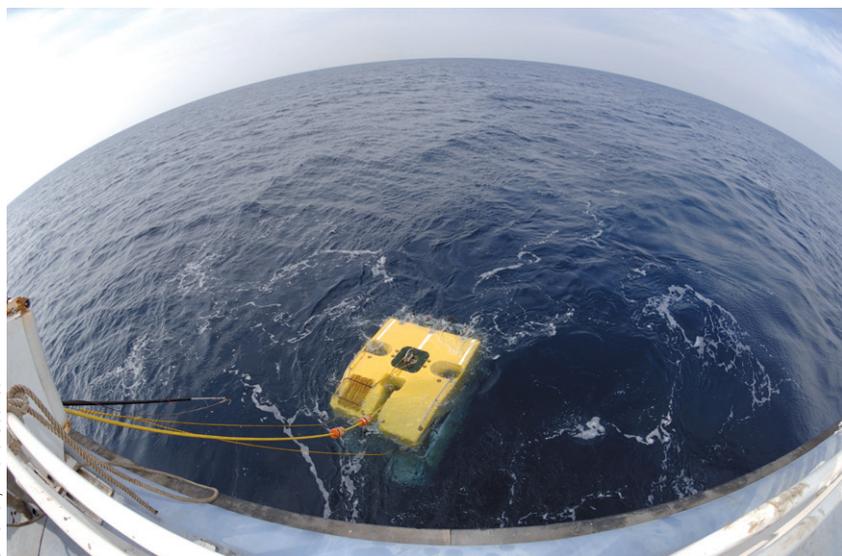


Technologies sous-marines Des décennies d'un travail de fond

Initiées dans les années soixante, la recherche et l'exploration sous-marines profondes franchissent régulièrement des étapes importantes. Avec le Nautille, Victor 6000, le SAR et les engins autonomes, l'Ifremer est l'un des principaux acteurs internationaux du secteur.



Victor 6000, l'un des outils au service de l'exploration de la planète bleue.

Le département « Systèmes sous-marins », rattaché au Centre Ifremer Méditerranée, s'articule autour de trois services aux orientations bien marquées : électronique, informatique et électrotechnique embarquée ; conception de systèmes, développement des fonctions et outils de pilotage ; recherche (robotique, acoustique, optique, positionnement...). « Nous sommes les héritiers des programmes du Cnexo et du laboratoire du Bathyscaphe, rappelle Vincent Rigaud, responsable du département. Cette création du CNRS et de la Marine nationale, née au milieu des années 60, est à l'origine des programmes scientifiques du Bathyscaphe qui plongea jusqu'à 9 545 m ! C'était la grande époque de la compétition avec les États-Unis. Depuis, des générations d'ingénieurs se sont passées le flambeau de la conception de « systèmes », réalisés en interne ou avec des industriels, et dont la robotisation a été croissante ». Des engagements qui font aujourd'hui de l'Ifremer un référent au niveau mondial, au même titre que le Jamstec (Japon) et la WHOI (États-Unis).

Entretiens, à cette « guerre de la performance technique », du toujours plus profond, s'est substituée une orientation plus marquée vers l'exploration, puis vers la surveillance opérationnelle et la mise en place de filières technologiques pour intervenir jusqu'à 6 000 m

(soit 97% de la surface océanique). Dans les années 70, la politique était ainsi aux sous-marins habités car la présence de l'homme au fond est, comme dans l'espace, un impératif. Aboutissement de cette stratégie en 1984, le Nautille est l'un des cinq engins profonds encore opérationnels dans le monde jusqu'à 6 000 m. Il a réalisé plus de 1 600 plongées, dans des tâches scientifiques (reconnaissance de sites, mise en œuvre d'instrumentation, prélèvement...), sur des épaves polluantes (*Prestige*), archéologiques (*Titanic*), stratégiques ou économiques.

Les systèmes habités ont néanmoins été remplacés dans les années 80 par des engins télé-opérés. Leur principale vertu est de réduire les coûts d'opérations et d'allonger leur temps sur le fond. La demande de plus grande productivité a également émergé dès 1990, avec l'évolution des programmes d'exploration vers l'étude pluridisciplinaire et l'instrumentation de sites. Là encore, l'Ifremer se démarque. Victor 6000, opérationnel depuis 1997, a passé plus de 5 000 heures en plongée jusqu'à 6 000 m et fait partie des leaders mondiaux dans le secteur. L'engin embarque jusqu'à 600 kg de charge utile scientifique au sein de modules instrumentés et interchangeable en mer.

