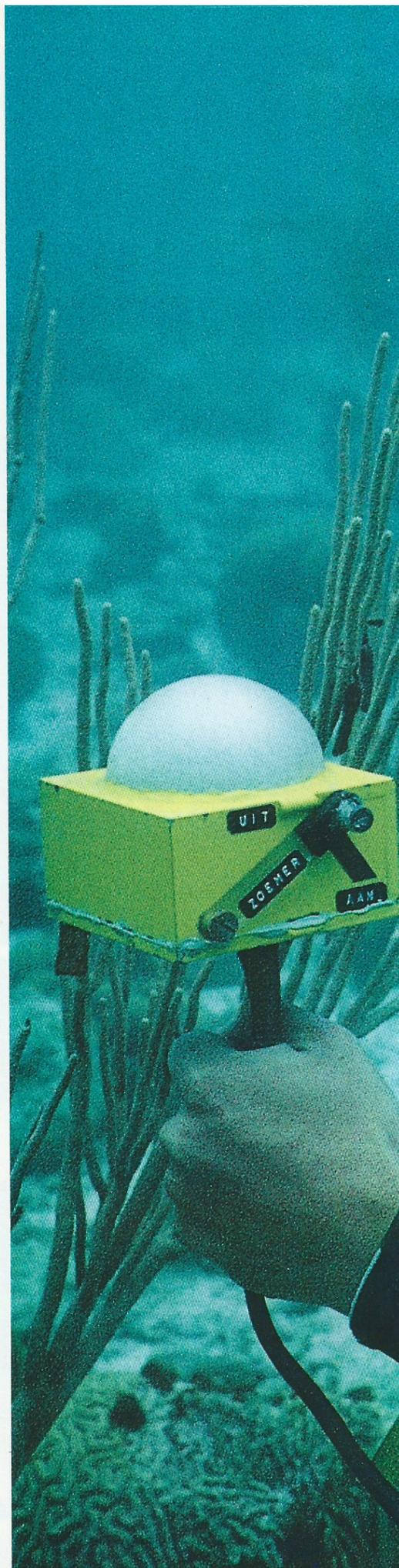


CHERCHEURS SOUS LA MER

On a souvent tendance à croire que les chercheurs passent le plus clair de leur temps enfermés dans un laboratoire.

Rien n'est plus faux que cette image et si certains y concentrent en effet l'essentiel de leurs recherches, d'autres se passionnent pour un travail de terrain des plus intéressants. Ceux-là perpétuent la tradition des naturalistes et la biologie marine, plus particulièrement, les a amenés à utiliser la plongée autonome pour mieux pénétrer leur milieu d'étude.

Ainsi sont nés les plongeurs scientifiques qui, de la surveillance des fonds à leur échantillonnage, de l'aquaculture de pleine eau à l'observation des populations animales et végétales, constituent aujourd'hui l'un des fers de lance de l'océanographie biologique moderne.







Appelée de plus en plus océanologie, la biologie marine a pour but essentiel de développer la connaissance du monde sous-marin et plus particulièrement, celle se rapportant aux espèces animales et végétales qui le composent. Pour comprendre ce système de vie bien spécial qui régit l'univers subaquatique, la biologie marine fait appel, comme sa soeur aînée terrestre, à de nombreuses disciplines telles que l'écologie, la physiologie, la zoologie, l'éthologie (étude du comportement des espèces), la génétique...

Pendant de nombreuses années, les biologistes marins ont été contraints de travailler sur des échantillons rapportés du fond par des engins de pêche ou de récolte ce qui, bien entendu, permettait de les étudier en tant que tels mais les éloignait de leur contexte naturel et occultait en conséquence une grande partie de la connaissance à leur sujet. La mise au point du scaphandre autonome et le développement de la plongée sous-marine ont tout naturellement apporté à cette discipline un outil très précieux puisqu'ils permettaient ainsi aux scientifiques de pénétrer et d'observer un milieu que jusqu'alors ils étudiaient pour ainsi dire « à l'aveuglette ».

LES PRECURSEURS DE LA BIOLOGIE SOUS-MARINE

L'un des premiers biologistes marins a prendre conscience de l'énorme intérêt scientifique que pouvait procurer l'utilisation de la plongée sous-marine fut sans conteste le Professeur Drach, l'un des grands noms de la zoologie marine française. Dès les années 50, il réalisa combien cette technique de pénétration du milieu subaquatique allait étendre le champs des possibilités d'étude d'un univers resté, à cette époque, bien mystérieux dans de nombreux domaines. Durant des années, il allait oeuvrer pour le développement de la plongée scientifique et son utilisation comme outil essentiel dans la panoplie du biologiste marin. Il fut ainsi le premier à

proposer son apprentissage pour les étudiants qui entamaient leur cycle de recherche. Dans sa foulée, nombre de chercheurs, pour la plupart ses élèves, généralisèrent un peu plus la plongée autonome dans les laboratoires de recherche tout en donnant naissance à un secteur de travail scientifique tout à fait original.

