

## Grands fonds Espaces à découvrir, équilibres à préserver...

Le 22 mai, journée mondiale de la biodiversité, est l'occasion de rappeler que les abysses constituent le plus grand écosystème de la planète, mais aussi l'un des plus mystérieux. L'Ifremer mène des recherches pour recenser les espèces qui y vivent et comprendre leur développement dans des environnements peu propices à la vie.

Le domaine abyssal couvre presque les deux tiers de la surface du globe (307 millions de km<sup>2</sup>). Il commence au talus continental à - 400 m, et représente, en volume, 62% de la biosphère. C'est sans doute, avec les forêts tropicales, le plus grand écosystème de la planète. Mais il reste quasiment *terra incognita*, car il est difficile d'y pénétrer et d'y travailler. Ainsi estime-t-on la surface des grands fonds explorés à ce jour équivalente à celle de Paris *intra muros* !

### BIODIVERSITÉ ABYSSALE, RESSOURCE À ÉVALUER

Malgré son intérêt zoologique mis en évidence lors des expéditions de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, le milieu abyssal est souvent considéré comme désertique. Depuis les années 70, on sait que ce milieu, très diversifié géologiquement, est pauvre en biomasse (quelques grammes de matière organique par m<sup>2</sup>), mais présente une très grande biodiversité. La biodiversité se mesure par le nombre d'espèces animales et végétales vivantes. Selon certaines estimations, la biosphère abriterait entre 5 et 30 millions d'espèces. Environ 1,7 millions d'espèces animales sont répertoriées. La contribution abyssale est encore mal évaluée. Des chercheurs

américains, qui ont étudié la pente continentale nord-ouest atlantique entre 1 500 et 2 500 m, ont estimé par extrapolation que le domaine profond serait peuplé d'environ 10 millions d'espèces.

En menant des campagnes sur les dorsales océaniques et les marges continentales, les chercheurs de l'Ifremer participent à ce recensement de la vie marine et à la compréhension des interactions espèces - environnement. En 2003, une cinquantaine de pays et d'agences spécialisées de l'ONU ont lancé le programme Census of Marine Life (CoML). Rassemblant plus de 1 700 chercheurs de 73 pays, il concerne l'ensemble du milieu marin, avec pour objectif l'évaluation de la biosphère océanique et la modélisation de son évolution.

Cette année, une nouvelle espèce a été ajoutée à la longue liste d'espèces recensées et décrites par CoML : *Kiwa hirsuta*. Découvert en mars 2005 par Michel Segonzac, biologiste de l'Ifremer, à l'occasion d'une mission au sud de l'île de Pâques sur une source hydrothermale inconnue de la dorsale Pacifique-Antarctique, ce crustacé blanc d'une quinzaine de centimètres de long, aveugle et poilu, est le représentant d'une nouvelle famille de galathées. Cette découverte est exceptionnelle, car la dernière famille décrite dans ce groupe remonte à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle !

Parce que son mode de fonctionnement est original et qu'il constitue un des environnements les plus extrêmes connus à ce jour, l'intérêt biologique de ce milieu est immense. Fenêtre sur l'évolution, il est également source de richesses. Par exemple, les micro-organismes des sources hydrothermales présentent des caractéristiques très originales utilisables dans le domaine des biotechnologies. L'exploitation de la biodiversité marine profonde doit cependant se réaliser de manière réfléchie. Ces ressources peuvent être limitées et une course à la découverte de molécules actives pourrait laisser craindre une récolte sauvage non respectueuse de l'environnement et des équilibres biologiques.

### DES ÉQUILIBRES À PRÉSERVER

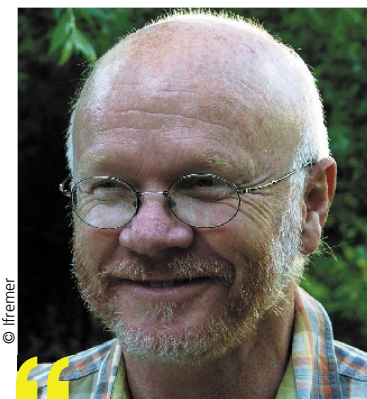
Atteint par les pollutions d'origine terrestre, le milieu profond, pour une part situé au-delà des zones sous juridiction nationale, est directement menacé par l'activité humaine. Certains milieux fragiles, comme les coraux froids ou les sommets de monts sous-marins, réclament des protections (aires marines protégées).