Une nouvelle étape est franchie, afin d'élargir les territoires d'exploitation

potentiels et la vitesse d'exécution, avec la création des AUV (Autonomous Underwater Vehicle). Leur avantage ? « Plus indépendants du bateau, ils permettent d'optimiser le temps d'opération », précise Vincent Rigaud. Dans cet esprit, le département a imaginé Aster^x et Idef^x, des engins autonomes capables d'accueillir diverses charges utiles scientifiques tout en plongeant à 3 000 m pendant 24 h. Conçus comme des systèmes modulaires, ils assurent des missions de cartographie, physique, halieutique, physico-chimie...

« Après le développement d'Épaulard dans les années 80, puis de Sirène, Alive et Swimmer, prototypes technologiques capables d'atterrir sur le fond, de se connecter à des stations et de rejoindre un navire en toute autonomie (premières mondiales), nous imaginons que les besoins scientifiques s'orienteront vers le déploiement de stations autonomes capables de rester plusieurs mois sur le fond, poursuit Vincent Rigaud. Nous avons donc développé des outils susceptibles d'assurer les services vers ces systèmes. Les connaissances accumulées en R&D permettent d'envisager à moyen terme des systèmes opérationnels pour des applications industrielles offshore ».

Au-delà de l'exploration scientifique ou de l'intervention en fond de mer, les activités de surveillance se renforcent aussi sous l'impulsion de l'évolution de la réglementation (directive cadre sur le milieu marin, aires marines protégées...). Les nouveaux outils doivent accroître les capacités de surveillance de l'environnement (risques, ressources, biodiversité...). « Nous avons besoin d'instrumenter de façon fixe ou mobile le fond et la colonne d'eau, pour établir dans le temps des évolutions de phénomènes, juge Vincent Rigaud. Nous allons aussi vers la mise en réseau d'instruments autonomes pour des relevés de paramètres physique pour l'océanographie opérationnelle ».

Des objectifs à atteindre en développant la coopération internationale. C'est notamment l'enjeu de la création du Centre européen de technologie sous-marine.

Interview



Gérard Riou,
Directeur du Centre
Ifremer Méditerranée

“ Constituer
une masse critique
attractive ”

➔ **Quel a été votre parcours jusqu'à ce poste ?**

Ingénieur civil du génie maritime, j'ai intégré l'Ifremer en 1982 et j'y ai occupé différents postes, au département informatique notamment, avant de devenir directeur de la technologie marine puis directeur du Centre de Brest et enfin, depuis 2006, du Centre de Méditerranée.

➔ **Comment est organisé ce Centre Méditerranée ?**

Outre les Dom qui lui sont rattachés, il dispose de quatre implantations en Métropole, avec chacune leurs spécificités. La Seyne-sur-Mer, à côté de Toulon, est spécialisée en technologies sous-marines. Nous y avons notamment développé les outils à l'origine de l'exploration des grands fonds marins. Le site de Sète est dédié à l'halieutique (ressources...) et à l'environnement avec une orientation marquée vers les écosystèmes des lagunes où s'est développée une intense activi-

suite page 2

suite de la page 1

té ostréicole. Il opère notamment les réseaux de surveillance de la qualité de l'environnement entre le Rhône et l'Espagne (La Seyne veille sur le segment Rhône-Italie). La station de Palavas-les-Flots travaille particulièrement sur la pisciculture marine (bar, maigre, ombrine...), tandis que le laboratoire de Bastia se concentre sur l'environnement et conduit des études sur la biodiversité.

➔ **Pourquoi les technologies sous-marines ont-elles trouvé ici un point d'ancrage et comment évoluent-elles ?**

Nous sommes en lien direct avec les grands fonds, qui, à quelques heures de navigation, peuvent dépasser 2 000 m. Il existe des compétences dans la région qui facilitent les développements. Ces atouts nous ont permis d'être précurseur pour l'exploration scientifique. Par exemple, l'Ifremer a permis avec les premiers submersibles habités comme le *Nautille*, de découvrir dans les abysses une vie beaucoup plus riche que l'on ne l'imaginait. Pour se libérer des contraintes des sous-marins habités, nous avons créé *Victor 6000*, un robot télé-opéré, puis les AUV, des engins totalement autonomes. Le futur est aux systèmes hybrides, autonomes ou en connexion par fibre optique légère.

