



DOSSIER



Des navires qui consomment
et polluent moins



Des outils de pêche plus
respectueux des fonds marins



Des ergonomes améliorent la
sécurité et le confort à bord

Médecine Mucoviscidose : des
tests cliniques en cours

Paléontologie Les révélations
d'un vieux requin



PÊCHE : UNE VAGUE D'INNOVATIONS

Avec l'Espace des sciences / Maison de la mer Lorient

EXPOSITION RENNES BRETAGNE
➤ du 19 janvier au 4 septembre 2016

BON APPÉTIT



L'ALIMENTATION DANS TOUS LES SENS



© BRIGITTE MANN/ACADÉMIE DES SCIENCES

Lorient à la barre du bateau de pêche du futur

D'un côté, il y a l'image d'Épinal du petit chalutier amarré au port, de l'autre, il y a la réalité de la rudesse du métier, le vieillissement de la flottille, la mise en place des quotas... Mais il y a aussi de l'innovation !

Réalisé par l'Espace des sciences / Maison de la mer Lorient, centre associé à l'Espace des sciences de Rennes, ce dossier sur les bateaux de pêche du futur illustre la coopération régionale qui se développe entre nos centres de culture

scientifique et dévoile de beaux projets : révision des modes de propulsion pour économiser et moins polluer, conception d'engins pour mieux pêcher, de nouvelles formes de bateaux pour mieux travailler... Tantôt portés par des établissements de recherche publique, tantôt par le biais d'initiatives individuelles, et toujours accompagnés par des entreprises locales. Les bateaux de pêche, ce n'est plus ce que vous croyez !

MICHEL CABARET

DIRECTEUR DE L'ESPACE DES SCIENCES

n° 339 FÉVRIER 2016

sciences ouest

DÉJÀ DEMAIN LES BRÈVES

CE QUE JE CHERCHE

Par MARIE BONNIN, chercheuse en droit de l'environnement marin « Fournir des clés pour gérer l'espace marin de façon optimale »

L'EAU DE MER DEVIENDRA DOUCE
UN NOUVEAU PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ POUR LA BRETAGNE
UNE PHOTO POUR LE DERMATO

4
4
5
7

DÉJÀ DEMAIN LES ACTUS

MUCOVISCIDOSE : DES TESTS CLINIQUES EN COURS

LES RÉVÉLATIONS D'UN VIEUX REQUIN

8
9

À L'ESPACE DES SCIENCES

19

L'AGENDA DE LA RÉDACTION

20

L'ÉPREUVE PAR 7

PASCAL LARNAUD, directeur de la station Ifremer de Lorient

Une interview non scientifique

22



PHILIP PULISSON

DIR

LE DOSSIER



INNOVER POUR MIEUX PÊCHER

10 à 18

DU LIN SUR LE PONT

12/13

COMMENT CONSOMMER MOINS ?

14

LES PROMESSES DE L'HYDROGÈNE

15

DEMAIN, UN FIL DE PÊCHE BIO ?

16/17

ADAPTER LES BATEAUX AU TRAVAIL

17

UN "COUTEAU SUISSE" BRETON !

18

POINTE SÈCHE PAR WILLIAM AUGEL

L'idée, c'est de rendre les bateaux de pêche plus confortables

confortables ?



Les pêcheurs sont aguerris à la rudesse des éléments qui se déchaînent...

c'est tout un mythe qui s'effondre!



c'est une atteinte à leur virilité!



CE QUE JE CHERCHE

« Fournir des clés pour gérer l'espace marin de façon optimale »

MARIE BONNIN, CHERCHEUSE EN DROIT DE L'ENVIRONNEMENT MARIN

« **M**es recherches se concentrent sur le droit de l'environnement marin et côtier en Atlantique tropicale. Dans cette zone, les lois sont peu connues mais elles existent. Nous développons des outils innovants pour les mettre en évidence et faciliter leur mise en application. Nous insistons sur l'importance d'une approche interdisciplinaire qui permet de confronter les règles qui portent sur la pêche, à celles qui concernent l'exploitation du pétrole et des métaux lourds, la protection du littoral, le tourisme ou encore l'aquaculture. Par exemple, nous avons cartographié l'ensemble de ces règles dans un atlas géographique. C'est une nouvelle manière de représenter le droit, visuelle et compréhensible par tous. Parfois, nos outils pointent les incohérences entre ce qu'imposent les différentes institutions. Ce sont aussi des supports qui invitent au dialogue et à l'harmonisation de la législation. Nous travaillons également sur des manuels destinés aux étudiants, mais aussi aux collectivités et aux parlementaires. Celui sur la Mauritanie est sorti en 2014. Un autre sur le Sénégal est en cours de finalisation. C'est important, car pour appliquer le droit il faut d'abord le connaître, le comprendre et l'analyser. Avec des écologues, des économistes et des physiciens, et en partenariat avec plusieurs pays d'Afrique, nous menons une réflexion sur les aires marines protégées en Atlantique tropicale. Comment les définit-on ? Quelles sont les procédures pour les mettre en place ? Quel bénéfice est attendu ? Quelles sont la répartition et la quantité de poissons dans ces zones ? Globalement, notre objectif est de fournir des clés pour gérer l'espace marin de façon optimale. »

PROPOS RECUEILLIS PAR KLERVI L'HOSTIS

Rens. : Marie Bonnin, marie.bonnin@ird.fr

Marie Bonnin est chercheuse de l'Institut de recherche pour le développement (IRD), rattachée au Laboratoire des sciences de l'environnement marin (Lemar) de l'Institut universitaire européen de la mer (IUEM). Elle est actuellement au Cap-Vert pour une mission de deux mois.

Elle a soutenu son habilitation à diriger des recherches le 14 décembre dernier, sur le thème de la planification pour conserver la diversité biologique.

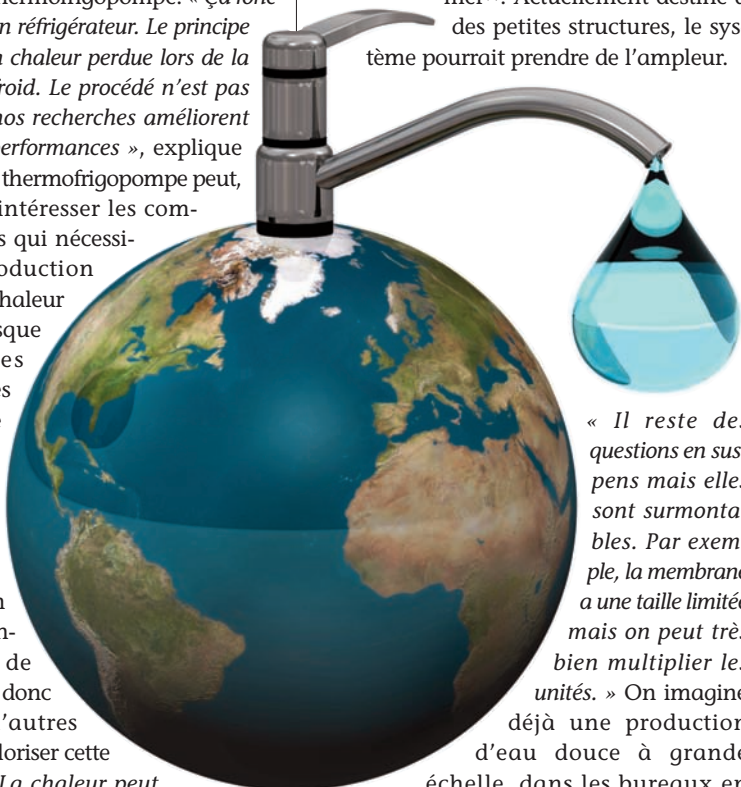


Des physiciens de Rennes inventent une machine qui extrait le sel de l'eau de mer sans consommer trop d'énergie.

L'eau de mer deviendra douce

Dessaler l'eau de mer pour produire de l'eau douce potentiellement potable, ce n'est pas forcément énergivore. Paul Byrne, thermicien à l'IUT de Génie civil⁽¹⁾ (Université de Rennes 1), en donne la preuve. Ses travaux ont commencé en 2005 avec la mise au point d'une première machine, une thermofrigopompe. « Ça fonctionne comme un réfrigérateur. Le principe est d'exploiter la chaleur perdue lors de la production du froid. Le procédé n'est pas nouveau mais nos recherches améliorent sans cesse ses performances », explique le chercheur. La thermofrigopompe peut, par exemple, intéresser les complexes hôteliers qui nécessitent une production simultanée de chaleur et de froid, lorsque les chambres sont climatisées et la piscine extérieure, chauffée, par exemple. Mais dans les régions du sud, le besoin en chaleur est moindre. L'équipe de Paul Byrne s'est donc penchée sur d'autres manières de valoriser cette production. « La chaleur peut être utilisée pour distiller, c'est-à-dire séparer les composants d'un liquide, poursuit-il. Il existe plusieurs techniques qui peuvent s'appliquer au dessalement de l'eau de mer. Nous avons choisi la distillation membranaire parce que ses avantages sont triples : elle est efficace à partir de 30 °C, une température que la thermofrigopompe est capable de produire. Elle est plutôt simple à mettre en œuvre et engendre peu de surconsommation d'énergie. » Le principe ? L'eau de mer est chauffée, puis, par un

jeu de pression, l'eau pure s'évapore, traverse une membrane et se condense sur une plaque froide. Le sel reste de l'autre côté de la membrane. Un prototype associant une thermofrigopompe à un distillateur sera finalisé d'ici à fin février à l'IUT de Saint-Malo, au plus près de la ressource en eau de mer⁽²⁾. Actuellement destiné à des petites structures, le système pourrait prendre de l'ampleur.



« Il reste des questions en suspens mais elles sont surmontables. Par exemple, la membrane a une taille limitée mais on peut très bien multiplier les unités. » On imagine déjà une production d'eau douce à grande échelle, dans les bureaux en zone côtière dans les pays du Sud, ou en Asie du Sud-Est, là où les condenseurs de climatisation installés sur les barres d'immeubles perdent une quantité importante de chaleur dans l'atmosphère !

⁽¹⁾ Équipe MTRhéo du Laboratoire génie civil génie mécanique (LGCGM).

⁽²⁾ Grâce à une étude de caractérisation sur un pilote de distillation d'Ahmadou Diaby, un doctorant encadré par Paul Byrne et Thierry Maré de l'IUT de Saint-Malo, en collaboration avec Patrick Loulergue, Béatrice Balannec et Anthony Szymczyk de l'équipe Chimie et ingénierie des procédés, de l'Institut des sciences chimiques de Rennes.

Rens. : Paul Byrne, tél. 02 23 23 42 97, paul.byrne@univ-rennes1.fr

LES ÉCHOS DE L'OUEST

BIOTECHNOLOGIES

CHANGEMENT DE TÊTE

● Après 28 ans passés à la direction du centre d'innovation technologique en biotechnologies et chimie fine CBB Capbiotek, Gilbert Blanchard prend sa retraite. À partir du 1^{er} avril prochain, il sera remplacé par Nathalie Letaconoux et Roland Conanec, recrutés au sein de la structure en 1989 et 1997.

Rens. : www.cbb-developpement.com

MATÉRIAUX

UN NOUVEL INSTITUT DE RECHERCHE

● Le 1^{er} janvier, le Laboratoire d'ingénierie des matériaux de Bretagne (Limat-B) et le Laboratoire brestois de mécanique et des systèmes (LBMS) ont regroupé leurs activités pour former l'Institut de recherche Dupuy-de-Lôme (IRDLD). Labellisé par le CNRS, l'IRDLD représente 280 personnes dont 120 doctorants.

Rens. : www.univ-ubs.fr

Un nouveau pôle de compétitivité pour la Bretagne

Fondé en 2005 par cinq groupes industriels (Airbus, DCNS, STX, Renault et Beneteau), le pôle de compétitivité ligérien EMC2 permet aux entreprises adhérentes des secteurs naval et aéronautique, des transports terrestres et de l'énergie, de mutualiser leurs besoins technologiques en matière de production industrielle et de faciliter l'émergence de projets entre les différentes filières.

En 2016, son extension à la Bretagne devient officielle. « Nous étions déjà présents dans la région, avec un bon nombre de PME adhérentes en Morbihan, précise Laurent Manach, directeur général du pôle. La nouveauté, c'est le soutien de la Région Bretagne qui financera les projets labellisés à hauteur de 50 %, l'autre moitié restant à la charge de l'entreprise. » L'objectif est de labelliser, chaque année, dix projets bretons centrés sur les défis actuels du pôle : la réduction de l'impact environnemental des procédés et produits, la production à moindre coût, la digitalisation de l'industrie et la valorisation de l'humain dans l'usine. Le premier appel à projets, destiné aux PME, sera lancé en avril prochain.

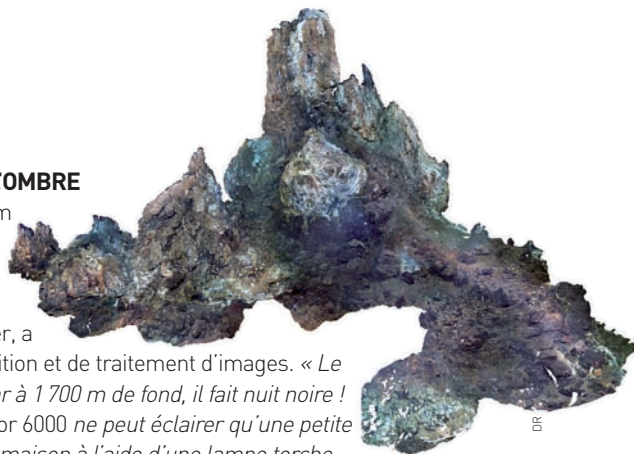
Rens. : www.pole-emc2.fr

LE RELIEF SOUS-MARIN SORTI DE L'OMBRE

● Un édifice sous-marin situé à 1 700 m de profondeur vient d'être modélisé en 3D, suite à la campagne Momarsat⁽¹⁾ 2015. Pour réaliser cette prouesse, Aurélien Arnaubec, ingénieur à l'Ifremer, a développé un nouveau logiciel d'acquisition et de traitement d'images. « Le plus gros challenge, c'est la lumière car à 1 700 m de fond, il fait nuit noire ! Et lors de la prise de vues, le robot Victor 6000 ne peut éclairer qu'une petite zone à la fois. C'est comme visiter une maison à l'aide d'une lampe torche. On la découvre au fur et à mesure sans jamais en avoir une vue d'ensemble. » La modélisation en 3D, qui résulte du traitement de 4 600 images, donne cette vue d'ensemble et fait apparaître les surfaces et le relief des structures accidentées. Elle facilitera le travail millimétrique des écologues, chimistes et physiciens de Momarsat.