La préservation de ces environnements exceptionnels fait l'objet de débats, notamment dans le cadre de la Convention de Rio (1992) sur la biodiversité actuellement en cours de renégociation. Elle est le premier accord mondial à prendre en compte tous les aspects de la diversité biologique : ressources génétiques, espèces, écosystèmes. Elle vise trois objectifs : la conservation de la diversité biologique, l'utilisation durable de ses éléments et le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation de ses ressources génétiques. Cet encadrement est d'autant plus essentiel pour le milieu marin que, du fait de l'opacité de l'océan, l'homme n'a que peu d'informations sur l'altération du monde marin et de ses paysages.

Consulter le site Internet de CoML : <http://www.coml.org/coml-fr.htm>

## Trois questions à...

**Daniel Desbruyères,**  
Biologiste à l'Ifremer



© Ifremer

**240 000 espèces marines découvertes et décrites**

➔ **Si nous plongeons à 1000 m de profondeur, que rencontrons-nous de vivant ?**

Quand on s'enfonce dans l'océan, la lumière disparaît entre 100 et 300 m. Il n'y a alors plus de photosynthèse et les organismes se nourrissent de la matière qui tombe de la surface (cadavres, déjections). Mais la matière organique est dégradée par les bactéries lors de sa descente. Donc plus on va profond, moins il y a de nourriture et plus la faune est clairsemée. La température très basse (2°C) a tendance à ralentir les processus biologiques. La faune est dominée par de petites espèces (vers, crustacés). Quelques échinodermes (oursins, holothuries) forment la faune de grande taille qui se nourrit de la matière détritique du sédiment. Les faunes carnivore et nécrophage sont constituées d'amphipodes (puces de mer géantes) et de poissons (grenadiers, myxines, squales).

Lire suite page 2 ➔



Asteroids brisingidae près d'une cheminée hydrothermale.

© Ifremer / D. Desbruyères

➔ **La diversité animale est-elle plus riche dans les grands fonds que sur Terre ?**

Le nombre d'espèces dans les abysses est très élevé. Le paradoxe est donc d'avoir un milieu quasi désertique mais riche en espèces. On parle de plus de 6 millions d'espèces inconnues (actuellement, on a découvert et décrit 240 000 espèces marines). Plusieurs hypothèses sur cette richesse : la grande stabilité des conditions qui produit une diminution du stress, ou bien l'importance de la prédation qui conduit à un habitat insaturé où la compétition est faible.



Kiwa hirsuta

➔ **Les premières sources hydrothermales ont été découvertes il y a 30 ans. Perçoit-on déjà des modifications anthropiques sur les écosystèmes profonds ?**

Les sources de fluides sur les dorsales océaniques et sur les marges continentales sont des oasis dans ce désert de profondeurs (1 000 – 4 000 m). Des fluides chargés en hydrogène sulfuré et en méthane constituent le carburant d'une chaîne alimentaire originale. Des bactéries synthétisent de la matière à partir du gaz carbonique dissous et de l'eau. Elles sont associées en symbiose avec des invertébrés (vers géants, palourdes, moules...). Mais ces milieux sont toxiques et sélectionnent peu d'espèces adaptées.