Aujourd'hui, les mots d'ordre sont modularité et automatisation. Nous imaginons des systèmes qui se reconfigurent facilement en fonction des objectifs scientifiques de chaque campagne, et veillons à réduire les coûts en augmentant le nombre de données collectées : mesure physique, chimie, acoustique... Malgré cela, les systèmes restent complexes et les nouvelles étapes passent par le partenariat et l'échange entre plusieurs instituts, pour partager les compétences ou les équipements.

➔ **Cette politique est au cœur du Centre européen de technologie sous-marine en développement ?**

Son objectif est effectivement de partager, au niveau national et international, des infrastructures, des savoir-faire et des équipements, en s'appuyant notamment sur la proximité avec le pôle Mer PACA. Nous regroupons sur le même site des compétences complémentaires pour constituer une masse critique attractive à l'échelle européenne.

Navire... terrestre

Le 23 octobre, l'Ifremer et ses partenaires poseront la première pierre du Centre européen de technologie sous-marine à la Seyne-sur-Mer. Un outil qui vise à fédérer les activités scientifiques et technologiques internationales dans le domaine.

Le projet de Centre européen de technologie sous-marine (CETSM), porté par l'Ifremer, est issu des travaux du Groupement d'Intérêt Scientifique OceanoMed. « Les racines sont profondes, rappelle Jean-Louis Michel, responsable du volet immobilier du projet CETSM à l'Ifremer. Nous avons proposé ce projet afin de concrétiser la position privilégiée de notre territoire en matière de technologie sous-marine. Il est issu d'une concertation à l'échelle de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, avec quelques 600 acteurs installés entre Marseille et Villefranche-sur-Mer. Il a été retenu dans le cadre du contrat de projet État-Région 2007-2013 pour un montant total de 5 millions d'euros ».

Trois sous-projets composent l'architecture globale du CETSM. Le premier consiste en un bâtiment construit à l'Ifremer, celui-là même dont on posera la première pierre le 23 octobre, pour une mise en service en 2011. Le second porte sur un ensemble de locaux mutualisés pour le Pôle Mer. Baptisé « Immobilier Toulon Provence Méditerranée », il fait partie d'un ensemble plus vaste qui a pour objet la réalisation d'une base marine du Technopole de la Mer. Le dernier volet, placé sous la maîtrise d'ouvrage de l'Ifremer en partenariat avec le GIS OceanoMed et le CNRS-INSU, vise à créer un parc d'équipements océanologiques mutualisés.

Le bâtiment CETSM qui émergera à partir du mois d'octobre sur le site portuaire de Brégaillon se déploiera à terme sur 500 m² pour un investissement de 1,1 million d'euros.

« Nous avons imaginé un édifice qui s'insère entre les deux bâtiments déjà existants de l'Ifremer, relié à chacun par des passerelles, détaille l'architecte Alain Sabrié. Le cœur est le central opérationnel, bardé d'écrans et que l'on peut plonger dans le noir. Nous



Vue d'architecte du futur Centre européen de technologie sous-marine.

avons positionné l'ensemble, aux couleurs de l'Ifremer. La passerelle sera perçue dès l'entrée du port de la Seyne et depuis les jardins publics élevés à la place des anciens chantiers navals ».

INTEROPÉRABILITÉ ET MUTUALISATION

Ce « bateau à terre » permettra d'accueillir le personnel des multiples partenaires afin de répondre à des projets européens fédérateurs sur les infrastructures (Eurofleets, Antares), en complémentarité avec le projet de salle de conférence de 200 places de la base marine du technopole de la mer. « Notre salle, capable d'accueillir une quarantaine de personnes, précise Jean-Louis Michel, sera équipée pour la visio-conférence y compris, à terme, avec les navires supports en mer comme L'Atalante ou le Pourquoi pas ? par exemple ».

