNÈSE) QUI, DEPUIS TOUJOURS, EST À L'ORIGINE DE LA FORMATION DES ROCHES SÉDIMENTAIRES.

Commençons par le commencement : l'emvasement. Ce phénomène naturel inéluctable, tous les ports, tous les estuaires le subissent. Pour **Yann Santerre**, l'architecte ingénieur fondateur de **Gwilen**, tout est parti de l'envie de valoriser ces sédiments envahissants en matériaux durables.

## SE RAPPROCHER DES PROCESSUS NATURELS

« Il faut aujourd'hui considérer la performance dans sa globalité, dans sa durabilité, en la rapprochant le plus possible de ce que l'on observe dans la nature » : c'est dans cet esprit que le fondateur de **Gwilen** a mis au point avec son associé **Mathieu Cabannes** « des processus simples et économes en énergie, aux propriétés justes et suffisantes pour les applications visées : le design, l'architecture et la construction ». Ce faisant, **Gwilen** réussit là où de multiples projets de valorisation de sédiments n'ont jamais atteint les résultats escomptés.



Carreaux verts ©Gwilen

## CIRCULAIRE ET LOCAL

Le modèle économique, circulaire, de **Gwilen** est parfaitement pensé : valoriser une ressource locale (qui, actuellement, coûte à la collectivité) en s'appuyant sur les infrastructures locales, pour une commercialisation locale sous forme de carrelages, de mobiliers et d'objets design. Une levée de fonds est en cours pour développer une offre de produits industriels destinés au bâtiment.

INFO+ [www.gwilen.com](http://www.gwilen.com)

# BLUEFINS : UN HYDROFOIL INSPIRÉ DE LA BALEINE POUR ACCÉLÉRER... LA DÉCARBONATION

UNE NAGEOIRE CAUDALE MÉCANIQUE ONDULANT SOUS L'EFFET DE LA HOULE POUR AMPLIFIER LA PROPULSION DES NAVIRES : VOILÀ LA SOLUTION ZERO FUEL DÉVELOPPÉE PAR LA START-UP **BLUEFINS**, EN PARTENARIAT AVEC **IFREMER**, **TOTALÉNERGIES** ET **ZEBOX**.



©BLUEFINS SAS

En 2017, **Olivier Giusti** est saisi d'une évidence : « L'énergie renouvelable la plus intéressante à exploiter pour un inventeur, c'est celle des vagues. » L'ingénieur, qui veut mettre ses compétences au service de la transition énergétique, développe alors une technologie applicable à la production d'électricité et à la propulsion. Son projet est le premier à avoir été incubé par **Ifremer** dans le cadre du concours **Octo'pousse**.

## PROPULSION VERTE

Fin 2020, il crée **Bluefins** et se concentre sur la propulsion. Le mécanisme hydrofoil qu'il conçoit s'inspire, sans l'imiter, du mouvement propulsif de la nageoire caudale de la baleine. « Fixé à la poupe des bateaux, notre système de propulsion auxiliaire est actionné lorsqu'il y a de la houle, relevé quand la mer est calme », explique l'ingénieur. Breveté, le mécanisme est adaptable à un grand nombre de navires : cargos, porte-conteneurs, méthaniers, etc.

## PERFORMANCE PROMETTEUSE

Actuellement, le projet est accompagné par **ZEBOX**, l'incubateur fondé par **CMA CGM**. Après des premiers essais concluants sur une maquette de navire (7 mètres) en 2023, un prototype sera testé en mer, fin 2024, sur un bateau d'**Ifremer** (25 mètres). La mise à l'eau du premier pilote commercial est programmée pour début 2026. D'après les estimations, l'hydrofoil **Bluefins** pourrait permettre un gain de consommation de 20 %. Une sacrée performance.