⁽¹⁾ Lire *Sciences Ouest* n° 326 - décembre 2014.

Rens. : Aurélien Arnaubec, tél. 04 94 30 44 35, aurelien.arnaubec@ifremer.fr



LA FRENCH TECH RENNES DANS SES LOCAUX

● Les six premiers locataires de la French Tech Rennes Saint-Malo se sont installés dans le Start-up hôtel au Mabilay, à Rennes. Inaugurés le 22 janvier, les locaux (700 m²) accueillent déjà six start-up : Kelbillet, Energiency⁽¹⁾ et Advalo, Une Jolie Idée, Mobizel et Farsight, qui peuvent occuper les lieux pendant quatre ans.

⁽¹⁾ Lire *L'usine du futur* consommera moins dans *Sciences Ouest* n° 330 - avril 2015.

Rens. : <http://lafrenchtech-rennes.fr>

QUATRE PÉPITES PRIMÉES EN BRETAGNE

● Quatre projets bretons ont reçu un Prix "Pépite-Tremplin pour l'Entrepreneuriat Étudiant⁽¹⁾", le 7 décembre dernier. Newcy (gobelets réutilisables), Loké Composite (foils pour planches à voile, kitesurf...), Optimaker (montures de lunettes personnalisables) et Sentimy (nouveau lien entre enseignants et étudiants).

⁽¹⁾ Organisé par le ministère en charge de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Rens. : <https://pepites-bretagne.ueb.eu>

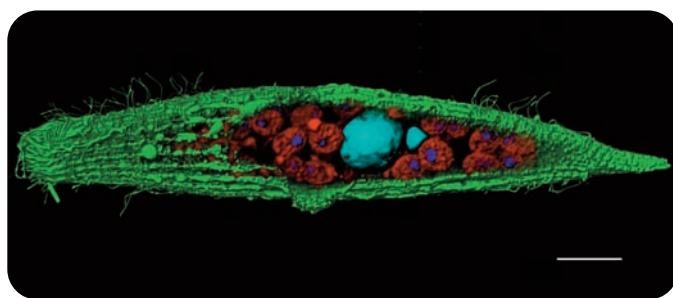
UN NOUVEAU MÉCÈNE POUR LA SANTÉ

● Guy Canu, président de Bretagne Développement Innovation, a rejoint les 285 mécènes et donateurs du fonds Nominoë du Centre hospitalier universitaire de Rennes en janvier dernier. Ainsi, il veut contribuer au développement de l'innovation au service des patients bretons.

Rens. : www.fonds-nominoe.fr

UNE ALGUE DES CORAUX TROUVÉE EN PLEINE MER !

● *Symbiodinium* est une algue unicellulaire microscopique (de 5 à 7 µm de diamètre) connue pour vivre près des côtes, en symbiose à l'intérieur d'invertébrés des récifs coralliens. "Nourrie" par ses hôtes, elle leur apporte en retour, grâce à la photosynthèse, les nutriments dont ils ont besoin. Aussi, Solenn Mordret et Johan Decelle, biologistes marins à la Station biologique de Roscoff⁽¹⁾, ne s'attendaient pas à la trouver dans les échantillons prélevés en pleine mer lors de l'expédition Tara Oceans⁽²⁾. « En utilisant des outils de microscopie⁽³⁾ et de biologie moléculaire, nous avons détecté cette petite algue récifale - en rouge et bleu - à l'intérieur d'un cilié - vert - dans différents océans ! » Autre première : son hôte, un cilié du genre *Tiarina*, n'avait jamais été identifié ni décrit non plus⁽⁴⁾. Enfin, les *Symbiodinium* découvertes dans ce cilié représentent une toute nouvelle biodiversité et appartiennent à une lignée ancienne, indiquant que cette symbiose existe probablement depuis plusieurs millions d'années. Ces espèces



SEBASTIEN DOLIN

de pleine mer pourraient-elles repeupler les récifs coralliens ? Peuvent-elles vivre seules dans l'océan ? Les enjeux sont écologiques et économiques.

⁽¹⁾ De l'équipe Évolution des protistes et écosystèmes pélagiques (Epep) dirigée par Colombar de Vargas. ⁽²⁾ Menée de 2009 à 2013. ⁽³⁾ Photo prise en microscopie confocale. Échelle : 20 µm. ⁽⁴⁾ Travaux publiés en décembre 2015 dans *The ISME Journal*.

Rens. : Johan Decelle, johan.decelle@ufz.de, Colombar de Vargas, vargas@sb-roscoff.fr

ÉCOCONSTRUCTION

DES MAISONS À ÉNERGIE POSITIVE

● Le Groupe Trecobat s'engage dans le projet national Comepos (Conception et construction optimisées de maisons à énergie positive) coordonné par l'Ademe, le CNRS et le CEA. Seul constructeur de maisons individuelles à participer à ce projet en Bretagne, il vient de mettre en chantier sa maison expérimentale à Brest.

Rens. : www.comepos.fr



SATELLITES

LE PÔLE MER VISE L'ESPACE

● Le pôle de compétitivité Pôle Mer Bretagne Atlantique a remporté un appel à projets national pour étudier l'utilisation de données satellitaires dans le développement de produits ou services destinés au secteur marin. Il dirigera un groupe de recherche qui réunit le pôle Images et Réseaux, le Groupement d'intérêt scientifique Bretagne Télé-détection, la Satt Ouest Valorisation et Brest Tech +.

Rens. : www.pole-mer-bretagne-atlantique.com



Led : la société Deling en plein boom

Basée à Lannion, cette société invente des éclairages innovants très économes

La société innovante Deling, à Lannion, est en pleine évolution. Dirigée par les ingénieurs Yvan Camuset (président) et François Bousseau (DG), spécialistes en semi-conducteurs et électronique, Deling développe des éclairages Led originaux. Une carte électronique (driver) gère l'utilisation des Led en utilisant des capteurs. L'angle et la qualité du faisceau lumineux sont pilotés par un algorithme et dépendent de l'éclairage extérieur, des mouvements dans la pièce, de la température... Résultats : l'économie d'énergie atteint 70 %, par rapport à l'éclairage traditionnel. Trois brevets, en cours de publication, protègent cette technologie logicielle et le design.

Les soixante-dix produits actuels (tubes à Led, ampoules, projecteurs...) ont séduit quatre cents clients professionnels (entreprises et administrations, notamment des hôpitaux). Après avoir démarré en octobre 2011, à deux dans un garage, Deling emploie aujourd'hui dix-sept salariés. Elle a doublé son chiffre d'affaires, qui atteint un million d'euros cette année. En mars, la société investit un bâtiment neuf de 1 000 m². Le dernier-né de Deling, lancé prochainement, s'appellera la SmartDim : la lumière suit la personne qui se déplace dans une pièce. Pour économiser toujours plus d'énergie électrique.

Rens. : Yvan Camuset, yvan.camuset@deling.fr



L'interview vidéo d'Yvan Camuset
www.espace-sciences.org/so339/deling

DELING

La géographe Agnès Baltzer a présenté, le 28 janvier à Brest, ses recherches sur les mégalithes en mer.

Les menhirs engloutis du Morbihan

Sur la presqu'île de Quiberon, l'alignement de Saint-Pierre-Quiberon compte une quinzaine de menhirs. Sous l'eau, les chercheurs ont montré qu'une cinquantaine de menhirs (d'un mètre cinquante de haut maximum) prolongent l'alignement sur 900 m ! Ils ont été érigés il y a 6 700 ans. Agnès Baltzer, professeur à l'Institut de géographie et d'aménagement régional de l'Université de Nantes, a raconté ces découvertes devant 50 personnes, le 28 janvier dernier à la médiathèque de Bellevue, à Brest. Le dernier article sur ces recherches a été publié en

2015 dans la revue scientifique *Quaternaire*. Les techniques de sédimentologie sous-marine (carottage, sonar et boomer depuis un navire, plongées) ont complété l'approche archéologique : Serge Cassen, directeur de recherche CNRS au Creaah⁽¹⁾, cosigne l'article. Cette histoire a passionné le public. Imaginez : au pied de certains menhirs, découverts à marée basse, apparaissaient parfois des haches en jadéite verte (pierre polie). Les fonds marins conservent mieux certains vestiges que le sol terrestre.

⁽¹⁾Creaah : Centre de recherche en archéologie, archéosciences, histoire.

Rens. : Agnès Baltzer, agnes.baltzer@univ-nantes.fr

LIVRES Les coups de cœur de la Bibliothèque de Rennes Métropole



L'ATOME ET LE VIVANT

● Acteur majeur de la recherche, le CEA⁽¹⁾ contribue aux recherches en sciences du vivant. Créée en 1990, la Direction des sciences du vivant s'enracine dans l'histoire du CEA par le développement de la radioprotection ou de la radiobiologie dès 1945. Cet ouvrage retrace les recherches menées depuis vingt-cinq ans dans les domaines les plus variés : neurosciences, imagerie médicale, cancérologie, bioénergie...

⁽¹⁾ Commissariat à l'énergie atomique.

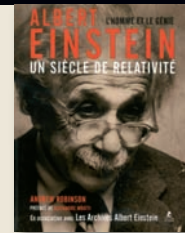
Pascal Griset, Jean-François Picard, Cherche midi, 2015.



QUOI DE NEUF SUR LA PLANÈTE BLANCHE ?

● La planète blanche ou la "cryosphère" regroupe les glaciers, les calottes polaires, les glaces de mer, les manteaux neigeux, les sols gelés et les lacs gelés..., tous sensibles au réchauffement climatique. Les auteurs, des chercheurs, présentent les différentes méthodes d'observation, font un état des lieux, région par région, exposent les différents scénarios de réchauffement.

Bernard Francou, Christian Vincent, Glénat, 2015.



ALBERT EINSTEIN, UN SIÈCLE DE LA RELATIVITÉ

● À l'occasion des cent ans de la relativité générale, cette biographie d'Albert Einstein, illustrée à partir de ses archives personnelles, évoque dans une première partie le physicien avec ses grandes découvertes et leurs influences sur la physique contemporaine (la théorie du big bang, la théorie quantique, la théorie du tout). La seconde partie décrit l'homme et ses idées, son engagement pacifique, ses combats politiques et aussi son amour pour la musique...

Andrew Robinson, Place des Victoires, 2015.

Retrouvez ces ouvrages en prêt au 3^e étage de la Bibliothèque de Rennes Métropole, Les Champs Libres - pôle Sciences et vie pratique.
www.bibliotheque-rennesmetropole.fr

CHERCHE MIDI - GLÉNAT - PLACE DES VICTOIRES

LES ÉCHOS DE L'OUEST

BIG DATA

UNE NOUVELLE CHAIRE DE RECHERCHE

● L'Université de Rennes 1 fait partie des partenaires de la nouvelle chaire de recherche lancée pour trois ans par la société Covéa, qui regroupe plusieurs assurances mutuelles. L'objectif de cette chaire est de comprendre et d'anticiper l'impact du Big data sur la gestion des risques et la connaissance client.

Rens. : newsroom.covea.eu

MANAGEMENT

B-COM CONFIRME SES COMPÉTENCES

● L'Institut de recherche technologique b-com, situé à Rennes, est l'une des premières entreprises françaises à obtenir la certification ISO 9001, version 2015. Il valide ainsi la performance de son management et de son organisation tournés vers la satisfaction de ses clients.

Rens. : b-com.com

INDUSTRIE

LA CCI BRETAGNE A UN NOUVEAU PRÉSIDENT

● Après deux mandats à la présidence de la CCI Quimper Cornouaille, Jean-François Garrec a été élu président de la CCI Bretagne en remplacement d'Alain Daher, le 27 janvier dernier. Il souhaite accompagner les CCI de la région dans leur travail d'adaptation aux enjeux économiques et territoriaux actuels.

Rens. : www.bretagne.cci.fr

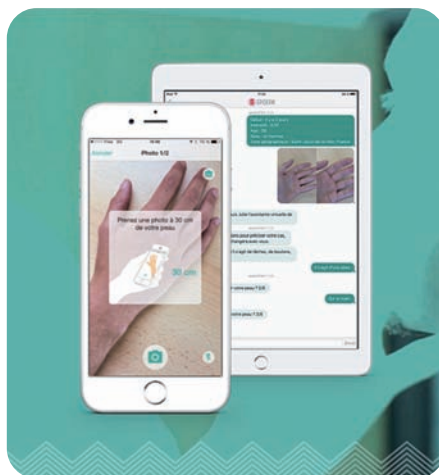
MINDEF/DGA

La jeune société rennaise Épiderm propose une nouvelle manière de soigner les problèmes de peau.

Une photo pour le dermato

Un problème de peau ? Faites une photo ! C'est le concept de l'application mobile développée par la société Épiderm, créée à Rennes en août 2015. La photo est transmise à un dermatologue qui pose un premier diagnostic : le souci peut être résolu en allant acheter un produit en pharmacie. Ou bien, il nécessite un rendez-vous et des médicaments en accès libre peuvent être prescrits pour soulager en attendant. « Cette application a pour volonté d'améliorer l'accès aux soins : les délais de prise de rendez-vous chez les dermatologues sont compris entre trois et six mois ! Et certaines fois, des créneaux sont occupés pour des problèmes bénins. Ce système permet de faire une sélection. L'autre idée est de proposer de nouvelles pratiques de soins et de relations avec le médecin », explique Antoine Bohuon, l'un des trois fondateurs⁽¹⁾ d'Épiderm. L'application est gratuite. L'envoi d'une photo pour avis coûte 14,99 €⁽²⁾ et la consultation est ouverte pendant sept jours. « Cela permet de suivre l'évolution de la pathologie et de recueillir des informations plus pertinentes. Ce qui n'est pas le cas en un seul rendez-vous de quinze minutes en cabinet. »

Épiderm compte aussi utiliser un dermoscope : l'appareil, qui réalise des photos des lésions microscopiques de la peau, serait



disponible dans certaines pharmacies ou cabinets médicaux. La société a pour cela entrepris des travaux sur les algorithmes de reconnaissances d'images. Enfin, elle a commencé son déploiement à l'étranger. L'effectif va passer de quatre à huit dermatologues, dont des anglophones en Inde et aux États-Unis. Le médecin consulté doit rester spécialiste des pathologies rencontrées dans son pays.

⁽¹⁾ Avec Élisabeth Berrissoul, dermatologue, et Mickaël Lecoq, développeur informatique. ⁽²⁾ Non remboursés pour le moment.