Si les débuts de la plongée scientifique furent surtout zoologistes et méditerranéens, il faut tout de même citer le Professeur Magne, éminent spécialiste des algues marines, qui fut le premier algologue plongeur et qui eut même le privilège de participer à l'une des premières missions à bord de la Calypso. Il fallut cependant attendre la fin des années 60 pour que la biologie végétale marine adopte définitivement la plongée comme outil de travail avec Alain Couté et Charles-François Boudouresque. C'est aussi au début des années 70 que ce développèrent véritablement les premières grandes équipes de zoologistes plongeurs avec les docteurs Flach, Girin et Françoise Lafargue, ainsi que l'équipe de la station marine d'Endoume à Marseille composée entre-autres de Jean Vacelet, Jo Harmelin et celle de l'Institut Océanographique avec Anick Toulemond.

Si quelques océanographes physiiciens comme Michel Panouse ont utilisé la plongée dans un but scientifique, celle-ci s'est réellement étendue au sein des océanologues qui ont à ce titre développé nombre de techniques nouvelles. Les zoologistes ont mis sur pieds de nombreux programmes d'investigation en scaphandre autonome quant à la biologie végétale marine, elle connut une évolution indéniable avec la création, début 80, du GIS-Posidonies des professeurs Meinesz et Boudouresque, qui réalisa sur plusieurs années un inventaire et une étude détaillée en plongée sous-marine des herbiers de la côte méditerranéenne.

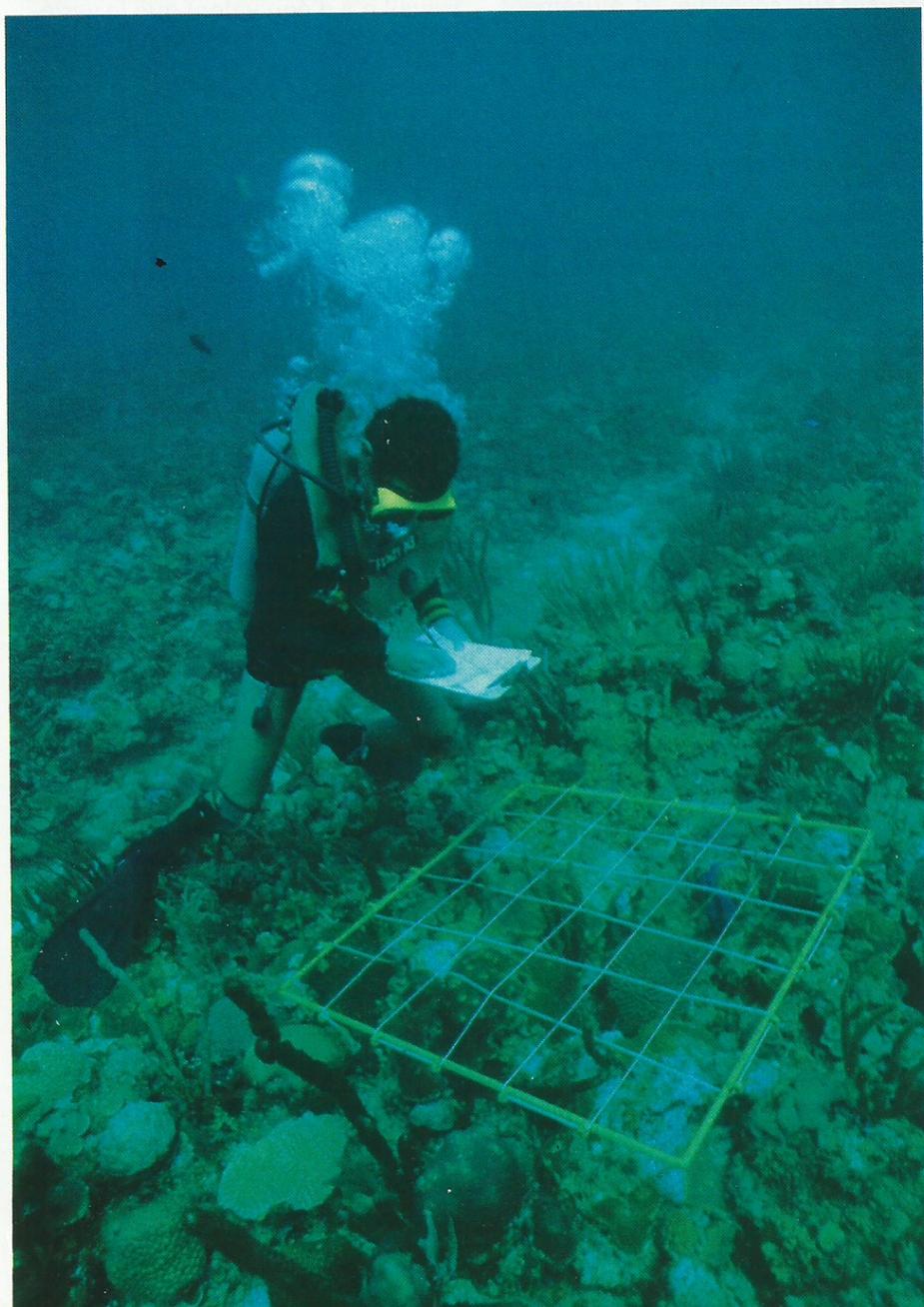
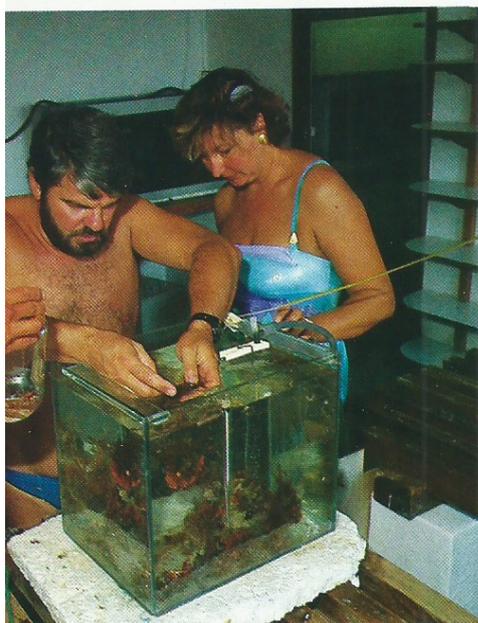
UN OUTIL DE TRAVAIL INDISPENSABLE

