

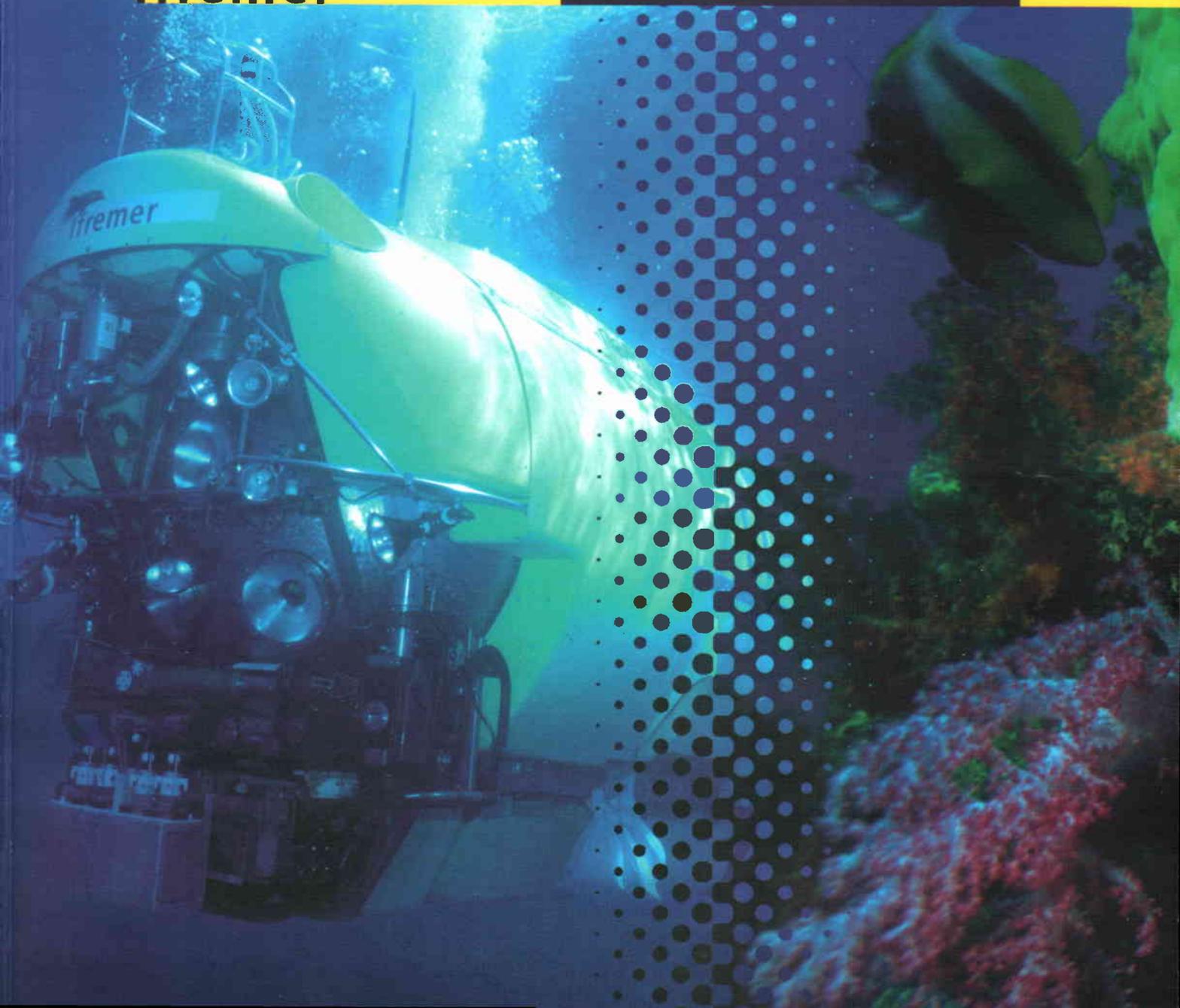
P502/4

Découvrez plus de documents
accessibles gratuitement dans [Archimer](#)

Ifremer

Rapport annuel

2004



Sommaire

p 3

Avant-propos

p 4 à 13

Présentation de l'Ifremer

- Direction de l'Ifremer
- Chiffres et mots-clés
- Indicateurs d'activité
- Résultats financiers de l'exercice 2004

p 14 à 51

Les grandes actions : thèmes et programmes

p 17 Surveillance, usage et mise en valeur des mers côtières

- Dynamique et santé des écosystèmes côtiers et estuariens
- Environnement côtier, santé et sécurité du consommateur
- Surveillance et évaluation de l'état des eaux littorales
- Développement durable et gestion intégrée des zones côtières

p 22 Surveillance et optimisation des ressources aquacoles

- Durabilité des systèmes de production
- Qualité des procédés et des produits

p 28 Ressources halieutiques, exploitation durable et valorisation

- Système d'information et techniques d'observation, économie et diagnostic de l'exploitation et de l'évolution des ressources et de leur usage
- Démarche écosystémique pour une gestion intégrée des ressources halieutiques

p 33 Exploration, connaissance et exploitation des fonds océaniques et de leur biodiversité

- Interaction fluides/minéraux/écosystèmes dans les environnements extrêmes
- Ressources minérales et énergétiques, processus sédimentaires et impact sur les écosystèmes
- Valorisation des ressources biologiques

p 41 Circulation et écosystèmes marins, mécanismes, évolution et prévision

- Circulation océanique
- Systèmes opérationnels hauturiers
- Océanographie côtière à caractère opérationnel comportant des développements technologiques

p 45 Grands équipements au service de l'océanographie

- Construction et développement des navires, des engins et des équipements océanographiques
- Centres de données océanographiques
- Gestion de la flotte océanographique

p 50 Infrastructures

- Infrastructures expérimentales : moyens d'essais
- Réseaux informatiques, télécommunications et informatique de gestion

p 52 à 63

Partenariats

- Une ambition scientifique nationale, européenne et internationale
- Les partenariats régionaux et relations avec les collectivités
- Les partenariats industriels et la valorisation

p 64 à 69

Vie de l'établissement

- La gestion des ressources humaines
- La qualité
- La communication

p 70 à 83

Éléments financiers et annexes

- Bilan et compte de résultat
- Conseil et comités
- Glossaire
- Le Web de l'Ifremer
- Implantations



Avant-propos

L'année 2004, année du vingtième anniversaire de sa création, aura été marquée, pour l'Ifremer, par une intense activité.

2004 a en effet été d'abord une année d'investissements et de résultats : de la biodiversité des massifs de coraux froids à la capacité des bactéries à produire des polymères biodégradables, de l'observation des effets de la crue centennale du Rhône sur les sédiments à la variabilité de l'hydrologie dans l'Atlantique Nord, de l'effet de la pluviométrie en hiver sur la mortalité estivale des huîtres à la sensibilisation environnementale des crevettes aux bactéries pathogènes, au lever par Lidar aéroporté de plus de 900 km² d'estrans de Bretagne, les résultats scientifiques ont été nombreux. La technologie n'a pas été en reste avec les progrès de la protection contre la corrosion marine, les essais concluants de l'AUV, la mise à l'eau du *Pourquoi pas?*, ni les activités de surveillance du fait de l'augmentation des apparitions de toxines dans les coquillages.

L'institut a en outre mené en 2004, avec ses ministères de tutelle, un important effort de réflexion sur ses missions et ses priorités, dont le contrat quadriennal 2005-2008, approuvé en conseil d'administration, finalisé en fin d'année et signé le 25 mai 2005 en présence de quatre ministres, trace désormais le cadre, en cohérence avec notre plan stratégique.

Il appartiendra à tous les acteurs et partenaires de l'Ifremer de faire vivre l'ambition collective dont ces documents sont le reflet, en veillant, notamment, aux moyens nécessaires à leur mise en œuvre, ainsi qu'à l'optimisation de leur utilisation.

Parallèlement, l'institut s'est doté d'une nouvelle organisation qui vise à favoriser les synergies entre les différentes activités. Comme toute nouvelle organisation, celle-ci devra subir l'épreuve des faits.

2005 sera la première année pleine de sa mise en œuvre.

Je forme le vœu que les objectifs qui lui ont été assignés soient atteints, ce qui suppose l'apprentissage de nouvelles habitudes de travail en commun et sans doute quelques ajustements.

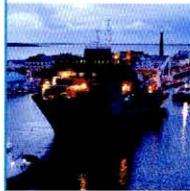
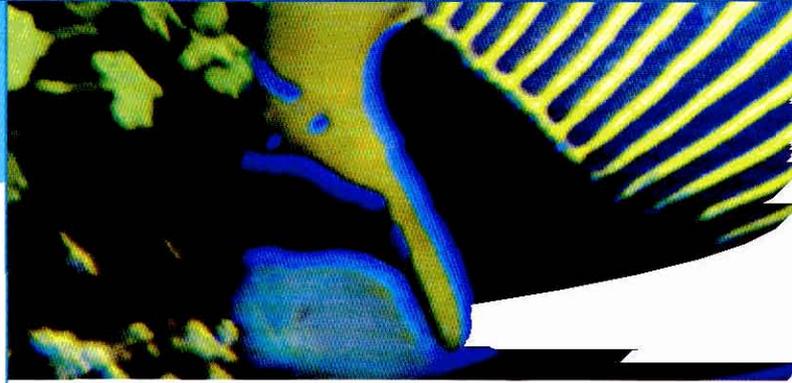
Avec la célébration de son vingtième anniversaire, l'Ifremer a multiplié, en 2004, les manifestations internes et externes qui ont contribué à renforcer encore sa notoriété.

Chacun comprendra, dans ces conditions, que je veuille profiter de cet avant-propos, le premier qu'il m'est donné de signer depuis mon arrivée, pour remercier tous ceux qui, grâce à leur dynamisme et à l'enthousiasme collectif qu'ils ont su entretenir, ont permis à l'Ifremer de devenir ce qu'il est, et je pense bien évidemment, d'abord, à mon prédécesseur Jean-François Minster.

Jean-Yves Perrot
Président-directeur général de l'Ifremer

28 SEP 2005





Présentation de l'Ifremer



L'Ifremer

Direction de l'Ifremer
Chiffres et mots-clés
Indicateurs d'activité
Résultats de l'exercice 2004



Présentation de

L'Ifremer

Créé par décret du 5 juin 1984, modifié en 1998 et 2002, l'Ifremer est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), placé sous la tutelle conjointe des ministères chargés de la Recherche, de l'Agriculture et de la Pêche, de l'Équipement et des Transports ainsi que de l'Écologie et du Développement durable.

Direction de l'Ifremer au 26 mars 2005

Président-directeur général

Jean-Yves Perrot

Directeur général adjoint

Bernard Boyer

Conseil scientifique et technologique

Myriam Sibuet

Directeur des programmes et de la stratégie

Maurice Héral

Directeur adjoint à la technologie

Philippe Marchand

Responsables de thèmes

Pierre Cochonot
Exploration et exploitation des fonds
océaniques et de leur biodiversité

André Gérard
Surveillance et optimisation
des ressources aquacoles

Philippe Gros
Ressources halieutiques, exploitation
durable et valorisation

Jean-Paul Peyronnet
Grands équipements au service
de l'océanographie

Axel Romaña
Surveillance, usage et mise en valeur
des mers côtières

Patrick Vincent
Circulation et écosystèmes marins,
évolution et prévision

Europe et International

Antoine Dosdat
Directeur Europe

Philippe Lemerrier
Directeur Relations internationales

Directeur des opérations

Bruno Barnouin

Directeurs de centres

Dominique Buestel, Tahiti

Luçay Han Ching, Nantes

Guy Herrouin, Méditerranée

Marc Morel, Manche/mer du Nord

Gérard Riou, Brest

Délégués outre-mer

Jean-Claude Dao, Antilles

Yves Harache, Nouvelle-Calédonie

Henri Grizel, La Réunion

Philippe Vendeville, Guyane

Directeurs fonctionnels

Claude Berger
Ressources humaines

Jacques Binot
Moyens et opérations navals

Laure Fournier
Communication

Marie-Christine Huau
Valorisation

Sylvie Landrac
Affaires financières

Michel Stahlberger
Affaires juridiques

Agent comptable principal

Anne-Marie Fourmestreaux

Genavir

Jacques Paul
Administrateur unique

Contrôleur d'Etat

Dominique Viel
Ministère de l'Économie,
des Finances et de l'Industrie

Chiffres et mots-clefs

Missions

L'Ifremer a pour missions de conduire et de promouvoir des recherches fondamentales et appliquées, des activités d'expertise et des actions de développement technologique et industriel destinées à :

- connaître, évaluer et mettre en valeur les ressources des océans et permettre leur exploitation durable,
- améliorer les méthodes de surveillance, de prévision d'évolution, de protection et de mise en valeur du milieu marin et côtier,
- favoriser le développement économique du monde maritime.

Priorités thématiques

- surveillance, usage et mise en valeur des mers côtières,
- surveillance et optimisation des ressources aquacoles,
- ressources halieutiques, exploitation durable et valorisation,
- exploration, connaissance et exploitation des fonds océaniques, et de leur biodiversité
- circulation et écosystèmes marins, mécanismes, évolution et prévision,
- grands équipements au service de l'océanographie.

Principales coopérations internationales

L'Ifremer participe activement aux travaux de l'Union européenne (programmes de la DG Recherche et de la DG Pêche) et au Marine Board de la Fondation européenne pour la science (ESF).

Il est aussi membre des organisations internationales dans son domaine de compétence : CIEM-ICES (Conseil international pour l'exploration de la mer), Commission générale des pêches en Méditerranée, Commission océanographique intergouvernementale, convention Oskar, notamment.

Chiffres-clefs

- Un budget annuel de plus de 160 millions d'euros,
- 1 385 salariés Ifremer et 320 salariés de l'armateur Genavir,
- 5 centres : Brest, Manche/mer du Nord, Méditerranée, Nantes, Tahiti,
- 26 implantations réparties sur le littoral métropolitain et dans les DOM-TOM,
- un ensemble de moyens d'élevage aquacole et d'expérimentation,
- 7 navires (dont 4 hauturiers), 1 sous-marin habité et 1 engin téléopéré pour grande profondeur (- 6 000 m),
- un ensemble de moyens d'essais.





Indicateurs d'activité pour l'année 2004

Production scientifique et technique

Publications parues dans des revues à comité de lecture	407
Publications parues dans une revue à comité de lecture et référencées par le système ISI.....	271
Pourcentage d'articles dans des revues à facteur d'impact ≥ 1	76 %
Publications parues dans d'autres revues et dans les ouvrages scientifiques et technologiques.....	130
Thèses et HDR obtenues par des salariés de l'Ifremer	10
Thèses encadrées par l'Ifremer	78
Rapports finaux, incluant ceux demandés par la Communauté européenne.....	275
Avis et expertises ayant donné lieu à un rapport écrit	1 431
Articles de vulgarisation	135
Communications dans des colloques et des congrès	1 029
Exposés dans des réunions professionnelles	344

Participation à la formation

Salariés ayant donné des cours	196
Heures de cours dispensées	2 808
Stagiaires accueillis pour une durée supérieure à 5 jours	375
Doctorants encadrés par des personnels Ifremer et accueillis dans des locaux de l'Ifremer pour une durée supérieure à trois mois	101
Post-doctorants accueillis dans les mêmes conditions	25

Activité des réseaux de surveillance

Nombre de données
recueillies en 2004

Réseau national d'observation de la qualité du milieu marin (RNO)	19 570
43 points de prélèvements pour 46 mesures par prélèvement, plusieurs fois par an	
Réseau de contrôle microbiologique des zones conchylicoles (REMI)	3 872
380 points de prélèvements pour 1 mesure effectuée mensuellement.	
Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (Rephy)	35 268
60 à 200 points de prélèvements pour une quarantaine de paramètres mesurés	
Impact des grands aménagements énergétiques	4 103
5 sites de centrales nucléaires, 15 paramètres mesurés par prélèvement	
Arcachon Hydro	3 995
9 points de prélèvement, 10 paramètres mesurés toutes les semaines	
Littoral Nord Pas de Calais (Suivi Régional des Nutriments)	3 631
3 zones de prélèvements, 13 paramètres mesurés	
Total des données de la base Quadrige	70 431
Système d'information halieutique (SIH)	45 619
Synthèse de données économiques, de débarquements et ventes, des enquêteurs	
Réseau mollusque des rendements aquacoles (Remora) et réseau pathologie des mollusques (Repamo) et suivi crevettes	269 015
Synthèse de données issues de 3 réseaux de surveillance	



Thalassa



Bases de données océanographiques

Banque nationale de géophysique Archivage depuis l'année 1977

nombre de campagnes
océanographiques

Bathymétrie multifaisceaux	384
Bathymétrie monofaisceau	520
Gravimétrie	346
Magnétométrie	283
Imagerie sonar (sondeurs multifaisceaux)	187
Sismique réflexion	57

Banque nationale de physique/chimie (mesures en profil) Archivage depuis les années 1900 environ

nombre de
stations
de mesures

Campagnes hydrologiques françaises	41 288
CTD (capteurs de conductivité, température et de profondeur)	28 702
Courantomètres	2 060
Chaînes de thermistances	117
ADCP de coque (nombre de campagnes océanographiques)	19

Banque de données en océanographie opérationnelle - Coriolis

Archivage depuis les années 1980 environ (reprise de l'historique de la base TOGA-WOCE)

Mesures réalisées en profils : température et salinité

nombre
de profils

Flotteurs profilants ARGO	134 089
Mouillages et bouées ancrées	846 876
Navires (XBT, CTD)	619 968
Total	1 600 933

Mesures réalisées en profils : température et salinité

nombre de points
de mesure

Bouées dérivantes de surface	4 258 804
Flotteurs	1 410 109
Navires (données de thermosalinographes)	1 377 552
Total	7 046 465

Moyens techniques et développement technologique

Systèmes instrumentaux achevés ou transférés à l'utilisateur final	20
Logiciels achevés ou transférés et opérationnels	24
Utilisation des moyens d'essais (en jours)	1 961
Postes de travail informatique opérationnels	2 333

Web et média

Citations dans la presse écrite	2 550
Citations à la radio et à la télévision	430
Pages lues sur le serveur Web Internet	6 200 000

Campagnes océanographiques

Campagnes océanographiques hauturières 2004	29
Jours d'armement (dont transits) de la flotte hauturière	990
Jours d'armement de la flotte côtière	815

Indicateurs de valorisation

Brevets en vigueur	64
Brevets français déposés	6
Licences de brevets et savoirs-faire signés	18
Licences signées de logiciels	16
Licences signées d'autres droits d'usage	23
Redevances perçues	402 908 €
Création d'entreprises	2
Contrats de recettes signés	361
Partenaires industriels	224
dont entreprises étrangères privées	85



Résultats financiers de l'exercice 2004

La gestion financière 2004 de l'Ifremer s'est inscrite, d'une part dans la mise en œuvre de la première phase de la gestion par programmes, d'autre part dans les perspectives liées à la nouvelle organisation, à l'élaboration du plan stratégique et du contrat quadriennal signé avec l'Etat. Elle prend en compte pour la première fois la dotation aux amortissements, conformément aux dispositions de la M9-5. Dans ce contexte, l'exécution budgétaire de l'Ifremer pour 2004, au titre de la section de fonctionnement, se traduit par un résultat positif de 1,976 millions d'euros, sur un total de dépenses de 169,172 millions d'euros (138,397 M€ hors dotations aux amortissements), résultant d'une maîtrise des dépenses en regard d'une croissance modérée des ressources de l'Institut. La section d'investissement présente un niveau de report en crédits de paiement de 10,79 millions d'euros correspondant presque exclusivement aux reports liés à la construction du *Pourquoi pas?*

Globalement, les dépenses de l'Ifremer pour 2004 (hors dotations aux amortissements pour permettre la comparaison avec 2003) s'élèvent à 168,771 millions d'euros en termes d'engagement (DO + AP) et 168,867 millions d'euros en termes de paiement (DO + CP) soit, respectivement, par rapport à 2003, une augmentation de 3,17 % et une diminution de 16,56 %. Si l'on intègre les écritures de dotation aux amortissements, le volume des dépenses consolidées s'élève en 2004 à 199,547 millions d'euros en DO + AP et à 199,643 millions d'euros en DO + CP.

Fonctionnement

Les ressources

Le total des ressources 2004 s'établit à 171,149 millions d'euros, en hausse de 23,14 % par rapport à 2003.

Cette forte hausse est due à l'intégration dans le budget des opérations internes et, plus particulièrement, des dotations aux amortissements, pour un montant équivalent à 30,776 millions d'euros.

En dehors de cette innovation, l'augmentation des ressources est de 1 %, pour un total de ressources 2004 de 140,373 millions d'euros.

Cette évolution résulte de deux facteurs : la progression de la subvention BCRD (+ 1,73 %) et un repli des ressources propres (- 1,61 %) par rapport à l'exercice précédent, qui avait atteint un niveau exceptionnel du fait des financements liés aux opérations sur le *Prestige*.

Les dépenses

Le total des dépenses 2004 s'établit à 169,172 millions d'euros, en hausse de 21,68 % par rapport à 2003, en tenant

compte des opérations liées aux dotations aux amortissements, et en baisse de 0,4 % (à 138,397 M€) en excluant cette nouvelle approche.

Les éléments essentiels de ces charges correspondent à quatre grandes masses :

- la couverture des charges de personnels (y compris charges liées au départ en retraite), à hauteur de 84,474 millions d'euros, en hausse de 0,64 % par rapport à 2003 ;
- les dépenses liées à la flotte, décomposées entre le contrat Genavir pour le fonctionnement des navires et engins de l'Institut, qui atteint 25,389 millions d'euros, soit une hausse de 3,87 %, et les charges du *Beautemps-Beaupré* (0,16 M€) ;
- les dépenses directes et indirectes des laboratoires et les dépenses des services centraux, à hauteur de 27,949 millions d'euros, en hausse de 5,76 %, allouées prioritairement aux programmes scientifiques ;
- les autres dépenses : 0,425 millions d'euros (Club des organismes de recherche associés – Clora – et cession d'actifs), sans effet sur le résultat car équilibrées par des ressources équivalentes.

Investissement

Les autorisations de programme (AP)

Le montant global des dotations atteint 30,375 millions d'euros hors production immobilisée (24,552 M€ en 2003), ainsi répartis :

- subvention de l'Etat : 24,334 millions d'euros ;
- recettes propres : 6,041 millions d'euros, au titre notamment de contributions aux équipements, dans le cadre des CPER, de financement des régions, des fonds Feder ou du ministère de la Recherche.

Les engagements de l'exercice s'élèvent à 30,375 millions d'euros (24,552 M€ en 2003). Les principaux engagements, au-delà des investissements courants affectés aux programmes scientifiques (17,453 M€) de l'exercice, ont concerné :

- les équipements et travaux de la flotte (2,4 M€) ;
- la capitalisation d'AP pour l'évolution de la flotte de l'Institut (5 M€), sans couverture en crédit de paiement ;
- les actions incitatives : contribution aux programmes nationaux et internationaux, soutien aux UMR, GDR... (2,3 M€) ;
- l'extension du laboratoire national de référence de La Tremblade (LNR) et la rénovation des installations de la station de Palavas (1,37 M€).

Les crédits de paiement (CP)

Les dotations atteignent 41,262 millions d'euros hors production immobilisée (82,89 M€ en 2004), se décomposant de la façon suivante :

- subvention de l'Etat : 19,286 millions d'euros ;
- recettes propres : 2,436 millions d'euros ;
- reports de crédits : 19,540 millions d'euros.

Pour mémoire, le montant des reports fin 2002 s'élevait à 45,79 millions d'euros.

La consommation des crédits de paiement de l'exercice 2004 s'élève à 30,471 millions d'euros hors production immobilisée (63,35 M€ en 2003).

Elle se répartit entre 9,081 millions d'euros de financement, se rattachant à des opérations ouvertes durant l'exercice, en hausse de 1,489 millions d'euros par rapport à 2003 (7,592 M€) et 21,390 millions d'euros correspondant à des opérations ouvertes au cours des exercices antérieurs (55,760 M€ en 2003), dont 40 % portent sur des engagements concernant le *Pourquoi pas?*, et pour le reste à la poursuite du programme Coriolis avec l'acquisition de flotteurs Provor, au développement de la sismique rapide et à des travaux de rénovation du centre de Nantes.



Résultats 2004 : autorisations de programme (hors production immobilisée)

en millions d'euros	Total	% du total
Grands équipements pour l'océanographie	9,91	32,64
Surveillance, usage et mise en valeur des mers côtières	2,65	8,72
Surveillance et optimisation des productions aquacoles	2,35	7,75
Ressources halieutiques, exploitation durable et valorisation	2,30	7,58
Exploration et exploitation des fonds océaniques	2,74	9,01
Circulation et écosystèmes marins, mécanismes, évolution et prévision	2,50	8,21
Recherche innovante, technologies amont et nouveaux systèmes	2,30	7,58
Infrastructures, investissement et entretien	3,57	11,74
Soutien et support aux activités de l'établissement	2,05	6,75
Total général	30,37	100,00%

Résultats 2004 : crédits de paiement - mesures nouvelles

en millions d'euros	Total	% du total
Grands équipements pour l'océanographie	1,27	13,95
Surveillance, usage et mise en valeur des mers côtières	1,07	11,76
Surveillance et optimisation des productions aquacoles	0,95	10,45
Ressources halieutiques, exploitation durable et valorisation	0,69	7,55
Exploration et exploitation des fonds océaniques	1,19	13,15
Circulation et écosystèmes marins, mécanismes, évolution et prévision	1,09	11,99
Recherche innovante, technologies amont et nouveaux systèmes	0,61	6,73
Infrastructures, investissement et entretien	1,47	16,15
Soutien et support aux activités de l'établissement	0,75	8,28
Total général	9,08	100,00%

Comparaison des résultats 2004 par rapport à 2003

Dépenses de fonctionnement

en millions d'euros	2003	% du total	2004	% du total	var. 2004/2003
Dépenses de personnel	83,93	60,37	84,47	49,93	0,64 %
Dépenses liées à la flotte	27,92	20,08	25,55	15,10	- 8,49 %
Autres dépenses de Fonctionnement	27,17	19,55	28,37	16,77	4,41 %
Dotations aux amortissements			30,78	18,19	
Total fonctionnement	139,03	100,00 %	169,17	81,81 %	21,68 %

Recettes de fonctionnement

en millions d'euros	2003	% du total	2004	% du total	var. 2004/2003
Subvention BCRD H.T. (D.O. + transferts)	108,46	78,03	110,34	64,47	1,73 %
Ressources propres	30,53	21,97	30,04	17,55	- 1,61 %
Dotations aux amortissements			30,78	17,98	
Total fonctionnement	138,98	100,00 %	171,15	82,02 %	23,14 %

14 Les grandes actions

Surveillance, usage et mise en valeur des mers côtières

Dynamique et santé des écosystèmes
côtiers et estuariens

Environnement côtier, santé et sécurité
du consommateur

Surveillance et évaluation de l'état
des eaux littorales

Développement durable et gestion
intégrée des zones côtières

Surveillance et optimisation des ressources aquacoles

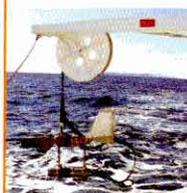
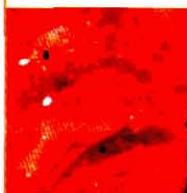
Durabilité des systèmes de production

Qualité des procédés et des produits

Ressources halieutiques, exploitation durable et valorisation

Système d'information et techniques d'observation,
économie et diagnostic
de l'exploitation et de l'évolution des ressources
et de leur usage

Démarche écosystémique pour une gestion intégrée
des ressources halieutiques



Les grandes actions : thèmes et programmes



Exploration, connaissance et exploitation des fonds océaniques et de leur biodiversité

Interaction fluides/minéraux/écosystèmes dans les environnements extrêmes
Ressources minérales et énergétiques, processus sédimentaires et impact sur les écosystèmes
Valorisation des ressources biologiques

Circulation et écosystèmes marins, mécanismes, évolution et prévision

Circulation océanique
Systèmes opérationnels hauturiers
Océanographie côtière à caractère opérationnel comportant des développements technologiques

Grands équipements au service de l'océanographie

Construction et développement des navires, des engins et des équipements océanographiques
Centres de données océanographiques
Gestion de la flotte océanographique

Infrastructures

Infrastructures expérimentales : moyens d'essais
Réseaux informatiques, télécommunications et informatique de gestion

Une nouvelle organisation interne

Pendant l'année 2004, l'Ifremer a mené deux chantiers de réflexion collective.

- L'élaboration de son plan stratégique avec une prospective sectorielle a concerné les huit principaux secteurs maritimes suivants : environnement littoral, pêche, aquaculture, énergie, granulats, travaux maritimes, biotechnologie et ressources minérales.

Cette prospective sectorielle a permis d'identifier les ruptures, les évolutions et les problèmes qui peuvent se poser aux différentes professions maritimes.

- Un travail de prospective scientifique thématique a décliné en questions de recherches majeures les problèmes actuels et futurs de ces diverses activités marines. Ce travail a donné lieu à des documents de synthèse des réflexions thématiques, qui ont constitué la base scientifique et technologique du plan stratégique, décliné dans le contrat quadriennal.