INFO+ [bluefins-systems.com/fr/accueil/](http://bluefins-systems.com/fr/accueil/)



# WE EXPLORE :

## CAP SUR LA BIO-INSPIRATION À IMPACT POSITIF

PLUS QU'UN NAVIGATEUR, **ROLAND JOURDAIN** EST UN EXPLORATEUR EN ACTION. SES EXPLOITS SUR L'Océan ET MERS DU GLOBE NOURRISSENT DEPUIS TOUJOURS SA VOLONTÉ DE CONTRIBUER À LA CONSTRUCTION D'UN MONDE BIO VERTUEUX. SI SON BATEAU **WE EXPLORE** SE FAIT L'AMBASSADEUR DES BIOCOMPOSITES, LA DÉMARCHÉ A VOCATION À NOUS EMMENER PLUS LOIN ENCORE EN NOUS POUSSANT À RÉINTERROGER NOS USAGES.



Roland Jourdain ©PuraVida Images



Navigation - We Explore ©Martin Viezzer

Après avoir fondé l'entreprise à mission **Kairos**, puis le fonds de dotation **Explore**, **Roland Jourdain** et **Sophie Vercelletto** poursuivent avec **We Explore** leur engagement au service des « *explorateurs-bâtisseurs d'un monde réconcilié avec la nature* ».

### DÉPOLLUER NOS COMPORTEMENTS

Quand il évoque son bateau construit en biocomposites issus du lin normand, **Roland Jourdain** préfère parler de bio-inspiration plutôt que de biomimétisme : « *Le biomimétisme n'est pas une fin en soi : à quoi bon s'inspirer de la morphologie animale pour faire voler un bateau si, en parallèle, on n'engage pas de réflexion sur nos usages ? Ce n'est pas parce qu'un matériau est propre qu'on peut l'utiliser comme un mouchoir jetable.* » Autrement dit : pour développer des technologies à impact positif sur la planète, nous devons accepter de dépolluer aussi nos comportements.

D'où la double vocation de **We Explore** : servir non seulement de support vertueux à des missions scientifiques, mais aussi démontrer que la sobriété n'empêche pas l'efficacité, bien au contraire. Ou comment embarquer ses équipages d'explorateurs vers une autre façon d'innover, bio-inspirée, responsable et non coûteuse pour l'environnement.

INFO + [www.we-explore.org](http://www.we-explore.org)

## POLYMARIS

### PUISE L'INNOVATION INDUSTRIELLE SUR L'ESTRAN

LA BONNE MOLÉCULE AU BON MOMENT : VOILÀ COMMENT EXPLIQUER LA RÉUSSITE DE **POLYMARIS**, SELON SON DIRIGEANT **BERTRAND THOLLAS**. AJOUTEZ À CELA UN BRIN DE TALENT ET BEAUCOUP D'INTUITION, ET VOUS OBTIENDREZ UNE BELLE SUCCESS STORY À LA BRETONNE : **POLYMARIS** EST AUJOURD'HUI L'UN DES LEADERS MONDIAUX EN PRODUCTION DE POLYMÈRES MARINS DESTINÉS À LA COSMÉTIQUE.



Biosealite & biosealite en poudre ©Polymaris

Et si l'estran, balayé par les marées, abritait des polysaccharides tout aussi qualitatifs que ceux puisés dans les profondeurs ? En se posant cette question il y a 15 ans, **Bertrand Thollas** et son associé **Anthony Courtois** se doutaient-ils que leur entreprise **Polymaris** développerait une souchothèque unique recherchée par les acteurs industriels du secteur cosmétique ?

### DES MOLÉCULES EXCEPTIONNELLES AU SERVICE D'UNE COSMÉTIQUE AU NATUREL

Issues par fermentation de micro-organismes marins, les biomolécules de **Polymaris** - naturelles, biosourcées et biodégradables - affichent des propriétés exceptionnelles. Depuis dix ans, la qualité de leur famille d'exopolysaccharides (EPS) est reconnue par le secteur cosmétique (colle et film naturel, captation d'eau et de nutriments, etc.)

Plus récemment, **Polymaris** a introduit sur le marché une autre famille de molécules, des polyhydroxyalcanoates (PHA) entrant dans la composition de biomatériaux naturels et 100% biodégradables aux propriétés similaires à celles du plastique. Une usine de production de PHA est en cours de construction. Comme pour les EPS il y a dix ans, ce marché pionnier est promis à un bel avenir.