Aujourd'hui, la biologie marine s'est grandement diversifiée et si la zoologie et la botanique restent les grands utilisateurs de plongeurs, de nombreux domaines d'étude tels que la physiologie, l'éthologie et même





Si l'observation en laboratoire a longtemps constitué la démarche première des biologistes marins, les techniques de plongée scientifique permettent, aujourd'hui, d'effectuer des recherches « de terrain » qui approchent au mieux les mécanismes liant les êtres marins et leur biotope. Ci-dessus : comptage de poissons et à droite dénombrement d'oursins dans un herbier de posidonie. La méthode des quadrats est la plus utilisée pour quadriller une surface à inventorier comme ci-contre sur un récif de Puerto-Rico.



la génétique ont développé des techniques de travail subaquatique. De même, la limnologie (science des lacs et rivières) fait de plus en plus appel à des plongeurs notamment au sein du CEMAGREF (Centre d'Étude, du Machinisme Agricole du Génie Rural des Eaux et Forêts) et une équipe de l'INSERM travaille régulièrement sur des problèmes de parasitologie et d'écotoxicologie.

En permettant d'accéder à un nouveau champ d'investigations expérimental, la plongée sous-marine a obligé les chercheurs à développer des méthodes de travail et une instrumentation spécifiques à leurs besoins. Si certaines méthodologies font appel à des techniques simples de récolte, d'observation directe, de comptage, d'autres nécessitent des moyens plus sophistiqués, mûrement pensés pour certains, mis au point et améliorés en cours d'expérimentation pour d'autres. L'équipe Jauberg et De Vaugelas de l'université de Nice a, par exemple, développé une méthode permettant de caractériser le type d'organisme vivant dans certaines galeries du sédiment. Un colorant inoculé met en évidence celles qui appartiennent à un même sys-

tème où ils injectent alors une résine qui piège l'animal, vers ou mollusque, et qui, une fois solidifiée, donne l'architecture exacte de son habitat. L'équipe du professeur Boucher au Muséum de Paris a elle développé tout un système d'enceintes en résine ou plexiglas très perfectionné qui permet d'étudier avec précision sous l'eau, les phénomènes respiratoires de certains organismes. Les études de comportement des espèces ont fait naître des techniques de marquage in situ d'individus (déplacements, mode de vie...) et les problèmes de recolonisation ont donné lieu à de nombreux essais de substrats artificiels de formes et de compositions différentes.

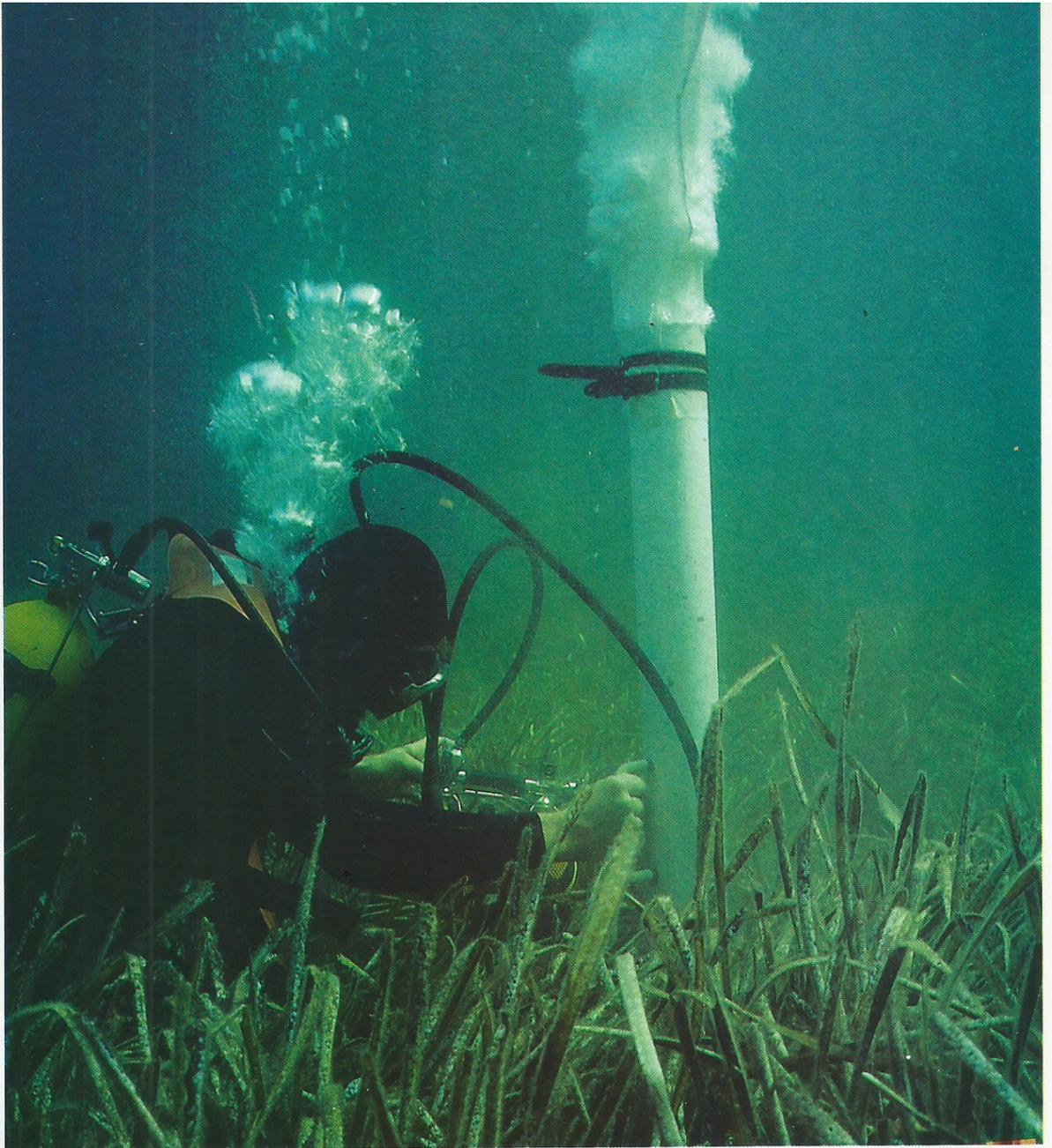
Le nombre d'équipes de recherche ayant des programmes où l'utilisation de la plongée comme outil de travail n'a d'équivalent que la variété des techniques utilisées ne permet pas de toutes les citer. Néanmoins, il est important de garder en mémoire que le travail sous-marin constitue la plupart du temps une vérité terrain dont l'importance est fondamentale puisqu'elle intègre les paramètres naturels et permet ainsi d'obtenir les résultats les plus fidèles aux mécanismes réels qui ré-