Parallèlement, il est apparu nécessaire de développer, au sein de l'organisme et en partenariat, une approche pluridisciplinaire pour répondre aux grandes priorités identifiées dans le contrat quadriennal, telles que la prédiction des évolutions de la qualité des eaux côtières, le développement durable de l'aquaculture, l'approche écosystémique des pêches, la connaissance des écosystèmes profonds et l'océanographie opérationnelle côtière.

Cette approche, déjà amorcée depuis 2000 par les « défis », a montré que des résultats complexes à la frontière des différentes disciplines peuvent être découverts (Morest, golfe de Gascogne, par exemple). Il est aussi clairement apparu que la structuration en directions opérationnelles verticales ne permettait pas de répondre efficacement à ces questions transverses.

Une profonde réorganisation a donc été menée. Elle se caractérise notamment par la création d'une direction des Programmes et de la Stratégie, qui structure la recherche et le développement technologique en six thèmes :

1. Surveillance, usage et mise en valeur des mers côtières
2. Surveillance et optimisation des ressources aquacoles
3. Ressources halieutiques, exploitation durable et valorisation
4. Exploration, connaissance et exploitation des fonds océaniques et de leur biodiversité
5. Circulation et écosystèmes marins, mécanismes, évolution et prévision
6. Grands équipements au service de l'océanographie

L'activité de ces thèmes se subdivise en seize grands programmes pluridisciplinaires, eux-mêmes déclinés en projets.

Parallèlement, le rôle des directeurs de centres a été renforcé dans l'animation des départements, qui sont des liens où les compétences métiers sont réunies. Ils sont coordonnés par une direction des Opérations.

La nouvelle organisation est donc fondée sur une approche matricielle où la programmation scientifique et les budgets sont développés dans les thèmes/programmes/projets et les compétences et moyens humains répartis dans les départements.

Cette nouvelle organisation a été mise en place au 1er janvier 2005.

Surveillance, usage et mise en valeur des mers côtières

L'observation et la surveillance de la qualité du milieu littoral et de ses ressources s'inscrivent dans le cadre des actions menées pour la préservation et la gestion du littoral : elles viennent en appui de la politique d'aménagement du territoire, dans le souci du maintien et du développement durable des activités en zone côtière, en particulier de la pêche et des cultures marines. L'objectif du thème est la compréhension des processus et la construction d'outils d'observation et de représentation, permettant une surveillance et une prévision de la qualité des eaux, des produits et des biotopes côtiers, et de développer des applications sous forme d'outils d'aide à la gestion de la zone côtière, en réponse à la demande des acteurs socio-économiques et aux engagements internationaux de l'Etat. Les travaux de ce thème sont organisés selon quatre programmes.

Dynamique et santé des écosystèmes côtiers et estuariens

Ce programme concerne l'étude du fonctionnement des écosystèmes côtiers perturbés.

La modélisation numérique d'un effet spectaculaire de la canicule en Manche

La modélisation numérique des floraisons d'espèces phytoplanctoniques indésirables en Manche a fait de nouveaux progrès en 2004 grâce à la simulation de l'extension du bloom estival du dinoflagellé *Karenia mikimotoi*, constatée en juillet et août 2003. Connue pour vivre dans la couche de moindre turbulence située entre la couche chaude de surface et celle de fond plus froide des zones stratifiées, cette espèce phytoplanctonique toxique pour la faune marine est habituellement confinée à la zone nord-ouest thermiquement stratifiée de la Manche, au sud de Plymouth, où elle forme des floraisons parfaitement détectables sur les images satellites de chlorophylle (satellite NASA/SeaWiFS).

La chaleur persistante de juin à août 2003 s'est traduite par une extension exception-

nelle vers le sud-ouest (îles anglo-normandes et Côtes d'Armor/Ille-et-Vilaine) de la stratification thermique et donc la création, en zone habituellement brassée, du biotope favorable à la croissance de l'espèce. Dans la bande côtière allant de Saint-Brieuc à Saint-Cast, ces floraisons ont causé des mortalités de poissons de toutes espèces (roussette, bar, saint-pierre, barbue...) observées à la mi-août par les pêcheurs. Le modèle écologique tridimensionnel des cycles de l'azote, phosphore, silicium en Manche-mer du Nord reproduit bien cette stratification anormale et l'extension de *Karenia* telle qu'observée par le satellite SeaWiFS, ainsi que par deux campagnes de mesures à la mer. Ce travail, effectué en collaboration avec le CEFAS de Lowestoft (Grande-Bretagne) et l'université de Galway (Irlande), permet en outre de montrer que cette extension n'est pas due à un transport du phytoplancton par les courants, mais à des floraisons successives dans des eaux progressivement favorables à celle-ci.





Modélisation écologique des populations de palourdes roses et d'amandes de mer en Manche

Un modèle numérique couplé « physique-biologie » de la dynamique de populations de deux bivalves exploités, palourdes roses (*Paphia rhomboïdes*) et amandes de mer (*Glycymeris glycymeris*) permet de générer, à partir d'un inoculum initial de larves à l'entrée de la Manche, une répartition géographique stable des populations, qui est alors comparable à celle réellement observée. Ce modèle d'espèces à cycle benthopélagique s'appuie sur un modèle numérique du transport résiduel par les courants et de la production de nourriture phytoplanctonique, couplée à l'évolution démographique des larves dérivantes (classes de deux jours) et des adultes benthiques (classes d'âge annuelles), et décrivant la croissance pondérale des adultes. L'insuffisance de conditions nutritives, en été, implique une mortalité croissante et une incapacité à atteindre la taille de maturité sexuelle ; cela explique notamment la quasi-absence des espèces en été dans la partie profonde et stratifiée de la Manche occidentale. Ce modèle d'écosystème couplant l'hydrodynamique, la production phytoplanctonique et le cycle de vie complet d'une espèce benthique exploitée, premier du genre en Europe, constitue un progrès vers l'exploration dynamique de l'évolution des biocénoses côtières sous l'effet de la pêche ou d'autres forçages (climatiques...).

Ditty : un outil de gestion des lagunes du sud de l'Europe

L'objectif du projet Ditty (Development of an Information Technology Tool for the Management of European Southern Lagoons under the influence of river-basin runoff), coordonné par Ecolag (université de Montpellier) est de développer un outil de gestion des lagunes du sud de l'Europe et de leur bassin versant soumis à des pressions anthropiques. Il concerne cinq sites géographiques : Thau (France), lagunes de Gera (Grèce), Sacca di Goro (Italie), Mar Menor (Espagne) et Ria Formosa (Portugal).

L'Ifremer, pour le site de Thau, a défini en 2004 des scénarios pour les impacts des modifications de l'occupation du bassin versant et des apports terrigènes sur la contamination bactérienne, la productivité de la lagune et les risques d'apparition de l'algue toxique *Alexandrium*.

La méthode d'évaluation du niveau d'eutrophisation des lagunes méditerranéennes commune aux cinq lagunes, étang de Thau, Gulf of Gera, Sacca di Goro, Mar Menor et Ria Formosa doit être mise en oeuvre pour l'application de la directive cadre sur l'Eau (DCE).

Environnement côtier, santé et sécurité du consommateur

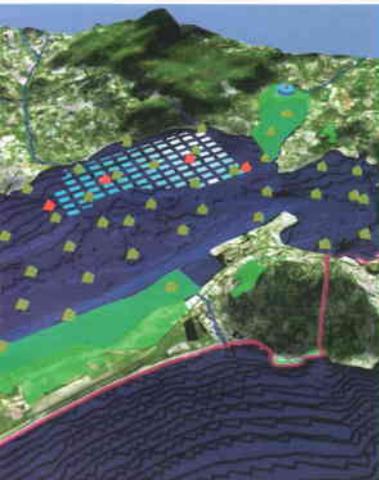
Ce programme a pour objectif l'étude des contaminants chimiques, micro biologiques et des toxines algales avec une finalité de santé publique.

Effets des pesticides sur le phytoplancton

L'Union des océanographes de France (UOF) a attribué le prix de la meilleure affiche : « effets des pesticides sur la taille des cellules de phytoplancton » à l'Ifremer.

Les études présentées ont été menées sur des cellules de dinoflagellé (*Alexandrium minutum*) et de prymnésiofycée (*Isochrysis galbana*), inoculées axéniquement en présence des molécules actives (nicosulfuron, sulcotrione, nentazone, époxiconazole), à l'état pur et en formulation commerciale. Les pesticides agissent sur la morphologie des cellules, à des doses inférieures à celles qui réduisent la croissance des cultures. Cet effet est plus prononcé en présence des produits en formulations commerciales, quoique celles-ci ne sont pas prises en compte dans l'homologation des substances actives. La mesure des tailles cellulaires pourrait donc être un paramètre pertinent pour l'évaluation des concentrations seuils de l'effet des pesticides sur les microalgues.

Vue 3D vers le nord-est de l'étang de Thau. Au premier plan le Mont Saint-Clair ; sous forme de points pyramidaux bruns et rouge respectivement les points de prélèvement des réseaux RSL (Réseau de suivi lagunaire) et REMI (Réseau microbiologique)





Palourdes

partie 2

Contamination des espèces halieutiques

La première phase du projet « Bioaccumulation des contaminants dans le réseau trophique du merlu » s'est achevée en 2004 avec la campagne Mermed1 2004.

Les résultats issus de soixante chalutages à bord de *L'Europe* et du *Thetys* (campagne Resomer) dans le golfe du Lion (mai 2004) ont permis d'observer, dans le réseau trophique du merlu, des niveaux significatifs quant à l'accumulation de différents contaminants organo-halogénés du type PCB.

Les signatures isotopiques (carbone et azote) du merlu, espèce prédominante dans les pêches de la région, ont permis de décrire la chaîne alimentaire de l'espèce et le rôle des apports du Rhône dans ces réseaux trophiques. L'objectif de la campagne est de construire un modèle prédictif de la contamination et de la décontamination d'une espèce biologique représentative de la Méditerranée nord occidentale, soumise à un apport chronique de contaminants.

Contamination des espèces littorales

Sur la base de l'expérience acquise dans le cadre du réseau intégrateurs biologiques (Rinbio) de stations artificielles de moules, développé en partenariat avec l'Agence de

l'eau Rhône Méditerranée et Corse depuis 1996, la campagne Rinbioc 2004 s'est déroulée en mars/avril 2004, conjointement avec l'Italie et l'Espagne, en vue d'échange d'expériences, de validation commune de la méthode et d'inter-étalonnage des méthodes analytiques.

Cette expérience transfrontalière pilote (intégrée au projet Medicis) prépare une campagne 2005 commune à l'échelle des trois pays, y compris les îles puis, en 2006, le long des côtes du Maghreb, pour connaître l'état de la contamination chimique sur l'ensemble du pourtour de la Méditerranée occidentale. Elle a pour objectif de valider une méthode commune d'évaluation de la contamination chimique dans le contexte de la directive cadre sur l'Eau, en permettant de renseigner l'ensemble des masses d'eau qui seront suivies après 2006 au titre de cette directive.

La campagne Rinbioc 2004 a permis de poser cinquante-six stations artificielles de moules sur un linéaire côtier compris entre Cartagène (Espagne) et Orbelletto (Italie), plus particulièrement dans la rade de Marseille (seize stations) et l'embouchure de la Têt (huit stations), où seize échantillons de sédiments superficiels ont été prélevés en parallèle. Ces opérations ont été réalisées avec le concours de l'Institut espagnol IEO, l'Agence catalane de l'eau, l'institut italien Icram et de l'université de Perpignan.

Surveillance et évaluation de l'état des eaux littorales

Ce programme rassemble les missions de surveillance prévues dans les statuts de l'Ifremer et menées en application de réglementations nationales ou européennes.

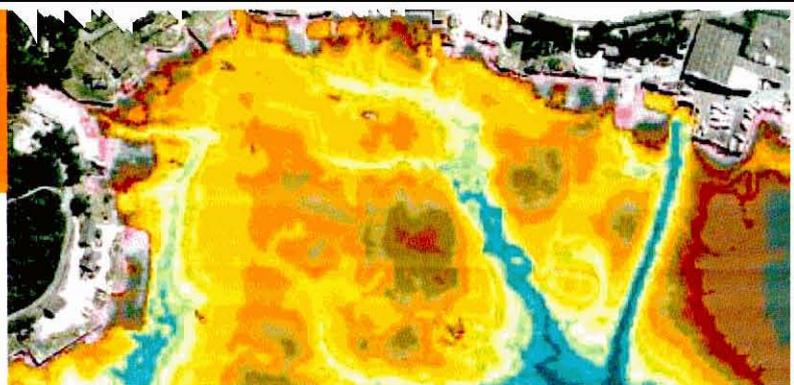
Le réseau de suivi lagunaire (RSL)

Depuis quatre ans, le réseau de suivi lagunaire (RSL) soutient la gestion et développe la connaissance des milieux lagunaires du Languedoc-Roussillon. Chaque année, un diagnostic de l'état des lagunes est réalisé, permettant aux acteurs locaux de gérer au mieux la qualité de ces écosystèmes exceptionnels. Le RSL constitue désormais un outil

de restitution d'informations reconnu pour l'appui aux politiques de maintien ou de restauration des lagunes littorales.

A la demande du syndicat mixte pour la protection et la gestion de la Camargue gardoise, les étangs de la Marette et du Rhône, de Saint-Romans, ont été ajoutés en 2004 au suivi lagunaire. Depuis juillet 2004, toutes les informations du RSL (rapports détaillés, résultats, méthodologies) sont accessibles directement sur Internet à l'adresse <http://rsl.cepralmar.com>.





Une technologie fiabilisée pour le dénombrement des *E. coli* dans les coquillages

L'Ifremer a réceptionné, fin avril 2004, cinq appareils BacTrac 4 300, disposant chacun de 64 cellules de mesure de 15 ml, pour le dénombrement des bactéries *Escherichia coli* dans les coquillages vivants. Ces nouveaux équipements d'impédancemétrie (mesure électro-chimique) remplacent les systèmes Malthus 2000 datant du début des années 1990 pour le suivi des zones de production dans le cadre du réseau national de surveillance microbiologique (REMI).

Les tests de réception (stabilité, homogénéité et justesse de la température, mesures d'impédance, tests microbiologiques) auxquels a procédé le LNR (laboratoire national de référence) « microbiologie coquillages », ont confirmé les gains espérés de la part de cette nouvelle génération d'équipements, en fiabilité et justesse, en économies de fonctionnement et en polyvalence (applicables à plusieurs matrices et milieux).

Les cinq BacTrac ont été mis en place dans les laboratoires côtiers de Port-en-Bessin, Concarneau, Saint-Malo, La Trinité et Sète en septembre 2004, après vérification de l'étalonnage de chaque appareil et formation du personnel. Des calibrations interlaboratoires ont été réalisées avant la mise en service des appareils fin 2004.

Nouveaux instruments pour la mesure *in situ* de grandeurs chimiques

Le projet européen « Multiparametric *in situ* spectroscopic measuring platform for coastal monitoring » (Mispec) s'est achevé en 2004, au terme de trois années de développement. Il a permis d'évaluer une nouvelle méthode de détection et d'analyse *in situ* de

paramètres chimiques de l'environnement marin. Les méthodes pour l'analyse *in situ* de l'eau présentent deux caractéristiques : sélectivité pour l'identification précise de contaminants et sensibilité élevée aux concentrations très basses.

Dans le cadre d'un projet européen, un nouveau prototype de mesures reposant sur le principe de la spectroscopie Raman (SERS) pour la détection des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) a été développé par l'Ifremer et l'université de Berlin. Le Mispec utilise quatre capteurs optiques destinés à mesurer différents éléments : la sonde SERS (HAP), la sonde de fluorescence (oxygène dissous), la sonde de réfractométrie (salinité) et la sonde d'absorption IR (phytoplancton, matières en suspension).

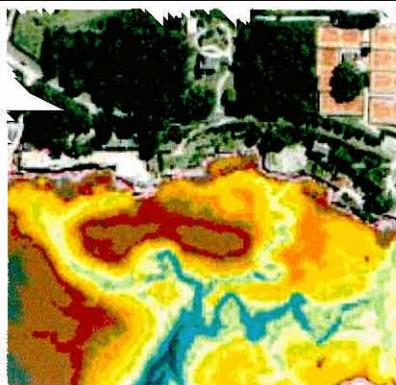
Profileur pélagique côtier

Le profileur pélagique associe sur une même structure un ensemble de capteurs classiques (CTD, fluorimètre, radiomètre) et un capteur spécifique permettant de caractériser le matériel particulaire par granulométrie laser (classification des particules en suspension en trente classes de 0,7 à 400 μm) et vidéo microscopie (visualisation, par tranche de 1 cm d'épaisseur, des objets de taille supérieure à 60 μm présents dans un volume confiné). En 2004, ce système a bénéficié du développement d'un treuil mobile capable de mettre en œuvre un câble électro-optique porteur qui permet la transmission simultanée de trois canaux vidéo et de six liaisons série.

Préparation aux pollutions accidentelles, outils de suivi et expertise

Le comité du réseau de Recherche et d'innovation technologiques sur les pollutions marines accidentelles et leurs conséquences écologiques (Ritmer) a examiné soixante

Un prototype d'analyse pour la mesure de l'ammonium par fluorimétrie en flux, destiné à être intégré sur les stations automatisées de type Marel, a été réalisé. Cet appareil miniaturisé (Chemini), constitue la nouvelle génération d'analyseur automatisé développé pour la mesure *in situ* des paramètres chimiques de l'eau de mer. Il intègre les dernières avancées technologiques en termes d'actionneurs, de système de détection et d'automate de mesure et de contrôle. Les caractéristiques principales de l'appareil, vérifiées au cours des essais en laboratoire sont la gamme de mesure (de 0 à 100 mmol/l), la limite de détection (50 nmol/l) et la rapidité d'une mesure (6 minutes).



Levé de topographie de zone côtière

partie 2

projets, dont vingt-six ont été labellisés, associant recherche publique et industriels. Les premiers projets sont arrivés à échéance et leur impact sur les techniques de lutte sont déjà significatifs : la capacité de sonars pour le repérage d'hydrocarbure sous l'eau a été démontrée et une architecture très performante de communications en cas de crise a été définie et proposée aux

préfectures maritimes et terrestres. L'union européenne a décidé de financé un réseau européen (Eranet) pour la coordination des recherches sur la lutte contre la pollution avec huit pays, dont l'Espagne et la Grande-Bretagne. L'Ifremer y représentera le ministère chargé de la Recherche et le ministère de l'Ecologie et du Développement durable.

Développement durable et gestion intégrée des zones côtières

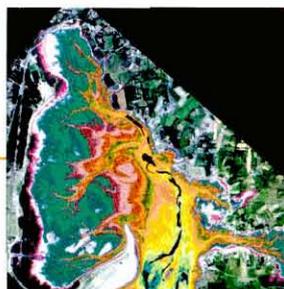
La topographie par télémétrie laser aéroportée

Le levé de la topographie de la zone côtière à l'aide de la technique du télémètre laser (Lidar) aéroporté présente de multiples avantages par rapport aux méthodes classiques : la mesure est rapide (jusqu'à 40 km² par heure), dense (jusqu'à un point par mètre carré) et précise (30 cm en horizontal et entre 10 et 15 cm en vertical), autorisant la cartographie du relief de zones d'estran difficilement accessibles aux moyens classiques.

L'Ifremer a couvert, depuis 2002, 900 km² d'estrans sur plusieurs zones littorales de l'ouest de la France, avec plusieurs partenaires (SHOM, fondation Total, Conseils généraux, IAV, CMB...) et sous-traitants.

Les traitements des données, alliant les techniques géomatiques et d'interpolation, permettent de délivrer plusieurs types de modèles numériques de terrain, en fonction des applications. La modélisation hydrodynamique, capable aujourd'hui de traiter les sites côtiers (estuaires et baies, sur maille de 20 mètres), exige une connaissance précise du modelé des estrans. La cartographie des habitats utilise conjointement l'information planimétrique donnée par les orthophotos (et vues satellitales) et le relief. Ce dernier, tant au plan de l'altitude que de la pente, conditionne l'étagement des végétaux et sa connaissance facilite l'interprétation géomorphologique. En outre, la fusion de l'intensité du signal laser dans l'infrarouge proche et des clichés de l'orthophoto littorale a permis la confection d'une composition IRC (infrarouge couleur), qui facilite la discrimination des différents faciès végétaux.

Levé de topographie de zone côtière





Surveillance et optimisation des ressources aquacoles

Parmi les pays industrialisés, la France est l'un des grands pays utilisateurs de produits marins, avec une consommation en progression constante. Les objectifs des travaux de l'Ifremer sont d'apporter des éléments de compréhension aux situations de crise affectant les écosystèmes aquacoles et permettant d'élaborer des solutions compatibles avec le respect de l'environnement et la rentabilité des entreprises. L'objectif général du thème est l'acquisition de connaissances et la mise au point de technologies utiles au développement d'une aquaculture capable de produire et maintenir durablement un apport de protéines complémentaire de celui de la pêche. Les impératifs de qualité attachés à cet enjeu concernent la santé des consommateurs, l'amélioration et la surveillance des cheptels, et la mise au point de systèmes d'élevage respectueux de l'environnement et compatibles avec ses autres usages. Les travaux de ce thème sont organisés selon deux programmes.

Durabilité des systèmes de production

Ce programme concerne l'analyse et le développement des systèmes de production aquacole, sous leur aspect biologique et celui de leur interaction avec l'environnement.

Etude de la variabilité inter-annuelle du recrutement dans le bassin d'Arcachon

L'intensité du captage dans le bassin d'Arcachon est principalement fonction de l'importance de la ponte et de la survie des larves avant leur fixation, ces facteurs étant sous la dépendance des conditions environnementales. Ainsi, l'importance de la ponte est liée aux conditions de maturation de l'huître, et en particulier aux conditions de température et de ressources nutritives (phytoplancton) rencontrées lors de la période de gamétogenèse, en fin d'hiver et au printemps. La survie des larves est elle-même influencée positivement par la température et la richesse phytoplanctonique adaptée aux larves (nanoplancton). Un effet négatif et indirect des herbicides sur la survie est mis en évidence ponctuellement par diminution de l'abondance de la ressource *pico*-phytoplanctonique d'alimentation des larves.

Restructuration conchylicole de la baie du Mont Saint-Michel

Pour faire face à l'envasement progressif des tables ostréicoles et à la diminution des rendements mytilicoles dans les bouchots

les plus à l'ouest et les plus à terre de la baie du Mont Saint-Michel, les conchyliculteurs ont entrepris une opération de restructuration de grande ampleur, sur la période 2003-2006 : déplacement vers l'est de 150 000 pieux de moules et installation à leur place des concessions ostréicoles les plus envasées de la baie de Cancale. La Direction régionale des Affaires maritimes a demandé à l'Ifremer d'assurer un suivi scientifique de cette opération. Cette étude a pour objectifs de :

- renforcer les diagnostics scientifiques pour favoriser des mesures de gestion du domaine public maritime ;
- compléter les données requises par le chantier du Programme national sur l'environnement côtier dans la baie du Mont Saint-Michel.

Les premiers résultats ont permis d'élaborer un modèle de dynamique de population de moules cultivées, fondé sur une représentation simplifiée et paramétrable des pratiques culturales (calendrier d'ensemencement-récolte et densités d'élevage par secteur ; tailles marchandes et sélectivité des grilles à la récolte). Par ailleurs, une étude sur la distribution des croissances dans la zone restructurée, réalisée avec l'appui des mytiliculteurs, fournit une nouvelle distribution spatiale de production mytilicole, qui servira à l'étalonnage des modèles de capacité trophique en cours de développement.



Elevage de crevettes *L. stylirostris*

partie 2

Dynamique spatiale des élevages dans les Pertuis charentais

Dans le cadre d'un contrat avec la section régionale conchylicole Poitou-Charentes, une étude a permis de mesurer l'évolution des stocks de moules et d'huîtres entre 1996 et 2001. Pour les moules, le nombre de pieux a augmenté de 6 % avec une variabilité importante suivant les sites. Une possible limitation de la capacité trophique sur une zone de production devrait pouvoir être confirmée par les résultats du suivi de la croissance des moules, effectué avant et après les mesures d'aménagement visant à réduire les densités des élevages.

Pour les élevages d'huîtres, entre 1996 et 2001, la tendance à l'abandon de l'élevage à plat se confirme (- 23,5 hectares). En contrepartie, les élevages en surélevé sont en nette augmentation (+ 106,2 hectares); la restructuration des zones de production entraîne un accroissement provisoire des surfaces pour compenser la diminution des densités. Les surfaces occupées en collecteurs se développent en relation avec une spécialisation du bassin de Marennes-Oléron, qui induit des transferts d'huîtres vers d'autres secteurs pour la phase de croissance.

Appui au développement durable de la pisciculture outre-mer

La production de l'ombrine subtropicale, *Sciaenops ocellatus*, filière en émergence (2 100 tonnes), représente pour les acteurs régionaux une opportunité de développement économique.

Caractérisation génétique de l'ombrine

Le volet génétique du projet de recherche sur l'ombrine, comprenant une action d'évaluation et de gestion du patrimoine

génétique des stocks captifs de géniteurs existant en Martinique, à La Réunion et à Mayotte, a été mené en collaboration avec l'UMR 5171 de Montpellier.

Les résultats mettent en évidence une variabilité intra familiale en première génération (animaux issus de sauvages), une perte notable de variabilité en deuxième génération, une bonne dispersion des caractéristiques génétiques des reproducteurs dans les trois régions et une complémentarité entre les stocks génétiques des trois régions. Sur la base de ces premiers constats, la faisabilité d'une gestion inter-DOM des ressources génétiques de l'ombrine va être établie.

Biosécurisation des reproducteurs et des larves d'ombrine

Une démarche de biosécurisation des stocks de géniteurs vis-à-vis du nodavirus a été mise en place. Il s'agit d'accompagner le développement de la filière et de se prémunir des risques d'apparition de cette pathologie dans les élevages et dans le milieu ouvert environnant. La démarche consiste à sélectionner des géniteurs séronégatifs (*Elisa Anticorps*), à les placer en bassins « biosécurisés » (circuit semi-fermé équipé de filtration mécanique et de lampes UV) pendant toute la phase de maturation/reproduction, afin d'obtenir des larves saines. Une fois contrôlées par dépistage *Elisa Antigène*, ces larves sont expédiées chez les producteurs privés. Un second contrôle peut être effectué a posteriori par l'Afssa (cultures cellulaires et RT-PCR), pour confirmer officiellement le statut sanitaire des larves.

Cette stratégie associée à une enquête épidémiologique a permis d'obtenir des résultats très positifs avec la production de 100 % de larves saines de 2002 à 2004 et une baisse significative (de 29 % en 2002 à 8 % en 2004) de la séroprévalence de l'infection à nodavirus au sein des cheptels élevés en mer ouverte.





Projet européen sur les grandes infrastructures

Le programme Asefaf (Access to South European Finfish Aquaculture Facilities), d'une durée de trois ans, s'est terminé le 30 juin 2004. Ce projet était localisé dans les installations expérimentales de Palavas-les-Flots et du centre de Brest. Les thématiques de recherche ont concerné l'aquaculture en systèmes « recirculés » (40 %), la nutrition des poissons (25 %), la reproduction et la génétique (20 %).

Les principaux résultats peuvent être résumés de la façon suivante :

- 17 projets réalisés sur 26 propositions initiales ;
- 23 visiteurs-chercheurs de 10 pays européens ;
- durée moyenne de séjour : 100 jours (dont les deux tiers sur trois mois ou moins) ;
- 18 communications scientifiques en cours ou en préparation ;
- 2 thèses de doctorat.

Le projet Asefaf a donc atteint son objectif majeur : faire bénéficier les chercheurs européens d'installations d'expérimentation sophistiquées. Pour l'Ifremer, les retombées sont nombreuses au plan scientifique et en termes de collaborations.

Bilan du défi Morest : mortalités estivales des huîtres creuses

Le bilan provisoire, dressé fin 2004 du défi Morest lancé en 2001, a permis de valider sur plusieurs sites une grande partie des interactions principales qui conduisent aux mortalités :

- La température de la mer supérieure à 19°C accroît le risque de mortalités. Elles sont dues à la conjonction de la chute de l'assimilation de la nourriture, des coûts énergétiques de reproduction maxima qui engendrent un bilan énergétique négatif. Des bactéries de type *Vibrio* associées aux mortalités et l'émission de composés stressants venant du sédiment peuvent être des facteurs complémentaires de risques.
- La quantité de nourriture disponible amplifie l'intensité de la reproduction et donc le risque de mortalité, aussi bien pour du naissain que pour des adultes.
- Cette quantité de nourriture dépend essentiellement des apports des bassins versants (engrais entre autres). Une analyse statistique montre que les apports annuels en eau des bassins versants peuvent être à l'origine de 50 % des mortalités. Cela avait déjà été démontré en baie des Veys en 2003, et se vérifie à Marennes Oléron.
- Parmi ces apports, la matière organique, après reminéralisation anaérobie, influence la qualité des sédiments et favorise alors l'infection par les bactéries. Ceci a été mis en évi-

dence sur les trois sites ateliers. Enfin, les pesticides sont souvent épanchés à la période maximale de risque pour l'huître et constituent aussi un stress démontré pour l'immunité.