INFO + [polymaris.com](http://polymaris.com)



Oceane Marccone ©Lancelot Six



Serious game - Marine Management Organisation ©Ana M Queiros

## OCÉANE MARCONE, CHERCHEUSE FRANÇAISE EN GRANDE-BRETAGNE

CHERCHEUSE EN SCIENCES SOCIALES, **OCÉANE MARCONE** ANALYSE LES INTERACTIONS ENTRE LES ÉCOSYSTÈMES MARINS ET L'HUMAIN. ET APPORTER AINSI, DEPUIS LE **PLYMOUTH MARINE LABORATORY** OÙ ELLE TRAVAILLE DEPUIS CINQ ANS, SA PIERRE À L'ÉDIFICE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE.

### UN OCÉAN ET DES HOMMES

#### QUEL A ÉTÉ VOTRE PARCOURS DEPUIS VOTRE SAVOIE NATALE ?

Il est vrai que je n'étais pas prédestinée à m'intéresser à l'écosystème marin ! Après une licence de psychologie, j'ai bifurqué vers les sciences économiques et sociologiques. C'est à la suite d'un master en sciences de l'environnement que la question de la gestion de l'eau est devenue prédominante dans mon parcours. Durant mon master 2 en Économie du Développement Durable et de l'Énergie et de l'Environnement, j'ai mené un cas d'études intéressant de gestion des zones côtières en Croatie. Par la suite, j'ai travaillé en contrat court pour la **Commission Océanographique Intergouvernementale de l'UNESCO** en vue de la COP21 à Rio.

#### VOUS AVEZ ENSUITE OBTENU UNE THÈSE À IFREMER. QUEL EN ÉTAIT LE SUJET ?

De plus en plus de directives imposent que les mesures écologiques soient efficaces au regard de leur coût. Mais comment évaluer économiquement l'amélioration d'un milieu ? Le but de mon travail était de comprendre comment les analyses économiques étaient mobilisées et mises en œuvre dans le cadre de ces directives. J'ai soutenu ma thèse en janvier 2017 après quatre ans de travail à **Ifremer**.

#### QUE S'EST-IL PASSÉ DEPUIS ?

J'ai travaillé quelques mois à l'**Université de Bretagne Occidentale** sur un projet visant à collecter et cartographier des données socio-économiques pour comprendre les pressions humaines sur les habitats benthiques. J'ai ensuite été recrutée comme chercheuse en sciences

sociales appliquées aux sciences marines au **Plymouth Marine Laboratory**. Depuis 2018, j'y étudie les interactions entre l'Homme et le milieu marin.

#### QUELS SONT VOS SUJETS D'ÉTUDES ?

Actuellement, je mène deux projets liés à la gestion durable des ressources marines. L'un consiste à établir des stratégies de gestion de l'espace marin, en lien avec des biologistes et des modélisateurs. L'autre projet porte sur la résilience des communautés côtières : j'identifie la façon dont elles tiennent compte du changement climatique, pour favoriser leur résilience. Via un troisième projet, j'étudie la pollution lumineuse nocturne d'origine terrestre et ses impacts sur l'environnement côtier. Enfin, en collaboration avec une psychologue appliquée à l'environnement, je suis en train d'élaborer des échelles pour estimer le niveau de connexion d'un individu à l'océan, comme cela se fait déjà pour la nature. Ces outils nous permettront de comprendre plus finement les paramètres exerçant une influence positive sur nos comportements.

Tous ces sujets me passionnent. À travers eux, j'espère avoir un impact sur la vie réelle, même si je suis consciente que l'échelle de temps de la recherche n'est pas la même que celle de la politique.