Rens. : Antoine Bohuon, antoine@epiderm.co

DES MICROALGUES À GRANDE ÉCHELLE

● Maîtrise et gestion des conditions de culture, automatisation, mise en œuvre d'une démarche qualité aux normes agroalimentaires : la société Scea Tam (Plougastel-Daoulas, Finistère), spécialisée dans la culture de microalgues, porte depuis 2015 un projet de production à grande échelle. La Brest Business School et l'Université de Bretagne Occidentale⁽¹⁾ font partie des partenaires. Tout juste labellisé par le Pôle Mer Bretagne Atlantique, le projet est en recherche de financements.

⁽¹⁾ L'École supérieure d'ingénieurs en agroalimentaire de Bretagne Atlantique (Esiab) et le Laboratoire universitaire de biodiversité et écologie microbienne (Lubem).

Rens. : www.pole-mer-bretagne-atlantique.com

UNE PLATE-FORME POUR RÉDUIRE LE GASPILLAGE DE MÉDICAMENTS

● La valeur des médicaments périmés et détruits chaque année dans les hôpitaux en France est estimée à 50 millions d'euros. La jeune société rennaise MaPUI Labs développe une solution collaborative pour réduire ce gaspillage. Il s'agit d'une plate-forme à laquelle les services de pharmacie des hôpitaux privés et publics se connectent afin d'échanger des médicaments selon leurs besoins. La plate-forme est actuellement testée dans plusieurs autres hôpitaux de la région. MaPUI Labs a bénéficié du programme accéléré StartMeUp de Rennes Atalante, et vient d'intégrer l'incubateur d'entreprises Emergys.

Rens. : www.rennes-atalante.fr

UNE HYDROLIENNE IMMERGÉE AU LARGE DE BRÉHAT

● Le 20 janvier, la première hydrolienne d'EDF, conçue par DCNS et sa filiale OpenHydro, a été immergée à près de 40 m de profondeur, au large de l'île de Bréhat. Un véritable exploit technique puisqu'elle mesure 16 m de diamètre et pèse 1 000 t ! À terme, le projet d'EDF vise la mise en service de deux hydroliennes dans le même secteur. Elles seront reliées à un convertisseur sous-marin commun, conçu et fabriqué par General Electric, qui transformera l'énergie en courant continu pour fournir 1 MW d'électricité. En comparaison, l'hydrolienne de la société quimpéroise Sabella, en service au large d'Ouessant, produit 560 kW pour alimenter l'île avec son hélice de 380 t⁽¹⁾. Les turbines d'EDF formeront le premier parc d'hydroliennes raccordées au réseau national de distribution d'électricité, en France et dans le monde. La concrétisation du projet aura nécessité près d'une décennie de recherche et développement et un investissement de plus de 40 millions d'euros.

⁽¹⁾ Lire Prête à plonger dans le courant !, Sciences Ouest n° 331-mai 2015.

Rens. : energie.edf.com

Vous êtes impliqués dans la gestion, l'exploitation ou l'éducation relatives à l'environnement marin ?

Diplôme d'Université (bac+3) biologie et écologie sous-marine en plongée autonome

→ parcours expert en biodiversité

→ parcours guide naturaliste

Devenez les futurs spécialistes pour gérer, protéger, valoriser les milieux naturels marins sensibles.

Enseignements techniques, théoriques et stages pratiques.

2 sessions terrain d'une semaine en 2016.



UNIVERSITÉ DE
RENNES 1
FORMATION CONTINUE
Tél. 02 23 23 39 50
sfc@univ-rennes1.fr
sfc.univ-rennes1.fr

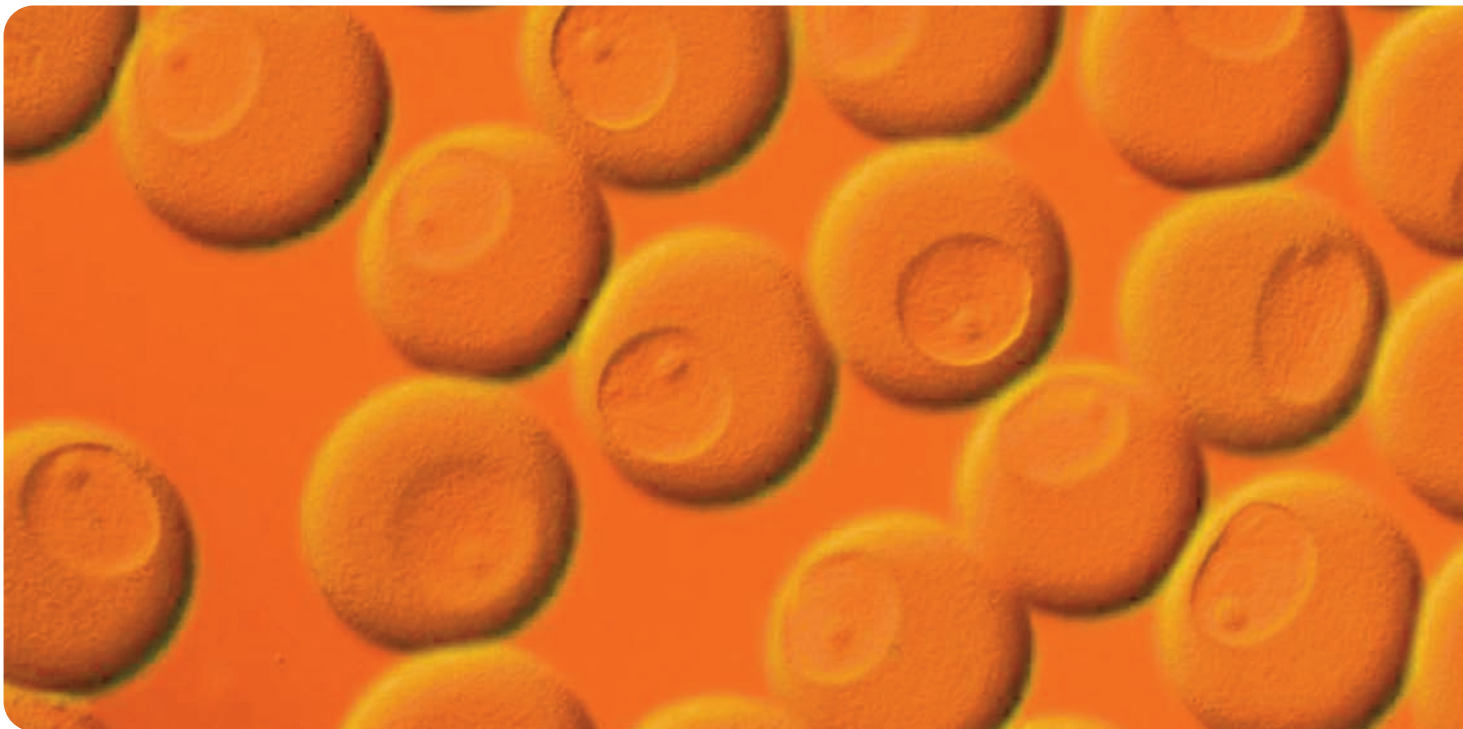
AÉRONAUTIQUE

ECA GROUP S'AGRANDIT

● Le concepteur de drones et de systèmes intégrés Eca Group a inauguré ses nouveaux locaux le 29 janvier. Ils sont destinés à sa filiale Eca Faros qui dispose d'une gamme complète de simulateurs de conduite et d'entraînement à la pointe des technologies. Ce projet est soutenu par Lannion Trégor Communauté et le Conseil régional de Bretagne.

Rens. : www.ecagroup.com





Mucoviscidose : des tests cliniques en cours

MÉDECINE Une étude clinique portant sur l'efficacité, dans le traitement de la mucoviscidose, d'une molécule issue d'un laboratoire breton débute ce mois.

L'accident survenu à Rennes le 15 janvier dernier⁽¹⁾ a marqué les esprits. Il est dramatique. Mais au regard des presque 2 000 essais cliniques menés chaque année en France⁽²⁾, il est (heureusement) rarissime.

Ce mois, débute une nouvelle étude clinique, conduite par des établissements bretons. Elle sera menée dans neuf centres hospitaliers français⁽³⁾ dont celui de Rennes. Il s'agit de tester l'efficacité et la dose de tolérance d'une molécule, la roscovitine, contre la mucoviscidose. Les actions thérapeutiques avérées en laboratoire⁽⁴⁾ doivent être vérifiées sur des patients souffrant de cette maladie génétique affectant principalement les poumons.

La molécule est connue et étudiée depuis plus de vingt ans. Elle a déjà fait l'objet de nombreux tests cliniques pour ses effets anticancéreux. Elle fait également l'objet d'études cliniques aux États-Unis et en

Grande-Bretagne pour ses effets contre la maladie de Cushing⁽⁵⁾ et contre la polyarthrite rhumatoïde.

Ultraprotocolaire

Pour cette nouvelle étude clinique, un protocole a été établi pour définir très précisément les modalités d'administration, les doses, le profil des volontaires, les paramètres à étudier, les modalités de prélèvements et de mesures... Ce document a été rédigé par une équipe pluridisciplinaire réunissant une quinzaine de spécialistes (biologistes, pneumologues...). Ce consortium réunit le Centre hospitalier universitaire de Brest, le Centre de ressources et de compétences de la mucoviscidose de la Fondation Ildys à Roscoff et la société ManRos Therapeutics dont le directeur scientifique, Laurent Meijer, est le découvreur de la molécule.

Selon la procédure, le protocole a été soumis à la Société européenne de la mucoviscidose (ECFS-CTN) (sept experts

ont alors formulé leur avis), puis à l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM) avant d'être présenté au centre de coordination⁽⁶⁾ qui se charge de superviser les tests dans les CHU.

Recruter des volontaires

Dans le cas de la roscovitine, les hôpitaux concernés sont ceux spécialisés dans le traitement de la mucoviscidose. Ce sont eux qui se chargent de "recruter" des testeurs, en l'occurrence exclusivement des malades souffrant de mutations génétiques précises (parmi les 2 000 recensées pour cette maladie).

Au total, le protocole requiert trente-six patients⁽⁷⁾, répartis dans les neuf centres hospitaliers. Laurent Meijer affiche son optimisme quant au recrutement, en cours. « Ce test représente potentiellement un intérêt thérapeutique immé-

diat ce qui est d'autant plus espéré que dans le cas de la mucoviscidose il n'existe que deux traitements sur le marché. L'un ne s'adresse qu'à 3,5 % des malades. L'autre concerne davantage de patients, mais son efficacité est modeste. De plus, la roscovitine a déjà été administrée à 450 personnes lors des études sur ses effets anticancéreux et à des doses bien supérieures à celles qui seront administrées ici (jusqu'à 1 800 mg deux fois par jour, contre 400, 600 et 800 mg/jour pour les tests sur la mucoviscidose). Bien sûr, l'innocuité sera tout de même vérifiée en continu sur les testeurs. » Différentes valeurs sérologiques seront étudiées, ainsi que des paramètres spécifiques à la maladie comme la présence de bactéries dans les poumons et dans les sécrétions pulmonaires, la salinité de la sueur et des mesures respiratoires.

Pour chaque volontaire, les tests ne durent que quelques jours. Mais le consortium



Initialement la roscovitine a été identifiée par Laurent Meijer pour ses effets anticancéreux démontrés sur la division cellulaire d'ovocytes d'étoiles de mer (photo). Depuis, d'autres effets d'intérêt thérapeutique ont été mis en évidence chez cette molécule, notamment contre la mucoviscidose.

DR

donne une année aux établissements pour recruter leurs testeurs et conduire l'étude. L'ensemble des résultats devrait être connu au début de 2017. Laurent Meijer se montre là encore optimiste. « Si les résultats se révèlent très positifs, qui plus est à ces doses relativement faibles, alors ce sera l'idéal et on avancera vers la mise sur le marché. Si les résultats ne s'avèrent pas significatifs, j'aurai envie de poursuivre l'étude en modifiant le mode d'administration, en passant sous forme d'inhalation ou de nébulisation. Ou peut-être que combiner la roscovitine à l'un des traitements existants augmenterait l'effet thérapeutique. »

MICHÈLE LE GOFF

^[1] Un des cinq volontaires à l'essai clinique visant à tester un médicament contre l'anxiété est décédé. ^[2] 1 799 essais cliniques autorisés en 2013, 1 948 en 2014 selon l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé. ^[3] Lille, Lyon, Montpellier, Nantes, Paris, Rennes, Roscoff, Suresnes et Toulouse. ^[4] La roscovitine pourrait avoir quatre actions contre la mucoviscidose : correction de la mutation génétique, restauration du pouvoir bactéricide, activité anti-inflammatoire et effets antalgiques. ^[5] Maladie due à un excès de sécrétion d'une hormone (le cortisol) se manifestant notamment par une obésité du haut du corps, des manifestations cutanées, des troubles psychologiques... ^[6] Centre d'investigation clinique CIC 1412 à Brest. ^[7] Douze patients, dont 4 placebo, pour chacune des trois doses testées.

CONTACT

Laurent Meijer, tél. 06 08 60 58 34, meijer@manros-therapeutics.com

PALÉONTOLOGIE Des chercheurs ont découvert une nouvelle famille de requins qui vivaient au temps du crétacé supérieur.

Les révélations d'un vieux requin

Une nouvelle famille de requins du céno-maniens⁽¹⁾, vivant il y a 95 millions d'années, vient d'être mise au jour ! Pour Romain Vullo, paléontologue à l'Osur⁽²⁾, l'histoire de cette découverte commence en 2002, lors de son doctorat. À partir de milliers de dents retrouvées dans les gisements de Charentes, le jeune chercheur identifie l'espèce *Carcharias amonensis*, décrite pour la première fois en 1975 par le paléontologue Henri Cappetta. « Pendant les 30 années qui ont suivi, aucun scientifique n'a su déterminer avec certitude la famille à laquelle cette espèce appartenait, ni s'il s'agissait réellement du genre *Carcharias*. » En 2008, la découverte d'un nouveau fossile sur le site paléontologique d'Agoult, au Maroc, un autre gisement⁽³⁾ datant du céno-maniens, attise la curiosité de Romain Vullo.