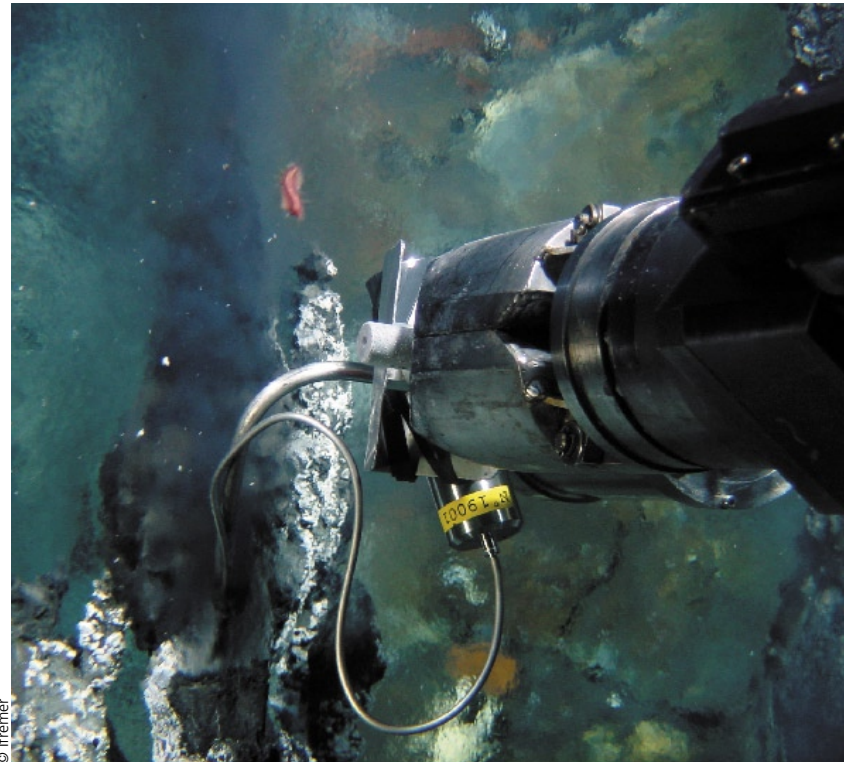
Contrairement à l'ensemble du milieu profond, ces oasis sont donc pauvres en espèces mais riches en matière vivante qui peut atteindre plusieurs dizaines de kilogrammes par mètre carré. Ils sont liés à une ressource fugace et peuvent périr rapidement. Les scientifiques capables de travailler dans ces milieux en utilisant des submersibles ont un impact -réduit- sur ces zones. Mais l'intérêt qu'elles représentent pour l'exploitation minière et la bio-prospection nous font redouter une dégradation rapide. Certains pays comme le Canada et le Portugal les ont déjà classés en « Aires Marines Protégées » dans leur ZEE.

## Inventaire des ressources minérales Contribuer au recensement de la biodiversité

La biodiversité est l'étude des interactions entre les espèces végétales et animales, mais aussi des relations entre ces espèces et leur environnement. En France, les scientifiques de l'Ifremer participent à l'exploration et l'identification des ressources minérales dans les grands fonds. Leurs études visent à comprendre les processus géologique et géochimique qui conduisent à la concentration d'éléments valorisables. Ces explorations menées dans différents environnements contribuent à l'inventaire de la biodiversité dans les grands fonds.

Une fois les zones cartographiées et les ressources inventoriées, les compagnies minières prennent le relais en effectuant des forages, des études géophysiques. Ils évaluent ainsi les volumes et la nature des dépôts afin de déterminer leur intérêt économique. Ces différentes étapes sont étroitement associées à un inventaire de la biodiversité, indispensable pour déterminer un état de référence et préciser l'impact d'une exploitation éventuelle.

La connaissance du mode de formation des ressources minérales implique de plus en plus une connaissance de la diversité biologique associée. L'activité biologique, et surtout micro-biologique, peut jouer un rôle important dans les processus de concentrations minérales, mais aussi de destruction des minéralisations, comme l'oxydation des sulfures par les bactéries. En outre, pour estimer la viabilité économique d'un projet d'exploitation, les compagnies doivent évaluer le coût environnemental. Cette estimation passe par une étude fine des



© Ifremer

Prélèvements et mesures sur une source hydrothermale par le bras télémanipulateur du Victor 6000 par 2 630 m de fond.

écosystèmes et une évaluation de leur capacité à revenir à des conditions d'équilibre après les perturbations induites par l'exploitation.