Sketching biomimétisme ©Respect Ocean



Aurélie Dubois ©Respect Ocean

## RESPECTOCEAN, PROMOTEUR DE SOLUTIONS INNOVANTES À IMPACT

**RESPECTOCEAN** N'A PAS ATTENDU D'ÊTRE OFFICIELLEMENT MEMBRE DU CAMPUS POUR TISSER DES LIENS SOLIDES AVEC CE RÉSEAU D'ACTEURS. **RESPECTOCEAN** ET LE CAMPUS PARTAGENT EN EFFET DES VALEURS PHARES, LE SENS DU RÉSEAU ET UN ENGAGEMENT FOCALISÉ SUR LA DYNAMIQUE MARITIME, AU CŒUR D'UN TERRITOIRE TOURNÉ VERS LA MER.

Le réseau **RespectOcean** a commencé à se déployer en 2013 à l'initiative de la navigatrice et scientifique bretonne **Raphaëla Le Gouvello**, avec le soutien de la **Région Bretagne**. Son objectif : rassembler un collectif visant à réunir, faire émerger et à promouvoir des solutions innovantes durables pour l'économie bleue. En 2018, en vue de se professionnaliser et de se développer, le réseau prend le statut d'association. À ce jour, celle-ci rassemble environ 85 adhérents en France et outremer, ainsi que de nombreux partenaires acteurs de l'écosystème et experts en leur domaine.

### ENGAGÉ À TOUTES LES ÉCHELLES POUR RÉDUIRE LES IMPACTS

« Nous avons vocation à fédérer les acteurs ayant inscrit dans leur ADN la volonté de concilier développement économique et prise en compte de leurs impacts sur l'océan », explique **Aurélie Dubois**, déléguée générale de l'association. Des cosmétiques aux produits ménagers, du transport maritime à l'intelligence artificielle, s'y rassemblent des entreprises incarnant résolument les actions à mener pour réduire les impacts. Membre du **Campus mondial de la mer**, **RespectOcean** tisse et cultive un grand nombre de partenariats avec des acteurs engagés à toutes les échelles. La Bretagne reste néanmoins le plus grand

pourvoyeur d'adhérents de **RespectOcean** « parce que ce territoire est historiquement, politiquement et économiquement tourné vers la mer ».

### DU SENS DU COLLECTIF AUX SOLUTIONS DURABLES

Pour accompagner l'économie vers la prise en compte des impacts de l'activité humaine et favoriser la compréhension des solutions existantes, **RespectOcean** rayonne sur le terrain national, voire international. L'association est notamment à l'origine de nombreux webinaires publics - par exemple sur la thématique du biomimétisme et des solutions bioinspirées. Sans oublier le concours international de solutions **Ocean pitch challenge**<sup>®</sup> - dont un prix spécial est dédié au biomimétisme - et le programme **Biodiversité marine et économie**. Enfin, l'association est présente chaque année sur le salon **Biomim'expo**, avec lequel elle a tissé un partenariat privilégié. Encore une autre manière de faire fructifier son sens du collectif et contribuer à la diffusion de solutions innovantes et durables.





©Brest métropole

# BLUE BOX : UNE BOÎTE À OUTILS AU SERVICE DE L'INNOVATION BLEUE

EN JUILLET, LE PROJET **BLUE BOX** PORTÉ PAR L'**UNIVERSITÉ DE BRETAGNE OCCIDENTALE (UBO)** ÉTAIT LAURÉAT DE L'APPEL À PROJETS **PUI (PÔLE UNIVERSITAIRE D'INNOVATION)** LANCÉ PAR LE **MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE** ET L'**AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE**. À LA CLÉ : 4 M€ POUR FAIRE DE LA POINTE BRETONNE UNE RÉFÉRENCE EN MATIÈRE D'OCEAN TECH ET DE CRÉATION DE START-UP DANS LE DOMAINE.

Bel exemple d'une collaboration avec l'**UBO** qui y a apporté toute sa dynamique, le projet **BLUE BOX** est né de l'initiative du **Technopôle Brest-Iroise**, désireux de « *contribuer à la dynamique d'innovation sur notre territoire et au développement de la communauté du Campus mondial de la mer* », ainsi que l'exprimait son président **Michel Courtay** à l'annonce des résultats. Le projet a bénéficié pour cela de la coopération constructive de l'**UBO**.