Une véritable enquête

« Dans les années 2000, les fouilles d'Agoult étaient surtout effectuées par des locaux à des fins commerciales, explique-t-il. J'ai rapidement été en contact avec celui qui a fait l'acquisition du spécimen, Gérard Barbe, un paléontologue amateur. Sur les photos qu'il m'a envoyées, j'ai reconnu les fameuses dents étudiées durant ma thèse. Gérard Barbe a accepté de nous en faire don. » Dès 2013, le chercheur rennais s'associe à Guillaume Guinot, de l'Université de Montpellier, pour l'étudier. « D'habitude, on ne retrouve que des dents ! », dit-il. Le fossile

d'Agoult est, lui, particulièrement remarquable car très bien préservé (photo ci-dessous), ce qui a permis aux deux chercheurs de préciser le classement phylogénique de la bête. « On a pu confirmer, d'après les dents et les vertèbres, que cette espèce fait partie de l'ordre des lamniformes, comme certains requins actuels bien connus tels que le grand requin blanc et le requin pélerin. En revanche, les caractères crâniens (notamment la forme élargie) et dentaires ne correspondent à aucune famille connue de lamniformes. Nous avons donc créé un nouveau genre (*Haimirichia*) et une nouvelle famille (*haimirichiidés*)⁽⁴⁾. »

Entre 1 m et 1,20 m de long

Le fossile a été retrouvé sur une zone qui était recouverte d'un lagon d'eau de mer : *Haimirichia amonensis* vivait en eau chaude et peu profonde, comme le requin corail actuel⁽⁵⁾. Ces deux-là ont d'autres ressemblances : leur taille entre 1 m et 1,20 m, la largeur importante du crâne et le rostre⁽⁶⁾ aplati, le dédoublement et la forme inclinée des dents. « Pourtant, ils ne font pas partie de la même lignée évolutive. On le sait parce qu'ils n'ont pas le même nombre de dents. On parle de convergence évolutive, c'est-à-dire qu'ils vivaient dans les mêmes conditions, occupaient les mêmes niches et avaient le même mode de vie. »

Quelques écailles, prélevées sur le fossile, ont pu être observées au microscope électronique par les chercheurs. « Les écailles de tous les requins sont recouvertes de petites dents inclinées, les

denticules. Chez *H. amonensis*, certains de ces denticules situés sur le crâne sont percés. On n'avait jamais vu ça avant », dit Romain Vullo. Autre surprise, la cavité interne a la même forme alvéolée que les organes électro-sensoriels⁽⁷⁾ situés sous la peau des requins actuels. « On pense que chez *H. amonensis*, ces organes étaient à la surface de la peau, au sein même des denticules, d'où la présence du trou après fossilisation⁽⁸⁾. » Les requins (comme tous les poissons) possèdent d'autres organes sensoriels. Ils se présentent sous la forme d'une ligne latérale qui court le long de chaque flanc et permet aux requins de détecter ses proies. Des canaux y sont connectés et se terminent par des pores encerclés de denticules à la surface de la peau. « On imagine que lors du développement d'*H. amonensis*, ces denticules-là fusionnaient pour former les fameux denticules percés du crâne. » De telles hypothèses ouvrent une nouvelle fois la voie vers des questions passionnantes sur l'évolution des espèces !

KLERVI L'HOSTIS

^[1] Premier étage du crétacé supérieur. ^[2] Observatoire des sciences de l'Université de Rennes, Université de Rennes 1, CNRS. ^[3] Classé gisement à préservation exceptionnelle. ^[4] Article publié par R. Vullo, G. Guinot et G. Barbe sur www.tandfonline.com en février 2016. ^[5] De l'ordre des carcharhiniformes. ^[6] Le museau du requin. ^[7] Les ampoules de Lorenzini. ^[8] R. Vullo et G. Guinot, Denticle-embedded ampullary organs in a Cretaceous shark provide unique insight into the evolution of elasmobranch electroreceptors. *The Science of Nature*, 102: 65.

Sur ce fossile préservé sur une plaque calcaire, on distingue le contour du crâne, très large, le rostre⁽⁶⁾ aplati, la capsule nasale, l'écartement important entre les deux yeux, les premières vertèbres, la nageoire pectorale et même la morphologie des écailles.

DR





INNOVER POUR

POUR QUE LA PÊCHE AIT UN AVENIR, ENCORE PLUS DURABLE ET RESPONSABLE, IL EST URGENT D'**INVENTER LES NAVIRES DE DEMAIN.**

Première région française de pêche, la Bretagne concentre 28 % des emplois du secteur et plus de 40 % de la flotte nationale. Dans ses ports, cohabitent des bateaux adaptés aussi bien à la grande qu'à la petite pêche, à la pêche au large ou côtière. Aussi différents soient-ils, ces navires ont un point commun : ils ont en moyenne 28 ans, ce qui est vieux pour un usage professionnel.

Un renouvellement essentiel

« Au problème du vieillissement de la flotte, s'ajoutent les contraintes imposées par les quotas par espèces et plus récemment par les res-

trictions des zones de pêche, la réglementation européenne et la baisse du prix de vente du poisson (payé au pêcheur), souligne Maurice Benoish, président-directeur général de la Société d'économie mixte Lorient-Keroman. Il y a 20 ans, 70 000 tonnes de poissons étaient débarquées par les navires du port de Lorient, contre 15 000 tonnes aujourd'hui. Alors que dans le même temps, la consommation des produits de la mer est passée de 7 kg à 35 kg par an et par habitant ! Aussi, pour maintenir la compétitivité de la filière dans ce contexte socio-économique complexe, tout en veillant à ne pas augmenter la pression de pêche et à préserver la ressource durablement, il est essentiel de construire des bateaux modernes et innovants. » Plusieurs projets de navires du futur ont ainsi

émergé ces dernières années, aspirant tous à répondre à trois enjeux principaux : faire des économies d'énergie, améliorer les conditions de vie et de travail à bord et optimiser la valorisation des produits de pêche.

Un laboratoire de pêche

Initié en 2011 par l'association France pêche durable et responsable (FPDR) et ses nombreux partenaires, le projet européen Fish2EcoEnergy⁽¹⁾ a pour vocation de transformer *La Frégate III*, un ancien chalutier de 22,50 m, en un navire démonstrateur disponible pour la recherche et l'expérimentation de technologies innovantes. « Au début, nous voulions l'équiper d'un moteur électrique alimenté au gaz. Mais les délais et les coûts qu'in-



Ce chalutier de 42 m, le *Jean-Pierre Le Roch*, est le dernier-né de la Scapêche, l'armement de pêche du groupement des Mousquetaires. Il est en mer depuis septembre 2015.

PHILIP PLISSON



P. 14
Comment consommer moins ?

FRED TANNEAU/AFP



P. 16
Demain, un fil de pêche bio ?

JULIE DANET



P. 17
Adapter les bateaux au travail

IMP

MIEUX PÊCHER

«... duisaient les études réglementaires nous ont contraints à nous rabattre sur un moteur hybride diesel-électrique », déplore Jacques Bigot, président fondateur de l'association FPDR avant de souligner que « si cette nouvelle motorisation leur a permis de réaliser 22 % d'économies d'énergie, ils poursuivent, en collaboration avec les instances de certification, les études sur l'implantation de gaz pour remplacer le diesel. »

En partenariat avec l'Ifremer, différents engins de pêche font également l'objet, à bord de ce navire, d'expériences en conditions réelles. « Nous avons, par exemple, testé des nasses à poissons qui pourraient être utilisées soit en complément du chalut, soit là où ce dernier est interdit comme dans les aires marines protégées ou les champs d'éoliennes », illustre Jacques Bigot. Ayant révélé une tendance à s'écraser dans les courants forts, leur structure devra encore être adaptée. » Parmi les autres équipements testés, les panneaux de chalut

À la pêche aux nouveaux financements !

« **A**ujourd'hui, il faut compter 1,9 million d'euros pour acheter un navire de 16,50 m neuf contre 800 000 euros en 2000 », annonce Tristan Douard, directeur du Groupement des pêcheurs artisans lorientais (GPAL). Une addition salée pour l'artisan-pêcheur ou l'armateur moyen ! « D'autant que, depuis 10 ans, l'Europe n'apporte plus aucune aide pour financer la construction de navires de pêche neufs. »

Pour pallier ce manque de moyens, le GPAL a initié la création de la société A2G Morbihan. « Toute société ou personne peut désormais soutenir des projets de construction de tels navires. Soit en achetant des parts du capital de la société⁽¹⁾ et en bénéficiant d'une défiscalisation de son apport. Soit en investissant dans le compte courant d'associés avec en retour la garantie d'une rémunération régulière, explique-t-il. Nous étudions

également la faisabilité de partenariats entre des pêcheurs et des entreprises qui pourraient être intéressées, soit par un approvisionnement à l'année en produits de la mer, soit par un usage de l'image du navire, en échange d'un soutien financier pour l'achat d'un bateau. » JD

⁽¹⁾ Comme l'ont déjà fait le GPAL, les coopératives maritimes de Lorient et de Quiberon, la compagnie d'assurances maritimes Sammarla, le Crédit Maritime ou encore la Banque Populaire.

Rens. : Tristan Douard, tristan.gpal@orange.fr

décollés, lesquels frottent moins sur le fond, ont, quant à eux, permis des économies de carburant de 20 % tout en préservant les fonds marins.

Le 29 septembre dernier, à Lorient, était baptisé le *Jean-Pierre Le Roch* (photo p. 10-11), le dernier-né de la Scapêche, l'armement de pêche du groupement des Mousquetaires. « *Il aura fallu 5 ans et 8,5 millions d'euros pour concevoir et construire ce nouveau chalutier long de 42 m, selon un cahier des charges centré sur la polyvalence de pêche et l'amélioration des conditions de travail et de vie de l'équipage* », souligne Yves Le Perron, architecte naval du cabinet Coprexma de Pont-l'Abbé, chargé de la conception du navire. Selon les espèces ciblées, les lieux de pêche et la réglementation, il doit en effet pouvoir tracter ses chaluts à des profondeurs oscillant entre 150 et 800 m, dans des mers parfois déchainées. « *Aussi pour optimiser sa tenue à la mer, nous avons intégré un bulbe sur son étrave ainsi qu'un stabilisateur passif sur l'arrière du bateau* », décrit-il. Le bulbe agit en créant un champ de vagues à l'avant du bateau qui vient se superposer au champ normal de vagues généré par le bateau en route ; en plus de réduire la résistance à la vague du bateau et donc sa consommation, il atténue les effets de tangage (mouvement avant arrière du bateau). Le stabilisateur passif permet, grâce à une cuve à moitié remplie d'eau, de limiter les effets de roulis. Le simple déplacement de la masse d'eau freinée par un diaphragme suffit en effet à amortir le mouvement d'os-

cillation latérale du navire. Autant de dispositifs qui, ajoutés à la forme optimisée de la coque et à un antifouling plus efficace, offrent au *Jean-Pierre Le Roch* une consommation de carburant inférieure de 33 % à celle des deux navires de 33 m désarmés qu'il remplace désormais.

Faciliter le travail à bord

De la réduction du bruit à la taille des vestiaires, l'ensemble de l'architecture du *Jean-Pierre Le Roch* a été pensé pour améliorer les conditions de vie des marins, mais aussi faciliter leurs tâches à bord. « *Nous avons, par exemple, aménagé sur le pont un accès direct à la cambuse où sont stockés les vivres. Des systèmes de tapis roulants et de palettes extractibles à l'aide d'une grue ont également permis de faciliter le transport des 3 500 caisses à poissons nécessaires pour une marée* », ajoute Yves Le Perron.

Construire de tels bateaux de pêche plus sobres en carburant et en entretien, plus sûrs et plus confortables est certes un levier pour réaliser d'importantes économies à long terme, mais c'est aussi un moyen d'inciter les jeunes à rejoindre la filière qui a vu ses effectifs chuter de 14 % entre 2004 et 2014⁽²⁾.

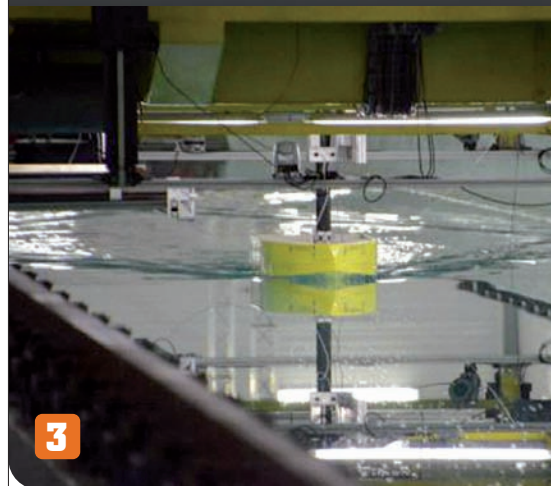
JULIE DANET

⁽¹⁾ www.fish2ecoenergy.eu/media/V8-BD-DossierPresse-F2E2015.pdf.

⁽²⁾ Section professionnelle paritaire pêche et cultures marines : www.spppcm.fr/bases/pdf/actualite/pdf1/49/EMPLOI2014.pdf

CONTACTS

Maurice Benoish, sem@keroman.fr
Jacques Bigot, france.pechedurableresponsable@orange.fr
Yves Le Perron, coprexma@wanadoo.fr



DU LIN SUR LE PONT

S'IL MISE SUR L'INNOVATION ET LA FIABILITÉ, LE NAVIRE *SÉRÉNITÉ* FAIT ÉGALEMENT LE CHOIX DU **RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT**.

« **V**ieille, énergivore et accidentogène », Yannick Hémeury ne manque pas d'adjectifs pour qualifier la flottille de pêche actuelle. Face à ce constat amer, cet armateur paimpolais, responsable de Breizh Marine Consult, a lancé le projet *Sérénité*, labellisé depuis 2013 par le Pôle Mer Bretagne Atlantique. Son objectif : construire un démonstrateur de navire de pêche côtière de moins de 12 m, du gabarit de ceux qu'il utilise. « *Pour imaginer ce bateau plus sûr, plus propre, plus économe, j'ai fait appel à mes 28 ans d'expérience d'armateur-pêcheur et à mon bon sens.* » Et pour lui donner vie, il s'est entouré de nombreux partenaires⁽¹⁾.