Le programme Morest a permis également de montrer que certaines souches résistaient aux mortalités. Les huîtres résistantes et sensibles sont comparées par les méthodes d'écophysiologie et de physiologie fonctionnelle. Outre une stratégie de reproduction qui diffère, les huîtres sensibles semblent incapables, vers 19°C, de mobiliser de l'énergie en cas de stress environnemental ou d'infection, contrairement aux huîtres résistantes.

Les gènes à l'origine de cette différence sont recherchés, tant au niveau énergétique qu'immunitaire, et par les techniques de microarrays. Les pathogènes associés aux mortalités sont, d'une part, le virus Herpès principalement pour les juvéniles et dans les secteurs très chauds au sud de la Loire et d'autre part, les bactéries présentes dans 40 % des cas de mortalités. Le séquençage du génome de l'une des bactéries a montré qu'elles portaient de nombreux gènes de virulence, susceptibles d'être échangés avec d'autres bactéries.

À partir du modèle d'interactions actuel entre l'huître, les pathogènes et l'environnement, une analyse de risque et de sa gestion devient possible.



Mesures effectuées dans le site atelier Morest dans le bassin de Marennes Oléron



Larves de bar

Qualité des procédés et des produits

Ce programme vise à favoriser la mise sur le marché d'animaux répondant aux attentes des consommateurs et à développer des techniques d'élevage adaptées.

Amélioration des procédés et produits d'éclosion

Un projet sur la cryoconservation du sperme d'huître, mené en collaboration avec l'INRA et le Sysaaf, a permis de mettre au point une méthode de congélation du sperme d'huîtres creuses *Crassostrea gigas*. Les différentes phases de collecte, de conservation et de congélation du sperme d'huîtres diploïdes, ont été standardisées. Plusieurs dilueurs ont été mis au point pour, d'une part la conservation du sperme pendant douze jours, d'autre part l'observation

et la caractérisation de la motilité des spermatozoïdes dans des conditions standard. Un nouveau cryoprotecteur utilisé pour préserver les cellules lors de la congélation a été mis au point.

Au terme du projet, les performances des spermatozoïdes cryopréservés selon cette méthode ont été évaluées par l'établissement de courbes de fécondité moyenne en condition de production expérimentale. Les taux d'éclosion de larves issues de sperme cryopréservé sont bons et permettent d'envisager le transfert du procédé à une échelle industrielle.

Comité d'éthique et de précaution (Comepra)



Le Comepra a rendu son premier avis pour l'Ifremer sur l'utilisation, dans les programmes de recherche, de biotechnologies dans le secteur conchylicole, en particulier la production d'huîtres polyploïdes. Ses recommandations vont dans le sens d'un renforcement des activités de suivi et de surveillance de l'Ifremer sur les conséquences que peuvent avoir de nouvelles pratiques sur l'environnement. Le texte de l'avis a été soumis à la réflexion des personnels de l'Ifremer et présenté aux instances professionnelles.

Intérêt des probiotiques pour la filière « salmonidés »

Une collaboration entre les structures mixtes INRA-Ifremer a permis de mettre en lumière l'intérêt des probiotiques pour la salmoniculture d'eau douce (ou truiticulture). Deux probiotiques ont été testés : une bactérie lactique, *Pediococcus acidilactici*, et une levure, *Saccharomyces cerevisiae* var. *bouvardii*. Introduits dans l'aliment à raison de 10^6 germes/g, ces microbes survivent très bien dans l'intestin de la truite (10^5 germes/g de matière sèche de contenu intestinal). La bactérie lactique a permis de réduire significativement le taux de malformation de la colonne vertébrale, à condition d'être apportée en permanence dans l'alimentation au cours des premiers mois d'élevage.

Cette première application a fait l'objet d'un brevet Ifremer-INRA, déposé en décembre 2004.

L'intérêt prophylactique de la levure a été démontré. Au cours d'une épreuve d'infection expérimentale avec *Yersinia ruckeri*, l'un des agents pathogènes majeurs des salmonidés élevés en eau douce, l'aliment contenant la levure a permis de limiter la mortalité à 5-7 % des poissons traités, alors qu'elle atteignait 77 à 91 % des effectifs dans les lots ne recevant pas de probiotique. En outre, la qualité des produits est améliorée par cette levure, le muscle des poissons traités était plus riche en lipides, améliorant ainsi ses qualités organoleptiques, nutritionnelles (EPA, DHA), le rendement de filetage ainsi que la pigmentation rose des filets.



Systèmes intégrés pour une aquaculture durable

Le projet européen Genesis, associant des instituts de recherche européens et des PME, vise à développer des systèmes durables intégrés d'aquaculture à terre, adaptés aux différentes régions climatiques et aux marais salés européens de la côte atlantique.

Le prototype français, sur un site expérimental, à l'île d'Oléron, associe un élevage de poissons, la production continue de phytoplancton à partir des effluents et la production de coquillages. Les suivis de la qualité sanitaire des eaux et des produits cultivés ont montré que l'association de mollusques avec une culture semi-intensive de poissons en bassin de terre ne posait aucun problème sanitaire de qualité des produits.

Une étude des bilans d'azote a permis de démontrer l'intérêt environnemental d'un tel système. Il permet de limiter les rejets d'azote (bio dépôts et coquillages), qui ne représentent plus alors que 31 % de l'azote introduit par l'eau et les aliments.

Inhibition de *Listeria monocytogenes* dans le saumon mariné à sec

L'inhibition du développement de *Listeria monocytogenes* dans le saumon mariné à sec est recherchée par utilisation de souches de bactéries lactiques sélectionnées.

L'effet inhibiteur de trois souches de *Carnobacterium*, isolées et caractérisées par l'Ecole nationale d'ingénieurs des techniques des industries agricoles et alimentaires

(Enitiaa) et l'Ifremer a été évalué. La souche de *C. divergens* V41 a été sélectionnée pour sa meilleure capacité à inhiber la prolifération de *Listeria*. Sur le saumon mariné, l'inhibition de type bactériostatique débute dès le début de la conservation et se prolonge jusqu'à la date limite de consommation, fixée à 28 jours, quelle que soit la température de conservation.

La faisabilité industrielle consiste à déterminer le niveau d'inoculum ainsi que les conditions pratiques d'ensemencement de *Carnobacterium*, ce qui permet une inhibition correcte de *Listeria* sans modifier les qualités organoleptiques du saumon mariné. Le niveau d'inoculum de *Carnobacterium* répondant à ces deux critères est de l'ordre de 10^6 UFC/g. Un effet bactériostatique de *Carnobacterium* vis-à-vis de *Listeria* a été constaté selon deux transpositions industrielles : injection de *C. divergens* V41 avant marinage des filets de saumon ou pulvérisation de *C. divergens* V41 sur les tranches de saumon mariné avant conditionnement sous vide.

Etude des pressions sélectives en phase larvaire dans les écloséries d'huîtres

Dans le cadre d'un projet cofinancé par le Bureau des ressources génétiques, l'Ifremer étudie l'impact génétique des pratiques intensives de production de larves d'huîtres en éclosérie. Les huîtres se caractérisent par une très forte fécondité et de faibles taux de survie aux stades précoces. La reproduction en éclosérie, réalisée dans des conditions bien différentes de celles du milieu naturel (densité, alimentation, température...) tend à optimiser la production de larves et de juvéniles. Ainsi, les larves présentant des croissances lentes sont systématiquement éliminées. Une variabilité génétique pour les caractères liés au développement précoce ayant été observée, les processus évolutifs (dérive génétique et sélection) liés à la reproduction en éclosérie ont été étudiés. Les résultats montrent une perte de diversité liée aux pratiques d'élevage, les larves à croissance rapide et à taille élevée à la métamorphose étant sélectionnées. Ce phénomène peut être qualifié de « domestication en phase larvaire ».



Séquence de tri après une campagne de prélèvement.



Dentelle d'huître

Etude des anomalies chromosomiques chez l'huître creuse *C. gigas*



L'effet de polluants (atrazine et cadmium) sur le taux d'aneuploidie a été testé expérimentalement : une corrélation positive est démontrée entre la présence d'atrazine et ces anomalies chromosomiques, l'effet étant persistant et transféré à la génération d'huîtres suivante.

A contrario, les teneurs en cadmium n'ont pas d'impact significatif. *In situ*, des variations temporelles du taux d'aneuploidie d'une même population d'huîtres ont été observées sur la vasière de Brouage de mars 2003 à février 2004. En 2003, le taux d'aneuploidie observé a atteint 18,8 %.

Au début de l'année 2004, le taux d'aneuploidie était plus faible que l'année précédente en période hivernale, peut-être par suite de quantités différentes de polluants selon la saison, en fonction des précipitations et des périodes d'épandage.

Les différences de croissance des huîtres selon la période pourraient également contribuer à cette variabilité. Il a donc été démontré qu'un effet site et saisonnier pouvait affecter le taux d'aneuploidie des huîtres d'une même population.

Nutrition, génétique et reproduction des poissons

Le GDR photoréception bar a été créé, fin 2002, pour quatre ans, en association entre le laboratoire de Palavas-les-Flots, le laboratoire Arago de Banyuls-sur-mer (université Pierre et Marie Curie et CNRS UMR 7628) et le laboratoire de Biologie animale de l'université Jean Monnet de Saint-Etienne.

Les résultats scientifiques de l'année 2004 concernent la photo réception et la régulation des fonctions neuroendocrines chez le loup.

Des outils biomoléculaires originaux ont été développés, permettant d'étudier l'intégration neuro-hormonale du signal lumineux par l'organe pinéal (épiphyse) et l'œil et sa médiation par la mélatonine.

Les fonctions physiologiques concernées sont la reproduction, le développement et la croissance.

Un clonage partiel d'une enzyme (AANAT1) de la voie de synthèse de la mélatonine et d'un sous type de récepteur (MT1) de la mélatonine a été obtenu.

La localisation tissulaire des sites d'expression de l'enzyme et du récepteur dans la rétine de loup ont été déterminés. La mise au point des outils de détection et de quantification des hormones hypophysaires a été initiée.

Action européenne sur le bar

Le projet européen « Heritabolum » a pour objectif d'acquérir les paramètres génétiques de plus de quarante caractères d'intérêt économique chez le bar.

La stratégie mise en œuvre pour acquérir ces paramètres est une première chez les poissons : un mélange de 253 familles, placées dans quatre environnements d'élevage extrêmes (Italie, Portugal, Israël, France), représentant la diversité des techniques employées pour l'élevage de l'espèce en Europe.

Au total, 7 000 poissons ont été élevés, typés (reconnaissance de parenté par marqueurs micro-satellites), puis disséqués et tous les caractères mesurables enregistrés.

Les paramètres génétiques tirés de ces données vont servir de base à l'initiation et/ou à l'amélioration des programmes de sélection industriels.

La réponse théorique à une sélection sur la croissance laisse déjà entrevoir une augmentation de 25 à 30 % en première génération, soit trois fois plus que ce qui est aujourd'hui réalisé pour les salmonidés et dix fois plus que chez les mammifères ou les volailles.



Ressources halieutiques, exploitation durable et valorisation

Les pêcheries nationales s'inscrivent en grande partie dans le contexte des pêcheries européennes et sont confrontées à une situation de surexploitation, pour certaines espèces, dans certaines zones. Les capacités de capture mises en œuvre par l'ensemble des flottilles de l'Union européenne dépassent en effet le potentiel de renouvellement des stocks et les prises excessives de juvéniles ont, à terme, un impact négatif sur le niveau des débarquements potentiels globaux. Ce thème a pour objectif de définir les moyens et méthodes permettant d'assurer, à échéance décennale, la restauration des pêcheries à un niveau durable de production :

- en quantifiant les impacts respectifs de la surexploitation et de la dégradation des ressources et des habitats, de la fragilisation des écosystèmes et des pertes de biodiversité ;
- en identifiant les conditions nécessaires à la rentabilité économique d'entreprises qui opèrent une extraction ajustée au potentiel de production biologique des stocks et des écosystèmes ;
- et en mettant au point des produits de qualité conformes aux exigences des consommateurs.

Systemes d'information et techniques d'observation, économie et diagnostic de l'exploitation et de l'évolution des ressources et de leur usage

Ce programme a pour objectif d'organiser la surveillance opérationnelle des ressources halieutiques, de leur environnement et de leurs usages et de mettre au point des indicateurs aptes à fonder des diagnostics sur l'état et l'évolution des ressources et des pêcheries.

La collecte des principales données biologiques et économiques constitue une obligation communautaire, suite aux règlements de la Commission européenne (2000 et 2001) sur la politique commune de la pêche (PCP).

Echantillonnage et analyse des données économiques

Reconduite en 2004, l'enquête de l'Ifremer sur les résultats économiques de la flotte de pêche nationale vise à améliorer la connaissance des pêcheries françaises dans leur diversité et à produire des informations fiables pour l'analyse économique du secteur en France et en Europe. L'Ifremer échantillonne chaque année 800 navires (15 % de la flotte). Les résultats du sondage sont intégrés aux bases de données du Système d'information halieutique (SIH).

La Commission européenne a défini des indicateurs économiques nécessaires au suivi des performances des flottilles et à la

gestion des pêcheries. Des groupes de travail européens se réunissent pour harmoniser les méthodes de calcul et permettre les comparaisons entre Etats membres. L'Ifremer a ainsi accueilli et présidé, en mai 2004, un séminaire d'experts européens sur les indicateurs économiques.

<http://fish.jrc.cec.eu.int/fisheries/stecf/sgeca/index.html>

En concertation avec la Direction des pêches du ministère de l'Agriculture et les partenaires scientifiques, les méthodes de calcul d'indicateurs issus de sources d'information différentes ont été mises en cohérence (enquêtes et résultats comptables).

<http://oregonstate.edu/Dept/IIFET/Japan/proceedupdates/2.html>



Chalut à crevettes

partie 2

Publication de la *Synthèse des pêcheries 2002* (mer du Nord-Manche-Atlantique)

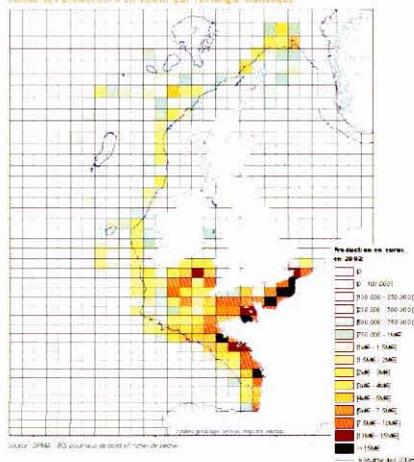
La *Synthèse des pêcheries 2002* présente une restitution globale des données des années 2001 et 2002, collectées sous forme de fiches synthétiques en 2002 et 2003 par le réseau d'enquêteurs sur les flottilles françaises. Ces fiches décrivent les caractéristiques de la flotte de pêche de mer du Nord-Manche-Atlantique : distribution spatiale de son activité et de sa production, diversité des engins et des métiers pratiqués. Elles décrivent ensuite l'activité et la situation économique de chaque flottille.

Les pêcheries françaises (de mer du Nord-Manche-Atlantique) sont constituées de près de 4 000 navires, d'une puissance totale de 750 000 kW. Elles emploient près de 12 000 marins, pour un chiffre d'affaires total estimé à 1 milliard d'euros. Les engins les plus utilisés sont le chalut (39 % des navires) et le filet (37 %). La production est concentrée (25 % des navires réalisent 75 % de la production totale) et est largement liée aux chalutiers de fond exclusifs (581 navires, soit 15 % qui réalisent 39 % du chiffre d'affaires total).

www.ifremer.fr/drvrhrb/action_recherche/synthese-pecheries-2002/index.htm

Distribution spatiale de la production

Cumul des productions en valeur par rectangle statistique



Source : IFREMER - 83 sources de données de pêche

L'évaluation des petits pélagiques

La campagne scientifique annuelle Pelgas a pour objectif d'évaluer l'abondance de petits poissons pélagiques (anchois, sardines...) par méthode acoustique et de mesurer les paramètres environnementaux qui conditionnent l'abondance et la répartition de ces espèces.

En 2004, la biomasse faible de l'anchois était répartie dans deux zones très restreintes. Sur le plateau en face de l'Adour, des anchois de deux et trois ans ont été observés, et des petits anchois d'un an le long de la côte, depuis Arcachon jusqu'au nord de la Gironde. Aucun anchois n'a été

observé, ni sur le « Fer à Cheval » (Arcachon), ni au sud de la Bretagne. La sardine apparaît tout le long des accores et dans la partie sud du plateau, puis à la côte jusqu'à la latitude de Belle Île. Au-delà du talus, apparaissent régulièrement des petits bancs de sardines en surface. Le long des accores, le chinchard et le maquereau sont présents sur les fonds compris entre 120 et 150 m, parfois en bancs importants et denses.

Outils d'observations visuelles des espèces

La campagne Mertail s'est déroulée en été sur la Grande Vasière du golfe de Gascogne, à bord du navire scientifique de l'INSU, *Côtes de la Manche*. L'objectif de la campagne était de tester de nouveaux outils d'observation visuelle, pour une évaluation directe de la taille des animaux et de leur abondance. Les outils ont été mis en œuvre sur le Merlin, un engin sous-marin tracté équipé d'un câble à fibres optiques, de projecteurs, d'une caméra verticale à haute sensibilité et d'une paire de caméras stéréo pour la visualisation en trois dimensions. La principale cible était la langoustine. Les observations ont confirmé l'augmentation de l'activité de la langoustine au lever du jour et à la tombée de la nuit. La campagne a aussi permis la mise au point d'une configuration en vidéogrammétrie, pour mesurer et dénombrer les poissons qui vivent près du fond.



Vue sous-marine d'une langoustine



Le sondeur multifaisceaux halieutique (SMFH)

Le SMFH s'inscrit dans un développement conjoint Simrad/Ifremer. Simrad déclinera l'équipement en version sondeur (SMFH) pour l'Ifremer, et également en version sonar pour l'IMR. Dès 2005, les navires de recherche halieutiques *Thalassa* pour l'Ifremer et *GO Sars* pour l'IMR seront ainsi

équipés de deux outils de nouvelle génération, dont les résultats intéressent l'ensemble de la communauté scientifique internationale.

L'option d'imagerie/bathymétrie sera connectée au SMFH. Elle comportera l'ensemble des fonctionnalités actuellement offertes sur les systèmes multifaisceaux de cartographie de la société Kongsberg/Simrad, et fonctionnera de façon alternative avec le mode « halieutique » du SMFH.

Démarche écosystémique pour une gestion intégrée des ressources halieutiques

Ce programme vise à acquérir les connaissances nécessaires à la mise en œuvre de la démarche écosystémique des pêches, à décrire et comprendre le fonctionnement des écosystèmes exploités, à étudier les « méthodes alternatives » de gestion, d'exploitation durable et de mise en valeur de la ressource et à en estimer les coûts et bénéfices pour la société.

Un nouvel outil de modélisation

Le projet Tectac (Technological development and tactical adaptation of important EU fleets) est un projet européen de trois ans (septembre 2002-septembre 2005), coordonné par l'Ifremer, dont l'objectif est de développer un outil de modélisation, à l'intention des gestionnaires des pêches, qui leur permettrait d'évaluer l'impact des réglementations sur la dynamique des flottilles et la mortalité par pêche.

Les résultats de l'année 2004 ont permis de mettre en place des indices quantifiant les stratégies de pêche. Dans le cas des flottilles hauturières françaises, les variations de ces indices mettent en évidence des changements importants dans la distribution de l'effort de pêche (par unité spatiale, mais aussi par métier) au cours des cinq dernières années. Ces changements peuvent s'expliquer par le fait qu'une partie importante de cette flottille exploite les espèces profondes, pour lesquelles de nouvelles zones de pêche ont été découvertes. De tels changements ne sont pas observés pour les chalutiers à perche hollandais exploitant les poissons plats. En effet, à l'inverse des pêcheries profondes, les zones de pêche des poissons plats sont généralement

connues de longue date. Certains des indices calculés sont corrélés au rendement des pêcheries et ont été utilisés pour convertir le temps de pêche en une estimation de l'effort de pêche.

Partant d'une sélection de flottilles et de stocks, plusieurs indices ont été calculés pour représenter les changements de « tactique de pêche » (à l'échelle d'une marée) et de « stratégie de pêche » (à l'échelle d'une année). Il apparaît que, durant une marée, les bateaux d'indice « tactique » élevé ont passé un temps important à rechercher les agrégations de poissons, alors que les bateaux à faible indice « tactique » ont été les plus efficaces à trouver ces agrégations. Un fort investissement stratégique a également un impact négatif sur les rendements pour la plupart des flottilles et des espèces exploitées. Les zones de pêche des espèces traditionnellement exploitées (lieu noir, lingue bleue, cabillaud, poissons plats) sont généralement bien connues des pêcheurs, qui ont peu d'intérêt à explorer des zones nouvelles lorsqu'ils ciblent ces espèces. Cependant, ce raisonnement ne s'applique pas aux pêcheurs ciblant des espèces profondes, telles le grenadier de roche, pour lesquelles de nouvelles agrégations sont probablement encore à découvrir.



Comptage

partie

2

Cartographie des ressources halieutiques de Manche orientale

En appui à la gestion des ressources halieutiques démersales de Manche orientale, l'Ifremer réalise, chaque automne depuis 1988, des campagnes d'évaluation des stocks. L'analyse statistique, en 2004, des échantillons recueillis de 1988 à 2003 (1 300 traits de chaluts, 90 espèces de poissons identifiées) a intégré les principales caractéristiques physiques du milieu (bathymétrie, nature des sédiments superficiels, température au fond, salinité). Les résultats montrent la distribution spatiale et l'évolution temporelle de l'ichtyofaune démersale. L'abondance du rouget barbet, entre autres, augmente depuis la fin des années 1990, observation corroborée par l'accroissement des captures de cette espèce. Cette base de connaissance est utilisée pour construire des indicateurs aptes à identifier les « habitats optimaux » des ressources, en particulier ceux qui paraissent cruciaux pour le bon déroulement de leurs cycles biologiques (zones de reproduction, nourriceries).

www.ices.dk/iceswork/asc/2004/themes.asp

La révision des estimations de l'âge du merlu

Les estimations de l'âge du merlu ont été réalisées du 27 mai au 2 juillet 2004, pendant la campagne de marquage-recapture. Au total, 3 128 merlus ont été marqués, injectés avec un fluorochrome, puis relâchés. Cette opération confirme le succès de la

méthodologie mise au point en 2002 pour cette espèce, réputée fragile.

L'analyse des poissons recapturés (25 trois mois après la fin de la campagne) devrait permettre de confirmer l'hypothèse d'une croissance du merlu beaucoup plus rapide que celle admise jusqu'ici.

Afin de mieux estimer la croissance de l'espèce et fiabiliser la « lecture » des otolithes pour l'estimation de l'âge individuel, 300 merlus ont été pêchés puis maintenus vivants dans les bassins expérimentaux du centre Ifremer de Brest. Une semaine après la capture, la survie est stabilisée à environ 30 % et les merlus ingèrent des proies vivantes au bout de quinze jours (le passage à l'aliment inerte est en cours).

Des simulations ont permis d'étudier l'impact sur l'évaluation du stock et sur l'avis fourni par le Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM) d'une croissance qui serait le double de celle actuellement estimée. Les résultats montrent des changements des estimations de la mortalité par pêche. Un stock avec un taux de croissance plus fort apparaît plus réactif à des changements de mortalité par pêche, et donc aux mesures de gestion. En revanche, l'estimation de la « tendance » récente de surexploitation du stock reste à peu près la même.

Amélioration de la sélectivité des chaluts du golfe de Gascogne

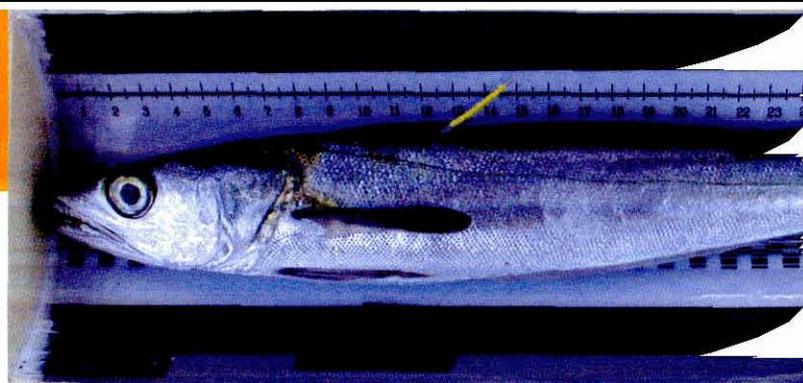
Ce programme est le fruit d'une collaboration entre l'Ifremer et les professionnels de la pêche maritime, représentés par le Comité national des pêches maritimes et des élevages



Otolithe pour l'identification de l'âge d'un poisson



Outil pour la mesure de mailles de filet



marins (CNPMM). L'Ifremer a en charge la partie « Expérimentation et transfert des dispositifs sélectifs appliqués aux chaluts à langoustines et poissons dans le golfe de Gascogne ». L'objectif final est l'adoption, par les professionnels français de la façade atlantique, de différents dispositifs sélectifs permettant d'améliorer la gestion de leur ressource.

Deux actions ont été menées en parallèle :

- choix et suivi des différents dispositifs sélectifs pour le merlu (mailles carrées, grandes mailles, mailles losanges) ;
- étude des dispositifs sélectifs pour la langoustine (grilles souples).

De très nombreux essais en mer ont été menés, dans un premier temps sur les navires de l'Ifremer, pour sélectionner les meilleures techniques, puis sur des navires professionnels (plus de 2 000 traits échantillonnés...).

Les principaux résultats ont mis en évidence, respectivement, pour les sélectivités des merlus et des langoustines, que :

- l'utilisation, dans la partie supérieure du gorget du chalut, d'un panneau de mailles carrées de 100 mm à la jauge (55 mm de côté de maille), d'une dimension de 2 m x 1 m, a permis d'obtenir un échappement moyen de 26 % des merlus qui n'ont pas atteint la taille commerciale ;
- la mise en œuvre d'une grille souple en polyuréthane de 1 m x 0,70 m à l'entrée du cul de chalut, avec des espaces entre barreaux de 13 mm, a permis d'obtenir un échappement moyen de 36 % des langoustines qui n'ont pas atteint la taille commerciale.

Accès à l'information sur la traçabilité des produits de la mer

L'objectif du projet européen FishTraceNet est de développer un site Web qui facilite l'accès aux documents et informations relatifs à la traçabilité des produits de la mer.

Ce site Web sera développé comme un instrument pour la gestion en réseau, l'interaction et la contribution des différents secteurs concernés : la pêche, l'aquaculture et la transformation. Les informations sont répertoriées par thèmes : réglementation, aspects scientifiques et techniques, institutions, organisation et produits. Il s'agit

d'une approche pilote contribuant à une exploitation plus responsable de la ressource, mais aussi à la protection des intérêts des consommateurs et à la compétitivité de sociétés dans ce secteur, qui disposeront ainsi d'un outil stratégique d'information en ligne.

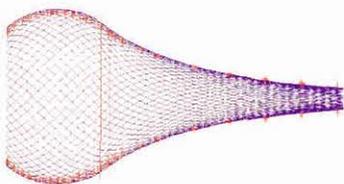
Après avoir standardisé les méthodes d'échantillonnage et de séquençage et établi la structure de la base de données (réalisée par le Joint Research Center d'Ispra), l'Ifremer a entrepris en 2004 la collecte des échantillons. Jusqu'à présent, 58 espèces de poissons ont été prélevées dans le golfe de Gascogne et en Manche. Près de 400 photos ont été prises et plus de 200 spécimens envoyés au Muséum national d'histoire naturelle de Paris, en charge des données taxonomiques et de la mise en collection, non seulement des spécimens, mais aussi des prélèvements de tissus musculaires, des otolithes ainsi que des extraits d'ADN réalisés pour le séquençage de deux gènes. L'une des tâches de l'Ifremer, dans ce projet, est de fournir des données génétiques, les séquences des gènes codant pour le cytochrome b et pour la rhodopsine chez une cinquantaine d'espèces des poissons. Une vingtaine de séquences ont aussi été réalisées sur le merlan bleu échantillonné par les partenaires européens, afin de déterminer s'il existe une différence génétique géographique. L'étude biogéographique sera réalisée sur cinq autres espèces marines d'intérêt commercial et présentes de la mer Baltique à l'océan Atlantique (jusqu'aux îles de Madère et aux Canaries).

www.fishtrace.org

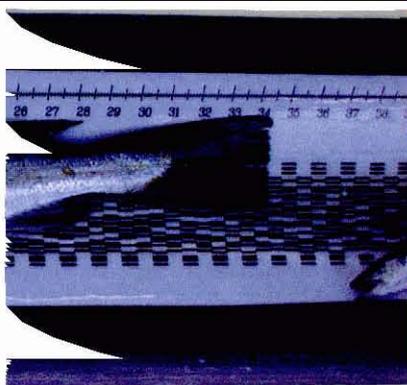
Nouveau site Web Bibliomer

Véritable « vigie de la filière », la veille Bibliomer a pour objectif de transmettre aux professionnels des produits de la mer les éléments issus de l'actualité scientifique, technique, économique et réglementaire, qui concourent à l'exploitation durable des produits de la mer, à leur valorisation et à leur qualité.