Le Central des opérations sous-marines à distance accueillera lui aussi des moyens de communication et de visualisation avec les navires et autres engins et instruments fixes de l'océanologie, notamment lors de leurs déploiements en Méditerranée. « Cet outil nous permettra d'accompagner les travaux sur les bateaux (maintenance, nuit des abysses...), de participer à la validation des données... Il suivra en temps réel la mise en œuvre de bouées reliées à la terre et assurera, non pas la collecte des données, mais leur suivi technique. Il sera aussi rattaché au télescope sous-marin Antarès. Il pourra encore gérer de façon opérationnelle les nou-

veaux engins qui émergent, comme les gliders opérés par l'INSU, mobiles et reliés par satellites, capables de travailler un mois de suite. Ce Central sera en fait très ouvert sur toute cette nouvelle génération d'engins et d'applications de télésience ».

L'un des volets européens concrétisé dans le Centre, sera d'ailleurs la mise en commun d'un nouvel équipement complémentaire innovant de type hybride (ROV/AUV). Une coopération est en cours de montage. « Les scientifiques allemands, de Marum et de l'IFM Geomar notamment, avec qui nous coopérons, n'ont pas d'accès aux grands fonds. D'ici, des zones à 2 500 m sont accessibles en 2 heures de route. C'est idéal pour réaliser des essais ».

La nouvelle structure a été conçue pour que l'Ifremer et ses partenaires poursuivent leur stratégie de développement et leurs missions selon deux concepts : l'interopérabilité et la mutualisation. Il s'agit de réaliser des outils qui permettent de travailler en commun à l'échelle européenne et de pouvoir échanger les équipements. « Ainsi, notre ROV peut déjà être mobilisé sur les bateaux allemands et les Espagnols du CSIC ont construit un navire capable de l'accueillir. L'interopérabilité des charges utiles, des logiciels et des capteurs scientifiques sur les systèmes sous-marins au niveau européen, est également un des axes fédérateurs de développement dans le cadre du CETSM. Ce Centre doit fédérer les activités technologiques françaises et attirer nos partenaires européens. Nous voulons être un point focal pour la Méditerranée ».



Le Nautille en action.

Patrick Baraona - Directeur du pôle Mer PACA

« Une grande cohérence entre les projets »

➔ **Quelle est votre structure et quelle fonction y occupez-vous ?**

Je suis directeur du pôle de compétitivité Mer PACA (Provence-Alpes-Côte d'Azur), un pôle à vocation mondiale qui a un jumeau en Bretagne. Nous avons utilisé une structure associative existante (TVT) et nous disposons de notre propre budget constitué par des recettes publiques et privées. Nous avons 260 membres dont 2/3 d'entreprises et 1/3 d'organismes de recherche et de formation. 120 projets ont été labellisés et plus de 80 sont financés. Ils sont orientés selon deux grands axes : la sécurité et la sûreté maritimes et le développement durable, dans lesquels se déclinent diverses thématiques : la sécurité et la sûreté maritime ; le naval et le nautisme ; les ressources énergétiques et biologiques marines ; l'environnement et l'aménagement du littoral. Notre label vient d'être reconduit pour trois ans et nous avons signé notre contrat de performance 2009-2011 le 18 septembre. C'est dans ce cadre que nous avons défini des programmes fédérateurs (de la protection maritime et de la prévention des risques

environnementaux aux navires et ports du futur, en passant par les énergies marines renouvelables, l'offshore profond, l'aquaculture, la pêche durable et la gestion de l'eau en zone côtière), en identifiant des marchés mondiaux en croissance et un noyau dur d'entreprises et de laboratoires innovants sur ces secteurs.

➔ **Quelle est la place de l'Ifremer et ses rapports professionnels avec le Pôle ?**

L'Ifremer fait partie des entités fondatrices du pôle, membre élu du comité de pilotage et du Bureau, elle occupe le poste de vice-président pour la recherche. Sa place dans la gouvernance est donc importante. Au-delà, l'Institut est un partenaire impliqué directement dans de nombreux projets. Il est présent sur les développements robotiques, la connaissance et la protection de l'environnement marin, et aussi pour des validations de projets de R&D, à travers des essais en bassin ou en mer. En matière de technologie sous-marine, on peut citer le projet Sea-Explorer, qui consiste à réaliser des pa-



neurs sous-marins, des « gliders ». On peut encore parler de Ratcom (Réseau d'alerte aux tsunamis et risques côtiers en Méditerranée) ou du projet Girac (Gestion intégrée des réseaux d'assainissement côtiers). Actuellement, 16 projets labellisés et financés concernent l'Ifremer, soit 8,5 millions d'euros de budget et 4 millions d'aides.