## MOBILISATION INÉDITE

De l'avis des porteurs du projet, « *notre première réussite est d'avoir mis autour de la table et de l'UBO autant d'acteurs majeurs* » : **BLUE BOX** regroupe ainsi autour de l'université chef de file, quatre écoles d'ingénieurs (**Ecole navale, ENIB, ENSTA Bretagne, IMT Atlantique**), trois organismes nationaux de recherche (**CNRS, IFREMER et IRD**), le **Shom**, l'incubateur **Emergys Bretagne** (représenté par les **Technopoles de Brest et Quimper**) et la **SATT Ouest Valorisation**. Il comprend également plusieurs partenaires : le **CHU, INSERM, l'IRT b<com, l'ITE France Énergies Marines, le Pôle de compétitivité Mer Bretagne Atlantique**. Une mobilisation inédite et sans nul doute déterminante dans le choix du comité de sélection des **PUI**.

## SUSCITER LES SYNERGIES ENTRE RECHERCHE ET ÉCONOMIE

Pour se différencier d'autres **PUI**, le campus finistérien a fait valoir son expertise reconnue en sciences et technologies marines. « *En suscitant les synergies entre recherche et sphère économique, ce PUI nous hisse à un échelon supérieur* », explique **Françoise Duprat**, directrice du **Technopôle de Brest**. « *En effet, on assiste à une prise de conscience forte quant à la nécessité de faciliter le transfert des innovations de rupture des laboratoires vers les entreprises* », souligne **Raphaël Tripier**, vice-président de l'**UBO** en charge de la valorisation de la recherche. En résumé : la création de valeur économique issue de la recherche publique doit monter en puissance. Ou comment croiser les **ADN** pour changer de paradigme.

## DES OBJECTIFS AMBITIEUX MAIS RÉALISTES :

**+100%**

de déclarations d'invention liées aux innovations marines d'ici 4 ans

**+25%**

de projets d'innovation à fort potentiel

**+300%**

de créations de start-up issues de la recherche publique

## BLUE BOX EN ACTIONS :

● Lancement officiel prévu le 26 mars 2024

● Des interactions régulières avec la communauté du Campus



## Fêtes Maritimes internationales de Brest

12-17 juillet 2024 à Brest

Pour la huitième fois, les **Fêtes Maritimes de Brest** vont rassembler plus d'un millier de bateaux venus du monde entier, témoins des multiples façons que l'humanité a eu, a et aura d'aller sur l'eau. C'est l'extraordinaire richesse d'un patrimoine culturel maritime et de savoir-faire qui s'y donne rendez-vous.

Plus d'informations sur [www.fetesmaritimesdebrest.fr](http://www.fetesmaritimesdebrest.fr)



## Sea Tech Week® 2024 - Sécurité et sûreté maritimes

15-17 octobre 2024 à Brest

La **Sea Tech Week®** est l'événement phare du **Campus mondial de la mer** consacré aux sciences et technologies marines. Il réunit à Brest tous les deux ans 1 200 participants nationaux et internationaux de premier plan. La **Sea Tech Week®** comprend 3 plénières, de nombreux ateliers, un salon professionnel, des rendez-vous BtoB, une soirée de gala, etc. En 2024, l'Irlande sera le pays à l'honneur.

Plus d'informations sur [www.seatechweek.eu](http://www.seatechweek.eu)

## SONAR #9

Date de parution : Décembre 2023

Responsable de la publication : Juliette Rimetz-Planchon & Jérémie Bazin.

Comité de rédaction : Olivier David, Michel Courtay, Frédéric Jean, Bertrand Thollas, Patrice Le Lourec, Rivacom.

Rédaction : Rivacom

Conception graphique : severinechaussy.com

[www.campusmer.fr](http://www.campusmer.fr)

contact@campusmer.fr

Campus mondial de la mer

CampusMer

Campus mondial de la mer