Le site donne accès aux bulletins et à ses archives. Réalisé depuis 1998, le bulletin compte aujourd'hui plus de 2 600 références. Accessible depuis 2004 via le Web, Bibliomer permet aux abonnés de rechercher et de consulter l'ensemble des documents produits à ce jour (analyses, résumés et références bibliographiques).



Modélisation d'un chalut sélectif



Evaluation de l'âge du merlu marqué

partie 2

Exploration, connaissance et exploitation des fonds océaniques et de leur biodiversité

Les recherches menées par l'Ifremer sur les grands fonds marins concernent de manière pluridisciplinaire aussi bien les marges continentales et leur couverture sédimentaire que le plancher océanique et les biotechnologies. L'accent est mis sur l'étude des processus géologiques et biologiques actifs, de la circulation des fluides interstitiels (fluides hydrothermaux et fluides froids), les risques naturels, la biodiversité à toute échelle, les ressources biologiques (nouvelles molécules) et le soutien au milieu industriel, en particulier l'offshore pétrolier. La synergie entre recherche et technologie est affichée comme une spécificité du thème.

Ces travaux contribueront à une meilleure maîtrise des activités d'exploitation ou d'utilisation de leurs ressources vivantes, minérales et énergétiques, tout en contribuant à la préservation des écosystèmes uniques et d'intérêt majeur. Ce thème s'appuie sur trois programmes.

Interactions fluides/minéraux/écosystèmes dans les environnements extrêmes

Développer la connaissance, les outils et méthodes pour l'étude pluridisciplinaire de la diversité des processus géologiques et biologiques et de leurs interactions sur les marges continentales et les dorsales océaniques afin d'améliorer la connaissance de la diversité des systèmes et de la dynamique temporelle des processus géologiques et biologiques sur différentes zones ateliers.

Coopération franco-russe sur les systèmes hydrothermaux de la dorsale atlantique

Au cours du premier trimestre 2004, la coopération franco-russe s'est concrétisée par la participation de deux scientifiques de l'Ifremer à une campagne du navire océanographique *Professor Logachev* sur la dorsale atlantique. Cette campagne est organisée par des scientifiques dépendant de l'Académie russe des Sciences et du ministère des Ressources minérales, qui finance depuis plusieurs années un programme de campagnes sur ce thème (150 jours de mer en 2004).

Ces opérations ont pour but de localiser et d'étudier les champs hydrothermaux de la dorsale médio-atlantique entre 13 et 17° N. L'objectif principal est de déterminer les

processus de formation des sulfures polymétalliques hydrothermaux et d'apprécier leur importance en tant que ressources minérales potentielles. Les cibles privilégiées sont les systèmes hydrothermaux associés aux roches du manteau qui se révèlent être les plus riches en métaux éventuellement valorisables. Ces systèmes hydrothermaux ouvrent de nouvelles hypothèses pour une origine abiotique des hydrocarbures dans l'océan profond.

Les données acquises montrent que, sur les dorsales lentes, les minéralisations hydrothermales sont nettement plus importantes et plus riches que celles des dorsales rapides (dorsale est Pacifique). La complémentarité des approches russe (exploration à grande échelle) et française (travaux sur chantiers à l'aide de submersibles) renforce l'intérêt de ce partenariat.



Etude de la biodiversité génétique et fonctionnelle des communautés liées à l'hydrothermalisme dans le Pacifique oriental

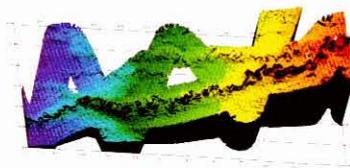
En partenariat avec le CNRS, la campagne Biospeedo (décembre 2004) s'inscrivait dans un programme d'étude de la biodiversité génétique et fonctionnelle des communautés liées à l'hydrothermalisme sur la partie sud de la dorsale du Pacifique oriental entre 7°25'S et 21°30'S. Lors de cette mission pluridisciplinaire sur *L'Atalante*, dirigée par une équipe de la Station biologique de Roscoff, vingt-deux plongées du *Nautilie* ont été réalisées

sur 14° de latitude. La campagne Biospeedo a permis un échantillonnage des fluides et des sulfures polymétalliques, la récolte d'espèces nouvelles de la faune hydrothermale (trois espèces de poissons, cinq espèces d'annélides, de nouveaux taxons de parasites, ainsi qu'un grand nombre de taxons de protistes, dont l'ADN a été conservé à des fins de séquençage), le prélèvement systématique de populations sur une large échelle latitudinale.

Des enrichissements de cultures bactériennes ont été réalisés permettant l'accès à la biodiversité des thermococcales et des méthanogènes.

Des études des processus bio-géochimiques impliquant la mesure chimique in situ ont été menées sur quatre sites actifs.

Image bathymétrique EM12 acquise avec *L'Atalante* lors de la mission Lobestory entre 3 500 m et 4 300 m de profondeur d'eau au large de l'embouchure de l'Amazone. Elle montre la vallée sous-marine de l'Amazone, très méandrique, bordée de levées de plus de 200 m de hauteur.



Ressources minérales et énergétiques, processus sédimentaires et impact sur les écosystèmes

Ce programme a pour objectif de développer les connaissances, outils et méthodes pour l'exploration et la quantification des processus sur les marges continentales et bassins profonds, ainsi que pour la conquête de l'océan et l'exploitation durable de ses ressources.

Les réseaux de grandes vallées sous marines, étude de l'Amazone

Les systèmes turbiditiques géants, et plus spécifiquement les réseaux de grandes vallées sous-marines, constituent potentiellement des réservoirs pétroliers importants, que ce soit le long des marges continentales actuelles ou bien dans les marges anciennes. Ils sont en outre la clé de la compréhension des processus de transport et de dépôt dans les courants de turbidité.

La campagne d'étude Lobestory, qui s'est déroulée du 22 février au 16 mars 2004 sur *L'Atalante*, avait pour objectif l'étude de la partie distale et médiane du système turbiditique géant de l'Amazone.

Cette campagne a donné lieu à la première mise en œuvre de la sismique haute résolution multitraces numérique sur une mission scientifique. Les profils acquis en mer profonde, entre 3 500 et 4 700 m de profondeur d'eau, montrent une pénétration et une résolution conformes aux résultats espérés

et une qualité des images très supérieure aux données acquises jusqu'alors dans ce type d'environnement. Toutes les données de la campagne ont été intégrées à bord dans un système d'information géographique (SIG Arcview).

Le levé Lobestory montre que la zone des lobes de l'Amazone est très particulière, suggérant une répartition des corps réservoirs sableux très différente de celle du système Zaïre. Un motif sédimentaire de base a été identifié. Il est plus ou moins déformé par la morphologie du fond préexistante.

Etude des sédiments marins pour mieux prédire les événements liés aux changements globaux. Une campagne européenne en partenariat avec l'industrie

La campagne Promess1 (Profiles across Mediterranean Sedimentary Systems), coordonnée par l'Ifremer a réuni quatorze scientifiques de six pays européens (France,



Vers Rífia

partie 2

Espagne, Italie, Allemagne Grande-Bretagne, Belgique) à bord du navire de forage russe *Bavenit*, opéré par le groupe néerlandais Fugro (leader dans la géotechnique marine). Le financement apporté par l'Europe a permis d'avoir accès à un moyen lourd dont ne disposent pas les instituts de recherche en Europe.

La campagne a aussi permis de démontrer, pour la première fois, la faisabilité d'une telle opération sur un navire de l'industrie, dans la perspective de la contribution de l'Europe au programme international de forage scientifique IODP.

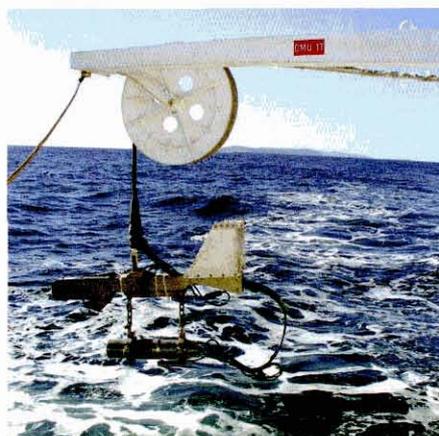
À l'issue de la campagne, une trentaine de participants des organismes partenaires du projet Promess se sont réunis pour l'échantillonnage des 575 mètres de carottes sédimentaires obtenues, en vue de leur analyse.

Les analyses en cours sur les micro-organismes et les propriétés physiques et chimiques des sédiments devraient permettre de nombreuses avancées scientifiques, telles que :

- la reconstitution des variations rapides du climat et du niveau de la mer durant les 500 000 dernières années. Du fait du taux important de sédimentation des apports du Rhône dans le golfe du Lion, et du Pô en Adriatique, la reconstitution de ces événements se fera avec une grande résolution ;
- des clés pour mieux comprendre l'évolution du climat, en particulier les événements rapides qui se produisent au sein de chacun des grands cycles glaciaires/interglaciaires ;
- la compréhension de la formation des corps sableux, qui est une contribution à la recherche pétrolière ;
- des informations sur la stabilité des sédiments en bordure de pente continentale, qui conduit à la formation d'avalanches sous-marines qui se propagent en domaine profond et sont à l'origine des canyons sous-marins ;
- la compréhension de l'origine des figures sédimentaires qui affectent la zone côtière en Adriatique, et qui pourraient être générées par les tremblements de terre qui affectent périodiquement cette région.

Les relations entre la mer Noire et la Méditerranée au gré des variations climatiques du passé

Pour son premier voyage en mer Noire, le *Marion Dufresne* a prélevé, sur 25 cibles, plus de trente carottes de grandes longueurs. Cette opération s'est déroulée dans le cadre du programme Marges et du projet européen Assemblage, coordonné par l'Ifremer. Ce projet doit aboutir à une meilleure connaissance des interactions, des processus et des écosystèmes de la mer Noire. La grande particularité de cette mer semi-fermée est qu'elle semble réagir, du fait de sa configuration, plus rapidement aux variations du climat que ne semble l'avoir fait l'océan global. Plus particulièrement, ce projet s'intéresse à la quantification des impacts liés aux changements climatiques depuis le dernier maximum glaciaire (20 000 ans), sur la sédimentation du bassin, tout en considérant les processus naturels et le rôle anthropique. Les premiers résultats montrent la complexité des variations du niveau de la mer Noire depuis le dernier maximum glaciaire. Ces carottages sont nécessaires pour bien caractériser les dernières variations et pour connaître précisément la date de la dernière reconnexion entre la mer Noire et la Méditerranée, pour laquelle il existe un débat persistant. Cet événement pourrait être en effet l'un des cataclysmes majeurs que l'Europe aurait connus au cours des derniers dix-huit mille ans.



Équipement de sismique rapide



Une évolution de la structure de la communauté de macrofaune a été observée sur les deux stations profondes entre 2001 et début 2003 : augmentation de 30 % de densité de population sur la station proche du chenal et 80 % sur la station éloignée, ainsi qu'une augmentation du taux d'oxydation de la matière organique. En revanche, les arrivées de matériel organique d'origine pélagique, mesurées sur les deux stations à 400 m au dessus du fond, ne montrent pas de variation significative entre avril 2000 et décembre 2003. En revanche, des arrivées sporadiques de matériel terrigène ont été enregistrées sur la zone proche du chenal, à 30 m au-dessus du fond. Les campagnes Biozaïre antérieures ont montré l'existence d'événements turbiditiques à 4 000 m, dans le chenal sous-marin du Zaïre, dont les particules débordent à plus de 15 km du chenal. Si la reminéralisation de la matière organique particulière ainsi apportée à cette profondeur est capable de créer un déficit en oxygène et un excès en sels nutritifs permanents dans l'eau à 4 000 m, on peut se demander quelles sont ses conséquences sur la faune benthique voisine. On a trouvé une mégafaune atypique constituée de *Siboglinidae* et de mollusques bivalves présentant des symbioses indicatrices d'un milieu réduit. Ainsi, hors des zones de sources froides ou d'hydrothermalisme, la chimiosynthèse bactérienne peut représenter une voie de synthèse importante pour les communautés benthiques. Il reste à déterminer le lien entre ces observations sur la mégafaune à 4 000 m de profondeur et la présence des anomalies en oxygène et en sels nutritifs dans la colonne d'eau susjacente, justement à la profondeur de 4 000 m.

Les conditions du développement des communautés biologiques profondes

La compréhension de l'origine et la dynamique des apports de matière organique et leurs conséquences sur le développement des communautés profondes en milieu sédimentaire étaient les objectifs de la campagne Biozaïre 3, cofinancée par la société Total, qui s'est déroulée à bord de *L'Atalante* du 12 décembre 2003 au 10 janvier 2004 sur des sites étudiés depuis plusieurs années dans le golfe de Guinée.

Etude des instabilités sédimentaires

La deuxième et dernière campagne du projet Neris s'est déroulée au large du Nigéria, en partenariat avec la société Total pour l'étude des geohazards (risques d'origine géologique) avec une approche pluridisciplinaire, sédimentologique, géophysique et géotechnique. A l'issue du programme Zaiango, il était en effet apparu nécessaire de mieux comprendre les instabilités sédimentaires sur la pente continentale et leur relation avec les nombreux phénomènes de sorties de fluide (volcans de boue, pockmarks, glissements...). Ce problème a été abordé dans une zone identifiée à partir de données de sismique 3D pétrolière sur des futures zones d'exploration et/ou de développement. De nouvelles technologies ont été mises en œuvre : une imagerie sismique haute résolution avec le démonstrateur de sismique très haute résolution près du fond, la mesure des propriétés physiques et géotechniques in situ, avec le pénétromètre Penfeld utilisé pour la première fois en condition opérationnelle et la mesure du régime de pression interstitielle et de son évolution temporelle sur plusieurs mois, à l'aide de sondes piézométriques. La société Total a permis la définition des cibles et réalisé les traitements spéciaux des données de sismique 3D.

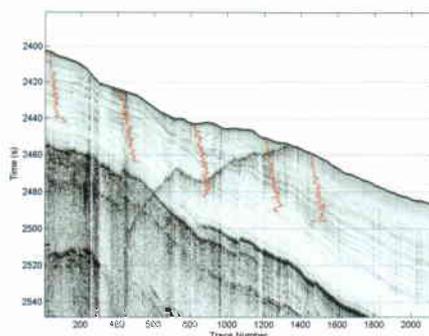
L'ensemble des résultats valide un certain nombre d'hypothèses concernant le comportement hydromécanique des sédiments,



Neris
Mise à l'eau du pénétromètre Penfeld



ainsi que l'étalonnage des données géophysiques. L'Ifremer a ainsi développé une méthodologie fondée sur l'expertise scientifique et sur de nouvelles technologies pour l'étude des risques géologiques en offshore profond. Le rôle des hydrates de gaz a été confirmé dans l'instabilité sédimentaire et dans les avalanches sédimentaires.



Résultats d'une source sismique grand fond Chirp sur lesquels on a couplé des données du pénétromètre Penfeld (projet Neris)

Extraplac : un programme pour une extension raisonnée du plateau continental



D'après l'article 76 de la convention des Nations-Unies sur le droit de la mer (Montego Bay, 1982), les pays possédant une façade maritime et respectant un certain nombre de critères ont la possibilité de demander l'extension de leur plateau continental juridique au-delà des 200 milles à partir des lignes de base (et jusqu'à 350 milles). La France a décidé de constituer des dossiers de demande sur toutes les zones où les extensions pourraient être envisagées.



Vidage d'une drague lors de la campagne Kerguelaplac à bord du *Marion Dufresne*.

Dans le cadre de ce programme, la campagne Kerguelaplac-1 (Ifremer-IFP-SHOM) s'est déroulée, du 11 février au 15 mars 2004, au départ de l'île de La Réunion et à bord du *Marion Dufresne* (IPEV).

Le plateau de Kerguelen a été identifié comme l'un des chantiers prioritaires du programme Extraplac, car il y existe un potentiel d'extension du plateau continental juridique de plus de 500 000 km², soit approximativement la surface de la métropole.

Par ailleurs, une interaction du volcanisme du plateau océanique de Kerguelen avec

les zones de fractures océaniques préexistantes a été mise en évidence.

La campagne Noucaplac-1 s'est déroulée en Nouvelle-Calédonie du 6 au 19 août 2004 avec *L'Atalante*, équipée d'un sondeur bathymétrique multifaisceaux grandes profondeurs et du système de sismique réflexion rapide. Une zone d'une superficie de 70 000 km² a été cartographiée au sud-est de la dorsale des Loyauté, représentant 5 000 km de sismique, gravimétrie et magnétisme.

Les premiers résultats indiquent qu'une extension du plateau continental au-delà des 200 milles nautiques est possible.

La surface de cette extension est estimée à 40 000 km², mais elle doit être confirmée après les interprétations des structures géologiques.

Les résultats ont mis en évidence l'association du pied de talus avec la transition continent-océan. Le bassin océanique sud fidjien, de type arrière-arc, étant complexe, les données bathymétriques, sismiques et magnétiques ont permis d'identifier un « point triple » et de préciser sa liaison avec les zones de fracture Cook et Julia.



Cette découverte permettra de mieux comprendre la relation entre l'ouverture du bassin sud fidjien et la distension du bassin de Norfolk.

Dans la partie est de la zone, des structures complexes, probablement associées à une propagation d'accrétion océanique, ont également été identifiées.

Reconnaissance sismique des structures des bassins de Fairway et de Nouvelle Calédonie

Ce programme vise à reconnaître la structure des bassins de Fairway et de Nouvelle-Calédonie, afin de mieux comprendre la géologie, la structure profonde et la nature de la croûte de ces deux bassins, ainsi que leur potentiel pétrolier en matière d'hydrocarbures. Pour atteindre cet objectif, la campagne ZoNéCo 11 s'est déroulée à bord de *L'Atalante* du 8 septembre au 5 octobre. Cette campagne a été menée sous la tutelle de la Direction de l'Industrie, des Mines et de l'Energie de Nouvelle-Calédonie, avec la participation de l'Ifremer et de l'Institut français du Pétrole.

Les premiers résultats obtenus en sismique lourde (2 500 km de réflexion multitraces, réfraction et haute résolution ont été acquis sur une zone couvrant 200 000 km²) montrent que les épaisseurs sédimentaires sont suffisantes pour avoir généré des hydrocarbures dans la partie nord du bassin de Nouvelle-Calédonie et du bassin de

Fairway, mais qu'elles diminuent progressivement en direction du sud.

Les données sismiques permettent ainsi d'individualiser les secteurs qui présentent les meilleures potentialités pour l'exploration pétrolière, et où les études complémentaires devraient se concentrer.

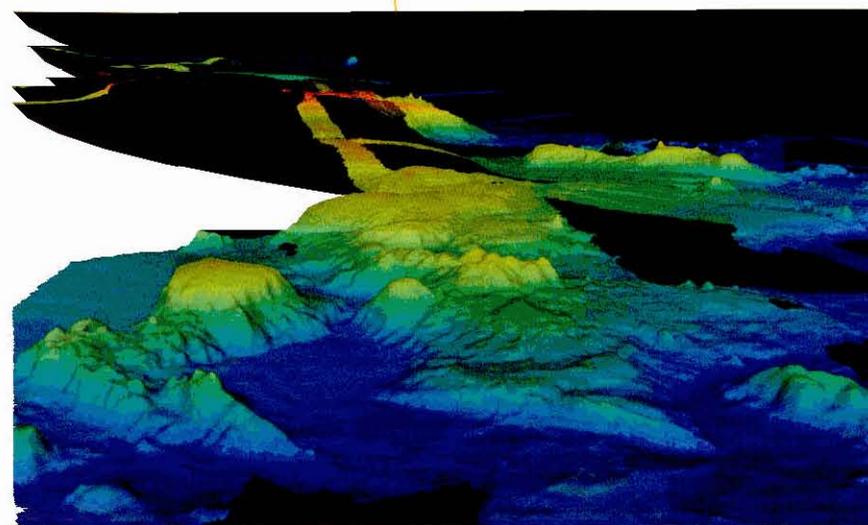
Description des communautés benthiques dans l'océan pacifique Nord-Est associée au champs de nodules

Depuis 1987, la France détient un permis minier dans la « province à nodules » de l'océan Pacifique Nord-Est. Le 20 juin 2001, la France (Ifremer) et l'International Seabed Authority (ISA) ont signé un contrat définissant les règles relatives à la prospection et à l'exploration des nodules polymétalliques dans cette zone. Dans le cadre de ce contrat, la campagne Nodinaut a été réalisée à bord de *L'Atalante*, du 17 mai au 28 juin.

Les plongées du *Nautilus* ont permis des observations *in situ* du fond et de la faune de grande taille, ainsi que des mesures et des prélèvements d'eau, de sédiment et de faune. Par carottage du sédiment a été prélevé pour l'étude de la faune de petite taille, des micro-organismes et des caractéristiques géologiques, géochimiques, chimiques du sédiment et des eaux interstitielles.

Les mouillages autonomes ont mesuré la vitesse du courant dans la colonne d'eau au dessus du fond et la consommation d'oxygène par la communauté benthique. Parallèlement, trois modules autonomes de colonisation ont été placés sur le fond pour une année.

La trace du dragage réalisé en 1978 est encore parfaitement visible sur le fond, y compris dans ses microstructures. Cela est probablement lié aux faibles vitesses de courant au fond et à la faible sédimentation dans cette zone. Cependant, de nombreuses traces de bioturbation ont été observées dans la trace et les mesures de flux d'oxygène sédiment-eau montrent qu'il y a une activité biologique comparable à celle du faciès environnant. L'étude des microorganismes et de la faune responsables de cette activité biologique est en cours sur les échantillons prélevés dans la trace et dans son environnement immédiat, afin de



Vue en 3D de la bordure Ouest du plateau de Kerguelen



déterminer les constituants de la communauté benthique : les premiers résultats montrent que la présence de nodules en grand nombre diminue l'intensité des échanges respiratoires rapportés à l'unité de surface. Ceux-ci sont équivalents dans la trace de dragage et dans le milieu environnant, mais très inférieurs à ceux constatés dans une zone dépourvue de nodules.

Nouveaux outils pour la surveillance des grands fonds

En 2004, de nouveaux instruments prototypes ont été déployés en conditions opérationnelles et leurs performances évaluées dans la perspective d'une mise à disposition pour des campagnes scientifiques :

- La sismique près du fond, avec un transducteur 650-2 000 Hz, a été mise en œuvre sur *L'Atalante* dans le golfe de Guinée (campagne Neris2), sur un engin prototype remorqué près du fond. Le démonstrateur a permis d'imager les structures sédimentologiques complexes avec une très haute définition. Le pénétrromètre Penfeld qui permet d'acquérir des mesures géotechniques in situ jusqu'à 6 000 mètres de profondeur a été utilisé dans le golfe de Guinée au cours de la même campagne. Des mesures ont été effectuées pour la première fois à travers des couches d'hydrates.
- Le concept d'observatoire fond de mer (Assem) dédié à la surveillance à long terme d'une zone restreinte (quelques kilomètres carrés) a fait l'objet de deux expériences pilotes à Finnefjord et dans le golfe de Corinthe. Assem est constitué d'un ensemble de structures identiques, reliées à des capteurs disposés dans l'eau sur le fond (température, courants, géodésie, sismographe...) ou dans le sédi-

ment (forage, pénétrromètre flexible, pression interstitielle, température, inclinomètre...) et communiquant entre eux à l'aide d'un réseau de modems acoustiques ou filaires. Pour la transmission des données, l'un des nœuds du réseau est relié par câble, soit à une bouée de surface, soit à une station à terre.



Sortie informatique pour le projet Cammea

Conditions météo-océanographiques pour des opérations à la mer

Le projet européen Cammeo (Co-Ordinated Approach to Markets for Marine Earth Observations) a pour but d'évaluer l'intérêt d'utiliser des prévisions océano-météo améliorées par les données d'observation satellitaire et de faire connaître son utilité aux professionnels de la mer. L'Ifremer y participe en tant qu'utilisateur potentiel pour les opérations à la mer et en tant qu'expert pour la prise en compte des conditions de mer. Il s'agit notamment de définir des représentations d'états de mer qui puissent être recalées à partir d'observations satellites en temps quasi réel, de propager ces corrections spatio-temporellement sur la route prévue pour l'opération et d'aboutir à des éléments de décision pour l'opérateur.

En 2004, les performances du logiciel d'aide à la navigation PRISM ont été validées par des essais à la mer avec le soutien de Genavir, à bord de *Thalassa*, lors de la campagne Evohe 2004.

PRISM est un logiciel embarqué permettant, à partir de la mesure instantanée des mouvements du navire, de mieux caractériser l'état de mer local et d'aider au choix de la route optimale du navire.

Préparation de l'observatoire fond de mer (programme Assem)





Tenue à la fatigue des structures métalliques en mer

La tenue des ouvrages en mer en acier est largement conditionnée par la résistance des assemblages soudés à des chargements mécaniques dynamiques ainsi qu'à l'action des phénomènes physico-chimiques propres à l'action de l'eau de mer (corrosion) ou des systèmes de protection (protection cathodique). Les risques de fragilisation par l'hydrogène sont à considérer, notamment pour les aciers à haute limite d'élasticité. Dans le cadre d'un projet en partenariat Ifremer, IFP, Saipem Sa, Technip, une étude expérimentale est conduite pour préciser le comportement d'aciers de limite d'élasticité supérieure à 700 Mpa, soumis à des chargements dynamiques cycliques et sous protection cathodique (eau de mer en présence de sulfures bactériens). Il a été constaté que les sulfures favorisent la pénétration de l'hydrogène dans les aciers, avec des risques de rupture sous faible niveau de contrainte.

Nouvelles technologies pour la surveillance, le contrôle et l'intervention programmée d'installations sous-marines offshore

Le projet Subtech piloté par l'Ifremer a pour but de développer les technologies clés pour les futurs outils de surveillance, de

contrôle et d'intervention programmée des installations sous-marines pétrolières (têtes de puits, manifolds, équipements de production sous-marine...). Il regroupe de nombreux partenaires industriels.

Ces développements doivent permettre aux partenaires du projet de proposer, à terme, des solutions innovantes et compétitives sur ce marché où la production sous-marine doit se développer dans les années à venir.

Valorisation des ressources biologiques

Ce programme vise à développer et à enrichir la souchothèque de l'Ifremer et à favoriser les applications pré-industrielles de l'utilisation des molécules marines.

Seadev : une nouvelle société de biotechnologies marines

Lancée officiellement le 18 octobre 2004, Seadev® SAS est une société de biotechnologies marines dont l'objectif est de valoriser les molécules à haute valeur ajoutée issues des recherches sous-marines profondes de l'Ifremer. Seadev® a vocation à développer, produire et commercialiser des substances issues des ressources marines à destination de grands marchés industriels internationaux, la parapharmacie et l'hygiène buccale, la dermo-cosmétique, les actifs cosmétiques et les polymères de spécialité (emballages biodégradables et peintures non polluantes). Créée par l'Ifremer qui détient 20 % du capital et par Innodiv, une société de conseil en innovation, Seadev® est située sur le site du technopôle de Brest-Iroise, proche du centre Ifremer, et s'appuie sur l'expertise des chercheurs du département de « biotechnologies et molécules marines ». Des partenariats ont déjà été conclus en 2004 avec des sociétés multinationales en tripartite entre l'Ifremer - Seadev® et l'Industrie.

Cette nouvelle société est un exemple de la création d'un nouveau modèle économique de transfert des résultats de la recherche vers l'Industrie. Ce choix, adapté à la chaîne de valeur en biotechnologies marines, est un outil d'accélération du processus de valorisation industrielle des résultats de la recherche.



partie 2

Circulation et écosystèmes marins, mécanismes, évolution et prévision

Connaître la circulation océanique permet d'aborder d'une part les questions d'environnement global liées aux relations entre l'océan et le climat et d'autre part le domaine de l'environnement littoral, où l'hydrodynamique côtière joue un rôle essentiel.

L'objectif de ce thème est de développer la recherche en physique des océans dans les domaines côtier et hauturier, de recueillir les observations nécessaires et de développer les outils permettant des applications d'océanographie opérationnelle couplant des processus de physique et de biologie en réponse aux besoins de la société, des utilisateurs scientifiques et des acteurs socio-économiques.

Les travaux de ce thème sont gérés au sein de trois programmes.

Circulation océanique

Ce programme a pour objectif d'étudier les processus physiques et biogéochimiques des océans, de la méso-échelle à celle des bassins océaniques.

Observatoire de la variabilité climatique du tourbillon subpolaire

La campagne Ovide 2, qui s'est déroulée en juin 2004 sur *Thalassa*, était la deuxième d'une série de campagnes océanographiques destinées à établir un observatoire de la variabilité climatique du tourbillon subpolaire de l'océan Atlantique Nord. Des mesures d'hydrologie, de géochimie et de courantologie ont été réalisées en 120 stations, entre l'extrémité sud-est du Groënland et la péninsule ibérique, répétant les observations effectuées à la même saison en 2002. Afin de mieux connaître les variations des principaux courants présents le long de la côte et du talus groenlandais, cinq mouillages courantométriques ont été mis en place et seront relevés d'ici deux ans.