➔ **Comment percevez-vous la création du CETSM et qu'attendez-vous de cette structure ?**

Il faut d'abord rappeler l'existence

du « Grand projet rade » qui vise à développer toute l'agglomération toulonnaise autour de la rade. L'un de ses axes phares est la création d'un technopole de la mer sur deux sites : une base terrestre à Ollioules et une base marine à Brégaillon, reliées par une route baptisée « Méridienne de la mer ». Ce technopole, doté de locaux mutualisés pour les entreprises, sera voisin de l'Ifremer, du CETSM et de la future implantation du CNRS, dans le cadre du projet Antarès. Le CETSM renforcera le rayonnement international du pôle, en particulier vis-à-vis de nos voisins européens, et devrait faciliter le montage de nouveaux projets de R&D associant les industriels aux chercheurs.

Il existe donc une grande cohérence entre les projets de développement territorial de l'agglomération, la volonté du pôle Mer de rayonner sur toute la Méditerranée et le CETSM. Tout cela va dans le sens d'une plus grande visibilité pour la recherche et les entreprises françaises dans les activités marines et sous-marines.

+ d'infos sur le Pôle Mer PACA : www.polemerpaca.com

Mémoire de l'Ifremer

Jean-Louis Michel - L'ingénieur de la plongée

Il se destinait à être entrepreneur, mais sa passion pour la mer a été la plus forte. De l'*Archimède* au *Victor 6000* en passant par l'*Épaulard*, il a contribué au développement des moyens d'accès aux grands fonds. Entre conception et opération, c'est toujours dans l'eau que Jean-Louis Michel a essayé de répondre aux besoins des scientifiques.

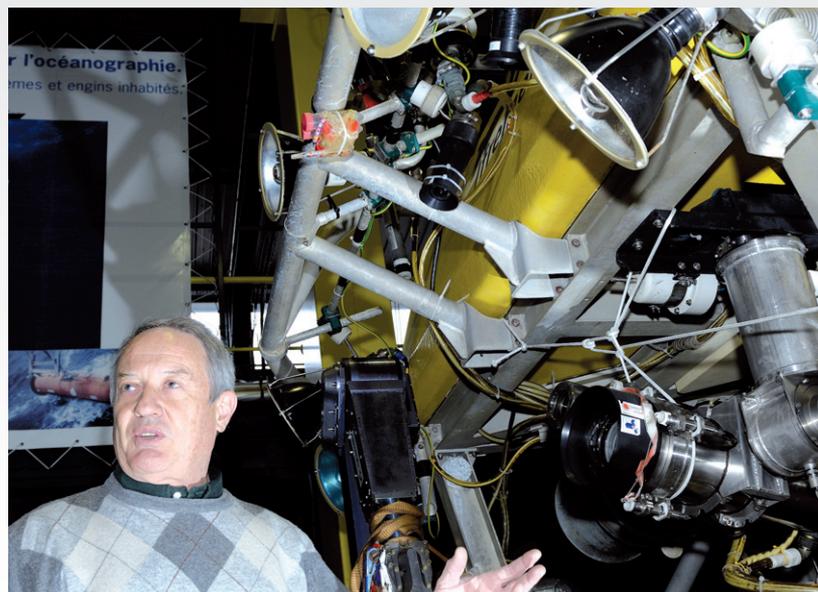
Chargé de définir et développer les équipements nécessaires au travail des scientifiques sous l'eau, Jean-Louis Michel a été un témoin privilégié de l'évolution de la demande sociale et économique adressée à l'Ifremer. De la découverte, la priorité est passée à la connaissance et à la surveillance de la planète mer. Basé dans le Var, à La Seyne-sur-Mer, en raison des liens initiaux entre la Marine nationale et l'océanologie profonde, il a cherché à satisfaire au mieux les besoins des utilisateurs.

La première moitié des années 70 a été marquée par l'opération franco-américaine *Famous*. Jean-Louis Michel a développé sur le bathyscaphe *Archimède* des équipements de vidéo et de mesures. Il est allé sur

le fond vérifier leur bonne marche.