Des matériaux en partie recyclables

Un bateau respectueux de l'environnement se devant de l'être dans les matériaux

employés, *Sérénité* intégrera dans ses superstructures (pont, passerelle, coursives) des fibres de lin, une plante longtemps cultivée dans la région et qui ne nécessite pas d'intrants chimiques. « *Quand on observe chaque jour les conséquences des algues vertes sur les côtes du Trégor et du Goëlo et que l'on sait que les déchets pleins de résines, de peintures, de plastiques des vieux bateaux broyés sont enfouis en décharge... On se dit que le lin peut être une partie de la solution.* » Pour mettre au point ce nouveau matériau, l'armateur a fait appel aux compétences de l'Ifremer de Brest et du Groupe Dehondt. « *Il a fallu d'abord trouver la bonne formulation pour conférer à ce matériau, composé de fibres de lin et de résine thermoplastique recyclable, les mêmes propriétés de raideur que les matériaux traditionnels (polyester et fibres de verre),* expliquent Peter Davies et Maeleenn Le Gall, respectivement chercheur et ingénieur de recherche au

laboratoire Comportement des structures en mer à l'Ifremer de Brest. Des plaques de ces deux matériaux (fibres de lin/de verre) ont ensuite été soumises à des tests de résistance à la rupture en traction et en cisaillement à différents stades de vieillissement dans l'eau de mer. « *Au bout de quelques mois d'immersion, nous avons observé une résistance moindre du matériau à base de lin que nous avons pu compenser en ajoutant un polymère afin de ralentir la pénétration d'eau dans les fibres* », précisent-ils.

Un navire fait pour durer

Dotée d'une étrave légèrement inversée (lire légende ci-dessus), *Sérénité* jouira d'une ligne de flottaison sur toute sa longueur. « *Avec presque 2 m de flottaison de plus que la normale, Sérénité disposera d'une coque plus fine et donc moins lourde pour les structures (lisse, varangue, ligne de quille) du bateau qui*



Des formes de carènes optimisées

Partenaire des projets *Sérénité* (lire ci-dessous) et *Mégaptère*⁽¹⁾, l'École centrale de Nantes (ECN) cherche à optimiser les formes de leurs carènes.

Grâce à son étrave légèrement inversée de type drakkar, le navire *Sérénité* **1** profite d'une ligne de flottaison plus longue que celle des bateaux dotés d'une étrave classique en dévers. Un avantage en termes d'hydrodynamisme et de résistance à l'avancement que les ingénieurs de l'ECN ont pu vérifier en procédant, en 2014, à des modélisations numériques de l'écoulement de l'eau autour du bateau **2**, puis à des tests en bassin d'essais sur la maquette 1/10^e du bateau **3**. « Afin d'optimiser plus encore la forme de la carène, nous avons proposé d'augmenter légèrement les volumes de l'avant de la coque tout en affinant les formes du tableau arrière. Des modifications opérées en accord avec le cabinet d'architectes qui ont permis un gain de 7 % sur la résistance à l'avancement », explique Pierre-Emmanuel Guillerm, responsable des moyens d'essais hydrodynamiques de l'ECN.

Si les premiers tests de résistance à l'avancement et de manœuvrabilité du trimaran *Mégaptère* **4** se dérouleront dans le courant de l'année, l'ingénieur annonce que « le fait de répartir une même charge sur trois coques devrait offrir de bonnes qualités pour l'hydrodynamisme, la stabilité et l'ergonomie qu'ils tenteront d'améliorer en jouant, par exemple, sur l'écartement et la position des flotteurs par rapport à la coque centrale. »

⁽¹⁾ Lire l'article À la pêche... en trimaran dans *Sciences Ouest* n° 332 - juillet/août 2014.

Rens. : Pierre-Emmanuel Guillerm, pierre-emmanuel.guillerm@ec-nantes.fr

1. BREIZH MARINE CONSULT/COPREXMA - 2/3. ÉCOLE CENTRALE DE NANTES - 4. CHANTIERS NAVALS BERNARD

devraient ainsi gagner en durée de vie, souligne Pierre-Emmanuel Guillerm, ingénieur de recherche à l'École centrale de Nantes (lire ci-dessus). Côté propulsion, Yannick Hémeury a choisi de miser sur la fiabilité en optant pour une motorisation hybride couplant un moteur électrique (du même type que ceux qui équipent les locomotives de la SNCF) et un moteur thermique de la marque John Deere : « On peut trouver des pièces de rechange en 24 heures chez les concessionnaires partout en France, ce qui évite d'immo-

biliser le bateau trop longtemps. » À terme, le moteur thermique pourra être remplacé par des piles à hydrogène ou des batteries au lithium, « lorsque ces technologies seront efficients. »

Si la phase 1 a permis, grâce au soutien financier de nombreux acteurs publics⁽²⁾, d'optimiser son projet et de valider sa faisabilité, Yannick Hémeury aimerait désormais passer à la phase 2 à savoir la construction du moule. Pour cela, il lui faut réunir les financements nécessaires soit 240 000 euros.

Une demande a été faite en ce sens auprès de France Filière Pêche. À suivre...

JD

⁽¹⁾ Le chimiste Arkema, le bureau d'architecture navale Coprexma, le groupe Dehondt, l'École centrale de Nantes, l'Ifremer de Brest, l'Université de Bretagne-Sud, l'Institut maritime de prévention. ⁽²⁾ Feder, Direction des pêches maritimes et de l'aquaculture (DPMA), Conseil régional de Bretagne, Conseils départementaux du Finistère, des Côtes-d'Armor, du Morbihan, d'Ille-et-Vilaine.

CONTACTS

Yannick Hémeury, tél. 06 24 49 61 95, breizhmarineconsult@gmail.com
Peter Davies, tél. 02 98 22 47 77, peter.davies@ifremer.fr
Pierre-Emmanuel Guillerm, pierre-emmanuel.guillerm@ec-nantes.fr

COMPRENDRE

Type de pêche	Type de marées autorisées	Projets aboutis ou en cours
PETITE PÊCHE	Inférieures à 24 h, à moins de 20 miles des côtes ou d'un abri	<i>Sérénité</i> , 11,99 m (lire ci-contre)
PÊCHE CÔTIÈRE	De 24 à 96 h, à moins de 20 miles des côtes ou d'un abri	<i>Sérénité</i> , 11,99 m (lire ci-contre) <i>FilHyPyne</i> , 12 m (lire p. 15) <i>La Frégate III</i> , 22,50 m (lire p. 10 et p. 17) <i>Arpège</i> , 24,95 m (lire p. 14)
PÊCHE AU LARGE (ou pêche hauturière)	Au-delà de 96 h, à moins de 200 miles des côtes ou d'un abri	<i>Mégaptère</i> , 21 m (lire ci-dessus et p. 17) <i>Jean-Pierre Le Roch</i> , 41,70 m (lire p. 10 à 12)
GRANDE PÊCHE	Au-delà de 96 h, dans toutes les mers du globe	Bateaux-usines surgélateurs

COMMENT CONSOMMER MOINS ?

DES PME LOCALES PROPOSENT DES SOLUTIONS POUR RÉDUIRE LA CONSOMMATION EN GAZOLE DES NAVIRES D'AUJOURD'HUI.



Un chalutier de pêche de 25 m consomme en moyenne 10 t de gazole par semaine.

FRED TANNEAU/AFP

Aujourd'hui, 20 à 40 % du chiffre d'affaires d'une marée sert à payer le gazole consommé. Pour réduire cette facture énergétique, ingénieurs et chercheurs développent des innovations adaptées aux bateaux existants. Un gain tant économique qu'environnemental !

Qui consomme quoi ?

Pour maîtriser au mieux sa consommation, encore faut-il la connaître. Or, de la même manière qu'un automobiliste, un patron de pêche ne visualise que la quantité de carburant globale consommée par son navire. Sauf s'il est équipé d'un économètre analytique. « Grâce à des capteurs installés sur chaque engin consommateur d'énergie (arbre à hélice, treuil, pompe, chauffage...), notamment des pinces ampèremétriques, ce dispositif permet de savoir quel poste consomme quelle quantité de gazole », explique Pascal Citeau, dirigeant de Marinelec Technologies. Pour aller plus loin, l'entreprise quimpéroise développe actuellement l'économètre analytique intelligent Écomer dans le cadre du projet du chalutier Arpège mis à l'eau en septembre 2015. « Notre but est de développer un logiciel informatique capable, depuis l'ordinateur de bord, de comparer en temps réel les données de consommation entre elles, ainsi qu'aux données liées à l'environnement (vitesse du vent, du cou-

rant, état de la houle, position géographique du bateau...). » En fonction de ces analyses comparées et d'un seuil de consommation défini au préalable, plusieurs degrés d'action seront envisageables : 1) le logiciel de bord pourra stopper automatiquement les postes qui ne sont pas "critiques" comme le chauffage ; 2) il proposera au patron de pêche de couper des postes plus importants (ventilation, moteur...) tout en laissant maître de la décision. « Écomer pourrait également permettre de vérifier le gain annoncé par l'installation d'un équipement, une nouvelle hélice, par exemple, ou encore de définir la route à emprunter pour assurer une consommation minimale. »

Une question de propulsion

Alors que l'on cherche à faire des économies d'énergie, les besoins en électricité, eux, ne cessent de croître que ce soit pour l'alimentation des treuils, des pompes, des ventilateurs ou des chambres froides. Et pour les satisfaire, une seule solution à ce jour : consommer plus de carburant ! Pour pallier ce problème, Barillec Marine a développé le concept VarShaft®. « VarShaft® peut être installé sur des bateaux neufs ou déjà en activité, il permet de réduire la consommation de carburant des moteurs diesel tout en assurant la propulsion du bateau et une production électrique constante, même à faible vitesse de rotation du moteur (700 tours/min) »,

annonce Maurice Buttet, chef de l'entreprise basée à Concarneau, ajoutant que ce concept a émergé lorsqu'ils travaillaient sur *La Frégate III* (lire p. 10). « Nous avons alors observé que la consommation était moindre lorsqu'on faisait tourner le moteur à vitesse variable plutôt qu'à vitesse fixe ». Or, la grande majorité des chalutiers actuels sont propulsés avec un moteur tournant à vitesse fixe. « Tout en faisant varier la vitesse de rotation du moteur et en installant un convertisseur et une génératrice adaptés, nous sommes parvenus à produire un courant alternatif à tension (230 V) et fréquence (50 Hz) fixes permettant d'alimenter les engins électriques à bord. » Si chaque composant de VarShaft® a été testé et approuvé, l'ensemble du concept sera soumis à un banc d'essais dans le courant de l'année.

Exit algues et balanes !

Autre sujet d'amélioration : la coque. Quand on sait qu'une épaisseur de 1 ou 2 mm d'algues et d'organismes fixés sur la partie immergée d'un bateau suffit à réduire sa vitesse d'environ 15 %, on mesure tout l'intérêt d'utiliser une peinture antisalissure (antifouling) efficace. Bien qu'il existe des antifouling à base de silicone⁽¹⁾, « les plus utilisés aujourd'hui restent ceux contenant des biocides », annonce Isabelle Linossier, directrice adjointe du Laboratoire de biotechnologie et chimie marines de l'Université de Bretagne Sud. L'utilisation de ces substances toxiques (pesticides, herbicides ou du cuivre) étant désormais très réglementée⁽²⁾, « notre équipe teste différents dosages et mélanges de biocides autorisés afin de limiter leur caractère polluant tout en préservant leur efficacité. » Dans le cadre du projet BioPainTrop, elle s'intéresse également, depuis 2012, au potentiel antifouling de molécules sécrétées par des microalgues provenant de La Réunion. « Une fois que nous aurons identifié les molécules actives qui permettent à ces algues de ne pas être colonisées, nous pourrions alors les synthétiser et formuler ainsi des peintures efficaces et biodégradables. »

JD

⁽¹⁾ Ces antifouling ont l'avantage de ne contenir aucun biocide [pesticides, herbicides ou du cuivre], mais pour être efficaces, il faut que le bateau navigue régulièrement. C'est en effet la faible énergie de surface de ces matériaux qui permet de limiter l'adhésion des organismes qui se décrochent sous la force hydrodynamique de l'avancée du bateau.

⁽²⁾ Directive européenne "biocides" n° 98/8.

CONTACTS

Pascal Citeau, tél. 02 98 52 16 44, marinelec@marinelec.com
Maurice Buttet, tél. 02 98 50 12 07, mbuttet@barillec.fr
Isabelle Linossier, tél. 02 97 87 46 81, isabelle.linossier@univ-ubs.fr

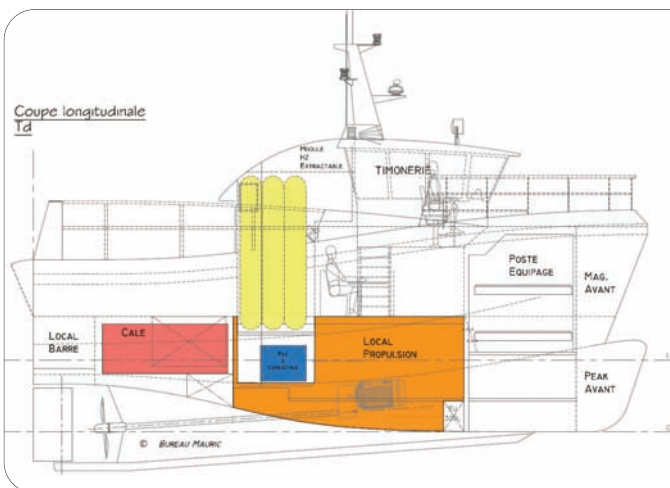
LES PROMESSES DE L'HYDROGÈNE

LE SITE DCNS NANTES-INDRET ET SES PARTENAIRES PRÉVOIENT DE METTRE AU POINT UN **BATEAU DE PÊCHE PROPULSÉ À L'HYDROGÈNE.**

Pour réduire leur facture énergétique, les pêcheurs du Comité régional des pêches et des élevages marins (Corepem) des Pays de la Loire ont choisi de se tourner vers d'autres carburants et plus particulièrement vers l'hydrogène. Ils ont ainsi intégré le consortium⁽¹⁾ du projet FilHyPyne⁽²⁾. Labellisé en 2012 par le Pôle Mer Bretagne Atlantique et EMC2, « ce projet a pour ambition de construire un démonstrateur d'un bateau de 12 m propulsé à l'hydrogène et adapté à la pêche au filet et au casier effectuée par la plupart des bateaux côtiers de la région », annonce Jean-François Le Bert, ingénieur responsable du projet pour le site DCNS de Nantes-Indret, chef de file du consortium.

En lien avec les EMR

Sachant qu'un kilo d'hydrogène produit trois fois plus d'énergie qu'un kilo de gazole, que la transformation de l'hydrogène en électricité n'émet aucun polluant et qu'un moteur électrique occasionne moins de bruits et de vibrations... Ce projet a de quoi séduire ! Mais avant d'utiliser de l'hydrogène, encore faut-il le produire à des coûts intéressants sans recourir aux énergies fossiles. « La Région Pays de la Loire réfléchit en ce sens à la création d'une filière énergétique dédiée notamment aux transports maritimes et fluviaux basée sur les énergies marines renouvelables (EMR), souligne Jean-François Le Bert. Il serait ainsi possible d'utiliser l'électricité excédentaire produite par les éoliennes marines pour extraire, par électrolyse, le dihydrogène (H₂) de l'eau (H₂O) de mer. » Les producteurs d'EMR pourraient ainsi fournir cet hydrogène à des tarifs préférentiels aux pêcheurs, un bon moyen de compenser la perte de surface de pêche occasionnée par l'installation d'éoliennes prévue au large de Saint-Nazaire et de Noirmoutier.