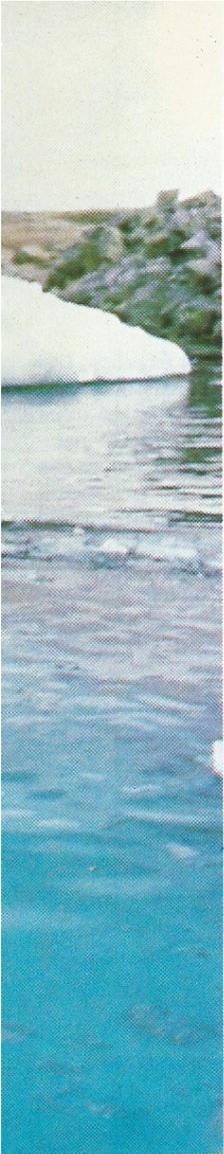
SOUVENIRS DE PHYTOSOCIOLOGIE MARINE

Avant de devenir journaliste j'étais un biologiste marin passionné et m'étais fait une spécialité d'étudier les algues qui se balancent avec élégance dans les premiers mètres sous la surface et que nombre de plongeurs négligent d'admirer sinon de connaître à mon grand regret. C'était à l'époque le grand boom de la phytosociologie marine (comprenez l'étude des peuplements végétaux marins et de leur répartition écologique) née avec le GIS-Posidonies des professeurs Boudouresque et Meinesz et que l'on commençait à étendre depuis peu au domaine des algues. Je me souviens avec délice de ces journées passées sous l'eau à cartographier avec minutie les divers peuplements, à dresser avec le plus de précision possible la répartition des différentes espèces, leur position par rapport aux conditions d'éclairage et d'agitation de l'eau. Et celles passées à mesurer la taille des individus et leur étagement le long d'un transect (ligne transversale de section d'une portion de côte ou de fond) ou bien encore les heures consacrées à des récoltes interminables, à l'aide d'un marteau et d'un burin, sur une portion de rocher que la houle capricieuse me faisait inlassablement survoler d'avant en arrière jusqu'à m'en donner le mal de mer. Aussi fastidieux ou futiles qu'ils puissent paraître, ce genre de travaux étaient pourtant essentiels car seules les données recueillies en plongée permettaient de définir l'abondance des espèces, leurs taux de recouvrement, paramètres primordiaux pour caractériser la structure des divers peuplements. Cette dernière donnée est de la plus haute importance puisqu'elle constitue un témoin important de la vitalité écologique du milieu et une preuve souvent irréfutable de la qualité des eaux du site considéré.



Les récoltes manuelles sont les plus répandues mais certains chercheurs n'hésitent pas à utiliser une suceuse (ci-contre). Des techniques sophistiquées apparaissent en outre afin d'effectuer des mesures *in situ*, ci-dessus par exemple, la mise en place d'enceintes de respirométrie pour des huitres afin d'en déterminer la consommation en oxygène.





gissent le milieu et les espèces qui y évoluent. De plus en plus, la photographie et la vidéo sous-marines constituent en ce sens un appui très utile pour les chercheurs.