La marche en avant technologique est constante : supériorité des petits submersibles habités sur les bathyscaphes, développement d'engins inhabités remorqués, puis des précurseurs des engins autonomes et inhabités au cours de la deuxième moitié des années 70, comme avec l'*Épaulard*, le premier engin opérationnel au monde jusqu'à 6 000 m de fond. Si le sous-marin, comme le *Nautilus*, reste inégalable pour l'enthousiasme qu'il procure à tous ceux qui ont la possibilité de plonger, la robotique prend progressivement le relais dans les années 80 : le *Robin*, kangourou du *Nautilus*, acquiert sa renommée grâce aux clichés jusque-là inaccessibles du *Titanic* et du *Prestige*. Jean-Louis Michel est heureux d'avoir vu les scientifiques convaincus de l'utilité du *Victor 6000*, dont il fut le premier promoteur.

Pour lui, les engins autonomes de plus en plus spécialisés et les stations de surveillance installées en mer sont les systèmes de demain. Leur mise en réseaux, les traitements et la mise à disposition à un



large public permettront d'accroître encore plus leur efficacité. Si la plongée en sous-marin n'est plus le seul outil du scientifique au moment où la robotique s'impose, Jean-Louis Michel reste persuadé que l'expérience à la mer est indispensable aux océanologues, tant pour la mise à l'épreuve de leurs compétences

que pour concrétiser leurs visions du futur.

Retrouvez cet extrait dans le portrait intégral de Jean-Louis Michel sur le site Internet « Regards sur l'océan » :

http://w3z.ifremer.fr/memoire/la_technologie_marine/jean_louis_michel

Colloque international L'alliance pour les sciences de la mer

Acteur majeur de la recherche marine française et européenne, l'Ifremer organise à l'occasion de son 25^{ème} anniversaire, le colloque scientifique « L'alliance pour les sciences de la mer : du réseau national au réseau mondial », les 28 et 29 septembre 2009, au Grand Amphithéâtre du Muséum national d'Histoire naturelle à Paris.

En réunissant les différents partenaires internationaux des sciences marines, ce colloque permettra de réaliser un état des lieux des avancées scientifiques de ce dernier quart de siècle, et de mettre en perspective les enjeux couvrant de nombreux thèmes : environnement, biodiversité, biotechnologies, pêche et aquaculture, géosciences marines, prévisions océaniques globales, flotte et très grandes infrastructures de recherche.

Cet événement constituera la première étape marquant le rapprochement entre les acteurs des sciences marines, dans le but d'aboutir à une « Alliance pour les sciences de la mer »,

visant à une optimisation tant de l'utilisation des moyens que de la valorisation des résultats de ses travaux.

La mise en réseau des différentes forces de la communauté des sciences de la mer apportera une réponse aux défis majeurs d'aujourd'hui comme de demain : développement des « énergies bleues », protection de la biodiversité, exploitation durable des pêcheries, réduction des pollutions d'origine marine, transfert des connaissances et sensibilisation du grand public pour la création de vocations autour des métiers liés à la mer.

Le colloque est placé sous le haut patronage conjoint de Jean-Louis

Borloo, Ministre d'État, Ministre de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, de Valérie Pécresse, Ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, et de Bruno Le Maire, Ministre de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche.

De nombreux partenaires scientifiques nationaux et internationaux sont associés aux différentes interventions prévues durant les deux journées : NOCS (Royaume-Uni), NOAA (États-Unis), CNRS-INSU, IFM-Geomar (Allemagne), Jamstec (Japon), Météo-France, SOA (Chine), FRB, Université Paris VI, INRH (Maroc).

Lundi 28 septembre

Introduction : Message de bienvenue de Bertrand-Pierre Galey, Directeur général du MNHN
Défis et perspectives de la recherche en sciences marines, Jean-Yves Perrot, Président-Directeur général de l'Ifremer

► Vers une nouvelle structuration de la recherche marine

Les infrastructures européennes : des outils d'intégration ; Des réseaux d'excellence aux Consortia européens : l'exemple d'EUR-Océans ; Vers une programmation conjointe des sciences de la mer en réseau européen ; L'innovation dans la recherche marine européenne ; Intégration des disciplines dans Imber

► Les prévisions océaniques globales

Un premier bilan du développement de l'océanographie opérationnelle en France ; La place de la recherche : de l'observation à la prévision ; Perspectives pour les observations océaniques et les études du changement climatique ;

Les progrès de l'océanographie opérationnelle

► Les géosciences marines

Les principales avancées des géosciences à l'Ifremer ; Les ressources minérales et énergétiques des océans ; L'observation en océan profond : vers de nouvelles frontières ; Perspectives innovantes en géosciences marines