L'Ifremer intervient en amont de ces études. En 2004, l'institut a ainsi mené la campagne Nodinaut qui a établi un état de référence de la diversité biologique des communautés benthiques et des caractéristiques des écosystèmes présents sur les deux principales zones d'un permis minier détenu par la France depuis

1987 dans la « province à nodules » de l'océan Pacifique nord-est.

Au niveau mondial, dans un contexte de raréfaction des ressources terrestres, l'exploitation des richesses minérales sous-marines constitue un enjeu majeur. D'autant que les dépôts océaniques présentent deux avantages : ils sont riches en métaux « nobles » et se situent sur le plancher océanique, ne nécessitant pas ainsi de déplacer d'importants volumes de roches stériles ou de creuser des galeries.

### Quelles ressources minérales trouve-t-on dans les grands fonds ?

▮ **Les sulfures polymétalliques hydrothermaux**

Selon le contexte géologique, les minéralisations hydrothermales pourront devenir des minerais de cuivre, zinc, or, argent, cobalt... mais aussi des éléments plus rares tels que cadmium, mercure... La dimension et la richesse de certains dépôts sont équivalentes à celles de mines exploitées à terre.

▮ **Les nodules polymétalliques**

Ce sont des matériaux actuellement considérés comme des réserves potentielles importantes en nickel, cuivre et cobalt. Leur valeur « métal contenu » (cuivre + nickel + cobalt = 2,4%) est équivalente à celle des gisements terrestres. Les nodules représentent environ 10% des réserves continentales en tant que ressources en cuivre.

▮ **Les encroûtements cobaltifères**

Sous-produit d'autres exploitations sur terre, le cobalt est présent sous forme de gisement en mer (avec un sous-produit non négligeable, le platine), les plus riches étant dans la ZEE de la Polynésie Française.

▮ **Les diamants**

Exploités au large de la Namibie et de l'Afrique du Sud jusqu'à 300 m de profondeur, leur exploration est actuellement conduite jusqu'à 2 000 m.

▮ **Les placers de minéraux lourds**

Ils sont exploités pour l'étain (7% de la production mondiale), l'or, le platine, le titane, le chrome, le zirconium, les terres rares. Ces minéraux sont extraits des formations géologiques continentales et apportés par les fleuves dans les océans. En Thaïlande et en Indonésie, 50% de la production d'étain provient de l'océan.

▮ **Les dépôts de phosphate**

Ils se forment sur des terrasses sous-marines, dans des zones de forte productivité biologique liée à des remontées d'eau froide. L'accumulation de restes d'organismes dans les sédiments libère du phosphore qui précipite sous forme de nodules. La consommation mondiale annuelle est de 150 millions de tonnes. Les réserves connues représentent environ 50 années de consommation.

## Interview

## Elie Jarmache,

Chargé de mission au Secrétariat général de la Mer

→ **Le programme Extraplac, a pour objectif d'étendre les zones maritimes sous juridiction française au-delà de l'actuelle ZEE. Que va-t-on exploiter dans ces grands fonds ?**

Extraplac prend appui sur la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer qui permet à un Etat d'étendre son plateau continental juridique au-delà de 200 milles marins – jusqu'à 350 milles – dès lors que des conditions géologiques, bathymétriques ou géophysiques sont remplies. Une telle extension est soumise à l'appréciation d'une Commission des limites du plateau continental créée par la Convention, organe du système onusien. En effet, l'extension soustrait des espaces à la zone internationale pour les transférer à un Etat du point de vue des droits souverains d'exploration et d'exploitation des ressources naturelles (minérales et biologiques).

Extraplac a été mis en place officiellement par une décision du Gouvernement français comme programme national de 2002 à 2009, date limite pour déposer un dossier d'extension. La maîtrise d'œuvre scientifique et technique en a été confiée à l'Ifremer (partenariat avec le SHOM, l'IFP, l'IPEV). Il prévoit une extension de l'ordre d'un million de km<sup>2</sup> du plateau continental, avec des objectifs économiques dès lors que le principe même des droits souverains conférés à l'Etat le sont «aux fins de l'exploitation de ses ressources naturelles». Serait donc concerné le pétrole, car le progrès technologique, qui permet de forer plus profond, excite l'imagination ou titille

le souci d'anticipation. Mais toute autre ressource minérale pourrait être visée.