Si le secteur de l'océanologie ne cesse d'être présenté comme un secteur d'avenir vu son intérêt croissant, l'importance et la diversité des ressources économiques offertes par le milieu marin, il n'en demeure pas moins vrai que celui-ci ne permet qu'un nombre très limité de débouchés à l'heure actuelle. Le manque de crédits a peu à peu transformé les différents organismes de recherche en véritables bastions hermétiques où le nombre des postes diminue chaque jour un peu plus. Si la recherche fondamentale constitue donc une voie de carrière hasardeuse, le domaine de la recherche appliquée peut de temps à autre constituer une planche de salut pour de nombreux biologistes marins.

GEOLOGIE ET BIOLOGIE DES GRANDS FONDS

En dehors des biologistes, certains géologues utilisent la plongée pour leurs investigations notamment les hydrogéologues, spécialistes de l'étude des sources, du réseau hydrographique souterrain principalement celui des karsts (massifs calcaires noyés) et de leurs résurgences. Ils utilisent la plupart du temps la plongée spéléo qui leur sert aussi à l'occasion à mettre en place des systèmes de pompage d'eau douce. Les glaciologues utilisent la plongée pour des recherches en lac principalement quant aux géologues marins, si quelques uns utilisent — rarement — le scaphandre autonome pour des investigations côtières, la majorité fait appel aux moyens de la plongée profonde avec ses engins de la classe Cyana ou Nautil.

Géologues et biologistes marins perpétuent aussi la tradition de l'exploration des grands fonds démarrée il y a une soixantaine d'années avec les Américains William Beebe et Otis Barton et qui, au cours de son histoire, s'est enorgueillie de noms prestigieux, du professeur Monod à Lucien Laubier, d'Auguste Picard au professeur Jean-Marie Pérès, sans oublier Claude Riffaud et Xavier Le Pichon. Artisans de la fabuleuse

conquête des abysses ils nous ont offert ces dernières années les plus extraordinaires découvertes parmi lesquelles ces merveilleux oasis du fond des océans.

DE L'AQUACULTURE AUX RESERVES MARINES

Le développement des connaissances sur les espèces dites économiquement intéressantes et la mise au point de techniques fiables a permis, en quelques années, à l'aquaculture de passer du domaine de la recherche expérimentale au secteur de l'industrie privée. Si la recherche continue au sein d'organismes comme l'IFREMER, de nombreuses fermes produisent désormais une quantité non négligeable de coquillages, de crustacés et de poissons. Dans les deux cas, le travail en plongée est plus ou moins important en fonction des espèces cultivées et des techniques utilisées. La culture d'huîtres en eau profonde, comme celle des ormeaux ou des coquilles Saint-Jacques demande par exemple un suivi minutieux, de la mise en place des naissains (jeunes individus) à la récolte des adultes, avec une surveillance quotidienne des étapes de croissance, de la mortalité, des risques de contagion par des individus malades... En ce qui concerne les élevages de crevettes et même de poissons en bassins, la plongée est souvent utilisée pour surveiller le comportement des individus confrontés à un milieu artificiel clos. Les conditions d'un tel travail ne sont pas toujours aisées en particulier dans les eaux troubles de Bretagne où les aquaculteurs sont souvent obligés de se guider sur les sites d'élevage au moyen d'un fil d'Ariane. L'aspect économique d'une telle industrie rend l'utilisation de la plongée prépondérante car elle permet une meilleure rentabilité d'exploitation. Grâce aux aquaculteurs plongeurs, l'expression de fermiers sous la mer prend désormais tout son sens. Le nombre de fermes marines est lui aussi trop important pour qu'on puisse les citer toutes mais l'exemple de la culture des nacres perlières en polynésie française est caractéristique d'une aquaculture réussie où l'utilisation irremplaçable de la plongée est un des atouts majeurs.



a

fin de mener à bien leurs études, les biologistes sous-marins ont tout naturellement mis au point, ou plus simplement adapté, un certain nombre de techniques et d'appareils de mesures. La prise de notes, le relevé de températures (page de droite en bas) ou la récolte de poissons (ci-dessous) nécessitent un outillage simple, mais l'étude des courants (ci-contre à droite), la collecte de particules planctoniques (ci-dessous à gauche) demandent une technique plus sophistiquée. Parfois il faut même bâtir comme ci-contre à gauche, construction d'une cage dans un herbier pour en interdire l'accès aux brouteurs (saupes et oursins).

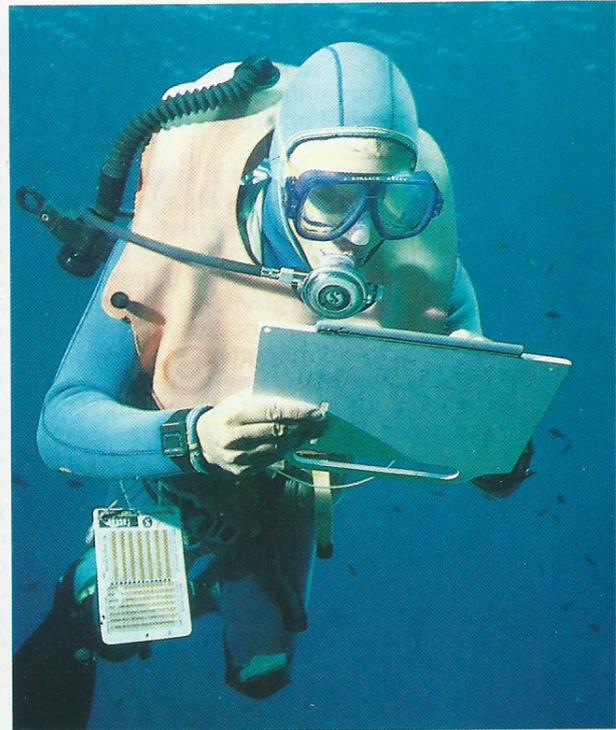
Ces merveilleux



fous plongeurs



... avec leurs drôles de machines



UN PLONGEUR SUR SA RESERVE

Administrateur de la Réserve nationale marine de Banyuls-Cerbère, Jean-Louis Binche est l'un des rares privilégiés à plonger chaque année sur le sec de Rédérís, le sanctuaire de plusieurs centaines de mètres carrés jouissant d'une protection totale au sein de la réserve et sur lequel il veille avec amour.