La section hydrographique a permis d'échantillonner une grande variété de masses d'eau trouvant leur origine en mer du Groënland, de Norvège, du Labrador, en mer Méditerranée et autour de la péninsule antarctique. Une analyse préliminaire montre des variations des propriétés de la plupart des masses d'eau profonde depuis 2002, avec une influence plus marquée des masses d'eau venant des seuils du Danemark et d'Islande. En surface, un réchauffement de presque 2°C a été observé dans le tourbillon subtropical ; il a en revanche été quasi nul dans le tourbillon subpolaire, suggérant d'abord que la saison estivale était beaucoup plus avancée en 2004 qu'en 2002.

La comparaison des transports de masse entre le Groënland et le Portugal (courants de surface chauds allant vers le Nord et courants profonds froids revenant vers le Sud) suggère une reprise de la circulation océanique en 2004 (environ 12 Sverdrup, soit 12 millions de mètres cube par seconde, contre 8 Sv en 2002 et 15 Sv en 1997). Ces résultats, issus de l'hydrologie et de la courantométrie Doppler, sont encore préliminaires.





Systèmes opérationnels hauturiers

Ce programme regroupe les activités de développement contribuant à la mise en œuvre de systèmes d'observation de l'océan hauturier.

Un profileur de nouvelle génération

Répondant aux différentes contraintes opérationnelles du programme ARGO, le profileur de nouvelle génération CTD (current - temperature - depth) pèse environ 20 kg (presque deux fois moins que le Provor) et il est capable de réaliser 150 cycles entre la surface et 2 000 m d'immersion dans tous les océans.

Il a subi, en 2004, des essais de qualification en environnement et réalisé ses premiers cycles en bassin. L'année 2005 en verra les premiers déploiements à la mer et le transfert industriel. Au-delà de sa fonction de profileur CTD, le Provor évolue maintenant vers un système destiné à accueillir de nouveaux capteurs (Provor-CTD-O2 équipé d'une optode Aanderaa ou Probio équipé d'un transmissiomètre).

Extension de la base de données Coriolis

La base de données Coriolis a été restructurée en début d'année pour permettre la prise en compte de nouveaux paramètres physiques. Les chaînes de traitement du Centre de données opérationnelles ont été adaptées, afin de pouvoir récupérer les données des mouillages Move et des flotteurs équipés de nouveaux capteurs. Une collecte quotidienne des données de salinité de surface générées par les thermosalinomètres du réseau de l'Ore-SSS (Observatoire de recherche en environnement-salinité de surface) a par ailleurs été implantée et mise en exploitation. Le centre de données a enfin géré les données de dix éléphants de mer Mirounga Leoninas « équipés » par le Muséum national d'histoire naturelle de sondes CTD Valeport dans la zone des Kerguelen.

Un système d'océanographie pré-opérationnelle pour la prévision des courants en Méditerranée

La deuxième réunion annuelle du projet « Mediterranean Forecasting System

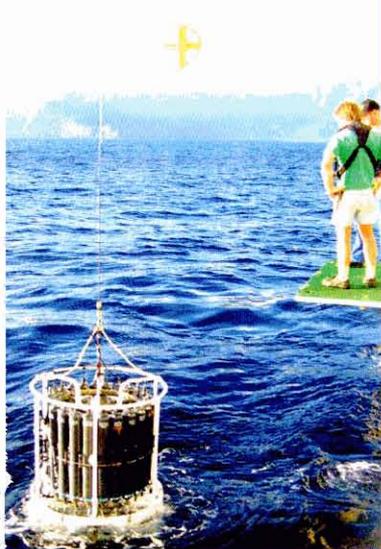
Toward Environmental Predictions », s'est déroulée du 30 mars au 2 avril 2004 à Brest, regroupant environ soixante-dix scientifiques. Ce projet, coordonné par l'INGV (Bologne), a débuté en avril 2003 et se terminera fin mars 2006. MFSTEP est le deuxième volet du projet MFS (Mediterranean Forecasting System) qui vise à mettre en place un système d'océanographie pré-opérationnelle pour la prévision de l'état de la Méditerranée (circulation océanique et variabilité de l'écosystème et des conditions environnementales). Ifremer participe à ce projet par la prise en charge de la gestion des données de l'ensemble du projet (profileurs, XBT, bouées ancrées, glider), l'adaptation et le déploiement de flotteurs Provor, ainsi que la fourniture de champs de vents. La phase de démonstration opérationnelle intensive a démarré en septembre, pour une durée prévue de six mois. Depuis cette date, les modèles côtiers, régionaux et à l'échelle du bassin fonctionnent en mode opérationnel.

www.bo.ingv.it/mfstep/
www.ifremer.fr/mfstep

Un catalogue de métadonnées pour l'océanographie opérationnelle

Edios a pris fin en octobre 2004. Les trois années du projet ont permis de mettre au point le catalogue « European Directory of the Ocean-Observing System » (Edios). Accessible par son site web, le répertoire contient les informations sur tous les réseaux européens de mesure et de surveillance (sites et instruments) et les données opérationnelles qui en proviennent. Edios informe sur la localisation des points de mesure, les caractéristiques techniques des équipements, les paramètres et la fréquence des mesures, et les modes d'accès aux données afférentes. Les tâches de collecte de l'information ont été réparties par « régions » européennes, la France (Ifremer/Sismer) ayant la charge de la région Grande-Bretagne/Portugal/Irlande/France.

www.edios.org
www.ifremer.fr/sismer/program/edios



Lancement d'une rosette de prélèvement de l'eau de mer lors d'une campagne océanographique



Lâcher d'un flotteur Provor

partie 2

Mersea : un système d'observation, de modélisation et de prévision de l'océan mondial

Le projet européen Mersea (Marine Environment and Security for the European Area), d'une durée de quatre ans (2004-2008) fédère les efforts de quarante instituts et agences européennes.

Il vise à développer et mettre en place un système d'observation, de modélisation et de prévision de l'océan mondial et des mers régionales européennes. Il est destiné à fournir les données et les informations sur l'état de l'océan nécessaires à la connaissance scientifique, au suivi de l'état de l'environnement global et du changement climatique, à la prévision saisonnière, à la sécurité maritime, au développement

d'applications pour l'industrie offshore ou la pêche, à l'intervention en cas d'accidents ou de pollution, à la défense ou encore à l'élaboration et au suivi des conventions internationales.

Cette capacité européenne s'appuiera sur l'ensemble des systèmes d'observation existants (satellites, mesures *in situ*), la transmission et l'analyse des données en temps quasi-réel, l'exploitation de modèles numériques de l'océan à haute résolution, utilisant des techniques perfectionnées d'assimilation de données, la validation des produits et leur distribution à diverses catégories d'utilisateurs.

Ce projet développera la composante océan et les applications marines du Système global d'observation de l'environnement pour la sécurité (GMES), que la Communauté et l'Agence spatiale européennes ont décidé de mettre en place pour 2008.

Océanographie côtière à caractère opérationnel comportant des développements technologiques

Ce programme vise à développer les technologies, les outils de simulation numérique et les systèmes de prévision opérationnelle de l'océan côtier.

Validation du modèle hydrodynamique Mars à courtes échelles de temps et d'espace

Le programme Dispro (dispersion dans le champ proche) a été bâti dans le cadre du partenariat qui lie l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (laboratoire de radioécologie de Cherbourg-Octeville) à l'Ifremer (service Applications opérationnelles). Cette coopération scientifique a pour objectif de valider les paramètres de dispersion d'un modèle hydrodynamique Mars par des données de terrain sur de courtes échelles de temps (de l'heure à la semaine) et de petites distances (centaine de mètres à 30 km).

Ce programme s'appuie sur un modèle hydrodynamique à haute résolution (110 m), associé à des mesures de terrains acquises à très haute fréquence (30 s), dans le panache

de l'émissaire de rejet de l'usine de traitement de La Hague. Le radioélément utilisé comme traceur est le tritium, qui donne un marquage de ces eaux de quelques heures à quelques jours après l'instant d'émission dans l'environnement et présente l'immense avantage d'avoir un comportement physico-chimique identique à celui de l'eau. Les six campagnes Dispro (2002-2004) ont permis de collecter 11 000 échantillons, qui sont à ce jour complètement analysés.

Les mesures confirment la bonne représentativité du modèle durant les six heures suivant un rejet en mer. Cette validation permet de disposer de modèles ayant des incertitudes connues pour la simulation de la dispersion de substances solubles, pour des conditions réalistes de rejets chroniques ou accidentels en mers macrotidales. Le programme se poursuivra jusqu'en 2006, selon des modalités étendues à la paramétrisation et la validation des échelles de temps, pouvant atteindre le mois.



Transfert du logiciel MARS de modélisation numérique de l'hydrodynamique côtière à Areva

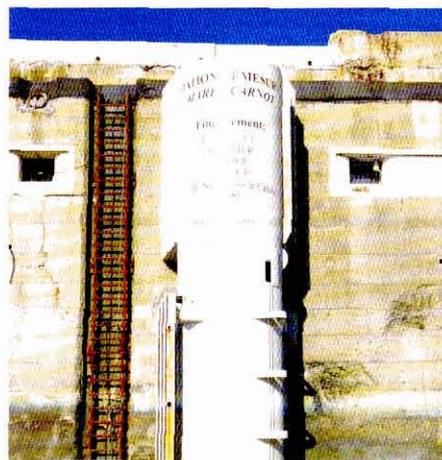
Le site de retraitement de La Hague doit disposer d'un système de prévision opérationnelle du devenir de ses rejets *chroniques*, qui comportent des radio-nucléides de faible teneur radio-active. Sur la base d'une collaboration établie de longue date avec l'IRSN, l'Ifremer a proposé un ensemble de deux modèles : l'un simule le champ proche, c'est-à-dire la dispersion du rejet près de l'émissaire (au cours des deux ou trois jours qui suivent l'injection dans le milieu); l'autre représente le transport par les courants résiduels de marée, ce qui permet de suivre les éléments à moyen et long terme (sur plusieurs centaines de kilomètres et des périodes allant jusqu'à l'année). La validation de ces modèles a été obtenue grâce à des campagnes entreprises avec l'IRSN, qui a par ailleurs, développé une interface spécifique pour ce type de suivi, en connexion avec une base de données des sédiments et des biotopes susceptibles de fixer les radio-nucléides. Outre la mise à disposition et l'installation du système et la vente de l'outil spécifique, cette opération tripartite comprend une formation des opérateurs Areva : elle illustre la capacité de transfert en outil opérationnel de travaux très finalisés, réalisés en étroite collaboration entre deux institutions de recherche publique.

Réalisation et déploiement de nouveaux réseaux locaux de surveillance haute fréquence automatisée

A Boulogne-sur-mer, la station Marel de surveillance de la qualité de l'environnement marin mesure, trois fois par heure, de façon automatique, les paramètres suivants : température de l'eau et de l'air, conductivité (salinité), oxygène dissous, pH, fluorescence (chlorophylle), turbidité, humidité relative et radiation disponible pour la photosynthèse (P.A.R.). Une innovation importante concerne la mesure des concentrations en sels nutritifs (nitrates, silicates et phosphates) toutes les douze heures. Un préleveur d'échantillons d'eau, télé-opéré depuis la station de gestion installée au centre Ifremer de Boulogne-sur-mer, complète le dispositif de mesures.

<http://marelcarnot.ifremer.fr/dif/index.htm>.

En Gironde, la réalisation d'un réseau de cinq stations a été décidée en octobre 2003 par les quatre maîtres d'ouvrage : le port autonome de Bordeaux, le Syndicat mixte pour le développement durable de l'estuaire (Smiddest), le Syndicat mixte d'études et l'aménagement de la Garonne (Smeag) et l'établissement public interdépartemental Dordogne (Epidor). L'université de Bordeaux I (DGO) et l'Ifremer sont contributeurs, respectivement au titre d'opérateurs du réseau et de la maîtrise



Station Marel à Boulogne-sur-mer

d'œuvre. En 2004, quatre stations ont été réalisées sur la base d'une solution industrielle fournie par la société Micrel ; trois d'entre elles sont installées et en exploitation pré-opérationnelle à Pauillac, Portet et Libourne ; la station de Bordeaux sera mise en place début 2005 et celle du Verdon ultérieurement.

Ces stations sont du type Marel estuarien, installées sur des pontons existants. Les paramètres mesurés trois fois par heure sont : température, salinité, oxygène dissous et turbidité.

Parallèlement, le développement d'une version légère de la station Marel (Marel estran) a été poursuivi à la demande des équipes d'aquaculture pour réaliser des campagnes de mesure haute fréquence dans l'environnement de parc conchylicoles.



Station Marel à Boulogne-sur-mer



Sortie de cale du *Pourquoi pas?* aux Chantiers de l'Atlantique

partie 2

Grands équipements au service de l'océanographie

L'Ifremer a la mission de gérer une partie importante des outils d'observation de l'océan et de mettre au service de la communauté scientifique nationale, et en collaboration avec celle-ci, les moyens à la mer appropriés à l'acquisition et la qualification de données océanographiques, géophysiques et halieutiques, et d'en assurer la conservation et la disponibilité. Les travaux de ce thème sont organisés selon deux programmes. S'y ajoute la gestion de la flotte océanographique.

Construction et développement des navires, des engins et des équipements océanographiques

L'Ifremer assure le maintien en niveau et en qualité du service d'une flotte cohérente et adaptée aux besoins de la recherche nationale et européenne.



Déplacement du *Pourquoi pas?*

Construction et mise à l'eau du *Pourquoi pas?*

La pose du premier bloc de la coque du *Pourquoi pas?*, dans la grande forme des Chantiers de l'Atlantique à Saint-Nazaire, a eu lieu en début d'année.

Le 21 mars 2004, le quatrième groupe Diesel-Alternateur a été mis en place lors d'une cérémonie officielle, marquant ainsi une étape importante de la construction du navire.

Pour la fin de l'été, l'ensemble de la coque et des superstructures étaient réalisées et les grands équipements étaient mis en place.

Les antennes des sondeurs multi-faisceaux ont été disposées sur la « gondole », au début de l'automne.

Le 14 octobre, le nom du navire a été dévoilé, avant sa mise à flot en présence du ministre de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, du Chef d'état-major de la Marine, du directeur du Service hydrographique et océanographique de la Marine (SHOM) et de la descendante du commandant Charcot.

Il a ensuite été remorqué jusqu'au quai d'armement des Chantiers de l'Atlantique, pour la fin des travaux d'aménagement, de peinture et l'ensemble des travaux préparatoires aux essais à quai, qui ont débuté fin 2004.

Certification ISO 9001 de la conception et du développement de logiciels

L'Ifremer a entrepris, depuis deux ans, une démarche qualité visant la certification ISO 9001 de l'activité « Conception, développement, maintenance et diffusion de logiciels embarqués ». Elle découle du renforcement de la démarche qualité de l'Ifremer, de la recommandation de la commission d'évaluation de la direction Navires océanographiques et Intervention sous-marine qui la préconisait en 2001, et du partena-



Le développement d'un second module opérationnel pour le Victor 6000

riat avec le SHOM sur le développement en commun du module hydrographique du logiciel Caraïbe. L'AFAQ (Association française d'assurance qualité), sur la base d'un audit effectué sur les sites de Brest et de Toulon, a délivré à l'Ifremer, en mai 2004, la certification ISO 9001 version 2000 pour les trois prochaines années.

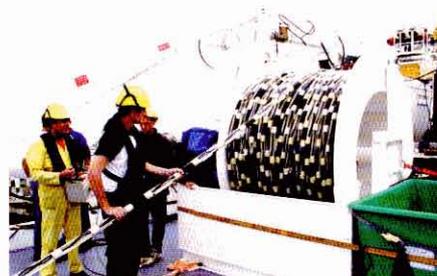
Un second module opérationnel pour le Victor 6000

Le développement d'un second module opérationnel pour le Victor 6000, dont l'objectif est d'offrir des capacités de mesure et de cartographie haute résolution en route, a été lancé début 2004. La faisabilité du système a été validée sur un prototype du module de mesure en route (MMR). Ce prototype a été testé en 2002 et 2003, au cours de plusieurs campagnes de démonstration, menées en partenariat avec l'Institut de physique du globe pour cartographier les escarpements sismiques en mer de Marmara (campagne Marmarascarp), l'université de Galway sur des monts carbonatés en Atlantique (campagne Caracole) et l'Alfred Wegener Institut (AWI) sur des volcans de boue (campagne ARK XIX/3). En 2004, un protocole de collaboration a été signé avec l'AWI, qui participe financièrement au développement du MMR. La réalisation du

système est en cours : l'année a été essentiellement consacrée à sa spécification et à sa conception, ainsi qu'à l'approvisionnement des principaux capteurs.

Les sismiques opérationnelles

Avec la réalisation d'un nouveau système de sismique rapide numérique (SR), le parc des sismiques opérationnelles de l'Ifremer a été modernisé entre 2000 et 2004. Ce dernier système, entré en opération début 2005, est fondé sur la même technologie numérique Sercel (filiale de CCG) que les dispositifs d'acquisition sismique SMT (sismique multi-traces) et HR (haute résolution). Le choix de cette technologie, probablement la plus performante à ce jour, permet une mise en cohérence opérationnelle de l'ensemble des outils de sismique et l'optimisation des tâches d'exploitation.



Mise en place de sismique opérationnelle en mer

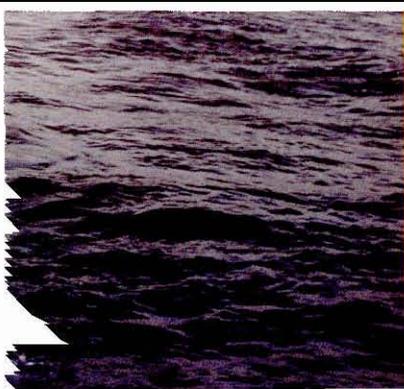
Réception du premier AUV côtier Aster^x

Le premier AUV côtier, Aster^x, a été réceptionné en mer et sa prise en main a débuté. Cet engin, est capable de plonger à 3 000 m et de parcourir jusqu'à 100 km, pour une masse totale de 800 kg, dont 200 kg réservés aux charges utiles scientifiques. Ce projet a été confirmé en 2004 par la signature du contrat Feder Cendrars (Centre d'exploitation et de développement des robots autonomes sous-marins régions Sud). L'année a été consacrée à l'apprentissage de la mise en œuvre et à la qualification d'Aster^x en mer au cours de plusieurs campagnes d'essais technologiques et d'évaluations scientifiques sur les navires *L'Europe* en Méditerranée et *Thalia* en Atlantique. Les charges utiles, dites « physique » (ADCP, CTD) et « halieutique », ont été développées et testées dans ce cadre.

Communication « haut débit »

Du 15 au 25 juillet 2004, un démonstrateur de communication à haut débit entre *Le Suroît* et le centre de Brest a été mis en place. Il a permis de valider une liaison permanente avec la terre de 1 024 kilobits

par seconde pour transmettre de gros volumes de données (sismique), diffuser en temps réel les données acquises à bord (mesures le long de la route, courantomètres Doppler, sondeur multi-faisceaux, etc.) et récupérer à bord, via Internet, des fichiers élaborés à terre (modèles numé-



Engin d'intervention sous-marine Victor 6000

partie

2

riques...). Il a également permis la diffusion en temps réel, à terre, d'images vidéos numériques de qualité et l'organisation de visioconférences avec le navire. Ces essais, financés par les crédits d'incitation de

l'Ifremer, représentent pour l'institut une première expérience indispensable avant la mise en place, à terme, d'équipements permanents de ce type à bord de tous les navires hauturiers

Centre de données océanographiques

L'objectif est de gérer les données recueillies afin de les rendre disponibles, de les valoriser et de donner accès aux séries temporelles longues sous la forme de produits de synthèses. Les centres de données rendent également accessibles des logiciels et des systèmes d'information.

En 2004, 145 campagnes de géologie et géophysique marine ont été archivées, incluant 72 campagnes côtières, ainsi que la récupération de données de transits et d'anciennes campagnes (Extraplac, Euroseismic, nouvelle banque sismique). La qualité de certaines métadonnées a été améliorée à l'occasion du projet Euroseismic (cas des plans de position réduits et des informations sur les systèmes de positionnement).

Le contenu de la base de données de physique s'est accru de 884 stations bouteille, 2 184 stations CTD et 80 séries temporelles de courantométrie. Ces données sont contrôlées au fur et à mesure de leur arrivée. La première lettre d'information du Sismer, ainsi que la mise en place d'un forum des utilisateurs, prévue en 2005, contribueront à renforcer la mobilisation des équipes scientifiques sur l'alimentation du système. Le traitement et l'archivage des données ADCP de coque, reçues en temps quasi-réel, s'est étendu au *Beautemps-Beaupré*.

La mise à disposition des équipes Ifremer de données de référence ou cartographiques de sources diverses (IGN, SHOM, MNHN...) est nécessaire à de nombreuses études régionales. L'ensemble des orthophotos du littoral (IGN) est maintenant disponible. Ces orthophotos pourront être complétées par un fond, récemment redécouvert, de photos aériennes de grande qualité, datant de 1919 à 1958. Les cartes de sédimentologie du SHOM et les fichiers des zones sensibles (MNHN) ont été mis à jour. En 2004, 788 extractions ont été réalisées sur le serveur cartographique Sextant, refondu. Les

logiciels nécessaires ont été mis à jour (ArcGIS 8.3) et étendus (ArcScan).

Nouveau portail de données marines

Un nouveau portail Internet d'accès aux données a été ouvert fin 2004, accessible par de nombreux critères, dont la zone géographique et l'accès direct à des jeux de données intégrés de diverses sources : banques nationales, Coriolis, Mater, Medatlas. Les développements réalisés pourront permettre la mise en place rapide de portails thématiques ou régionaux nécessaires à de nombreux programmes et projets.

Développé conformément aux normes internationales ISO et OpenGIS, ce portail met en œuvre une architecture facilitant l'intégration de nouvelles sources de données : satellitaires ou issues d'autres centres de données nationaux et internationaux.

La rationalisation des données d'hydrologie à l'Ifremer et au SHOM

Jusqu'à présent, la gestion des données d'hydrologie acquises lors des campagnes océanographiques, organisées par campagne, et celles acquises dans le cadre de Coriolis, organisée en vue d'une exploitation temps réel, faisaient l'objet de gestions séparées. Les spécifications techniques d'une gestion commune ont été définies en 2004. Dans le même temps, les équipes SHOM et Ifremer concernées ont défini les modalités d'une mutualisation de la gestion de ces données.



Coopération internationale

Un projet de norme XML (Extensible Markup Language) pour les métadonnées marines a été proposé par Simer dans le cadre du projet européen SeaSearch. Ces normes couvrent les comptes-rendus de campagne, la description de jeux de données et divers index d'accès aux données. Leur élaboration constitue une étape importante pour la réalisation de systèmes d'information européens (ou nationaux), capables de communiquer, d'échanger et de coopérer à distance, c'est-à-dire « d'interopérer ».

Le projet européen Euroseismic de catalogue de données sismiques et d'imagerie acoustique sur les marges européennes s'est achevé. Coordonné par le British Geological Survey, il associe l'ensemble des services géologiques européens, dont le BRGM et l'Ifremer pour la France. Ce nouveau catalogue en ligne constitue une source essentielle d'information pour la connaissance de la nature des fonds marins, pour la compréhension de l'environnement, l'exploitation des ressources et la gestion durable des écosystèmes maritimes au niveau européen. Il devrait contribuer à la valorisation des données en les faisant connaître, non seulement à la communauté scientifique internationale, mais aussi aux industriels.

Par ailleurs, Simer a accueilli des scientifiques croates et maltais en formation sur la gestion des données, dans le cadre du projet MAMA (machine automatique à mesurer pour l'astronomie). Des échanges de personnel ont eu lieu pour travailler sur des schémas XML dans la perspective de SeaDatnet. Simer a activement participé au groupe de travail Marine Data Management du CIEM et a alimenté les systèmes mondiaux du CIEM en comptes rendus de campagnes et du programme COI/IODE/Medar en données d'hydrologie.

Règles pour les données des navires

Après avoir invité les commissions thématiques, puis les grands organismes utilisateurs de la flotte, à en examiner le texte, l'Ifremer a mis en place de nouvelles règles en matière d'archivage et de diffusion des données acquises à bord de ses navires. Ces règles, qui prennent en compte l'ensemble des dispositions en vigueur en la matière, nationales et internationales, visent à favoriser la valorisation scientifique des données, en réaffirmant leur caractère patrimonial, tout en organisant leur utilisation commerciale quand elle est possible et souhaitable.

Gestion de la flotte océanographique

Outre le service à la communauté scientifique nationale, la flotte est aussi mise en œuvre dans le cadre de coopérations scientifiques européennes ou de partenariats industriels.

L'année 2004 a été marquée par :

- la première campagne civile réalisée avec succès à bord du *Beautemps-Beaupré* en Méditerranée orientale, dans le cadre de travaux conjoints Geosciences Azur/Ifremer/SHOM ;

- l'affrètement par la DCN de trois navires de l'Institut (*L'Europe*, *Le Suroît* et *Thalassa*) pour un total de 336 jours, pour servir de soutien au sous-marin *Scorpène*, prototype destiné à l'exportation construit dans le cadre d'un partenariat franco-espagnol, pendant ses essais au large de Cherbourg, puis de Lorient.

L'Atalante

Le navire a poursuivi, en début d'année, des campagnes Neris démarrées en 2003 et relatives à l'étude des instabilités sédimentaires, en partenariat avec le groupe pétrolier Total, dans le golfe de Guinée.

Le pénétromètre Penfeld a été déployé avec succès. Après une campagne au large du Brésil, qui concerne le relevé de mouillages courantométriques, *L'Atalante* a effectué dans l'océan Pacifique deux campagnes mettant en œuvre le sous-marin habité *Nautile*.



partie 2

Après un mois de désarmement, il a effectué trois campagnes au large de la Nouvelle-Calédonie, dans le cadre du projet Extraplac, qui concernait l'extension raisonnée de la zone économique exclusive, avant de mener à bien, pendant l'été austral, la campagne internationale Biosope d'étude de la variabilité des régimes trophiques, le long de deux transects dans l'océan Pacifique Sud.

Thalassa

Après une période de maintenance en début d'année, le navire a conduit les trois campagnes IBTS d'évaluation des ressources halieutiques dans les eaux européennes.

Une campagne a été programmée pour le compte du partenaire espagnol IEO (Instituto Español de Oceanografía).

Thalassa a mené à bien deux campagnes d'océanographie : l'une, estivale, Ovide, fait partie d'une série étudiant sur dix années les eaux profondes de l'Atlantique Nord-Est, entre le Groënland et le Portugal ; l'autre, Dynaproc, a été axée sur la biologie du carbone organique en mer Ligure, en période de transition saisonnière.

Thalassa a assuré pendant l'été une partie de l'affrètement DCN.

Le Suroît

Le Suroît a mené à bien deux campagnes courtes en mer Méditerranée en début d'année : l'une a permis, dans le cadre d'un contrat européen interrégional sous l'égide

du Conseil général de l'Hérault, de recenser les ressources en sable du golfe du Lion ; l'autre a permis de tester les observatoires fond de mer de l'INSU. Le navire a ensuite été mobilisé la majeure partie de l'année, soit près de deux cent cinquante jours, au profit de la DCN.

Pendant l'été, il a réalisé une campagne d'océanographie en mer Ligure dans le cadre du projet Boussole, en complément d'opérations de routine conduites sur le *Téthys-2* de l'INSU. La campagne de géosciences Cadisar effectuée dans le golfe de Cadix a ensuite eu lieu avec mise en oeuvre de l'engin SAR.

Beautemps-Beaupré

Le bâtiment hydrographique et océanographique *Beautemps-Beaupré*, géré par la Marine nationale et le SHOM, a effectué sa première campagne civile, en Méditerranée, du 9 octobre au 4 novembre. Cette première campagne conjointe SHOM/Ifremer sur ce bâtiment a été conduite, à la suite d'une demande de campagne proposée par un laboratoire universitaire, Géosciences-Azur, en association avec l'Ifremer.

La campagne a mis en oeuvre les nombreux capteurs de géophysique marine disponibles sur le *Beautemps-Beaupré*, dont le sondeur multifaisceaux grands fonds Simrad EM 120. Elle a permis de cartographier près de 160 000 km² sur trois grands secteurs du bassin méditerranéen oriental, respectivement dans le sud-ouest, le sud-est de la Crête (jusqu'à proximité de la marge africaine), ainsi qu'entre les îles de Rhodes et de Chypre.

Les données acquises sont directement utilisables à la fois par le SHOM pour ses propres besoins (connaissance générale de la bathymétrie par grands fonds pour la mise à jour des cartes internationales à petite échelle) et par l'équipe embarquée universitaire/Ifremer pour les besoins de sa recherche (bathymétrie, imagerie, sondeur de sédiments, gravimétrie et magnétisme). La cartographie bathymétrique va aussi permettre de compléter la carte morphostructurale de la Méditerranée orientale, dont la seconde édition devrait être disponible dès 2005.



Equipements pour la communication haut débit sur le *Suroît*



Navires européens

L'accord multilatéral d'échange de temps navire a permis la réalisation d'une campagne de récupération de stations sismiques sur la dorsale médio-atlantique sur le navire allemand *Poseidon*.