Les ressources biologiques sont des espèces vivantes sédentaires qui, au moment d'être pêchées, sont immobiles sur ou au-dessous du fond, ou qui ne peuvent se déplacer sans rester en contact constant avec le fond ou le sous-sol. Depuis Jules Verne, les connaissances sur la biodiversité des grands fonds ont progressé... Et cette référence aux organismes vivants ouvre la perspective de l'accès aux ressources génétiques des fonds marins dans un espace placé, par l'effet de l'extension, sous le régime des droits souverains de l'Etat.

“ Vers une nouvelle allocation des ressources naturelles marines ”

→ **Quelle vision des grands fonds auriez-vous pour l'horizon 2020 ?**

Si l'on se place dans une perspective dite de la clôture du système terrestre, processus multiséculaire, incluant la mer et ses grands fonds, il faut admettre que la gouvernance actuelle ne perdurera pas. On s'oriente vers une nouvelle allocation des ressources naturelles marines qui peut commander le statut des espaces. Trois axes pour illustrer ce



propos : l'irrésistible demande de création d'aires marines protégées au-delà des juridictions nationales ; l'internationalisation renforcée de l'accès aux ressources (autorisation depuis la recherche scientifique jusqu'à l'exploitation) ; le partage des bénéfices. Ces trois axes sont à l'œuvre au sein de conférences et nous assisterons à un phénomène, normatif et physique à la fois, la fin de la haute mer et des libertés, déjà résiduelles, qui s'y exerçaient. Une seconde perspective ne devrait pas être négligée : la revendication des grands fonds, de leurs ressources et des mers surjacentes par des collectivités d'Etats autour d'un leadership assumé par l'un d'eux. Avatar d'internationalisation ou nouvelle expression du nationalisme maritime ?

Consulter le site Internet du programme Extraplac : <http://www.extraplac.fr>

## Pêche en eaux profondes Biodiversité et gouvernance internationale

D'après la définition du Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM), la pêche profonde débute à 400 m de profondeur. Mû par la raréfaction des ressources du plateau continental et les progrès techniques, ce type de pêche a, en 50 ans, décuplé le volume des captures déclarées : 470 000 tonnes en 1952, 4,6 millions de tonnes en 2002, soit moins de 5% de la production halieutique mondiale. Les prises proviennent en majorité de l'Atlantique (2 à 2,5 millions de tonnes/an depuis 2000), mais la Chine déclare aussi 1,5 million de tonnes/an de poisson-sabre commun.

À l'exception de quelques pêches profondes traditionnelles, comme le poisson-sabre noir à Madère, l'exploitation des grands fonds s'est rapidement développée à partir des années 70, précédant l'acquisition des connaissances nécessaires à une gestion durable des stocks. De grandes pêcheries ont disparu avant qu'il y ait eu obligation d'acquisition de données ou de contingentement des prises, par exemple celle de la tête casquée pélagique (poisson du Pacifique nord

exploité du début des années 70 au début des années 80 sur la chaîne des monts sous-marins de l'Empereur et au nord des îles Hawaï).

### CERTAINES ESPÈCES TRÈS VULNÉRABLES

La FAO recense près de 90 espèces profondes dans les captures mondiales, et le CIEM une trentaine (dont 10 de requins) en Atlantique nord-est. Certaines d'entre elles sont très vulnérables en raison de leur grande longévité (supérieure au siècle chez



Grenadier de roche

l'empereur, à 60 ans chez le grenadier), de leur maturité sexuelle tardive (respectivement 20 à 30 ans et 15 ans), ou encore de leur faible capacité de renouvellement (particulièrement chez les requins «sikis»). Malgré les lacunes dans la connaissance de la biologie de ces espèces fragiles, on estime que le rendement maximal soutenable (RMS) est obtenu pour un taux d'extraction annuel de 1 à 2% de leur biomasse vierge... Même si les concentrations pêchées dans les zones nouvellement exploitées peuvent faire illusion ! Outre ces impacts directs sur les populations (espèces-cibles et rejets), les altérations de la biodiversité sont aussi dues à la dégradation par les engins de pêche de certains habitats sensibles (sommets de monts sous-marins, ceinture des coraux froids).