« Il n'est pas facile de faire comprendre aux gens la nécessité d'une telle zone mais dans l'ensemble cela se passe plutôt bien. Les plongées « répression » qui consistent à aller vérifier pourquoi des plongeurs font des bulles à un endroit où ils ne devraient pas se trouver font le plus souvent apparaître une mauvaise information et une méconnaissance des contrevenants à l'égard du balisage de surface, le seul possible hélas.

Parfois il y a bien sûr de vrais pirates et pour ceux-là l'addition peut être très lourde.

Les plongées permettent d'autre-part de suivre l'évolution du milieu, d'effectuer des comptages et de comparer le comportement des animaux « sauvages » à celui des espèces peuplant les zones de plongée. De véritables études sont menées afin de prouver scientifiquement le bien-fondé d'une telle réserve dans le système écologique littoral. Et cela n'est pas dur au vu des résultats. »

Des instituts universitaires comme celui de La Rochelle proposent des formations courtes et techniques permettant de s'insérer dans le secteur de l'aquaculture. Ceux de biologie appliquée, notamment l'option « génie de l'environnement », permettent eux-aussi d'accéder à une formation de technicien supérieur où la plongée peut parfois se révéler un instrument de travail utile, tant au sein d'établissements aquacoles, qu'avec des services de gestion de l'environnement (études d'impact, aménagements littoraux, études géologiques des rivages et des fonds marins, surveillance biologique de la qualité de l'environnement littoral...).

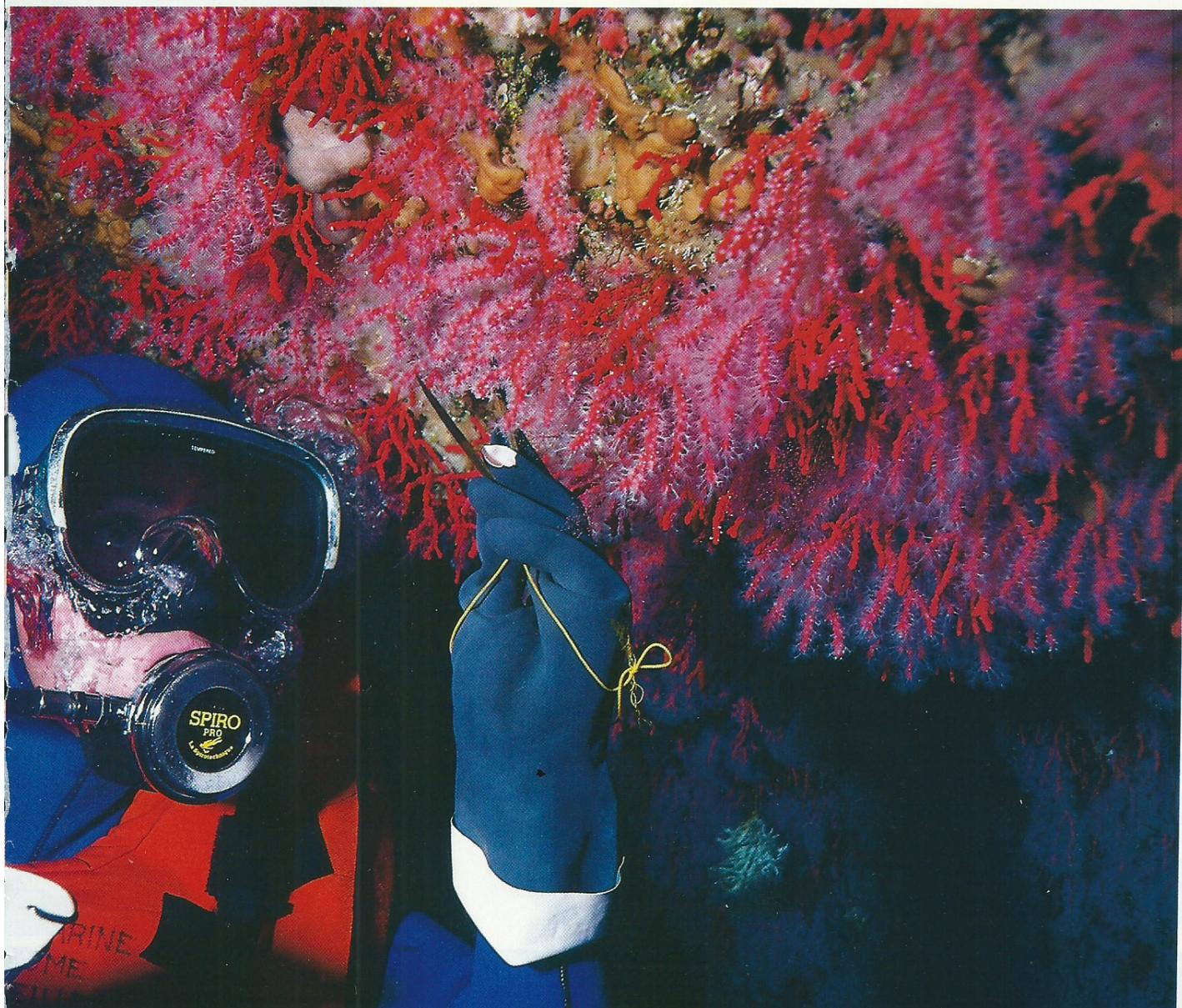
Dernier rempart contre la destruction des sites naturels et la mise en péril de leur vie sous-marine, les parcs nationaux et les réserves marines constituent bien évidemment un site de travail privilégié pour des biologistes plongeurs. Surveillance, inventaires faunistiques et botaniques, contrôles, ce ne sont pas les tâches qui manquent et pourtant, là aussi par manque de crédits, les effectifs sont, hélas, la plupart du temps en sous-nombre. Enfin, les grands aquariums marins des côtes françaises nécessitent bien souvent les compétences d'un ou de plusieurs plongeurs pour entretenir les collections vivantes et donc effectuer les captures nécessaires au renouvellement des espèces présen-