Conçu par le bureau Mauric, FilHyPyne transportera à son bord 80 kg d'hydrogène stockés dans des bouteilles haute pression (en jaune), capables de délivrer l'énergie nécessaire pour trois jours en mer. BUREAU MAURIC

« Les innovations qu'exige le projet FilHyPyne concernent principalement la pile à combustible à hydrogène (PCH) », indique l'ingénieur. Pour propulser le bateau, il faut en effet délivrer au moteur une puissance de 200 kW. « Or, les fournisseurs actuels proposent des PCH de faibles puissances, de 10 à 20 kW. Celui qui sera retenu devra développer des éléments de plus forte puissance que nous monterons en parallèle. » Ces piles fourniront en continu l'énergie nécessaire au bateau pour la navigation en régime de croisière. S'il faut plus d'énergie pour accélérer ou démarrer un treuil, par exemple, le système devra puiser automatiquement dans des batteries lithium-fer-phosphate. « Reste à inventer le moyen de faire fonctionner les PCH et les batteries ensemble et intelligemment », souligne-t-il.

Une pile à hydrogène à la mer !

Conçues d'ordinaire pour un usage terrestre, les PCH devront également être adaptées à un usage maritime. « La présence d'embruns iodés dans l'air pourrait altérer le bon fonctionnement de la pile. C'est pourquoi nous

devons encore améliorer et qualifier notre système de filtrage de l'air. »

L'originalité du projet tient également de l'investissement du consortium dans l'évolution de la réglementation sur la navigation d'engins maritimes à hydrogène. « Il existe un vide juridique sur le sujet. Les Affaires maritimes, qui s'y intéressent de près, nous ont demandé de procéder à des analyses de risques à toutes les étapes du projet afin qu'elles puissent établir des textes réglementaires adaptés au juste besoin. » En parallèle, l'École nationale supérieure maritime, partenaire du projet, évaluera les besoins en formation relatifs à ces nouvelles technologies.

Si tout se passe comme prévu, des pêcheurs du Corepem devraient embarquer à bord de ce démonstrateur en 2019 pour un premier test en conditions réelles de pêche.

JD

⁽¹⁾ Ce consortium rassemble le bureau d'études Mauric, DCNS, la Mission Hydrogène des Pays de la Loire, l'École nationale supérieure maritime, le Corepem et le Réseau d'informations et de conseil en économie des pêches (Ricep). ⁽²⁾ Filière hydrogène pour la pêche polyvalente.

CONTACT

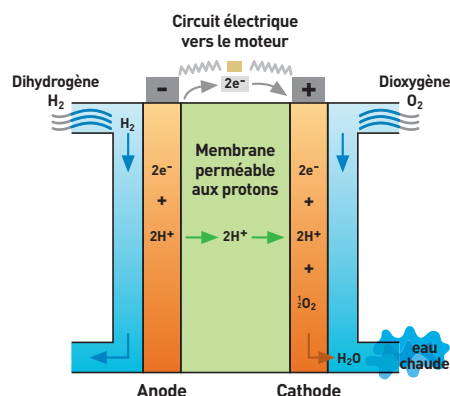
Jean-François Le Bert,
jean-francois.le-ber@dcnsgroup.com

COMPRENDRE

Une électrolyse de l'eau inversée

Pour fabriquer de l'électricité à partir d'hydrogène, il faut une pile à combustible laquelle est constituée d'une anode, d'une cathode et d'une membrane perméable aux protons. Il faut aussi du dihydrogène (H₂ - stocké dans des bouteilles sous forme gazeuse et comprimée) et du dioxygène (O₂ - celui de l'air ambiant, aspiré, filtré et comprimé). Lorsque l'on fait rentrer l'H₂ dans la pile, il se transforme en 2H⁺ + 2e⁻ au contact

de l'anode. Les 2 électrons (e⁻) produits transitent ensuite vers la cathode via le circuit électrique et alimentent ainsi le moteur en électricité. Une fois arrivés à la cathode, ils se recombinent avec le dioxygène (O₂) et les 2H⁺ - qui se sont déplacés depuis l'anode à travers la membrane à protons - pour former alors de l'eau (H₂O) chaude, laquelle pourra être injectée dans le réseau pour divers usages (chauffage, douche, vaisselle...). JD



DEMAIN, UN FIL DE PÊCHE BIO ?

DES SPÉCIALISTES DES MATÉRIAUX COLLABORENT AFIN DE METTRE AU POINT UN FIL DE PÊCHE **BIOSOURCÉ ET BIODÉGRADABLE.**

De fond ou flottante, la palangre est utilisée pour pêcher la roussette, le congre, le merlan, le bar... Elle se compose d'une ligne mère, sur laquelle sont attachés des avançons, des fils de nylon plus fins munis d'un hameçon. Ce sont ces derniers que les pêcheurs coupent parfois pour gagner du temps, lorsqu'il est difficile de retirer l'hameçon de la gueule du poisson. Jetés à la mer, ils mettront plusieurs centaines d'années à se dégrader...

Réduire la pollution des océans

Soucieux d'améliorer leur impact sur l'environnement, plusieurs patrons de pêche à la palangre ont sollicité les compétences lorientaises en ingénierie des matériaux de l'Institut de recherche Dupuy-de-Lôme⁽¹⁾ de l'Université de Bretagne-Sud (UBS) et de l'entreprise Seabird⁽²⁾. De cette collaboration est né le projet BioFiMa, soutenu par la Région Bretagne. L'objectif : développer un fil de pêche biosourcé, biodégradable en seulement quelques années dans l'eau de mer, et doué des mêmes qualités techniques que le nylon. « Ce nouveau fil pourrait ainsi contribuer à réduire les problèmes de pollution causés par les plastiques et les substances chimiques telles que les POP (polluants organiques persistants) dans les océans, espère Morgan Deroiné, ingénieure de recherche du plateau technique ComposiTic de l'UBS. Ces dernières ont en effet tendance à s'accumuler sur les débris plastiques qui, lorsqu'ils sont réduits en "paillettes" de taille similaire au zoo-



Échantillon du monofilament mis au point dans le cadre du projet BioFiMa.
JULIE DANET

plancton, peuvent être ingérés par les poissons et intoxiquer alors toute la chaîne alimentaire marine. »

Des contraintes mécaniques à respecter

« Après un an de recherche, nous sommes parvenus à mettre au point un prototype de mono-

filament intéressant à partir d'un mélange d'un plastique biosourcé et d'un additif naturel », explique Morgan Deroiné. Les premiers résultats des tests de traction ont montré que, pour des diamètres inférieurs à 1,4 mm, la résistance à la rupture des monofilaments BioFiMa est quasiment équivalente à celle

Quid des engins de pêche du futur ?

« **T**out navire de pêche du futur doit être conçu autour de l'engin de pêche qu'il utilisera, lequel sera lui-même conçu en fonction des espèces et des tailles des poissons ciblés », recommande Pascal Larnaud, responsable de la station Ifremer de Lorient ajoutant que dans le cas particulier d'un chalutier : « Les 2/3 de la consommation en carburant servant à la traction du chalut, il importe de mettre au point des engins de pêche économes en carburant (exigeant des bateaux moins puissants) mais aussi plus sélectifs, moins nocifs pour l'environnement marin et offrant une qualité des produits de pêche améliorée. » Pour y parvenir, l'Ifremer a testé, ces dernières années avec différents partenaires, plusieurs solutions innovantes dans le cadre des projets Optipêche, Effichalut, Tactipêche, Benthis, Jumper ou encore Redresse. Il a été ainsi montré que l'utilisation d'un fil, comme le dyneema ou le brezstorm, plus résistant mais de diamètre plus fin que le polyéthylène ordinaire, permet de limiter la traînée du chalut ; que les panneaux d'ouverture du chalut dotés de tuyères, des fentes qui améliorent l'écoulement de l'eau, optimisent l'écartement horizontal du chalut ; que les panneaux dits "jumper", conçus pour minimiser le contact

avec le fond, mettent en suspension 5 à 10 fois moins de sédiments que les panneaux classiques traînés sur le fond ; que l'augmentation de la taille des mailles dans des parties bien choisies du chalut ou encore le fait d'échancre son "dos" vers l'arrière permettent de diminuer la force nécessaire à sa traction tout en augmentant sa sélectivité. « Opter pour un chalut plus sélectif, qui laisse s'échapper les petits poissons, est aussi un moyen d'améliorer la qualité des prises. » Et en diminuant ainsi le volume de captures, les poissons piégés ne sont plus écrasés les uns contre les autres et restent vivants plus longtemps.

Pour gagner en sélectivité, certains patrons de pêche utilisent également des sondeurs multifaisceaux pour mieux visualiser les bancs de poissons pélagiques présents à proximité du bateau. « Ces systèmes de détection acoustique leur permettent d'évaluer la taille du banc, mais aussi celle des poissons. Grâce à leur connaissance du milieu environnant, ils peuvent alors estimer s'il s'agit plutôt de sardines ou d'anchois, par exemple, et décider en amont d'immerger leur chalut ou non ! »

JD

Rens. : Pascal Larnaud, tél. 02 97 87 38 41, pascal.larnaud@ifremer.fr

des fils en nylon. « Nous testons actuellement sa résistance à l'abrasion. » Il est en effet important que le fil ne se rompe pas à force de frottements sur le bateau.

Une biodégradabilité à vérifier

« En parallèle des tests mécaniques, nous procédons à des tests de vieillissement naturel en mer et de biodégradation en laboratoire, ajoute notre ingénieure qui a ainsi plongé des échantillons de fil dans le port de Lorient. « Au bout de quatre mois d'immersion, certains

présentaient déjà une texture plus rugueuse en surface », signe du démarrage d'une dégradation biologique. Pour le second type de test, « le fil, préalablement broyé, est placé dans un barboteur rempli de sable d'estran et d'eau de mer. Au bout de quelques jours et pendant plusieurs mois, nous mesurons la quantité de CO₂ dégagée par l'activité bactérienne et en déduisons un taux de biodégradation du polymère étudié dans le milieu marin. »

« Ce nouveau fil sera-t-il bientôt commercialisé ? Sera-t-il utilisable pour la fabrication

des filets de pêche, particulièrement dangereux lorsqu'ils dérivent en mer ? « Difficile à dire. Nous ne sommes qu'à mi-parcours du projet et le plus compliqué est à venir : parvenir à des coûts de production acceptables par rapport au nylon. »

JD

^[1] Ex-Limat-B (Laboratoire d'ingénierie des matériaux de Bretagne).
^[2] Spécialisée dans le développement et la fabrication de produits en bioplastiques et de matériaux textiles pour le domaine maritime.

CONTACT

Morgan Deroine, tél. 02 97 55 08 70,
morgan.deroine@univ-ubs.fr

ADAPTER LES BATEAUX AU TRAVAIL

LA SÉCURITÉ ET LE CONFORT DES PÊCHEURS DOIVENT ÊTRE LES PILIERS DE LA CONCEPTION DES BATEAUX DU FUTUR.

En 2013, le nombre d'accidents du travail maritime (ATM) du secteur de la pêche s'élevait à 1 073, soit environ la moitié des ATM tous secteurs confondus (cultures marines, commerce, services portuaires...)^[1]. Des accidents dus notamment à des chocs, des écrasements par des engins de pêche, à des coupures lors du tri, de l'éviscération ou encore du lavage des captures.

Concevoir le travail autant que le bateau

« Dans le cadre du projet de trimaran de pêche Mégaptère^[2], l'armateur Arcobreizh nous a demandé de l'aider à réfléchir en amont aux agencements qui permettraient d'optimiser les conditions de travail à bord et de limiter ainsi le risque d'accident », explique Cédrik Renault, ergonomiste à l'Institut maritime de prévention (IMP), basé à Lorient. Un partenariat qui illustre la volonté de certains professionnels, porteurs d'un projet de construction neuve, de réfléchir à une meilleure adaptation du travail aux marins (et non l'inverse !).

Dans la peau des marins

C'est en embarquant sur des navires pratiquant le même type de pêche, en observant les conditions d'exécution du travail, en discutant avec les marins et en effectuant des mesures du bruit, que Cédrik Renault identifie les points positifs et négatifs relatifs à la sécurité et aux conditions de travail de l'équipage. « J'essaie toujours de me mettre dans la peau des marins, explique-t-il. Je me demande, par exemple, où ils se trouvent lorsque le chalut est affalé, s'ils voient bien ce qu'ils doivent voir, si le capitaine a bien une vision directe sur la manœuvre. » Vient enfin le temps des propositions d'aménagements : « Sur le pont principal du Mégaptère, plus large que d'ordinaire, nous allons probablement conseiller d'installer un convoyeur à bandes (NDLR : tapis roulant), pour déplacer les captures et éviter aux marins



Créé en 1992, l'IMP œuvre pour prévenir les risques professionnels maritimes et améliorer les conditions de vie et de travail des gens de mer.

IMP

de porter chaque jour des dizaines de caisses lourdes. Tout en veillant bien sûr à ce que ce dispositif n'empiète pas sur l'espace nécessaire pour allonger le chalut. »

Moins de bruit !

La réduction du nombre d'accidents passe aussi par une distribution réfléchie des lieux de vie, loin des principales sources de bruit auxquelles les marins sont exposés 24 heures sur 24. « En éloignant les cabines des moteurs et des machines, les marins gagneraient en confort de repos, préconise l'ergonome. Moins

de fatigue, c'est aussi moins d'accidents. » Sans oublier que le bruit nuit également à la bonne compréhension des consignes de sécurité et qu'il peut entraîner d'importants symptômes de surdité, une maladie professionnelle courante dans ce secteur.

JD

^[1] www.developpement-durable.gouv.fr/Accidents-du-travail-et-maladies.html. ^[2] www.espace-sciences.org/sciences-ouest/322/dossier/a-la-peche-en-trimaran.

CONTACT

Cédrik Renault, tél. 02 97 35 04 30,
c.renault@imp-lorient.com

UN "COUTEAU SUISSE" BRETON !

DE LA MER AU BOCAL, DU BATEAU D'AUJOURD'HUI À CELUI DU FUTUR...
ÉRIC GUYGNIÉC INVENTE SA PROPRE RECETTE DE LA PÊCHE.