Au plan de la gouvernance, la liberté de pêche en haute mer (hors des ZEE), affirmée par la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer, n'est pas illimitée : elle est subordonnée à la conservation des ressources biologiques, et à l'obligation de ne pas exploiter les stocks halieutiques au-delà du RMS.



Empereur

Dans les eaux communautaires, l'Union européenne a pris des mesures d'encadrement de l'effort de pêche à partir de 1995, renforcées en 2003 par des TAC assortis de restriction d'accès (2003 : interdiction du chalutage des Darwin Mounds ; 2004 : interdiction de pêcher l'empereur à l'ouest de l'Écosse et de l'Irlande ; 2005-2006 : zones d'interdiction du filet calé ou du chalut au delà de la sonde des 200 m).

Ce dossier a été réalisé en collaboration avec Daniel Desbruyères, Yves Fouquet et Philippe Gros, de l'Ifremer.

## Campagne VICKING

Première mission scientifique du *Pourquoi pas ?*

Le 20 mai dernier a débuté au large de la Norvège la campagne VICKING qui a pour objectif l'étude des émissions de méthane en fond de mer et des écosystèmes associés à cet environnement.

Quarante chercheurs de différentes nationalités ont embarqué à bord du *Pourquoi pas ?* pour cette première campagne scientifique du navire, effectuée dans le cadre du projet européen HERMES\*. D'une durée d'un mois, cette mission se déroule principalement sur la zone de Storegga où une précédente campagne de l'Ifremer a révélé l'existence de plusieurs dizaines de cheminées à gaz, à des profondeurs de 600 à 1 000 mètres.

Vicking a pour objectif de valider l'hypothèse selon laquelle cette concentration de cheminées à gaz contribue de façon significative à la quantité de méthane diffusée dans l'océan, voire dans l'atmosphère. Il s'agit également d'analyser la dynamique de ces émissions, afin de mieux appréhender leurs éventuels impacts sur le climat et la stabilité du sol sous-marin, et de caractériser la nature et le fonctionnement de l'écosystème qui se développe sur les sorties de ces cheminées à gaz.

D'autre part, des observations vont être effectuées autour du volcan de boue Hakon Mosby, qui a déjà fait l'objet de prélèvements lors d'une précédente mission menée en 2003 à bord du *Polarstern*, navire de l'institut allemand Alfred Wegener, à laquelle ont participé plusieurs scientifiques de l'Ifremer. Cette nouvelle visite permettra de détecter les

changements éventuels d'activité survenus depuis la dernière campagne.

\*HERMES a pour sujet d'étude les «Hot spot», zones géographiques situées le long des marges profondes européennes, en Atlantique et en Méditerranée, et qui abritent des écosystèmes particulièrement riches mais fragiles.



© Ifremer / Y. Guilloin

## Editions Ifremer

## Analyse du risque chimique en milieu marin

Afin d'assurer la protection de l'homme et de l'environnement, la législation européenne sur les produits chimiques impose une

évaluation des risques. La procédure adoptée est basée sur un manuel technique d'évaluation, commun à l'Union européenne (« *Technical Guidance Document* » ou TGD). L'ouvrage édité par l'Ifremer présente cette procédure en se limitant à l'approche environnementale pour la protection des milieux aquatiques, et plus précisément du milieu marin.

Auteurs : **Michel Marchand**,  
**Christèle Tissier**  
Collection : **Comportement des polluants** - Prix de vente : 25 €

Diffusion – INRA Editions  
RD 10, F – 78026 Versailles Cedex  
Tél. 33 (0) 1 30 83 34 06  
Fax 33 (0) 1 30 83 34 49



## Merlus marqués : merlus recherchés

L'Ifremer mène une nouvelle campagne de marquage du merlu dans le golfe de Gascogne, à bord du *Gwen Drez* du 26 mai au 2 juillet et rappelle l'importance de la coopération des professionnels.