Bénéficiaire d'un « droit d'utilisation » de la flotte portugaise à la suite de la campagne Seahma de 2002, l'Ifremer a accédé au bâtiment militaire *Don Carlos I*. Ce navire a été mobilisé au profit d'une équipe européenne dirigée par le CNRS et l'IUEM de Brest entre le 27 septembre et le 8 octobre. Les données géophysiques acquises sont de très bonne qualité et vont permettre d'étudier les mécanismes du séisme qui a frappé Lisbonne en 1755.

Navires côtiers

Les premiers essais du nouvel engin sous-marin autonome de l'Ifremer Aster[®] ont eu lieu en majeure partie sur *L'Europe*.

Après un arrêt technique de reclassification en début d'année, le catamaran *L'Europe* a également participé à l'affrètement Scorpène au profit de la DCN.

Les efforts de coordination avec l'INSU, en vue d'une limitation des transits en particulier, ont permis la réalisation de six campagnes INSU sur *L'Europe* et *Thalia* pour un total de quarante jours, et d'une campagne de dix jours sur le *Côtes de la Manche* au profit de l'Ifremer.

Genavir

Le groupement d'intérêt économique Genavir, qui assure l'armement des navires de l'Ifremer, entretient l'ensemble des moyens navals qui lui sont confiés, exécute le programme des campagnes et assure l'acquisition et la validation des données collectées en mer.

Les membres du groupement sont l'Ifremer, le CNRS, l'IRD et la SURF (branche maritime du groupe Bourbon).

Avec un effectif de 320 salariés, Genavir fournit les équipes de techniciens et d'ingénieurs spécialisés dans la mise en œuvre des engins et des équipements.

www.ifremer.fr/genavir

Infrastructures

Le développement d'outils capables d'opérer en milieu marin suppose de disposer d'une capacité à tester leur dimensionnement, simuler leur fonctionnement dans les conditions de l'environnement marin, évaluer les matériaux utilisés, identifier et lever les verrous techniques qui pourraient limiter la performance des équipements. Ce thème intègre l'amélioration des outils et réseaux informatiques de l'Ifremer.

Infrastructures expérimentales : moyens d'essais

Achèvement du projet européen Metri

Le projet Metri, qui permet à des équipes de recherches européennes d'accéder aux installations d'essais et de métrologie de l'Ifremer, s'est achevé à la fin février 2004.

Pendant les vingt-huit mois du projet, douze équipes de recherche auront ainsi été accueillies sur les centres Ifremer de Brest et de Boulogne-sur-mer pour y conduire des projets très variés (matériaux, instrumentation...).

Cent-soixante et un jours d'essais ont été conduits et financés par l'Union européenne. Trente-deux chercheurs, issus de neuf pays européens différents, ont eu ainsi accès aux infrastructures expérimentales de l'Ifremer.

Équipement du bassin de Brest : plage d'amortissement

La plage d'amortissement de houle du bassin de Brest, construite en bois en 1990, devrait être remplacée. Une étude, confiée en 2003 à l'ESIM, a permis de définir la



Mise à l'eau de l'Aster

partie

2

géométrie d'une nouvelle plage d'amortissement en matériau composite, dont la réalisation a été confiée à la société Brest Composite Industrie.

Cette plage sera constituée de caissons en matériaux sandwichs, avec âme en mousse PVC, et d'une peau en CVR Vinylester recouverte de barres de polyéthylène PEHD. Un calcul aux éléments finis, confié à la société Atlantide, a permis de déterminer, en statique, une flèche maximale acceptable.

L'analyse montre que les fréquences propres attendues de la plage d'amortissement seront suffisamment éloignées des fréquences de houle induites pour éviter toute détérioration du dispositif.

Amélioration des moyens d'essais

Le centre Ifremer de Méditerranée dispose de deux caissons d'essais hyperbares, utilisés principalement pour la mise au point des équipements liés aux engins sous-marins.

Le système de pilotage de ces caissons ne répondant plus aux besoins actuels, une

évolution du système a été entreprise en 2004, dans le but de le rendre plus fiable et plus ergonomique, tout en offrant des fonctions de générations de rapports et d'analyses plus élaborées.

La réalisation du système de pilotage a été confiée à la société MSI, après rédaction d'un cahier des charges élaboré en commun par les équipes toulonnaises et brestoises.

Essais de l'AUV Alistar 3000 au bassin de Brest

Les essais de l'engin autonome Alistar 3000, dont l'originalité est d'être capable de faire du « vol stationnaire » dans le courant, se sont déroulés au bassin de Brest en avril 2004. Ils ont été conduits sur commande de la société ECA, concepteur du véhicule. Les essais ont eu pour but de tester la résistance à l'avancement de l'engin, sa puissance propulsive, sa capacité à se maintenir au point fixe... Ils ont également permis de tester la manœuvrabilité du véhicule dans le courant et la houle.

Réseaux informatiques, télécommunications et informatique de gestion

Réseaux informatiques de télécommunications

Le réseau privé virtuel (RPV) s'est étendu à pratiquement toutes les implantations de l'Ifremer. Les livraisons vers les sites de La Rochelle, Sète, Lorient et Boulogne-sur-mer permettent une diminution des coûts et une augmentation du débit de transmission. Un nouveau service d'accès sécurisé à l'Intranet Ifremer à partir de n'importe quel point d'accès Internet dans le monde est désormais ouvert aux « voyageurs » Ifremer.

Il leur offre un accès aisé aux ressources informatiques du réseau et complète la procédure d'accès à la messagerie depuis l'extérieur.

Une nouvelle technique de filtrage (filtres bayésiens) des « spams » (messages non

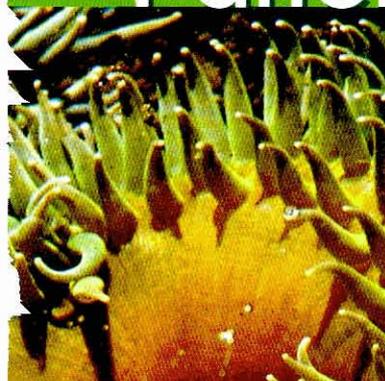
sollicités) a été mise en place, exigeant le remplacement du serveur de messagerie par une machine plus puissante.

Services informatiques communs

L'architecture Web de l'Ifremer a été renforcée par la mise en place d'un nouveau serveur d'applications répondant aux besoins des grands projets de diffusion de données satellitaires ou de résultats de modèles ou d'analyses objectives de température et salinité. Les logiciels DODS (Distributed Oceanographic Data System) et LAS (Live Access Server) de la NOAA y ont été installés. Parallèlement, un serveur dédié à l'archivage de ces données très volumineuses, de capacité de 10 tera octets, a été mis en place.



Partenariats de l'Ifremer



partie
3

Une ambition scientifique nationale, européenne et internationale
Les partenariats régionaux et les relations avec les collectivités
Les partenariats industriels et la valorisation



Partenariats de

Une ambition scientifique nationale, européenne et internationale

Une stratégie européenne

L'ambition de l'Ifremer est d'être un acteur majeur dans la construction de l'Espace européen de la recherche (ERA) dans sa dimension marine, en utilisant tous les outils de cette construction. En particulier, l'Ifremer s'est engagé dans les procédures de lancement du septième Programme-cadre de recherche et développement, en mai 2004, lors de la Conférence Eurocean de Galway. La stratégie de l'Institut est de maîtriser les enjeux des nouveaux outils que propose le PCRD. Ses propositions ont été présentées dans le cadre des groupes de travail nationaux (GTN) du ministère de la Recherche, au sein du Marine Board de la Fondation européenne pour la science (ESF) ou directement lors des enquêtes de la Commission européenne. L'Ifremer a également fourni des éléments de cadrage à la représentation permanente de la France à Bruxelles pour l'initiative européenne en sciences marines.

L'Ifremer et l'Europe communautaire

Le 6^e PCRD (2002-2006)

L'Ifremer s'est investi dans l'animation des programmes et des instituts nationaux au niveau européen, en particulier le Marine Board de l'ESF, qui a participé activement à l'élaboration des stratégies de recherche marine. L'Ifremer est devenu partenaire de référence sur de nombreux sujets (Ampera dans le domaine des pollutions accidentelle, Coastal dans le domaine du contrôle des sites conchylicoles, Eurobiodiversa dans le domaine de la biodiversité) et coordonnateur du réseau d'organismes européens de recherche Efarò (European Fisheries and Aquaculture Organisations), dont le but est de formuler des recommandations scientifiques en support à la politique commune des pêches.

Marinera : un projet Eranet en sciences marines coordonné par l'Ifremer

L'objectif de Marinera est l'ouverture des programmes nationaux de recherche dans le domaine marin, non seulement afin d'améliorer leur coordination, mais aussi et surtout afin de définir en commun les nouveaux programmes que les partenaires dans le projet souhaitent mener ensemble. A cette fin, le projet prévoit de cartographier les programmes nationaux et les infrastructures qui les servent, de déterminer les forces et faiblesses de chacun d'entre eux, de définir les contenus des programmes d'intérêt partagé, et de déterminer les moyens de les mettre en œuvre. En cas de succès, l'initiative pourrait déboucher sur des programmes soutenus dans le cadre Eranet+ du 7^e PCRD.

En 2004, l'Ifremer est devenu coordonnateur de quatre projets du 6^e PCRD sur les vingt-sept retenus, dans les domaines de l'aéronautique et l'espace, de la qualité et de la sécurité alimentaires, du développement durable et du changement planétaire. Les équipes de l'Ifremer sont partenaires dans deux réseaux de formation par la recherche : Momarnet, destiné à renforcer une approche européenne dans le domaine

de la science et de la technologie des observatoires de fond de mer et FishACE, portant sur la gestion durable des ressources halieutiques et aquacoles.

Responsable d'un groupe de travail de l'ESF-Marine Board sur la mise en œuvre des flottes de navires de recherche, l'Ifremer a défini un plan d'action pour la rationalisation et la convergence de leurs modalités de gestion.

Projets de recherche financés par les fonds structurels

Les activités de l'Ifremer le conduisent à proposer des projets de recherche et développement et des expertises soutenues par les fonds structurels, notamment le Feder et l'IFOP. En particulier, les projets Interreg concernent :

- le groupe aquaculture de l'arc atlantique,
- le réseau d'indicateurs d'abondance de l'anguille,
- la valorisation biotechnologique des ressources marines,
- le management des zones côtières,
- la gestion de la qualité des eaux pour les loisirs.

S'associer à l'élaboration d'accords et de conventions de coopération internationale dans le domaine marin

Coopérations bilatérales et multilatérales avec les pays communautaires

La stratégie de l'Ifremer dans le cadre européen bilatéral est d'initier des collaborations durables sur des sujets ciblés avec des instituts de recherche.

Ces collaborations peuvent prendre la forme de groupements de recherche européens (GDRE), de projets communs ou de mécanismes d'accès aux infrastructures.

En particulier, l'Ifremer et l'Institut national des sciences de l'univers (INSU) pour la partie française ont signé, le 12 janvier 2004, un accord de coopération avec le HCMR (centre hellénique de recherches marines, Grèce).

Les domaines d'action prioritaires concernent : l'aquaculture, la pêche, l'environnement côtier, les observatoires fond de mer, l'océanographie opérationnelle et la gestion des flottes.

La quatrième réunion plénière du comité mixte de suivi de l'accord de coopération Alfred Wegener Institut-Ifremer s'est tenue en novembre 2004 en Allemagne. Au-delà des nombreux programmes européens et internationaux auxquels les deux instituts participent ensemble, deux partenariats semblent particulièrement prometteurs :

- l'intervention sous marine (AUV, ROV...), pour laquelle la création d'une structure commune est envisagée ;
- la gestion des flottes, avec la confirmation de l'intérêt de l'AWI pour une mise en œuvre de l'engin téléopéré *Victor 6000* sur le site du Hausgarten à l'été 2005.

L'Ifremer et la coopération internationale hors Europe

L'Ifremer est en relation avec des organismes partenaires dans la plupart des pays développés, autour de projets communs et d'échanges de chercheurs et de données. L'Ifremer anime également, au nom de ses tutelles, divers comités mixtes sur les recherches océanographiques avec les pays partenaires. Les projets de coopéra-

tion sont analysés par pays, selon leur dimension géo-thématique et selon les orientations de stratégie scientifique de l'Ifremer et de ses partenaires nationaux. Les principaux pays concernés sont le Japon, les Etats Unis, la Chine, le Canada, l'Australie et Taiwan.



Enfin, l'Ifremer est sollicité par les pays en développement de toutes les zones géographiques pour participer à des actions de recherche, de transfert, d'assistance et de formation.

Russie

Dans le cadre de l'accord de coopération signé par l'Ifremer avec le ministère de l'Industrie, de la Science et des Technologies (MIST) de la fédération de Russie, le dixième comité mixte franco-russe pour l'océanologie s'est réuni à Saint-Pétersbourg. Les coopérations en géosciences marines avec le Vernadsky Institute sur la dorsale médio-atlantique se sont poursuivies à l'occasion d'une campagne commune sur un navire océanographique russe (*Professor Logachev*) et par l'accueil d'un stagiaire russe au laboratoire de Brest. En économie des pêches, la poursuite de la coopération menée avec le Ciprorybflot a pour objectif l'élaboration des indicateurs économiques sur le modèle de ceux de l'Union européenne.

Japon

Le vingtième sous-comité mixte franco-japonais en océanographie s'est tenu au siège de l'Ifremer. Il a rassemblé des délégations japonaise et française représentant les différents acteurs institutionnels de cette coopération, ainsi que certains responsables de projets. La coopération franco-japonaise regroupe dix-sept projets en cours et cinq à l'étude. Le CNRS, l'Ifremer et le Jamstec ont par ailleurs construit des projets de simulation numérique dans le cadre de leur récent accord de coopération avec le supercalculateur du Earth Simulator Center du Jamstec.

Etats-Unis

Les échanges entrepris depuis plusieurs années avec les scientifiques de la National Shellfish Association (NSA) dans le domaine de la conchyliculture ont pris une dimension nouvelle. Les scientifiques américains ont en effet été particulièrement intéressés par les travaux réalisés dans le cadre du programme Morest, objet d'une session spéciale au colloque NSA de 2003. La NSA et les organisateurs d'un cycle de conférence annuelle (International Conference for Shellfish Restoration ICSR) ont demandé à

l'Ifremer d'organiser en 2005, en France, la prochaine conférence internationale sur la sauvegarde et le repeuplement des mollusques marins.

Canada

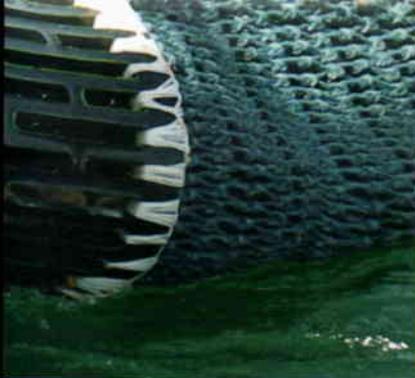
Prévus par l'accord de partenariat signé en 1990 avec le ministère des Pêches et des Océans (MPO) du Canada, les échanges entre chercheurs ont porté en 2004 sur l'organisation spatiale des poissons par hydro-acoustique, l'étude de la capacité trophique de la baie de Tracadie, de la formation des marges en Atlantique nord et sur l'analyse économique des problèmes de gestion des ressources naturelles. Avec le Québec, en s'appuyant sur l'accord signé en 2002 avec le ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (Mapaq), des collaborations se sont poursuivies en larviculture et écloséries de mollusques, et les perspectives ouvertes en 2003 en biotechnologie se sont renforcées.

Chine

L'année 2004 a été importante pour la coopération entre l'Ifremer et la Fondation nationale chinoise des sciences naturelles (NSFC). Le séminaire NSFC-Ifremer, qui s'est tenu à Xiamen a permis aux chercheurs des deux organismes de présenter leurs projets et d'identifier les intérêts et contacts pour de futures coopérations, en conchyliculture (pathologies), en environnement (bloom d'algues, monitoring estuariers), sur les molécules d'origine marine (algue et cyanobactéries), en technologies marines et sur l'utilisation de moyens à la mer.

Maroc

La convention-cadre de collaboration entre l'Institut national des recherches halieutiques et l'Ifremer a été renouvelée en 2004 pour une période de cinq ans. Le renforcement des coopérations en halieutique, environnement et étude des lagunes est un axe majeur de la coopération. Une demande d'appui scientifique en aquaculture (pathologie des bivalves) et transformation/valorisation des produits de la mer a été exprimée. L'Ifremer participe aussi à des actions d'expertise ponctuelles dans le cadre du réseau Remer (réseau



national de sciences et techniques de la mer) et de son programme Lagmar (valorisation des macroalgues des lagunes, environnement, réseau de surveillance de la salubrité du littoral...).

Argentine-Uruguay

La participation financière du fonds français pour l'environnement mondial (FFEM) au projet Freplata (aménagement du Rio de la Plata) s'est concrétisée par la signature d'un accord entre le FFEM et un consortium uruguayo-argentin chargé de la mise en œuvre du projet. L'Ifremer devrait être amené à intervenir dans les

parties du projet portant sur la mise en place d'un système automatique de collecte de données environnementales, d'un modèle hydrodynamique et d'un système d'information géographique et de prise de décision pour des aménagements du front maritime du Rio de la Plata.

Madagascar

L'Ifremer a poursuivi ses actions d'appui au Programme national de recherche sur la crevette de Madagascar (PNRC) par la réalisation, pour le compte des armements malgaches, de travaux visant à améliorer la sélectivité des chaluts à crevette.

Les partenariats régionaux et les relations avec les collectivités

Nord-Pas de Calais

Les études engagées dans le cadre du contrat de plan Etat-région (CPER) se sont traduites en 2004 par :

- la mise en place d'une base de données des profils protéiques au Centre d'expérimentation et de valorisation des produits de la mer (CEVPM), qui permettra de mieux identifier les espèces de poissons ;
- l'inauguration, le 25 octobre 2004, de la station de mesures automatisées Marel Carnot destinée à la surveillance de la qualité des eaux ;
- le démarrage d'une étude sur le rouget-barbet cofinancée par les régions Nord-Pas de Calais et Picardie, le Comité régional des pêches Nord-Pas de Calais-Picardie et l'IFOP.

Haute-Normandie

Le projet Interreg III A Charm (Eastern Channel Habitat Atlas for Marine Resource Management) coordonné par la région Haute Normandie est entré dans sa phase de réalisation qui s'est concrétisée par la caractérisation des habitats d'une quinzaine d'espèces commerciales.

Dans le cadre de l'action intitulée « Suivi des impacts de l'extraction des granulats marins au large de Dieppe », la région Haute-Normandie apporte une contribution financière pour le recrutement d'un post-doctorant qui sera positionné à la station de Port-en-Bessin.

Basse-Normandie

L'extension de la station de Port-en-Bessin a été inaugurée officiellement le 23 septembre 2004, en présence de représentants du Conseil régional de Basse-Normandie et du Conseil général du Calvados, qui ont contribué à hauteur de 50 % au financement du projet. Cette extension concerne le laboratoire Environnement-Ressources de Normandie, qui pourra ainsi prétendre à l'accréditation Cofrac des analyses microbiologiques et toxines phytoplanctoniques.

Le Conseil régional a accueilli dans ses locaux, fin novembre 2004, la réunion nationale annuelle de rendu du projet Morest (mortalité estivale des huîtres creuses), qu'il cofinance.

Dans le cadre de la convention qui lie le Conseil régional et l'Ifremer, un nouveau modèle mathématique de courantologie



et de dispersion des polluants a été mis au point, la construction du Système d'information géographique s'est poursuivie, de même que le suivi des espèces halieutiques et des systèmes conchylicoles. Enfin une thèse, financée par le Conseil régional, doit permettre l'élaboration d'outils d'aide à la gestion des écosystèmes conchylicoles.

Bretagne

Les relations avec les collectivités régionales et locales ont été marquées durant l'année 2004, en Bretagne, par l'aboutissement de négociations concernant trois projets majeurs :

- à Dinard, l'officialisation de la construction du Cresco (Centre de recherche, d'enseignement sur les systèmes côtiers) qui permettra, à court terme, le regroupement des équipes de recherche du Muséum national d'histoire naturelle et de l'Ifremer sur un nouveau site et une mutualisation de leurs moyens de recherche. La région Bretagne, le département d'Ille-et-Vilaine et la mairie de Dinard apportent leur appui à ce projet, conformément au contrat de plan Etat-région ;
- à Brest, la création de la société Seadev, filiale de l'Ifremer, spécialisée dans le développement de nouvelles molécules pour la cosmétique et la chimie, dont l'objectif essentiel est la valorisation des résultats des recherches sur les micro-organismes d'origine marine ;
- enfin, une renégociation du CPER 2000/2006, où l'Ifremer et les collectivités (région, département du Finistère, communauté de Brest métropole océane) se sont accordées pour étudier de nouveaux programmes se substituant au projet de plate forme scientifique autour de trois idées principales :
 - le maintien, sur le port de Brest, d'une structure logistique offrant un service de soutien aux campagnes de recherche océanographique ;
 - le développement, en région Bretagne, de l'océanographie opérationnelle côtière en favorisant l'émergence à Brest d'un pôle majeur dans ce domaine ;
 - l'acquisition et l'installation d'outils scientifiques structurants (spectromètre de masse, microsonde) avec pour

objectif de faire émerger une plate forme technique analytique au bénéfice des scientifiques, mais également des industriels de l'Ouest.

En parallèle à ces actions nouvelles, l'ensemble des opérations CPER 2000/2006 se sont poursuivies conformément au calendrier prévisionnel. Elles portent principalement sur :

- l'acoustique sous-marine, projet associant divers organismes (Ifremer, SHOM, Gesma, IRD, ENSTB, Ensieta, Ecole Navale, université Rennes I), qui bénéficie des aides de la région, du département du Finistère et de Brest métropole océane ;
- les matériaux utilisés en offshore profond : le parc des caissons hyperbares a été adapté à la conduite des essais répondant aux spécifications de l'offshore pétrolier ;
- une modernisation des équipements du bassin de génie océanique du centre de Brest ;
- la recherche sur les biofilms bactériens dans le cadre des biosalissures marines, en complément à des recherches menées à l'université de Bretagne Sud ;
- la souchothèque de Bretagne, projet commun à l'université de Bretagne occidentale, le CNRS et l'Ifremer ;
- le programme de recherche halieutique, avec ses quatre volets que sont la gestion des stocks, la technologie, l'économie et le droit et qui associe l'Ifremer (Lorient et Brest), l'UBO (Cedem et IUEM) et l'Ensar.

En outre, et hors contrat de plan, la région et les collectivités locales ont poursuivi leurs actions de soutien aux recherches par le financement de plusieurs programmes :

- la poursuite de l'étude sur l'évaluation des stocks de bars et la gestion de cette ressource ;
- le réseau benthique Rebent ;
- le programme d'étude sur les mortalités estivales d'huîtres creuses (Morest) ;
- le programme d'étude de bio-capturs infra-rouge pour l'environnement marin, qui permettra une mesure plus rapide que les analyses conventionnelles et autorisera une meilleure gestion des épisodes de toxicité des produits.

Concernant l'emploi scientifique, la région



Station de La Tremblade

partie 3

a accordé à Ifremer, en 2004, deux nouveaux cofinancements de bourses, l'une dans le domaine de la technologie des pêches et l'autre sur un sujet d'océanographie côtière.

Enfin, les collectivités ont apporté leur concours à l'organisation de colloques sur :

- la technologie pour la surveillance de l'environnement côtier ;
- les activités anti-tumorales et molécules marines ;
- les vagues scélérates (Rogue Waves 2004) ;
- les énergies renouvelables en mer.

Pays de la Loire

Plusieurs travaux ont été soutenus par la région Pays de la Loire dans les domaines de la qualité des milieux, de la gestion des ressources, de la qualité des produits et de l'amélioration des outils de production :

- la mise en place du suivi de la migration des civelles en estuaire de Loire dans le cadre du projet « Indicang », coordonné par Ifremer au sein du programme communautaire « Interreg III B » ;
- la poursuite du programme « Morest » sur les mortalités estivales d'huîtres creuses, avec un volet de caractérisation précoce de la "robustesse" des naissains ;
- le suivi du captage des moules en baie de Bourgneuf ;
- la réalisation d'une synthèse cartographique des nurseries de soles du golfe de Gascogne ;
- l'étude sur les ressources accessibles au chalutage côtier entre Quiberon et Noirmoutier ;
- l'étude « Inter-sage » du marais poitevin sur l'évaluation des modalités de contamination bactériologique des coquillages du Pertuis breton ;
- l'implication dans le programme européen interrégional « Ocipesca », monté à l'instigation de l'Agria et pour lequel Ifremer a été associé plus tardivement.

De plus, la région a contribué au co-finan-

cement d'équipements au laboratoire des « contaminants métalliques » et a attribué deux bourses post-doctorales, portant l'une sur la mise au point d'un outil multicritères pour l'optimisation de la gestion des pêches, et l'autre sur le déterminisme trophique de la relation entre le panache fluvial et les nurseries de soles.

En relation avec les organismes de recherche et d'enseignement supérieur régionaux, le Conseil régional encourage la création de pôles d'excellence. Ifremer participe au pôle Mer et Littoral et au pôle nantais d'Alimentation et de Nutrition (Ponan), avec l'université de Nantes.

Poitou-Charentes

La région Poitou-Charentes contribue aux activités de recherche du Crema de La Rochelle et du laboratoire de génétique de La Tremblade par :

- l'attribution de subventions à l'acquisition d'équipements de laboratoire ;
- le co-financement de quatre bourses doctorales, dont deux ont été initiées en 2004 ;
- l'octroi d'une bourse d'accueil de « chercheur invité ».

En prévision de la mise aux normes du laboratoire national de référence sur la pathologie des invertébrés marins à La Tremblade, le Conseil régional a donné son accord au co-financement des travaux d'extension de la station de La Tremblade en relation avec le CPER.

Aquitaine

La région Aquitaine a renforcé sa politique de soutien à la recherche, à l'enseignement supérieur et au transfert de technologie.

Les activités de pêche et de cultures marines, importantes autour du bassin d'Arcachon et en Pays basque, ont justifié au cours des années écoulées des efforts de soutien notamment vers la gestion du littoral arcachonnais et l'ostréiculture.

Un soutien financier a également été consenti par les instances régionales au GDR-Adour, dont Ifremer est membre, avec l'université de Pau et des Pays de



l'Adour (UPPA) et le CNRS. Le GDR-Adour se consacre à l'étude de l'impact des facteurs anthropiques sur les écosystèmes estuariens et littoraux de la côte basco-landaise et principalement sur les populations d'anguilles.

Languedoc-Roussillon

Le programme de recherche pluridisciplinaire Syscolag (systèmes côtiers et lagunaires), dont l'objectif est de constituer une base de connaissances intégrée sur l'ensemble du littoral de la région Languedoc-Roussillon, s'est poursuivi avec le soutien de la région Languedoc-Roussillon. Les travaux entrepris dans le cadre du Réseau de suivi lagunaire continuent en partenariat avec la région et l'Agence de l'eau.

Le programme de réhabilitation et de modernisation de la station expérimentale de pisciculture marine de Palavas-les-flots, soutenu par la région et le Conseil général de l'Hérault, est en cours de réalisation. En particulier, une nouvelle salle d'écopathologie a été mise en service en 2004.

Provence-Alpes-Côte d'Azur

Dans le cadre d'une convention de coopération, la région PACA soutient les actions de l'Ifremer dans les domaines de l'intervention sous-marine et de l'environnement littoral.

En 2004, la région a participé à l'acquisition d'un enregistreur autonome sous-marin et d'équipements de mesures pour le projet Medicis sur la contamination chimique en Méditerranée. L'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse a soutenu deux campagnes sur L'Europe dans le cadre de ce projet : la campagne Mytilos, qui vise l'évaluation de la contamination chimique des masses d'eau littorales (Espagne, France, Italie), à l'aide notamment de stations artificielles de moules, et la campagne Metroc, qui étudie la distribution des contaminants dans la rade de Marseille.

L'Ifremer a proposé à la région PACA, en coopération avec des laboratoires de recherche locaux, de développer un système pilote d'océanographie opérationnelle côtière pour la Méditerranée. Au titre du Feder, avec les participations du Conseil régional PACA et du Conseil général du Var,

l'Ifremer a obtenu les cofinancements pour le développement de la filière des véhicules autonomes côtiers (3 000 m). Un premier engin, Aster³, a été acquis et évalué pour des missions dans les domaines de l'environnement et de l'halieutique. L'utilisation de ces engins sera mutualisée entre l'Ifremer, les laboratoires du CNRS et les universités en Méditerranée.

Les collectivités ont soutenu l'organisation d'un colloque international à Toulon sur les technologies offshore et l'ingénierie océanique (Isope). Organisé par Toulon Var Technologie (TVT) avec la coopération de l'Ifremer, ce colloque a réuni six cents chercheurs.

Enfin, la région cofinance une nouvelle thèse sur l'imagerie sous-marine.

Le Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire du 14 septembre 2004 a décidé la création d'un pôle de compétences en sciences et technologies marines et sous-marines en région PACA, réunissant les différents acteurs concernés. L'Ifremer participe activement à ce réseau, dont l'animation a été confiée à Toulon Var Technologie.