11 h. À deux pas du port de pêche de Lorient, dans les locaux de l'Armement de la pêche artisanale de Keroman (Apak), Éric Guygniec discute au téléphone du prix de seiches et d'encornets fraîchement pêchés. « Ils partiront directement au Portugal sans intermédiaire, explique-t-il. Aujourd'hui, avec les quotas, les licences par espèce et la réglementation "zéro rejet", on ne pêche plus ce qu'on veut, où on veut comme il y a vingt ans, ce qui nous oblige à trouver les moyens de vendre mieux. Et je pense qu'on a tout à y gagner ! » Optimiste, Éric l'est de nature mais ses trente années passées en mer ont certainement façonné son caractère : « En mer, face à une tempête, tout problème doit avoir sa solution. C'est une question de survie ! »

Né une canne à pêche à la main, comme il dit en souriant, ce fils de pêcheur, originaire

de Belz (Morbihan), embarque pour la première fois sur un chalutier l'été de ses 16 ans. « Je crois que mon père pensait qu'en me montrant la dure réalité du métier, l'envie me passerait », confie-t-il amusé, car c'est l'inverse qui se produit. L'année suivante, il est embauché en tant que matelot-pêcheur.

L'itinéraire d'un enfant de la mer

Cinq ans après, il devient patron de pêche avant d'acheter en 1994 *Les Menhirs*, son premier bateau. Aujourd'hui à la tête de l'Apak, il gère cinq bateaux et trente marins aux côtés de cinq autres patrons de pêche. « Je suis à terre depuis quatre ans maintenant, j'ai passé le relais à trois jeunes en mer. Je jongle désormais entre les impératifs administratifs, les réunions des commissions sur les différentes espèces et la vente de notre pêche. »

Pour valoriser au mieux sa pêche, Éric a

décidé de sortir des circuits classiques. Il y a deux ans, il a créé la marque "Recettes de la mer" aujourd'hui diffusée dans trois cents magasins en France et dans un petit point de vente direct situé juste en face de l'Apak. Bocaux de thon entier, soupes et rillettes de poissons... « C'est de la cuisine de pêcheur... Celle que nous avons toujours fait à bord pour nos familles et nos amis avec notre poisson frais. » Débarqué au petit matin et aussitôt découpé en filets, le poisson est cuisiné et mis en bocaux dans les 24 heures chez IDmer, l'Institut technique de développement des produits de la mer avec qui il a collaboré pour développer les recettes.

Un nouveau bateau en tête

S'il poursuit le développement de sa marque, ce passionné travaille également à la conception d'un nouveau bateau pour renouveler sa flottille d'ici à 3 ou 4 ans. Pour ce faire, il collabore avec l'association France pêche durable et responsable et s'inspire des retours d'expérience de *La Frégate III*. « J'aimerais créer un navire encore plus performant quant à la sécurité et au confort de vie de l'équipage, aux économies d'énergie et à la valorisation de la pêche. On pourrait, par exemple, trouver un moyen de refroidir l'eau de mer avec laquelle on nettoie le poisson ; il resterait frais plus longtemps et serait plus joli. » Des idées, Éric n'en manque pas. « Le monde de la pêche a un virage à prendre, à nous de le négocier au mieux pour faire en sorte que ce métier reste le plus beau du monde ! »

JD



Après 30 ans de mer, Éric Guygniec est aujourd'hui à la tête de l'armement Apak basé sur le port de Lorient.

JULIE DANET

CONTACT

Éric Guygniec, contact@armement-apak.fr

sciences ouest POUR EN SAVOIR PLUS

UNE CONFÉRENCE

LA SÉCURITÉ À BORD DES NAVIRES DE PÊCHE DU FUTUR

● Un représentant de l'Institut maritime de prévention, Pierre Measure, de l'armement Scapêche et Éric Guygniec de l'armement Apak parleront sécurité sur les navires de pêche du futur, dans le cadre des Lundis de la mer proposés à Lorient.

Le 21 mars, 18 h 30, station Ifremer
Rens. : tél. 02 97 84 87 37, www.ccsti.org

UN SITE WEB

LES PÊCHEURS DE BRETAGNE

● Pour tout savoir sur les chiffres de la pêche pratiquée dans la région, sur les moyens mis en œuvre pour une pêche plus responsable, sur les différentes techniques de pêche et leur réglementation, rendez-vous sur ce site destiné aux professionnels, mais aussi au grand public : un espace pédagogique invite petits et grands à découvrir les espèces pêchées et leurs caractéristiques à travers des posters, des jeux et des recettes pour les cuisiner.

Rens. : www.pecheursdebretagne.eu

DES VISITES, DES EXPOSITIONS

LES CIRCUITS PORTUAIRES

● Venez découvrir l'univers des marins pêcheurs en famille, grâce aux parcours ludiques et à l'exposition *De la mer à l'assiette* concoctée par la Cité de la pêche Haliotika (Le Guilvinec). Vers 16 h 30, vous pourrez assister au retour des chalutiers depuis la terrasse surplombant le port du Guilvinec. Vous préférez l'immersion ? Pendant les vacances de février, la Maison de la mer propose deux sorties : "La marée du jour", au cœur du port de pêche de Lorient-Keroman et "Objectif pêche durable" pour découvrir les recherches menées à la station Ifremer.

Rens. : Maison de la mer Lorient, tél. 02 97 84 87 37, www.ccsti.org
Haliotika - Le Guilvinec, tél. 02 98 58 28 38, www.haliotika.com

CONFÉRENCES

9 FÉVRIER

Que peut le corps ?



● Personne ne connaît suffisamment le corps pour expliquer toutes les fonctions, expliquait Spinoza dans l'Éthique. Étienne Klein, physicien (et marathonien), s'appuiera sur ce texte pour réfléchir à l'usage de nos corps, dans les situations de handicap ou dans la pratique de sports extrêmes.

20h30, salle Hubert-Curien, Les Champs Libres, Rennes - Entrée libre
En lien avec le cycle Image de soi de la bibliothèque.

16 FÉVRIER

Le réchauffement climatique : l'après COP21



● La spécialiste des océans, Catherine Jeandel, fera un état des lieux après le grand rassemblement de la COP21 en décembre dernier. En 2016, quelles solutions peut-on proposer dans les grands secteurs d'activité, de l'échelle individuelle à l'échelle collective ?

20h30, salle Hubert-Curien, Les Champs Libres, Rennes - Entrée libre

23 FÉVRIER

Ondes électromagnétiques, télécommunication et santé

● Le lien entre certaines pathologies et l'exposition aux ondes électromagnétiques est souvent mis en avant dans les médias ou sur Internet, mais qu'en est-il vraiment ? Yves Le Dréan, biologiste à l'Inserm, apportera des éléments de réponse.

20h30, salle Hubert-Curien, Les Champs Libres, Rennes - Entrée libre

1^{ER} MARS

Les eaux souterraines de Bretagne racontent l'histoire du climat...

● En Bretagne, des eaux souterraines présentent des compositions chimiques héritées des bouleversements climatiques passés. Par l'hydrogéochimiste Luc Aquilina (Université de Rennes 1, Osur, CNRS).

20h30, salle Hubert-Curien, Les Champs Libres, Rennes - Entrée libre

À SAINT-MALO

25 FÉVRIER

Poissons - Méduses, la fin d'un mythe



● La biologiste Jacqueline Goy nous parlera des méduses qui, malgré leur apparence rudimentaire, semblent profiter de tous les déséquilibres que les activités humaines infligent aux océans.

20h30, théâtre de la ville, Saint-Servan - Entrée libre mais réservation conseillée au 02 99 81 62 61.

À MORLAIX

26 FÉVRIER

Expédition Tara Oceans

● Par Fabrice Not, biologiste à la Station biologique de Roscoff (UPMC, CNRS).



20h, CCI de Morlaix - Entrée libre

CAFÉ DES SCIENCES

3 MARS

Le sable de la Terre

● Des géologues suivent à la trace le sable, cette ressource qui se raréfie.

18h30, café des Champs Libres, Rennes - Entrée libre
Diffusé en direct sur la wikiradio de l'UEB. (Université européenne de Bretagne), www.wikiradio.ueb.eu.

ANIMATION



LES ALIMENTS DÉCORTIQUÉS

Les céréales dont les enfants raffolent souvent contiennent beaucoup de sucres et peu de chocolat, annonce une médiatrice de l'Espace des sciences, lors de la séance "Manger, digérer", proposée dans l'exposition Bon appétit ! Avec le public, elle décortique les pommes, les aubergines ou encore le pain pour en ressortir la substantifique moelle : des glucides, des protéides, des lipides, des fibres, des minéraux et des vitamines. Ces nutriments sont distribués dans le sang à la fin de la digestion et fournissent aux muscles toute l'énergie qu'ils dépenseront en s'activant. C'est la raison pour laquelle nous nous alimentons. Mais quelles sont les activités qui consomment le plus ? Comment faire pour bien s'alimenter ? Mange-t-on la même chose partout dans le monde ? Cette animation est l'occasion de poser toutes vos questions. Et n'oubliez pas, nous mangeons aussi par plaisir : à chaque repas nos cinq sens sont en éveil !

Rens. : à partir de 7 ans, salle Eurêka, horaires disponibles sur www.espace-sciences.org/expositions/salle-eureka

EXPOSITIONS ITINÉRANTES

QUATRE IDÉES D'EXPOS SUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE



La semaine européenne du développement durable aura lieu du 30 mai au 5 juin prochains. Pensez dès à présent à réserver votre exposition itinérante sur ce thème ! Vivre l'énergie **1**, L'eau en Bretagne **2**, L'eau H₂O **3** ou encore Quel développement pour demain ? **4** proposent une découverte interactive et visuelle qui attisera la curiosité de vos visiteurs.

Rens. : www.espace-sciences.org/expositions-itinerantes

ATTENTION ! Pendant les vacances scolaires, du 8 au 19 février, l'Espace des sciences ouvre du mardi au vendredi dès 10h. Les horaires du week-end restent inchangés.

Pour en savoir plus et s'abonner à nos lettres d'information : www.sciences-ouest.org, Twitter @sciences_ouest et Facebook

3 RAISONS D'ALLER VOIR

OBJECTIF ZÉRO DÉCHET, C'EST POSSIBLE ?!

PAR ERIK ZILLIOX, CHARGÉ DE MISSION CONSOMMATION À LA MAISON DE LA CONSOMMATION ET DE L'ENVIRONNEMENT (MCE)

1. Tous concernés. Alors que les ressources naturelles se raréfient, la société nous pousse à consommer toujours plus... mais aussi à réduire nos déchets. Ne serait-on pas dans une impasse ? Pour mieux cerner la problématique, cette exposition créée par les associations de la MCE se propose de vous éclairer sur le devenir de nos déchets, leurs traitements et les moyens quotidiens qui existent pour les réduire.

2. Comment trier ses déchets ? Dans quelle poubelle mettre les différents emballages ? Que signifient les logos sur les produits que nous achetons ? L'exposition explique les normes et les labels à identifier en faveur du recyclage.

3. Vous rêvez d'une vie sans déchets ? Le meilleur déchet est celui qu'on ne produit pas ! Êtes-vous prêt à changer vos habitudes ? Découvrez cinq principes de prévention proposés par Béa Johnson, Française vivant aux États-Unis, dont la famille produit moins d'1 kg de déchets par an !

RENNES (35)

JUSQU'AU 29 AVRIL

Maison de la consommation et de l'environnement
Entrée gratuite
Tél. 02 99 30 35 50

ET AUSSI... COLLOQUES ET CONFÉRENCES

PLEUMEUR-BODOU (22)
12 FÉVRIER
De l'or aux terres rares : les métaux hier et aujourd'hui

● Martial Chabanel, professeur émérite de l'Université de Nantes, expliquera comment des métaux utilisés dans les nouvelles technologies font l'objet d'enjeux stratégiques.

18 h
Pôle Phoenix
Tél. 02 96 46 60 50
<https://armorscience.wordpress.com>

HILLION (22)
19 FÉVRIER
À la découverte des mammifères sauvages de Bretagne

● Le Groupe mammalogique breton vous invite à la rencontre de l'hermine, du muscardin, du rhinolophe, du croasse... Des animaux qui vivent souvent cachés.

20 h 30
Espace Palante
Entrée gratuite
Tél. 02 96 32 27 98
www.saintbrieuc-agglo.fr



VANNES (56)
24 FÉVRIER
La biodiversité : de la science aux enjeux

● Inspecteur général de l'Éducation nationale en Sciences de la vie et de la Terre, Gérard Bonheure tissera des liens entre l'approche scientifique du vivant et les enjeux humains impliquant des décisions.

20 h 30
Campus Tohannic
Entrée libre
Tél. 02 97 66 92 76
www.reservedesene.com

RIANTEC (56)
29 FÉVRIER
Under The Pole, expéditions polaires sous-marines

● Par Ghislain Bardout, directeur des expéditions Under The Pole, et Emmanuelle Périé Bardout, co-organisatrice des expéditions.

18 h 30
Salle audiovisuelle (Paul-Émile-Victor)
Entrée libre
Tél. 02 97 84 87 37
www.maisondelamer.org

PLOUZANÉ (29)
9 MARS
La diversité dans nos assiettes affecte-elle la biodiversité dans l'océan ?

● Par Marie-Joëlle Rochet, chercheuse en halieutique et scientifique des pêches à l'Ifremer à Nantes.

15 h 30
Centre Ifremer Bretagne
Entrée libre
Tél. 02 98 22 40 07
www.ifremer.fr/brest

PLEUMEUR-BODOU (22)
11 MARS
Les attentes de la biologie du 21^e siècle dans le fonctionnement du monde vivant [...]

● Par Robert Bellé, professeur en biologie animale à l'Université Pierre-et-Marie-Curie (Paris 6) et à la Station biologique de Roscoff.

18 h
Pôle Phoenix
Tél. 02 96 46 60 50
<https://armorscience.wordpress.com>

SAINT-BRIEUC (22)

L'ÈRE DE L'AIR

JUSQU'AU 26 FÉVRIER

Les Éoliennes au port

● Créée par le consortium qui porte le projet de parc éolien en baie de Saint-Brieuc, cette exposition invite à s'informer sur les enjeux de la transition énergétique à travers le projet d'installation de 62 éoliennes de 216 m de hauteur en 2020 dans la baie de Saint-Brieuc.

Carré Rosengart
Tél. 02 96 75 11 54
www.baiedesaintbrieuc.com

VANNES, LORIENT, PONTIVY (56)

L'AVENIR, ÇA SE PRÉPARE !