► PROFESSION MYTILICULTEUR

Installé dans la région de Sète depuis quelques années, Loïc Lehur se consacre avec passion l'élevage des moules en pleine mer.

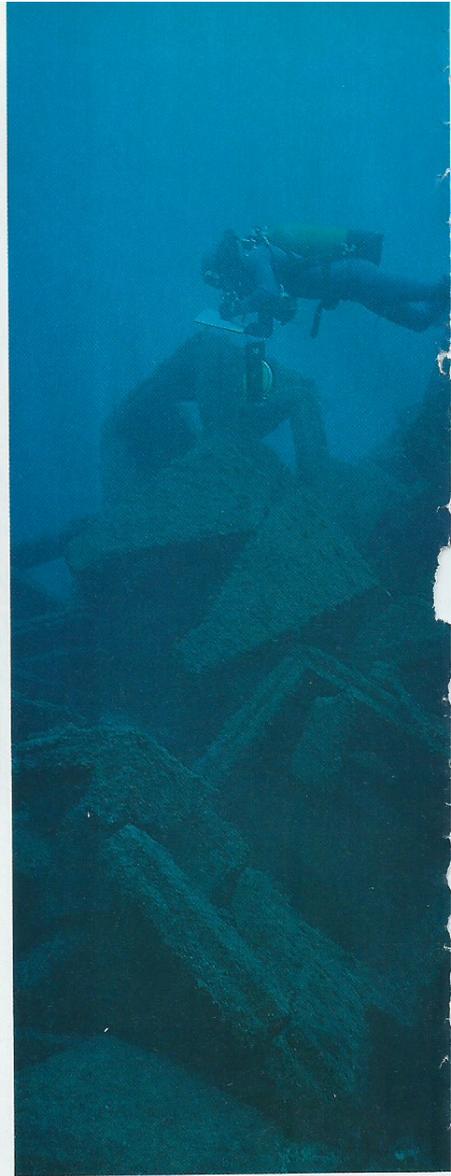
« Le plus gros du travail que j'effectue sous l'eau concerne la mise en place de la structure même de l'élevage. Les moules sont fixées sur des cordages attachés à une filière qui est maintenue en pleine eau grâce à des flotteurs et retenue par des corps morts. Ma concession recouvre 9 ha répartis en trois parcelles chacune d'entre elles possédant plusieurs filières de 250 m soit un total de plus de 500 cordes à installer et à surveiller à une profondeur moyenne de 5 m. De plus au fur et à mesure que les moules grossissent, les filières ont tendance à couler et il faut rajouter des bouées pour maintenir un niveau de flottabilité régulier. Après il y a tout le travail de récolte et de nettoyage. Tout cela représente quelques heures de plongée par an et une certaine fatigue.