Trois opérations de marquage de merlus menées en Atlantique en 2002, 2004 et 2005 ont abouti à la remise en cause de la méthode d'estimation de l'âge de cette espèce. Le développement d'une nouvelle méthode implique la «recapture» d'un grand nombre d'individus, également nécessaire pour l'analyse de la mortalité et des migrations. Ces résultats, qui ont des incidences importantes pour la gestion durable de la ressource, justifient la poursuite des campagnes de marquage. Les professionnels de la pêche sont par conséquent invités à remettre aux laboratoires de l'Ifremer tout merlu ayant au niveau de la nageoire dorsale une marque jaune ou rouge, cette dernière signifiant qu'une marque électronique est également contenue dans la cavité abdominale. Outre le retour des poissons si possible non éviscérés, les chercheurs ont besoin d'obtenir les informations précises sur la capture des merlus (date, position géographique, engin de pêche).

Pour chaque merlu récupéré – avec sa marque en place et les informations sur la capture – des récompenses seront attribuées : 50 euros pour un poisson avec une marque jaune et, pour un merlu avec une marque externe rouge et la marque électronique associée, 100 euros. Une récompense supplémentaire de 1 000 euros sera attribuée par tirage au sort à l'un des participants, quelle que soit la marque. Cette expérience est sans limitation de durée puisque l'information sera d'autant plus intéressante que le poisson aura vécu longtemps entre son marquage et sa «recapture».

D'autre part, les poissons marqués et pêchés avant le 12 août 2006 ayant subi l'injection d'un médicament pour limiter les risques infectieux et marquer les otolithes, ne devront pas entrer dans le circuit de commercialisation. En conformité avec la réglementation européenne en vigueur, un délai de quarante jours doit être respecté pour l'élimination des résidus de médicament que les merlus pourraient contenir.

## Flotte &amp; engins

La campagne EGEE/1 de l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement) débutera le 7 juin. Menée à bord de *L'Atalante*, au départ de Cotonou, elle a pour objectif l'étude de la circulation océanique et climatique dans le golfe de Guinée, dans le cadre du programme EGEE, volet «Océan et flux air-mer», du programme international AMMA (Analyse Multidisciplinaire de la Mousson Africaine). Cette campagne, qui prendra fin le 5 juillet, contribuera également aux programmes Argo/Coriolis et PIRATA.

Menée à bord de *L'Europe*, la campagne MYTILOS/2 a pour objectif de réaliser, sur le pourtour de la Méditerranée occidentale – le long des côtes espagnole, marocaine, algérienne, tunisienne et italienne –, une photographie de la contamination chimique. Le protocole standardisé utilisé (mouillages de nasses contenant des moules) permet de réduire la variabilité des résultats inhérente aux différentes conditions trophiques rencontrées à l'échelle du plan d'expérience. La prise en compte des apports potentiels au milieu littoral (surface des bassins versants, qualité des rivières, rejets industriels et urbains) et une appréciation de la direction moyenne des courants côtiers permettent de disposer de façon homogène tous les mouillages à l'échelle du réseau, par rapport aux principaux apports supposés de contaminants chimiques. Cette campagne est effectuée dans le cadre du programme européen PIM (Programme Intégré Méditerranée) MEDICIS. *L'Europe*, qui a quitté Sète le 16 mai, rejoindra Toulon le 2 juin.

La campagne REBENT/11, menée à bord du navire *Thalia*, qui partira de Brest le 29 mai pour un retour le 12 juin, a pour objectif l'acquisition et la mise en forme de données spatio-temporelles relatives aux habitats benthiques côtiers, en vue du suivi de leur évolution. Cette campagne est effectuée dans le cadre du programme régional REBENT (REseau BENThique), pour la surveillance de la faune et de la flore des fonds marins côtiers.

Directrice de la publication : Stéphanie Lux - Rédaction en chef : Anne Faye, Erick Buffier

Ifremer : Siège social et rédaction : 155, rue Jean-Jacques Rousseau 92138 Issy-les-Moulineaux cedex [communication@ifremer.fr](mailto:communication@ifremer.fr)