27 FÉVRIER

Journées portes ouvertes de l'UBS

● Au menu de cette journée ouverte aux lycéens, étudiants en réorientation ou personnes en reprise d'études : présentation des formations dispensées par les trois facultés, les deux IUT et l'école d'ingénieurs de l'UBS, des programmes, des métiers et débouchés, de la vie des campus et de la visite des lieux.

Sur les différents campus
suioip@univ-ubs.fr
www.univ-ubs.fr



JUGON-LES-LACS (22)

EVEIL AQUATIQUE

JUSQU'AU 4 MARS

Barbotons dans la rivière

● José le brochet, Léon le gardon et Barbouille la grenouille invitent vos chérubins, âgés de 1 à 6 ans, à venir découvrir les animaux de la rivière autour d'aquariums de petites bêtes de la rivière, de tapis d'éveil de la mare, de livres, d'un espace jeux et dessins...

Maison pêche et nature
des Côtes-d'Armor
Entrée libre
Tél. 02 96 50 60 04
www.maisonpechenature.com



Nouvelle exposition
Du 8 février au 29 avril 2016

Objectif ZÉRO déchet c'est possible ?!

gratuit

En lien avec Carte-Ouverte
Annuaire participatif des initiatives écologiques locales sur les pays de Rennes et Vitré
www.carte-ouverte.org

Exposition réalisée par la Mce avec les associations :

Maison de la consommation et de l'environnement

48 bd Magenta - 35000 Rennes - 02 99 30 35 50

Gare ou Charité De Gaulle
bus - ligne n°1 - 2 - 11 - Arrêt Champs Libres

Lund. mardi, mercredi et jeudi de 9h à 12h30 et de 14h à 18h - Vendredi de 9h à 17h

Plus d'infos sur www.mce-info.org

LES ÉOLIENNES AU PORT

jusqu'au 26 février - Carré Rosengart
SAINT-BRIEUC

APPELS À PROJETS ● L'appel à projets **Économie circulaire en Bretagne**, lancé par la **Direction régionale de l'Ademe** porte sur cinq volets : écoconception, écologie industrielle et territoriale, déchets du BTP, recyclage et valorisation, prévention et économie de la fonctionnalité. Date limite de dépôt des dossiers : **26 février**. Rens. : **Stéphane Leconte** - Tél. 02 99 85 87 10 - <http://bretagne.ademe.fr>. ● Le concours **Science Factor** est ouvert aux **élèves de la 6^e à la terminale**. Il les invite à construire en équipe (4 participants au maximum, pilotée par une fille) un projet scientifique ou technique innovant, une invention ayant un impact positif sociétal, économique ou environnemental. Envoi du projet avant le **12 mars**. Rens. : Tél. 01 43 33 41 64 - www.sciencefactor.fr.

L'ÉVÉNEMENT DU MOIS

CRÉATURES LES ANIMAUX ONT UNE HISTOIRE

Que diraient les bêtes qui hantent les mers, qui peuplent la terre ou le ciel, si, pour une raison ou pour une autre, elles se mettaient soudainement à s'exprimer ? Quel récit serait le leur s'il leur avait été donné de raconter ? Si la baleine devait évoquer les naufrages qui sont parfois les siens ? Et le papillon sa sortie de la chrysalide ? Le silence est au centre du mystère. Pourquoi alors l'humain ne donnerait-il pas la parole aux bêtes ? C'est ce qu'a fait Wajdi Mouawad, homme de théâtre, auteur de romans et de récits pour enfants. Il invente un parcours autour de ces êtres énigmatiques et sensibles, ouvrant l'univers d'une fable grandeur nature, faite de mots, d'images, de sons et de sensations... figurant un bestiaire à la fois réel et imaginaire, concret et poétique. Au milieu de la collection permanente qui raconte l'histoire de la ville de Nantes, les animaux font entendre la manière dont ils côtoient les humains et les observent.

NANTES (44)

EXPOSITION PROLONGÉE JUSQU'AU 21 FÉVRIER

Château des Ducs de Bretagne
Tél. 081 464 644
www.chateaunantes.fr

ET AUSSI... SORTIES ET EXPOSITIONS

LORIENT (56)
VACANCES
DE FÉVRIER
Circuits
portuaires

● Venez découvrir la filière pêche à travers les sorties : "La marée du jour" au cœur du port de pêche de Lorient-Keroman et "Objectif pêche durable" à la découverte des recherches menées à la station Ifremer.

Espace des sciences
- Maison de la mer
Tél. 02 97 84 87 37
www.maisondela
mer.org

REDON (35)
13 FÉVRIER
Vallée de l'Isac
dans les marais
de Redon

● En compagnie de Jean, ornithologue, partez à la rencontre des cygnes, des canards siffleurs, pilets, souchets, chipeaux et des grands échassiers qui se nourrissent dans ces prairies inondées.

14h
Lieu de rendez-vous
indiqué à l'inscription
Tél. 02 97 66 92 76
www.bretagne-
vivante.org



GUIPavas (29)
14 FÉVRIER
En quête
d'indices

● Qui a grignoté cette noisette ? Qui a laissé cette empreinte ? Mais à qui est ce terrier ? Suivons ces traces ! Une initiation à la lecture d'indices et de traces pour s'y retrouver.

10h
Devant la mairie
Tél. 02 98 49 07 18
www.bvbrest.org

**LA VILLE-ÈS-
NONAIS (35)**
28 FÉVRIER
Sortie LPO

● Venez observer les oiseaux venus passer l'hiver sur la Rance, qu'ils soient sur l'eau (grèbes, canards, oies), au bord de l'eau (limicoles) et/ou en train de chasser dans les herbus (loies, limicoles, passereaux, rapaces...).

15h
Port Saint-Jean,
sur le quai au bord
de la Rance
Gratuit
Tél. 02 99 27 21 13
http://ille-et-vilaine.
lpo.fr

**BELLE-ISLE-
EN-TERRE (22)**
5 MARS
La faune
de nuit

● Découvrez l'étang de Plounérin, les oiseaux et les mammifères qui profitent de la nuit pour sortir s'y balader.

18h
Centre régional
d'initiation à la
rivière
Tél. 02 96 43 08 39
www.eau-et-rivieres.
asso.fr

LAVAL (53)
JUSQU'À QUAND DÉJÀ ?

JUSQU'AU 13 MARS

Mémoire/s

● Venez explorer les multiples facettes de la mémoire ou plutôt des mémoires, comprendre comment elles nous servent dans notre quotidien, nos apprentissages, dans la construction de notre histoire... Le tout à travers de multiples expériences et manipulations adaptées aux petits (dès 5 ans) et aux grands !

CCSTI - Musée des Sciences
Tél. 02 43 49 47 81
www.ccsti-laval.org

HILLION (22)
DES ROCHES ET
DES LAVES

JUSQU'AU 26 JUIN

Terre, planète active

● Montagnes, volcans, canyons, plages, immensités désertiques... La surface terrestre montre une diversité de reliefs, de paysages. Cette exposition vous propose de découvrir ces sciences de la Terre à travers les découvertes qui ont amené les scientifiques à comprendre le fonctionnement interne de notre planète.

Maison de la baie
Tél. 02 96 32 27 98
www.saintbrieuc-agglo.fr

PASCAL LARNAUD, 54 ANS

DIRECTEUR DE LA STATION IFREMER DE LORIENT

Spécialiste en technologies des pêches. Interviewé par téléphone par Nathalie Blanc.

« J'adore observer la nature : de la forêt aux étoiles en passant par la mer ! »

1 **Qu'auriez-vous fait si vous n'aviez pas été chercheur ?**
Instituteur. Je suis un naturaliste dans l'âme et depuis tout petit j'adore observer :

de la forêt aux étoiles en passant par la mer ! Très jeune, j'ai acquis un microscope et un télescope. J'aurais aimé apprendre la nature à mes élèves, mais aussi la poésie, la littérature ou la musique...

2 **Aujourd'hui, qu'avez-vous trouvé ?**

Tout seul, rien. En science tout est travail d'équipe, et dans mon domaine cela inclut les professionnels de la pêche. C'est ensemble que nous trouvons des solutions de pêche sélective pour préserver la ressource et l'environnement. Et, même si les choses s'accélèrent en ce moment, il reste encore beaucoup à trouver.

3 **Le hasard vous a-t-il déjà aidé ?**

Pour moi il n'y a pas vraiment de hasard. C'est en cultivant une dynamique de succès, de progrès, de confiance en soi et en les autres que l'on crée des situations favorables. En ayant une attitude positive, c'est-à-dire en ne regardant pas les choses comme des problèmes, mais plutôt comme des solutions à trouver.

4 **Qu'avez-vous perdu ?**
Pas ma passion ! D'ailleurs, je n'imagine pas travailler sans passion. Un peu

d'argent peut-être en décidant de revenir dans le domaine de la recherche... Le nord parfois, au gré d'orientations stratégiques successives quelquefois divergentes... Mais j'arrive toujours à retrouver ma boussole.

5 **Que vaudrait-il mieux ne pas trouver ?**

Étant un développeur, quelqu'un qui cherche des solutions, je pense que tout mérite d'être trouvé. Après, bien sûr, tout dépend de l'utilisation que l'homme fait de ces découvertes. En technologies des pêches, par exemple, les outils acoustiques permettent de mieux quantifier et identifier les espèces de poissons - ce qui est leur vocation -, mais ils peuvent être utilisés pour pêcher mieux ou plus...

6 **Quelle est la découverte qui changerait votre vie ?**

La maîtrise de l'ubiquité ! Car, outre mon travail, j'ai beaucoup de passions : l'astronomie en amateur, la pêche en mer, la photographie, la musique..., ainsi qu'une vie de famille. J'aimerais pouvoir vivre plusieurs vies en parallèle.

7 **Qu'est-ce qui vous ferait douter de la rationalité ?**

L'expérience de la vie et de la mort. Je n'aurais peut-être pas dit cela à trente ans..., mais mon esprit scientifique doute du fait qu'un jour il ne sera plus rien.



10-31-1531

sciences ouest

Toute la science en Bretagne. **sciences ouest** est rédigé et édité par l'Espace des sciences, Centre de culture scientifique technique et industrielle (association)

Espace des sciences, Les Champs Libres, 10, cours des Alliés, 35000 Rennes

nathalie.blanc@espace-sciences.org - www.espace-sciences.org - Tél. 02 23 40 66 66 - Fax 02 23 40 66 41

3€

Président de l'Espace des sciences : Jacques Lucas. Directeur de la publication : Michel Cabaret. Rédactrice en chef : Nathalie Blanc. Journaliste, responsable plurimédia : Nicolas Guillas. Journaliste : Klervi L'Hostis. Pigistes : Julie Danet, Michèle Le Goff. Comité de lecture : Louis Bertel (télécommunications), Gilbert Blanchard (biotechnologies-environnement), Jean-Claude Bodéré (géographie), Bernard Boudic (information et communication), Daniel Boujard (génétique-biologie), Michel Branchard (génétique-biologie), Thierry Bulot (sciences humaines et sociales), Valérie Deborde (délégation CNRS Bretagne-Pays de la Loire), Alain Hillion (télécommunications), Isabelle Krull (télécommunications), Christian Le Bart (sciences humaines et sociales), Gérard Maisse (agronomie), Dominique Petit (directrice de l'Espace des sciences/Maison de la mer Lorient), Paul Trehen (biologie-environnement), Christian Willaime (physique-chimie-matériaux). Abonnements : Sandie Lanoë, tél. 02 23 40 66 59, sandie.lanoë@espace-sciences.org. Publicité : AD Media - Alain Diard, tél. 02 99 67 76 67, info@admedia.fr. **sciences ouest** est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, des départements du Finistère et d'Ille-et-Vilaine. Édition : Espace des sciences. Réalisation : Pierrick Bertot création graphique, 35510 Cesson-Sévigné. Impression : TPI, 35830 Betton. Tirage du n° 339 : 4 000 ex. Dépôt légal n° 650. ISSN 1623-7110.



COMMUNICATION
print et web

IDENTITÉ VISUELLE

VULGARISATION
& RÉDACTION
scientifique

MISE EN VALEUR
DE SAVOIR FAIRE

COLLOQUES

ÉVÈNEMENTIEL
& ANIMATION
scientifiques
& techniques

Conception
& animation
DE MALLETES
PÉDAGOGIQUES

Conception
D'EXPOSITIONS

REPORTAGE
PHOTOS

Vous êtes

une collectivité
un laboratoire de recherche
une entreprise innovante
un centre culturel
un établissement d'enseignement

**à la recherche
de solutions**

pour concrétiser
un projet de communication
scientifique & technique

**faites
l'expérience**

d'une réponse sur mesure
ou d'un service complet
grâce à l'**alliance de 3 compétences**

1 Plume
& **Sciences**

Rédaction scientifique
Organisation de colloques
www.plumesciences.fr

2 ATELIER 

Conception et réalisation d'animations
Organisation d'événements grand public
www.atelierlm-culturesciences.fr

3 **LILOU.B**

Conception graphique
et communication scientifique
lilou.bonnet.free.fr

contact Alice Vettoretti alice@plumesciences.fr

**Pour ne rien manquer de
l'actualité scientifique bretonne !**



Abonnez-vous

Achat au numéro

Abonnez-vous en ligne sur www.espace-sciences.org
rubrique SCIENCES OUEST

■ Tarif normal : 2 ANS (22 numéros) **54 €** / 1 AN (11 numéros) **30 €**
■ Tarif étudiant : 2 ANS **27 €** / 1 AN **15 €** ■ Tarif étranger ou
abonnement de soutien : 2 ANS **76 €** / 1 AN **50 €** ■ Achat au
numéro : **3 €**

Espace des sciences, Les Champs Libres, 10, cours des Alliés, 35000 Rennes
Tél. 02 23 40 66 40



9^{ème} édition du
Congrès Biotech du Grand Ouest

Gen2Bio®

Jeudi 31 mars 2016

Saint-Brieuc (22)
Palais des Congrès

Découvrez l'expertise
des plates-formes
technologiques de Biogenouest
pour accompagner l'innovation
dans les laboratoires
et les entreprises...

**ATELIERS
TECHNOLOGIQUES**

CONFÉRENCES

**ESPACE
PARTENAIRES**

**SESSION
POSTERS**



Focus 2016 : **Biotechnologies bleues**

Programme complet et inscriptions : www.gen2bio.org

Inscription gratuite mais obligatoire avant le 21 mars 2016.





sciences ouest

> l'actualité scientifique en Bretagne



L'actualité scientifique a pris un coup de jeune

Téléchargez l'application !