► La flotte et les très grandes infrastructures de recherche

L'évolution de la flotte océanographique française ; IODP et Ecord, un exemple de coopération internationale pour le forage ; Eurofleets, première étape vers une intégration des flottes européennes de recherche

Mardi 29 septembre

Ouverture par Gilles Boeuf, Président du Muséum national d'Histoire naturelle

► L'environnement côtier

L'évolution des réseaux de surveillance du RNO à la DCE puis à la SMM ; Le changement climatique : un enjeu pour l'océan ; La programmation conjointe en mer Baltique

► Les ressources vivantes : Pêche et aquaculture

Les progrès dans l'intégration des disciplines pour une approche écosystémique ; L'évolution du conseil en science marine ; Stratégies de la CGPM en matière de gestion des pêches ; L'approche écosystémique des pêches : l'exemple du plateau continental de Nouvelle-Écosse ; Les tendances nouvelles pour la production aquacole

► De la biodiversité aux biotechnologies

Apparition des recherches sur la biodiversité et principales avancées à l'Ifremer ; La structuration de la recherche en biodiversité marine en Europe ; Le rôle de la fondation de recherche en biodiversité dans la structuration et la recherche nationale ; Les biotechnologies marines, quel avenir ?

► Autour de l'alliance pour les sciences de la mer

Table ronde avec les organismes partenaires de l'Ifremer : « De la mise en réseau à l'alliance de la recherche marine ? », sous la présidence de Jean-Yves Perrot, Président-Directeur général de l'Ifremer

Discours de clôture de Valérie Pécresse, Ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Directrice de la publication : Pascale Pessey-Martineau - Rédacteur en chef : Érick Buffier
Rédacteur du dossier : Dominique Guillot.

Ont participé à ce numéro : Clémentine Jung (Alliance pour les sciences de la mer), Pierre Baron (colonne flotte).
Ifremer : Siège social : 155, rue Jean-Jacques Rousseau - 92138 Issy-les-Moulineaux cedex

Flotte & engins

► **L'Atalante**, a repris ses missions avec Spiral (14/09 - 11/11), collaboration scientifique Ifremer/IUEM/Geosciences Azur et cofinancée par la compagnie algérienne Sonatrach, sur l'étude de la structure profonde de la marge nord-algérienne à l'aide de la sismique multitraces.

► Le programme scientifique différé du **Pourquoi pas ?** se poursuit avec Bathyluck (31/08 - 29/09) sur les processus tectoniques (sud Açores) ; Bobgeo (13 - 28/10) suivra pour étudier la caractérisation du haut de la pente du golfe de Gascogne et des coraux profonds dans le cadre du projet européen CoralFish.

► **Thalassa** participe à la mission Pelacus-16 de l'Instituto Espanol de Oceanografia sur l'estimation de l'abondance des juvéniles d'anchois dans la partie sud du golfe de Gascogne (12/09 - 11/10).

► **L'Europe** évolue aux abords de Marseille et Toulon pour les missions Auvphy (10 - 25/09) pour des plongées de l'AUV avec des charges utiles et Divacou (26/09 - 05/10) pour qualifier de futurs outils de positionnement marin ; puis il enchaîne avec Costeau (6 - 23/10) sur l'étude de la contamination chimique en Méditerranée.

► **Thalia** effectue Fromvar (18/09 - 07/10) pour une première cartographie à très haute résolution de l'hydrologie en mer d'Iroise. Survie (10 - 15/10) examinera le taux de survie des rejets de langoustines après un tri commercial ; Granimp (19 - 30/10) étudiera l'impact de l'extraction de granulats sur les fonds marins de la baie de Seine.

► **Gwen Drez** réalise Biosicon (18 - 29/09) avec des chalutages en baie de Seine ; puis CGFS (1^{er} - 31/10) évaluera l'abondance des stocks en Manche orientale et sud mer du Nord.

► Le programme d'**Haliotis** se compose de deux missions : Roustan (29/08 - 01/10) pour comparer la morphologie topo-sédimentaire de l'embouchure fluviale du grand Rhône. Cartomed (03/10 - 11/11) dressera la bathymétrie et la cartographie des biocénoses méditerranéennes dans les zones Natura 2000.

Site Flotte : www.ifremer.fr/flotte