Corse

Dans le cadre de l'accord avec l'Office de l'environnement corse (OEC) et avec l'appui de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée-Corse, le suivi de l'eutrophisation des principales lagunes corses, à l'exemple de celui réalisé en Languedoc Roussillon, s'est poursuivi en 2004.

Dans le cadre d'Interreg IIIA, à la suite du projet Moniqua destiné à la surveillance des eaux et de l'environnement marin, un nouveau projet - Analyse intégrée des systèmes côtiers - a été lancé.

Le projet Gilco, relatif à la gestion intégrée du littoral corse, sur financement de la collectivité et du Feder, est en cours avec l'université de Corse.

DOM-TOM

A La Réunion

Les relations avec les collectivités locales, les administrations centrales, les partenaires du tissu économique et du tissu associatif intervenant sur le développement des



Station du Robert (Martinique)

partie 3

activités maritimes et sur la protection de l'environnement ont été renforcées.

En aquaculture la convention pluriannuelle avec l'Association réunionnaise de développement de l'aquaculture (Arda) sur l'ombrine s'est traduite par des actions portant sur la caractérisation génétique des géniteurs, la santé des cheptels (état et prophylaxie) et sur la maîtrise de la reproduction.

La deuxième année de fonctionnement du RNO a permis d'obtenir une première série de données sur les paramètres eau. L'assistance d'Ifremer auprès de la Diren et de l'Agence pour la recherche et la valorisation marine a porté sur l'analyse des résultats, les échantillonnages et les protocoles. Ces premières données seront incorporées dans le bulletin RNO.

Enfin, des collaborations internationales sont actuellement mise en place dans le cadre du projet SWIOFP (Mozambique, Madagascar, Seychelles) des pêcheries dans l'océan indien et du programme Tortue (Mayotte, Madagascar, Comores, Mozambique).

En Guyane française

Une enquête-cadre, réalisée en 2003 et 2004 sur la pêche côtière, a permis d'actualiser les informations sur ce secteur (métiers, effort de pêche, débarquements, données socioprofessionnelles) et de contribuer ainsi à la construction du système d'information halieutique Guyane, avec les données issues de la pêche crevette et de vivaneaux.

L'étude des rejets des prises accessoires à bord des crevetiers, initiée lors du chantier PNEC Guyane, a été poursuivie dans le cadre du plan d'action communautaire visant à réduire les rejets en mer. La quantité de rejets de la pêche crevette en 2004 est estimée à 28 400 tonnes, pour une production de 3 325 tonnes.

En collaboration avec Spot Image et l'unité Espace de l'IRD, le projet IBIS a permis de spécifier l'apport et les limites des données satellites pour l'aide à la surveillance des activités de pêche dans la zone économique exclusive de Guyane.

Le congrès international Ecolab 2004, organisé par l'IRD, l'Ifremer, le BRGM et le CNRS, a réuni à Cayenne près de 150 chercheurs de Guyane et de France métropolitaine autour du thème des écosystèmes côtiers amazoniens.

En Martinique

Dans le domaine de l'élevage de l'ombrine tropicale, *Sciaenops ocellatus*, deux groupes d'actions ont été poursuivis en complémentarité :

- la consolidation de l'équipe de recherche aquacole de l'Ifremer sur les poissons tropicaux et de l'équipement de la station expérimentale du Robert, pour atteindre une capacité de recherche-développement apte à conduire un projet de recherche quadriennal sur l'ombrine, pour une application artisanale ou industrielle en Martinique, en Guadeloupe, à La Réunion, à Mayotte ;
- la poursuite du soutien à la filière locale de l'ombrine (programme inscrit au CPER 2000-2006) avec, notamment, une expérimentation en élevage larvaire donnant des résultats plus performants (survie et coût de production), suivie d'une action de transfert à la profession au cours de l'été.

Concernant l'aménagement de la bande côtière, le projet intégré et pluridisciplinaire sur le site atelier de la baie du Robert (bassin versant et écosystème de la baie), retenu dans le cadre du programme Liteau du ministère de l'Environnement, a démarré. Dans sa partie marine, un état des connaissances est établi pour comprendre le fonctionnement global de la baie (circulation des masses d'eau, cartographie des biocénoses) et les risques écologiques (eutrophisation, sursédimentation...) ; sur le bassin versant, la question de la dynamique anthropique (urbanisation en expansion) est posée.

En recherche d'accompagnement à la pêche antillaise, le projet scientifique et technique de soutien au développement de la pêche associée aux DCP ancrés a été poursuivi. Ses premiers résultats ont été présentés, en Guadeloupe, à la deuxième réunion du groupe de travail *ad hoc* petites



Antilles de la FAO (coordination Ifremer). Ils montrent que les principales ressources ciblées autour des DCP martiniquais que sont les gros thons jaunes (> 30 kg) et les marlins bleus, ne constituent, environ, que 1 % de la biomasse agrégée. L'essentiel de cette biomasse (95 %) est constituée de thons noirs adultes, de moins en moins ciblés par les professionnels.

La conception des DCP doit en outre être revue, en particulier pour éviter qu'ils ne coulent en période de fort courant. Le logiciel d'aide à la conception des DCP, élaboré par l'Ifremer, a été présenté lors du groupe de travail FAO petites Antilles et est d'ores et déjà utilisé.

En Nouvelle-Calédonie

L'activité de l'implantation de Nouvelle-Calédonie reste principalement orientée sur le projet multidisciplinaire Desans (défi santé *Stylirostris*), qui vise à comprendre les phénomènes de mortalités saisonnières (le syndrome d'hiver ou syndrome 93 et le syndrome d'été) qui affectent les élevages de crevettes *L. stylirostris*, mais également à mettre au point des solutions en réponse à ces mortalités, à l'échelle de la filière de production, qui connaît toujours un essor remarquable.

En marge du projet Desans et dans le cadre du programme Zoneco, le laboratoire aquacole de Nouvelle-Calédonie a entrepris en 2004, en collaboration avec l'université de Nouvelle-Calédonie et l'IRD, une étude sur la modélisation des rejets de fermes et la recherche de bio-indicateurs des effluents à leur sortie et dans le proche lagon, étude qui fournira une première appréciation sur l'importance de l'impact écologique des rejets dans le lagon.

L'ensemble de ces recherches et actions d'accompagnement s'inscrivent dans un contexte de construction et de rénovation des infrastructures de recherche : l'année 2004 a été marquée par le début des travaux prévus dans le contrat de développement, sous la maîtrise d'ouvrage des provinces Sud et Nord :

- sur le site de Saint-Vincent, première phase de rénovation portant sur les installations techniques et logistiques, dont le « dock » rénové a été livré en décembre ;

- sur le site de Koné, construction des infrastructures qui abriteront le laboratoire de soutien technique à la filière aquacole crevette (notamment veille sanitaire et base de données). Le gros-œuvre a été achevé fin 2004, pour une livraison prévue mi-2005.

En Polynésie française

L'Ifremer a axé ses travaux sur les besoins de la perliculture. Ces recherches sont menées en étroite collaboration avec le service de la perliculture de Polynésie (sept conventions ont été passées en 2004). Leurs premiers résultats ont été présentés aux Assises de la recherche française dans le Pacifique en Nouvelle-Calédonie (août 2004).

Plusieurs axes ont été retenus :

- la sécurisation de l'activité par le soutien au réseau de veille zoo sanitaire opérationnel ;
- la pérennisation de l'activité, dans un objectif d'amélioration du captage, par le lancement d'une étude sur la modélisation de la dispersion des larves de l'huître perlière dans l'atoll de Ahe (pilote par l'IRD Nouméa) ;
- l'amélioration de la rentabilité des entreprises :
 - par la maîtrise de la reproduction artificielle : une génération d'huîtres triploïdes a été obtenue ; ses performances sont en cours d'étude ;
 - par l'optimisation de la greffe : mise en évidence de la présence de bactéries pathogènes qui pourraient jouer un rôle important dans les phénomènes de rejet et de mortalité après greffe ;
 - par l'amélioration de la qualité des perles : des marqueurs moléculaires permettant de repérer les cellules responsables de la fabrication de l'aragonite (nacre) et de la calcite ont été mis au point. Ils vont constituer des outils adaptés pour étudier les possibilités de sélection des greffons et pour aborder la question du déterminisme des défauts des perles (piqûres, cerclages).

Le centre Ifremer du Pacifique poursuit ses actions de transfert et d'assistance technique dans le domaine de l'élevage des poissons lagunaires (tarpon des sables et



platax) et des crevettes pénéides, dans le cadre de conventions avec le service de la Pêche. La formation de jeunes aquacul-

teurs, pour la création de micro-entreprises aquacoles crevettes et poissons, s'est poursuivie en 2004.

Les partenariats industriels et la valorisation

L'année 2004 a été marquée par une accélération de la politique de transfert des savoir-faire et des résultats de recherche vers les industriels, de vente de logiciels, d'affrètements commerciaux et par la création d'une filiale de valorisation des biotechnologies marines. La recherche de nouveaux débouchés et de nouveaux outils de valorisation a été initiée.

La stratégie de valorisation de l'Ifremer vers l'Industrie répond à trois objectifs clés :

- réussir et pérenniser le transfert des savoirs, savoir-faire, nouveaux produits, technologies et services vers les industriels ;
- développer une politique de participation et de partenariats industriels cohérente avec les objectifs scientifiques et les attentes des secteurs professionnels maritimes ;
- accroître les ressources propres de l'Institut pour contribuer à son équilibre budgétaire.

Le portefeuille de brevets a été revu pour accroître sa valeur ; le nombre de brevets déposés et en cours a augmenté comme celui des licences (6 à 14).

En 2004, l'Ifremer a été présent sur trois salons professionnels : Oceanology International à Londres, en mars, pour l'instrumentation océanographique, Offshore Technology, en

mai, pour l'intervention en mer, les essais et la protection des structures, Seatechweek à Brest, en septembre, sur le développement des technologies marines. Des contrats d'affrètements ont concerné le suivi d'essais de prototypes pour la DCN et des campagnes géologiques et géophysiques dans les zones économiques européennes françaises.

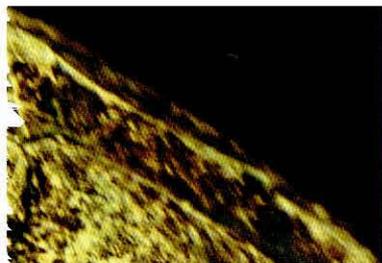
Une dizaine de logiciels ont été commercialisés : Caraïbes (cartographie sous-marine), Techsas (système d'acquisition de données des navires), Movies+ (traitement des données de sondeur de pêche), Adélie (traitement des données des engins sous-marins).

Les relations avec l'industrie

L'année 2004 a vu le renforcement des relations avec les partenaires industriels, PME et grands groupes, via la signature de contrats de partenariats et de transfert de savoir et savoir-faire dans les secteurs de l'environnement, l'aquaculture, la chimie, l'offshore et l'instrumentation marine. En outre, l'Ifremer est impliqué dans huit sociétés, trois centres techniques et seize associations et groupements de recherche et d'études. En 2004, deux entreprises ont été créées : Seadev à Brest et Ombrine Aquaculture en Martinique.



Vie de l'établissement



La gestion des ressources humaines

La qualité

La communication



La gestion des ressources humaines

L'année 2004 a été essentiellement marquée par la signature d'un accord salarial, l'établissement d'un référentiel sur les disciplines, spécialités et types d'activité et au deuxième semestre par la procédure de consultation des instances représentatives du personnel dans le cadre de la mise en place de la nouvelle organisation par programmes et projets.

Mobilité interne et recrutement externe

Le nombre total des mobilités internes s'est élevé à 95, soit plus de 7 % de l'effectif permanent.

En 2004, 23 recrutements ont été effectués : 7 techniciens et 16 cadres ont renforcé les compétences de l'organisme dans les domaines de la biologie, la microbiologie, l'écologie, l'écophysiologie, l'informatique, l'électronique, la technologie liée aux navires.

En outre, en équivalents temps plein, l'Ifremer a accueilli 138 personnels temporaires (contrats à durée déterminée, nouveaux boursiers, VCAT, stagiaires rémunérés).

Entretiens individuels

Afin d'améliorer la qualité de l'entretien individuel d'appréciation des résultats et de fixation des objectifs, un guide de la procédure d'entretien a été réalisé.

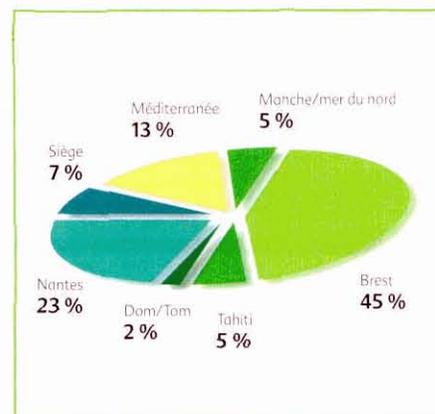
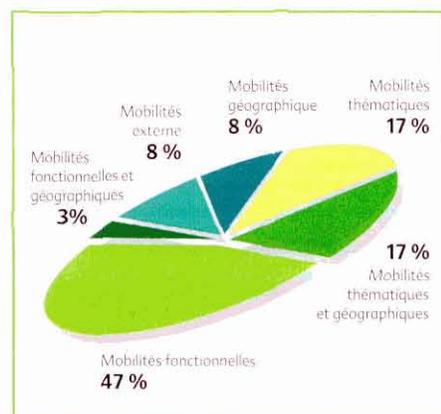
Par ailleurs, plus de quatre-vingt notateurs primaires ont suivi une formation à la conduite d'entretien dont le bilan doit permettre notamment de mieux identifier des indicateurs de production selon les types d'activités.

Formation

L'investissement formation a représenté 21000 heures, dont ont bénéficié 680 stagiaires. Les principaux thèmes de formation avaient pour objet de répondre aux besoins spécifiques des différentes directions opérationnelles (logiciels scientifiques, assurance qualité, métrologie, statistiques...) et d'accompagner la politique générale de l'établissement (droit de l'environnement, management, communication/relation avec les médias). Une première action de formation d'accompagnement à la mise en place de l'organisation par programmes et projets a été réalisée dès 2004, en vue de faciliter l'élaboration des demandes budgétaires.

Modernisation administrative

En 2004, l'ensemble des pièces de paie ont été transférées sur CD-Rom afin de supprimer l'archivage papier et d'économiser par cette procédure le classement annuel de 60 000 documents. Dans le même esprit, les dossiers relatifs aux promotions sont transmis sur supports numériques, afin de réduire les volumes de photocopies et archivages. Le site Intranet est régulièrement adapté pour un meilleur accès de tous les salariés aux informations concernant les procédures internes.



Répartition des effectifs de l'Ifremer par centre



Relations sociales et égalité professionnelle

Un accord salarial a été signé avec l'organisation syndicale CFDT sur la base des principes définis dans l'accord cadre pluriannuel sur la gestion des carrières.

Cet accord a permis, au-delà de mesures générales et individuelles d'avancements, d'augmenter sensiblement le quota des promotions au choix : 33 TA ont été promus (sur la base de 68 candidats) et 29 cadres (pour 38 candidats).

Par ailleurs, des réunions de présentation ont été organisées sur le contenu de la nouvelle loi sur la formation et sur la nouvelle loi sur les retraites. L'Ifremer a choisi de conserver son dispositif conventionnel de mise à la retraite.

Le contenu du rapport annuel sur l'égalité professionnelle a été entièrement revu et complété par une étude détaillée sur l'évolution comparative des carrières hommes/femmes, qui a été présentée à la commission Emploi et Egalité professionnelle du Comité central d'entreprise.

Des actions transversales

La démarche qualité de l'Ifremer comporte un volet « transversal », qui concerne, d'une part la gestion de projet et, d'autre part, l'expertise.

Des documents de référence internes tels que le guide de management des programmes et projets et la charte de l'expertise ont été conçus pour servir de bases d'actions pour les équipes.

Des projets dans les directions

En 2004, sept nouvelles activités ou projets sont passés sous assurance qualité : l'arrêt

Un certain nombre d'actions ont d'ores et déjà été engagées, comme le suivi statistique des candidatures féminines lors des recrutements externes et la sensibilisation des responsables dans les stages de management. Par ailleurs, l'Ifremer est membre du réseau parité dans les organismes de recherche et une étude doit être conduite afin de mieux analyser les éventuels obstacles à la prise de responsabilités par des femmes au sein de l'Ifremer.

Politique en faveur des handicapés

Un salarié handicapé en fin de contrat de qualification a été recruté en contrat à durée indéterminée dans un laboratoire de l'Ifremer (sur un poste de technicienne en cartographie). Un partenariat a été engagé avec l'Association d'entraide des polios et handicapés (ADEP), portant sur la transmission des offres d'emploi, le recours aux services de l'atelier protégé, et la réalisation d'une exposition itinérante sur les découvertes liées aux handicaps dans les centres Ifremer.

La qualité

technique du Victor 6000, le système de gestion des données techniques, la modernisation de la gestion administrative et financière (trois projets), la qualité des données des entretiens individuels et la maintenance de la base de données en gestion des ressources humaines. En outre, les activités de développement de logiciels embarqués ont fait l'objet d'une certification ISO 9001.

Sept projets de mise sous assurance qualité ou accréditation se poursuivent. Ils concernent notamment les laboratoires « environnement et ressource » dont quatre d'entre eux ont bénéficié d'un audit externe (Port-en-Bessin, La Rochelle, Sète et Toulon). Le laboratoire national de référence en microbiologie des



coquillages et le laboratoire communautaire de référence en pathologie des mollusques poursuivent la mise en place de leur système qualité en vue d'une future accréditation.

La mise en conformité des services en ligne avec la norme ITIL est en phase finale de réalisation. Le laboratoire de La Rochelle a été le premier à passer avec succès son audit d'accréditation pour l'analyse des phycotoxines en fin d'année.

Une quinzaine d'actions qualité nouvelles ont été lancées dans les domaines suivants :

- activités analytiques : site de Palavas, laboratoire « génie alimentaire », réseau hydrologique Poitou-Charentes ;
- expertise halieutique : stratégie d'échantillonnage, sclérochronologie ; ressources aquacoles : gestion d'installations piscicoles, cultures d'algues, biométrie des mollusques ;

- technologie : navire *Pourquoi pas?*, systèmes sous-marins ;
- gestion des données et des savoir : base de données Quadrige², Bibliomer ;
- logistique : sites de Toulon, Sète et Palavas.

Neuf diagnostics qualité ont été réalisés avant le lancement de démarche qualité dans les laboratoires et services.

Des enquêtes de satisfaction clients internes ont été lancées par les services logistiques du centre de Toulon (trois sites).

Les actions qualité concernent désormais plus de 480 personnes pour tout ou partie de leurs activités, ce nombre étant en croissance de 28 % par rapport à 2003, phase formative. L'effort de formation s'est renforcé (180 personnes pour 2 764 heures contre 122 personnes pour 1 334 heures en 2003).

La communication

La communication à l'Ifremer a pour objectifs de mieux faire connaître la mer et ses richesses, sa complexité et ses fragilités au grand public, et en particulier aux jeunes, par une politique active de partenariats. Elle vise également à mieux faire connaître l'Ifremer, ses missions et ses activités à ses partenaires et au monde socio-économique mais aussi à l'ensemble du personnel. En 2004, ces objectifs ont été repris dans les manifestations externes et internes du vingtième anniversaire de l'Institut.

1984-2004 : vingt ans,
toute l'année,
dans toute la France

A la rencontre du public

L'Ifremer s'est associé à de nombreux partenaires autour d'expositions, de conférences et de manifestations diverses. L'Ifremer a été partenaire de la Cité des Sciences et de l'Industrie, aux côtés de Total, pour l'exposition *Pétrole, nouveaux défis, défis scientifiques et technologiques de l'exploitation en grande profondeur*, et de Vulcania



Visite du Centre Ifremer de Toulon lors du colloque international Isope



partie 4

pour le volet sous-marin de l'exposition Volcans inaccessibles. Le sous-marin *Cyana*, désarmé en 2003, a été mis à la disposition de la Cité de la Mer de Cherbourg pour illustrer un parcours dans les grands fonds, « Vingt mille lieues sous les mers ». Nausicaa a accueilli les scientifiques de retour de campagne sur l'évaluation des stocks en parallèle à une porte ouverte sur le navire *Thalassa*. Océanopolis a mis en valeur les travaux de l'institut sur la biodiversité dans sa grande fête de la vie marine. Tous les sites de l'Ifremer ont participé activement aux fêtes de la science, dévoilant les richesses des sciences de la mer. En particulier, 16 000 visiteurs et 70 classes ont pénétré dans les laboratoires du centre de Brest pour trois jours d'animations sur les technologies, l'observation, la prévision, la surveillance du monde marin et de ses ressources.

A la rencontre des professionnels

Par sa présence dans les salons spécialisés et les conférences, l'Ifremer a renforcé ses contacts avec les professionnels et les industriels, aussi bien dans les domaines de l'aquaculture que de la technologie sous marine : Bordeaux aquaculture, la conférence internationale Isope à Toulon ou la Seatechweek à Brest...

L'Ifremer a clôturé, le 23 novembre, à l'Unesco, l'année de ses vingt ans par une

journée de conférences et de tables rondes sur les enjeux majeurs de l'océan, en présence de ses ministres de tutelle. Ceux-ci ont rappelé le rôle et les missions de l'Ifremer, ainsi que ses résultats au cours des vingt dernières années.

L'Ifremer dans les médias

L'Ifremer a fait l'objet, en 2004, de 2 550 citations dans la presse écrite et 430 citations et reportages radios et télévisions sur ses diverses thématiques de recherche, avec un effort particulier dans le domaine de la vulgarisation scientifique.

La collaboration avec l'hebdomadaire *Le Marin* s'est poursuivie, en 2004, avec la sortie de onze suppléments mensuels, à destination des professionnels du secteur maritime.

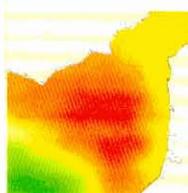
Audiovisuel

En matière de production audiovisuelle, une politique de sauvegarde des images scientifiques a été initiée, particulièrement dans le domaine de la géologie et des sous-marins. Des partenariats en matière d'illustrations (photo et vidéo) avec les centres de culture scientifique et technique et les musées ont été très nombreux. La refonte de la photothèque de l'Ifremer a abouti à la mise en place d'un nouvel outil de gestion des photos scientifiques, accessibles à l'ensemble de l'Institut.

Nouveaux titres parus en 2004 aux Editions de l'Ifremer



- *Données économiques maritimes françaises 2003*
- *Poissons de mer de Guyane*
- *Histoire du chalut*
- *Styli 2003 : trente ans de crevetticulture en Nouvelle-Calédonie*
- *Evolution morpho-sédimentaire du domaine littoral et marin de la Seine-Maritime*
- *Le golfe du Lion : carte morpho-bathymétrique. Echelle 1/250 000*
- *Les marqueurs biologiques des effets polluants : l'acétylcholinestérase*
- *Mesure de l'activité enzymatique EROD chez les poissons marins*
- *Hydrologie des écosystèmes marins. Paramètres et analyses*



Eléments financiers et annexes



partie
5

Bilan et compte de résultat

Conseil et comités

Conseil d'administration

Comité scientifique

Comité des ressources vivantes

Comité technique et industriel

Comité d'éthique et de précaution

Glossaire

Le Web de l'Ifremer

Implantations

Bilan au 31 décembre 2004 en euros

Actif

	Exercice 2004			Exercice 2003	
	Brut	Amortissements et provisions	Net	Net	
Actif immobilisé			180 032 562,34	175 205 519,93	
Immobilisations incorporelles :	51 954 520,22	28 656 371,41	23 298 148,81	17 713 637,18	
• Frais d'établissement	11 084,60	11 084,60	0,00		
• Frais de recherche et de développement	29 367 928,98	16 170 636,11	13 197 292,87	8 619 545,14	
• Concessions, brevet, licences, marques, procédés, droits et valeur similaires	15 654 597,62	12 347 847,57	3 306 750,05	2 579 300,68	
• Autres	176 058,46	126 803,13	49 255,33	26 983,33	
• Immobilisations incorporelles en cours	2 664 623,67		2 664 623,67	2 522 127,44	
• Avances et acomptes	4 080 226,89		4 080 226,89	3 965 680,59	
Immobilisations corporelles :	403 510 071,64	252 509 593,47	151 000 478,17	152 145 139,40	
• Terrains	1 447 129,75	714 664,48	732 465,27	774 345,46	
• Constructions	72 713 145,60	53 143 674,27	19 569 471,33	21 892 245,94	
• Installations techniques, matériel et outillage industriel	99 068 914,06	82 206 528,88	16 862 385,18	14 834 583,91	
• Navires et engins	116 498 338,94	84 882 973,18	31 615 365,76	33 613 631,44	
• Autres immobilisations corporelles	39 654 040,31	31 561 752,66	8 092 287,65	8 207 180,84	
• Immobilisations corporelles en cours	15 722 601,89		15 722 601,89	21 547 073,04	
• Avances et acomptes	58 405 901,09		58 405 901,09	51 276 078,77	
Immobilisations financières :	5 742 167,61	8 232,25	5 733 935,36	5 346 743,35	
• Participations	695 069,93	8 232,25	686 837,68	546 837,68	
• Créances rattachées à des participations					
• Autres titres immobilisés	30,48		30,48	30,48	
• Prêts	5 001 241,63		5 001 241,63	4 759 043,69	
• Autres	45 825,57		45 825,57	40 831,50	
Total (I)	461 206 759,47	281 174 197,13	180 032 562,34	175 205 519,93	
Actif circulant	35 167 464,05	478 494,64	34 688 969,41	55 529 695,91	
Stocks et en cours	648 915,60	478 494,64	170 420,96	398 454,92	
• Matières premières et autres approvisionnements	48 941,73		48 941,73	43 400,06	
• Marchandises	599 973,87	478 494,64	121 479,23	355 054,86	
Avances et acomptes versés et commandes	15 417,93		15 417,93	16 523,98	
Créances d'exploitation	13 232 779,24		13 232 779,24	19 169 017,97	
• Créances clients et comptes rattachés	7 526 357,47		7 526 357,47	7 989 211,87	
• Autres	5 706 421,77		5 706 421,77	11 179 806,10	
Valeurs mobilières de placement	10 595 510,01		10 595 510,01	25 701 645,85	
• Autres titres	10 595 510,01		10 595 510,01	25 701 645,85	
Disponibilités	10 666 002,00		10 666 002,00	10 233 154,71	
Charges constatées d'avance	8 839,27		8 839,27	10 898,48	
Charges à répartir sur plusieurs exercices	954 888,90		954 888,90	1 367 614,02	
Total (II)	36 122 352,95	478 494,64	35 643 858,31	56 897 309,93	
Total général (I + II)	497 329 112,42	281 652 691,77	215 676 420,65	232 102 829,86	

Passif

	Exercice 2004	Exercice 2003
Capitaux propres	194 497 406,84	196 358 374,00
Dotation	4 111 016,74	4 111 016,74
Complément de dotation (Etat)	2 538 749,66	2 538 749,66
Complément de dotation (organismes autres que l'Etat)	1 047 430,66	1 047 430,66
Dons et legs en capital	433 271,56	433 271,56
Réserves	4 439 565,65	4 484 332,36
• Autres réserves	4 439 565,65	4 484 332,36
Résultats de l'exercice (bénéfice ou perte)	1 976 421,95	-44 766,71
Subventions d'investissement	179 950 950,62	183 788 339,73
Provisions pour risques et charges	957 699,00	659 060,00
Provisions pour risques		100 000,00
Provisions pour charges	957 699,00	559 060,00
Dettes	20 221 314,80	35 085 395,85
Dettes financières	1 946 512,06	2 425 827,64
Dettes rattachées à des participations	1 946 512,06	2 425 827,64
Dettes d'exploitation	17 676 852,83	32 506 334,14
• Dettes fournisseurs et comptes rattachés	2 949 212,62	1 705 004,74
• Dettes fiscales et sociales	6 253 234,99	6 026 014,57
• Autres	8 474 405,22	24 775 314,83
Dettes diverses	597 949,91	153 234,0
• Dettes sur immobilisations et comptes rattachés	597 949,91	153 234,07
• Autres dettes		
Comptes de régularisation	0,01	0,01
Ecart de conversion passif	0,01	0,01
Total général	215 676 420,65	232 102 829,86

Compte de résultat au 31 décembre 2004 en euros

Charges (hors taxes)

	Exercice 2004	Exercice 2003
Charges d'exploitation	168 536 041,83	197 346 667,31
Coût d'achat des marchandises vendues dans l'exercice	71 027,69	33 874,29
• Achats de marchandises	97 161,22	69 823,20
• Variation des stocks de marchandises	-26 133,53	-35 948,91
Consommation de l'exercice en provenance des tiers	50 877 231,42	49 183 973,80
• Achats stockés d'approvisionnement :		
- Matières premières	2 349,80	2 808,35
- Autres approvisionnements	115 948,36	106 132,78
• Variation des stocks de matières premières et d'approvisionnements	-5 541,67	-3 750,38
• Achats de sous-traitance	26 483 566,28	25 683 410,91
• Achats non stockés de matières et fournitures	5 379 003,84	5 361 290,69
• Services extérieurs :		
- Personnel extérieur à l'entreprise	285 555,31	327 015,18
- Autres	18 616 349,50	17 707 066,27
Impôts, taxes et versements assimilés	3 088 632,65	3 177 768,21
• Sur rémunérations	1 989 207,94	2 076 967,16
• Autres	1 099 424,71	1 100 801,05
Charges de personnel	81 776 671,19	81 498 396,12
• Salaires et traitements	57 244 321,41	57 105 126,34
• Charges sociales	24 532 349,78	24 393 269,78
Dotations aux amortissements et aux provisions	31 733 255,13	63 069 511,64
• Sur immobilisations : Dotations aux amortissements	30 775 556,13	62 510 451,64
• Sur actif circulant : Dotations aux provisions		
• Pour risques et charges : Dotations aux provisions	957 699,00	559 060,00
Autres charges financières	989 223,75	383 143,25
Charges spécifiques	1 422,50	270,34
Charges financières	9 928,39	6 416,78
Différences négatives de change	6 069,87	3 416,78
Autres charges financières	3 858,52	3 000,00
Charges exceptionnelles	585 043,52	4 139 450,47
sur opérations de gestion	22 395,54	3 477 464,56
sur opérations en capital	293 647,98	661 985,91
• Valeur comptable des éléments d'actif cédés	293 647,98	660 165,38
• Autres		1 820,53
Dotations aux amortissements et aux provisions	269 000,00	
Impôts sur les bénéfices	7 716,00	4 282,79
Total	169 140 152,24	201 497 087,69
Solde créditeur = bénéfice	1 976 421,95	
Total général	171 116 574,19	201 497 087,69

Produits (hors taxes)

	Exercice 2004	Exercice 2003
Produits d'exploitation	138 818 744,30	137 098 498,67
Ventes de marchandises	133 849,61	182 006,67
Production vendue	26 038 691,64	26 886 549,04
• Ventes de produits finis	1 500,00	2 343,00
• Travaux et prestations de services	25 128 884,97	26 149 107,75
• Produits des activités annexes	908 306,67	735 098,29
Production immobilisée	5 612 798,78	5 849 070,56
Subventions d'exploitation	105 312 677,30	103 311 249,29
Reprises sur provisions et transferts de charges	685 275,15	123 587,99
Autres produits	1 035 451,82	746 035,12
Produits spécifiques		
Produits financiers	914 237,93	839 120,07
de participations	24 676,08	
d'autres valeurs mobilières et créances de l'actif immobilisé	17 721,19	18 098,36
autres intérêts et produits assimilés	19,71	40,35
différences positives de change	7 720,01	9 404,09
produits nets sur cessions de valeurs mobilières de placement	888 777,02	786 901,19
Produits exceptionnels	31 383 591,96	63 514 702,24
sur opérations de gestion	33 210,87	91 229,97
sur opérations en capital	31 350 381,09	63 423 472,27
• Produits des cessions d'éléments d'actifs	257 718,98	147 220,66
• Subventions d'investissement virées au résultat de l'exercice	31 069 204,11	63 170 617,02
• Autres produits exceptionnels	23 458,00	105 634,59
Reprises sur provisions et transferts de charges exceptionnelles		
Total	171 116 574,19	201 452 320,98
Solde débiteur = perte		44 766,71
Total général	171 116 574,19	201 497 087,69

Conseil et comités

Conseil d'administration au 9 juin 2005

Président

Président-directeur général
Jean-Yves Perrot

Membres représentants de l'État

Ministère chargé de la Recherche

Jean-Jacques Gagnepain
suppléante : Agnès Jacquesy

Ministère chargé des Transports et du Domaine public maritimes

François Perdrizet
suppléant : Patrice Chamaillard

Ministère chargé des Pêches maritimes et des Cultures marines

André-Yves Legroux
suppléant : Philippe Vissac

Ministère chargé de la Défense

Jean-Michel Labrande
suppléant : contre-amiral Anne-François
de Saint-Salvy

Ministère chargé du Budget

Jean-Philippe Molere

Ministère chargé de l'Industrie

Philippe Geiger
suppléant : Geoffroy Mannoury La Cour

Ministère chargé des Affaires étrangères

Christian Thimonier
suppléant : Philippe Barré

Ministère chargé de l'Environnement

Jean-Claude Vial
suppléant : Eric Vindimian

Membres choisis pour leurs compétences dans des domaines proches de ceux de l'Ifremer

- Goulven Brest
Comité national de la conchyliculture (CNC)

- Pierre Dachicourt
Comité national des pêches maritimes
et des élevages marins (CNPMEM)

- Patrick Lavarde
Cemagref

- Manuelle Lepoutre
Total

- Alain Ratier
Météo-France

Membres élus du personnel de l'Ifremer

Anne-Marie Alayse, CGT
Martial Catherine, CGT
Gilbert Dutto, SNPO-FO
Raoul Gabellec, CFDT
Sylvie Hurel, CFDT
Pascal Moriconi, CFDT
Jean Tournadre, CFDT

Membres du Conseil avec voix consultative

- Jacques Serris
Commissaire du Gouvernement
Directeur adjoint de la Technologie,
ministère délégué à la Recherche
et aux nouvelles technologies

- Xavier de La Gorce ou Yann Tainguy
Secrétariat général de la Mer, Paris

- Gilles Boeuf
Président du Comité scientifique de l'Ifremer

- Alain Puzenat
Adjoint au directeur des Affaires
économiques, sociales et culturelles, ministère
de l'Outre Mer

- Dominique Viel
Contrôleur d'État, ministère de l'Economie, des
Finances et de l'Industrie

- Anne-Marie Fourmestraux
Agent comptable principal

- Catherine Satra
Secrétaire du Comité central d'entreprise

Comité scientifique

au 9 juin 2005

Le comité scientifique est placé auprès du Président-directeur général de l'Ifremer.

Il est consulté sur les programmes de recherche et sur les aspects scientifiques des programmes de développement technologique exécutés par l'Institut. Il émet des recommandations sur le développement des équipements lourds d'intérêt général, dont la gestion est confiée à l'Institut, sur les propositions d'affectation de ces équipements au bénéfice de l'ensemble des utilisateurs, et procède périodiquement à l'évaluation des résultats obtenus. Il peut formuler toutes propositions concernant l'orientation des recherches. Il se réunit deux fois par an.

Ses membres sont des scientifiques de très haut niveau exerçant des fonctions de responsabilité dans les organismes auxquels ils appartiennent.

Président

Gilles Boeuf
Université Pierre et Marie Curie/CNRS,
Banyuls-sur-mer

Membres nommés

- Antje Boetius
Groupe de microbiologie du Max Planck
Institute, Brême, Allemagne
- Jean Boncœur
Centre de droit et d'économie de la mer,
Université de Bretagne occidentale, Brest
- François Bonhomme
Laboratoire Génome, Populations,
Interactions, CNRS, Montpellier
- Miquel Canals
Département de Stratigraphie,
université de Barcelone, Espagne
- Serge Garcia
Département des pêches de la FAO, Rome, Italie
- Véronique Garçon
Laboratoire d'études en géophysique et
océanographie spatiales (Legos), CNRS,
Toulouse
- Carlo Heip
Centre de recherches marine et estuarienne,
Pays-Bas

- Philippe Huchon
Laboratoire de tectonique, Université Pierre
et Marie Curie, Paris

- Jacqueline Lecourtier
Institut français du pétrole, Rueil-Malmaison

- Catherine Mevel
Laboratoire de géosciences marines, CNRS,
Paris

- Yves Morel
Service hydrographique et océanographique
de la Marine, Toulouse

- Yves du Penhoat
Legos, Toulouse

Membres élus du personnel de l'Ifremer

Marie-Edith Bouhier (CFDT)
Jacques Sacchi (SNPO/FO)
Suppléants : Véronique Loizeau , Jean-François
Pépin

Invités permanents

- Jacques Boulègue
Département Milieu et Environnement, IRD,
Paris

- Patrice Cayré
Département ressources vivantes, IRD, Paris

- Bernard Delay
Sciences de la vie, CNRS, Paris

- Sylvie Joussaume
CNRS/INSU, Paris

- Gérard Jugie
Institut Paul-Emile Victor (IPEV), Plouzané

Secrétaire

Nicole Devauchelle
Ifremer

Comité des ressources vivantes au 9 juin 2005

Le nouveau comité des ressources vivantes, mis en place en 2002, et dont la présidence est dorénavant assurée par un professionnel, veillera à accroître les relations entre les interprofessions concernées et l'Ifremer. A cette fin, outre les réunions plénières au cours desquelles sont débattus des points d'actualité et d'orientation de programme, des groupes spécifiques ont été créés pour assurer un travail régulier d'échanges d'informations et pour bâtir et réaliser des opérations communes de recherche et développement.

Président

Pierre Dachicourt
Comité national des pêches maritimes et
des élevages marins (CNPMEM)

Membres nommés

- X
Direction de l'eau, ministère de l'Écologie
et du Développement durable
- Luc Blin
Fédération des organisations
de producteurs de la pêche artisanale
(Fedopa)
- Goulven Brest
Comité national de la conchyliculture
- Jean-Pierre Carval
Comité local des pêches maritimes du Nord
Finistère
- Pierre Commere
Adepal, Paris
- Dominique Duval
Syndicat Français de l'aquaculture marine
(SFAM)
- Bruno Girard
Comité régional des pêches maritimes Pays de
Loire
- Jean-Paul Guérolé
Direction des affaires maritimes,
ministère des Transports, de l'Équipement, du
Tourisme et de la Mer
- Yves Labbé
Union des armateurs à la pêche de France

- Serge Larzabal
CNPMEM

- Yves Leborgne
Satmar

- Jean Rogeon
CNC

Membres représentant les ministères

- Damien Cazé
Directeur des pêches maritimes
et de l'aquaculture, ministère de l'Agriculture
et de la Pêche
- Daniel Richard-Molard
Direction de la Technologie, Ministère de
l'Éducation nationale et de la Recherche

Membres élus du personnel de l'Ifremer

Jean-Paul Blancheton, CFDT
René Robert, CFDT
Jacques Sacchi, SNPO-FO
Suppléants : Claire Marcaillou-Le Baut (CFDT)

Invités permanents

- Dominique Viel
Contrôleur d'État, ministère de l'Économie, des
Finances et de l'Industrie
- Pierre Caumette
Laboratoire d'écobiologie moléculaire et de
microbiologie, Université de Pau et des pays
de l'Adour
- Gérard Devauchelle
Station de recherches de pathologie comparée,
INRA/CNRS

Secrétaire

Daniel Latrouite
Ifremer

Comité technique et industriel au 9 juin 2005

Placé auprès du Président, le comité technique et industriel (CTI) a pour rôle d'émettre des avis sur les programmes technologiques de l'Institut et sur ses relations industrielles et de valorisation. Il participe également à l'évaluation périodique des unités technologiques. Composé de personnalités extérieures à l'Ifremer, du monde de l'industrie et de la recherche, il joue un rôle actif en favorisant les synergies entre les recherches de l'Institut et les activités industrielles et maritimes.

Président

X

Membres

- François Baudin
Division technique de l'INSU/CNRS,
Meudon
- Maurice Bouteca
CEP&M, Paris-La Défense
- Geoffroy Caude
Centre d'études techniques maritimes et
fluviales (Cetmef), Compiègne
- Philippe Dandin
Division marine et océanographie,
direction de la Prévision, Météo-France,
Toulouse

- Edouard Freund
Institut français du pétrole, Paris
- Thierry Gaiffe
Ixsea Océano Technologies, Marly-le-Roi
- Yves Gillet
Société SCE, Nantes
- Guénaël Guillaume
Société ECA, Toulon
- François-Régis Martin-Lauzer
Société DCI, Paris
- Paul Michelet
Diren de Lorraine, Metz
- Victor Sanchez
Département SPI, CNRS, Paris
- Claude Valençon
Saipem S.A., Saint-Quentin-en-Yvelines

Membres élus du personnel de l'Ifremer

- Brigitte Duchêne, CFDT
Suppléant : Alexis Khripounoff
Michel Lehaître, CFDT
Suppléant : Philippe Crassous
Roland Person, SNPO-FO
Suppléant : Michel Olagnon

Secrétaire

- Hugues Richer de Forges
Ifremer

Comité d'éthique et de précaution au 9 juin 2005

Un comité d'éthique et de précaution a été créé en 2001 pour examiner les questions d'éthique suscitées par les travaux de l'Institut, et afin de construire une réflexion sur les relations science société. Ce comité est composé des mêmes membres que le Comepra (Comité d'éthique et de précaution de la recherche agronomique), complété par deux personnalités reconnues pour leur connaissance du milieu marin.

Le comité d'éthique et de précaution s'intéresse à des sujets liés à l'environnement et aux ressources vivantes de la mer, déjà inscrits dans l'agenda du Comepra. Le comité portera également son attention sur d'autres sujets spécifiques à l'Ifremer telles que la gestion des ressources vivantes marines. Les questions élaborées par la direction de l'Ifremer sont soumises au comité après consultation des équipes de recherche concernées.

Président

Jean-François Théry,
Conseiller d'Etat

Membres

- Gilles Boëuf,
Biologiste, Professeur Université Pierre
et Marie Curie/CNRS, Banyuls-sur-mer
- Jean-Michel Besnier
Philosophe, Professeur Université Paris IV
Sorbonne
- Patrick du Jardin
Biologiste, faculté universitaire des sciences
agronomiques de Gembloux (Belgique)

- Jean-Pierre Dupuy
Philosophe, Professeur Ecole polytechnique, Paris
et Université de Stanford (USA)
- Olivier Godard
Economiste, Professeur Ecole polytechnique,
Paris
- Hervé Le Guyader
Biologiste, Professeur Université Paris VI
- Guy Paillotin
Biophysicien, Président de l'Agence
française de sécurité sanitaire environnemen-
tale (Afsse)
- Alain Parrès
Union des armateurs à la pêche de France, Paris

- Jean-Didier Vincent
Neurobiologiste, Directeur de l'institut Alfred
Fressard (CNRS)
- Gisèle Cormier
Agricultrice, Présidente de la chambre
d'agriculture de Saône et Loire
- Heinz Wismann
Philosophe, Professeur à l'Ecole des Hautes
Etudes en Sciences Sociales

Glossaire

ADCP	Acoustic Doppler Current Profiler	DODS	Distributed Oceanographic Data System
ADEP	Association d'entraide des polios et handicapés	DOM-TOM	Départements et territoires d'outre-mer
ADN	acide désoxyribonucléique	DPMA	direction des Pêches maritimes et de l'Aquaculture
AFAQ	Association française d'assurance qualité	DRAM	direction régionale des Affaires maritimes
Agliia	Association du grand littoral atlantique	Edios	European Directory of the Ocean-Observing System
ARGO	Array for real time geostrophic oceanography	EER ou ERA	Espace européen de la recherche
AUV	Autonomous Underwater-Vehicle (engin sous-marin autonome)	Efaro	European Fisheries and Aquaculture Organisations
AWI	Alfred Wegener Institute (Allemagne)	Enitiaa	Ecole nationale d'ingénieurs des techniques des industries agricoles et alimentaires
BHO	bâtiment hydrographique et océanographique	Ensar	Ecole nationale supérieure agronomique de Rennes
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières	Ensieta	Ecole nationale supérieure des ingénieurs, des études et techniques d'armement
Cedem	Centre de droit et d'économie de la mer	ENSTB	Ecole nationale supérieure des télécommunications de Bretagne
Cefas	Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (GB)	EPA	Eicosapentaenoic acid
CEP&M	Comité d'études pétrolières et marines	Épidor	Etablissement public interdépartemental Dordogne
Cetmef	Centre d'études techniques maritimes et fluviales	ESF	European Science Foundation
CEVPM	Centre d'expérimentation et de valorisation des produits de la mer	ESIM	Ecole supérieure d'ingénieurs de Marseille
CFDT	Confédération française démocratique du travail	FAO	Food and Agricultural Organization of the United Nations
CGG	Compagnie générale de géophysique	FAST	Fisheries Acoustic Science and Technology
CGT	Confédération générale du travail	Feder	Fonds européen de développement régional
CIEM	Conseil international pour l'exploration de la mer	FFEM	Fonds français pour l'environnement mondial
Cirad	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement	GDR	groupement de recherche
CNC	Comité national de la conchyliculture	GDRE	groupements de recherche européens
CNPMEM	Comité national des pêches maritimes et des élevages marins	Gilco	gestion intégrée du littoral corse
Cofrac	Comité français d'accréditation	GMES	global monitoring for environment and security
COI	Commission océanographique inter-gouvernementale	GTN	groupes de travail nationaux
CPER	Contrat de plan Etat-région	HAP	hydrocarbures aromatiques polycycliques
Crema	Centre de recherche sur les écosystèmes marins et aquacoles	HCMR	Hellenic Center for Marine Research (Grèce)
Cresco	Centre de recherche, d'enseignement sur les systèmes côtiers	HDR	habilitation à diriger des recherches
CSIC	Consejo superior de investigaciones científicas(Espagne)	HR	haute résolution
CTD	Conductivity Temperature Depth	IAV	Institut d'aménagement de la Vilaine
CTOI	Commission thonière de l'océan Indien	ICSR	International Conference for Shellfish Restoration (Etats-Unis)
DCE	directive-cadre sur l'Eau	IED	Instituto Español de Oceanografía
DCN	Direction de la construction navale	IFOP	instrument financier d'orientation de la pêche
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft	IFP	Institut français du pétrole
DHA	Docosahexaenoic acid	IGA	Impact des grands aménagements
Diren	Direction régionale de l'environnement	IGN	Institut géographique national
Dispro	dispersion dans le champ proche	IMR	Institute of Marine Research (Bergen)

INGV	Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (Italie)	ODP	Ocean Drilling Program
INRA	Institut national de la recherche agronomique	OEC	Office de l'environnement de la Corse
INRH	Institut national de recherche halieutique (Maroc)	Omega	Objective Mesh Gauge
Inserm	Institut national de la santé et de la recherche médicale	ONU	Organisation des Nations-Unies
INSU	Institut national des sciences de l'univers	Ospar	Convention Oslo-Paris
IODP	Integrated Ocean Drilling Program	PACA	Provence-Alpes-Côte d'Azur
IPEV	Institut Paul-Emile Victor	PCP	politique commune de la pêche
IRD	Institut de recherche pour le développement	PCRDT	programme-cadre de recherche et développement technologique
IRSN	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire	PME	petites et moyennes entreprises
ISA	International Seabed Authority	PNEC	programme national d'environnement côtier
ISEN	Ecole d'ingénieurs en électronique, informatique, réseau, télécom	PNG	profileur nouvelle génération
ISO	International organisation for standardisation	PNRC	programme national de recherche sur la crevette de Madagascar
IUEM	Institut universitaire européen de la mer	Ponan	pôle nantais d'alimentation et de nutrition
LAS	Live Access Server	Remer	Réseau national de sciences et techniques de la mer marocain
LNR	laboratoire national de référence	REMI	Réseau de contrôle microbiologique des zones de production conchyliques
MAMA	machine automatique à mesurer pour l'astronomie	Rephy	Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines
Mapaq	ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec	Ritmer	Réseau de recherche et d'innovation technologiques sur les pollutions marines accidentelles et leurs conséquences écologiques
Mersea	Marine Environment and Security for the European Area	RNO	Réseau national d'observation de la qualité du milieu marin
MFS	Mediterranean Forecasting System	ROV	Remotely Operated Vehicle
MFSTEP	Mediterranean Forecasting System Toward Environmental Predictions	RPV	réseau privé virtuel
Mispec	Multiparametric <i>in situ</i> spectroscopic measuring platform for coastal monitoring	SERS	Surface enhanced Raman spectroscopy
MIST	ministère russe de l'Industrie, de la Science et des Technologies	SHOM	Service hydrographique et océanographique de la Marine
MMR	module de mesure en route	SIG	Système d'information géographique
MNHN	Muséum national d'histoire naturelle	SIH	Système d'information halieutique
Morest	mortalités estivales d'huîtres creuses	SMFH	sondeur multifaisceaux halieutique
MPO	ministère des Pêches et des Océans du Canada	Smiddest	syndicat mixte pour le développement durable de l'estuaire
NASA	National Aeronautics and Space Administration (Etats-Unis)	SMT	sismique multi-traces
NERC	Natural Environment Research Council (GB)	SNPO-FO	syndicat national des personnels de l'océanographie-Force ouvrière
NOAA	National Oceanographic and Atmospheric Administration (USA)	SRN	suivi régional des nutriments
NOC	National Oceanographic Center	TA	techniciens-administratifs
NOW	Netherlands Organization for Scientific Research (Pays-Bas)	TVT	Toulon Var technologie
NSA	National Shellfish Association (Etats-Unis)	UBO	université de Bretagne occidentale
NSFC	National natural science foundation of China	UMR	unité mixte de recherche
		Unesco	Organisation des Nations-Unies pour l'éducation, la science et la culture
		UOF	Union des océanographes de France
		VCAT	volontaire civil à l'aide technique
		XBT	expendable bathythermograph
		XML	Extensible Markup Language

Les sites Internet de l'Ifremer

Page d'accueil : www.ifremer.fr

Centres et stations :

www.ifremer.fr/francais/implant/index.htm

Environnement littoral :

www.ifremer.fr/envlit/index.htm

- Ecologie côtière : www.ifremer.fr/delec
- Microbiologie : www.ifremer.fr/microbio
- Phycotoxines et Nuisances : www.ifremer.fr/delmpn
- Polluants chimiques : www.ifremer.fr/delpc

Laboratoires côtiers

- Arcachon : www.ifremer.fr/delar
- Boulogne-sur-mer : www.ifremer.fr/delbl
- Concarneau : www.ifremer.fr/delcc
- La Rochelle : www.ifremer.fr/dellr
- La Trinité-sur-mer : www.ifremer.fr/deltn
- Port-en-Bessin : www.ifremer.fr/delpb
- Saint-Malo : www.ifremer.fr/delsm
- Toulon : www.ifremer.fr/deltl
- Applications opérationnelles : www.ifremer.fr/delao
- Environnement Ressources Languedoc-Roussillon : www.ifremer.fr/lerlr/

Ressources vivantes

Ressources halieutiques

- Mathématiques appliquées à l'exploitation des ressources halieutiques et aquatiques : www.ifremer.fr/maerha
- Ecologie halieutique : www.ifremer.fr/drvecohal
- Ageage et Sclérochronologie des animaux aquatiques : www.ifremer.fr/lasaa

Laboratoires côtiers

- Boulogne-sur-mer : www.ifremer.fr/drvboulogne
- Bidart : www.ifremer.fr/drvrhspn
- Port-en-Bessin : www.ifremer.fr/drvpbessin
- Brest : www.ifremer.fr/drvrhbr
- Lorient : www.ifremer.fr/drvlorient
- La Réunion : www.ifremer.fr/dvreunion
- La Rochelle : www.ifremer.fr/drvrhlr

Ressources aquacoles

- Génétique et Pathologie : www.ifremer.fr/drvlgp
- Centre de Recherche en Ecologie marine et Aquaculture : www.ifremer.fr/crema

Laboratoires conchylicoles

- des Pays de Loire : www.ifremer.fr/lcpl
- de Bretagne : www.ifremer.fr/lcb

Station de La Tremblade :

www.ifremer.fr/latremblade

Valorisation des produits de la mer

- Génie alimentaire : www.ifremer.fr/drvvpga

- Biochimie et Molécules marines : www.ifremer.fr/drvvpbm
- Production et Biotechnologies des algues : www.ifremer.fr/drvvpba
- Biochimie des Protéines et Qualité : www.ifremer.fr/drvvpbpq
- Etudes technico-réglementaires : www.ifremer.fr/drvvpetr

Service d'économie maritime :

www.ifremer.fr/drvsem

Recherches océaniques

- Géosciences marines : www.ifremer.fr/drogm
- Environnement profond : www.ifremer.fr/droep

Océanographie physique et spatiale

- Physique des océans : www.ifremer.fr/lpo
- Océanographie spatiale : www.ifremer.fr/droos
- Centre d'archivage et de traitement des données des satellites : www.ifremer.fr/cersat

Technologies marines et systèmes d'information :

www.ifremer.fr/dtmsi

Quelques centres de données :

- Service d'informations scientifiques sur la mer : www.ifremer.fr/sismer
- Centre de données Coriolis : www.ifremer.fr/coriolis
- Réseau Marel : www.ifremer.fr/marel

Flotte océanographique :

www.ifremer.fr/flotte/index.html

- Groupement Genavir (gestion des navires océanographiques) : www.ifremer.fr/genavir
- Futur navire *Pourquoi pas?* : www.ifremer.fr/flotte/projets/nep/index.htm

Politique scientifique, Communication et Valorisation

- Direction scientifique : www.ifremer.fr/ds
- Direction de la communication : www.ifremer.fr/com
- Bibliothèque La Pérouse, Centre de documentation sur la mer : www.ifremer.fr/blp/
- Service commercial (Direction de la valorisation) : www.ifremer.fr/prod
- Ressources pédagogiques : www.ifremer.fr/francais/produits/dossier.htm
- Site « A la découverte des grands fonds » : www.ifremer.fr/exploration

Implantations

Siège social

155, rue J.-J. Rousseau
92138 Issy-les-Moulineaux Cedex
tél. 01 46 48 21 00
fax 01 46 48 21 21

Centre Manche/mer du Nord

150, quai Gambetta, B.P. 699
62321 Boulogne-sur-mer Cedex
tél. 03 21 99 56 00
fax 03 21 99 56 01

Station de Port-en-Bessin

avenue du Général de Gaulle, B.P. 32
14520 Port-en-Bessin
tél. 02 31 51 13 00
fax 02 31 51 13 01

Centre de Brest

B.P. 70
29280 Plouzané
tél. 02 98 22 40 40
fax 02 98 22 45 45

Station de Concarneau

13, rue de Kérose
Le Roudouic
29187 Concarneau Cedex
tél. 02 98 97 43 38
fax 02 98 50 51 02

Station de Lorient

8, rue François Toullec
56100 Lorient
tél. 02 97 87 38 00
fax 02 97 87 38 01

Station de La Trinité

12, rue des Résistants, B.P. 86
56470 La Trinité-sur-mer
tél. 02 97 30 19 19
fax 02 97 30 19 00

Station de Saint-Malo

2 bis, rue Grout de Saint-Georges, B.P. 46
35402 Saint-Malo Cedex
tél. 02 99 40 39 51
fax 02 99 56 94 94

Station expérimentale d'Argenton

Presqu'île du Vivier
29840 Argenton
tél. 02 98 89 56 78
fax 02 98 89 57 77

Centre de Nantes

rue de l'Île d'Yeu, B.P. 21105
44311 Nantes Cedex 03
tél. 02 40 37 40 00
fax 02 40 37 40 01

Station de Bouin

Polder des Champs
85230 Bouin
tél. 02 51 68 77 80
fax 02 51 49 34 12

Station de La Rochelle

place du Séminaire, B.P. 7
17137 L'Houmeau
tél. 05 46 50 94 40
fax 05 46 50 93 79

Crema L'Houmeau

place du Séminaire, B.P. 7
17137 L'Houmeau
tél. 05 46 50 94 40
fax 05 46 50 06 00

Station de La Tremblade

B.P. 133, Ronce-les-Bains
17390 La Tremblade
tél. 05 46 36 98 36
fax 05 46 36 37 51

Station d'Arcachon

quai du Commandant Silhouette
33120 Arcachon
tél. 05 57 72 29 80
fax 05 57 72 29 99

Laboratoire halieutique d'Aquitaine

Technopole Izarbel
Côte basque - Maison du Parc
64210 Bidart
tél. 05 59 41 53 96
fax 05 59 41 53 59

Centre de Méditerranée

zone portuaire de Brégaillon, B.P. 330
83507 La Seyne-sur-mer Cedex
tél. 04 94 30 48 00
fax 04 94 30 13 72

Station de Palavas

Chemin de Maguelone
34250 Palavas-les-flots
tél. 04 67 50 41 00
fax 04 67 68 28 85

Station de Sète

avenue Jean Monnet, B.P. 171
34203 Sète Cedex
tél. 04 99 57 32 00
fax 04 99 57 32 94

Station de Corse

Immeuble Agoscini
SCI Erdajola-Pastoreccia
Z.I. de Bastia-Furiani
20600 Bastia

Centre de Tahiti

Taravao, B.P. 7004
98179 Taravao, Tahiti
Polynésie française
tél. 00 689 54 60 00
fax 00 689 54 60 99

Délégations outre-mer

Délégation de Nouvelle-Calédonie

quai des Scientifiques, B.P. 2059
98846 Nouméa Cedex
Nouvelle-Calédonie
tél. 00 687 28 51 71
fax 00 687 28 78 57

Délégation des Antilles

Pointe-Fort
97231 Le Robert, Martinique
tél. 00 596 65 11 54
fax 00 596 65 11 56

Délégation de La Réunion

rue Jean Bertho, B.P. 60
97822 Le Port Cedex
La Réunion
tél. 00 262 42 03 40
fax 00 262 43 36 84

Délégation de Guyane

Domaine de Suzini, B.P. 477
97331 Cayenne
Guyane française
tél. 00 594 30 22 00
fax 00 594 30 80 31



Ifremer

Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
155, rue Jean-Jacques Rousseau
92138 Issy-les-Moulineaux cedex