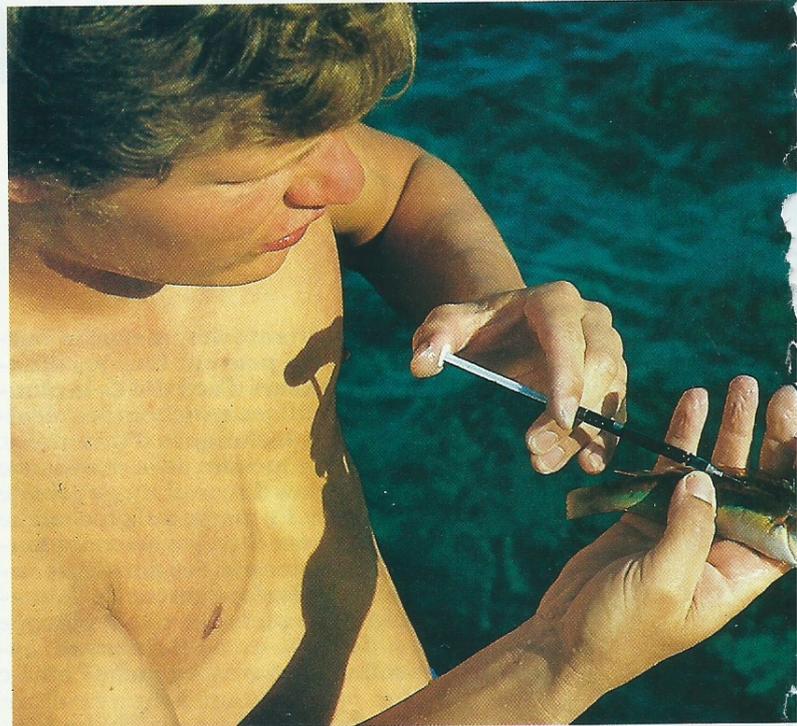
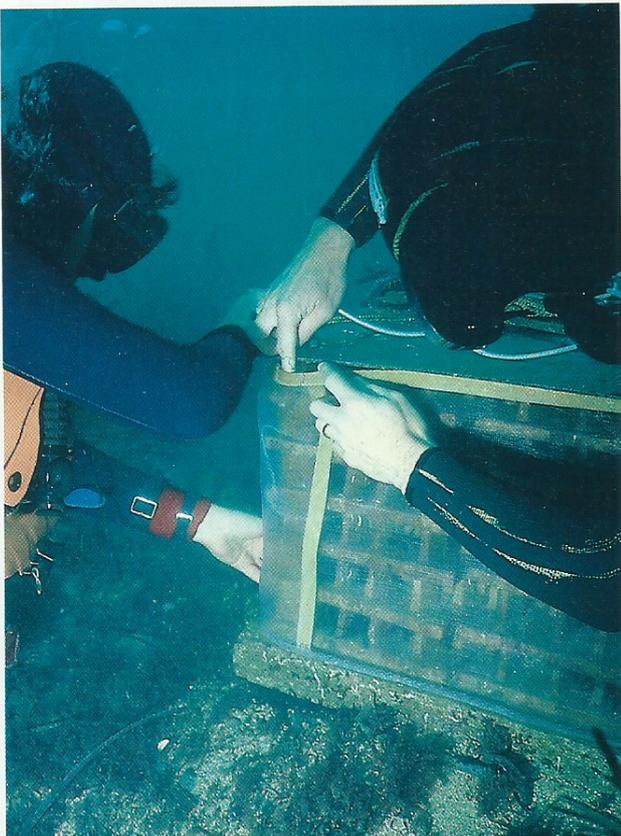
inventorier, mesurer, surveiller tels peuvent être les différents secteurs d'activité de la plongée scientifique en dehors des récoltes et des techniques d'inventaire. Ci-dessus mesure de la croissance de branches de corail rouge près de Marseille. En marge de la recherche proprement dite, les sciences marines ont permis, ces dernières années, le développement de l'aquaculture en pleine eau et la plongée est devenue un outil de travail essentiel. Ci-contre à gauche Loïc Le Hur, mytiliculteur, à droite culture de nacres perlières aux Philippines.





r

assembler des connaissances directement acquises dans le milieu naturel permet aux scientifiques d'approcher au plus près les mécanismes qui régissent le milieu marin, pour une meilleure compréhension mais aussi une meilleure protection. Ci-dessus, récupération de nasses. Ci-contre, surveillance d'un récif artificiel de la Ciotat et ci-dessous emmaillotage d'un mini-récif avant sa remontée pour étude.





tées. Le développement de plus en plus important de telles institutions laissent présager de possibilités d'emploi qui, sans être énormes, n'en sont pas pour le moins réelles.

PERSPECTIVES ET REALITES

A l'heure où la plongée professionnelle semble s'organiser autour de l'INPP (Institut national de la plongée professionnelle), la plongée scientifique n'a pas encore définitivement tracé le cadre de sa situation quelque peu particulière. Si les scientifiques utilisent la plongée comme un outil de travail, ils se refusent à être considérés comme des professionnels en la matière. Ils s'opposent donc avec une certaine logique à une formation par l'INPP considéré comme apprentissage de techniques sous-marines lourdes. On voit mal d'autre part comment les laboratoires, déjà restreints dans leurs budgets de recherche, pourraient financer les stages de formation assez onéreux de l'INPP pour l'ensemble de leurs chercheurs, sans compter les nombreux étudiants qui chaque année intègrent les cycles supérieurs de recherche avec des bourses bien maigres voire nulles.

Un réel problème existe donc quant à la réglementation de la plongée scientifique en France et si le Commandant Roy, secrétaire général du Musée océanographique de Monaco, co-fondateur du CUIPS (Centre universitaire international de plon-

gée scientifique), paraît favorable à une formation au sein de l'INPP, il semble qu'il soit bien loin de faire l'unanimité dans la communauté des scientifiques plongeurs français. Née en 1978 sous l'égide d'Alain Couté, six mois avant le CUIPS, l'Association française des plongeurs scientifiques COLIMPHA avait à l'origine pour vocation d'offrir à une discipline qui existait déjà depuis de nombreuses années sans reconnaissance officielle, une architecture associative. Cette première structuration permettait de mieux couvrir le risque encouru chaque année par de nombreux chercheurs sans garantie réellement adaptée.

Aujourd'hui, COLIMPHA regroupe plus de 200 personnes, biologistes de tous poils, archéologues sous-marins, physiciens et compte dans ces rangs les noms les plus prestigieux du monde scientifique français travaillant dans le domaine sous-marin. Certains d'entre-eux sont de plus enseignants diplômés de plongée et garantissent aux membres de l'association une formation aux techniques de la plongée en général, de la plongée scientifique en particulier, des plus sérieuses. La récente mise au point avec le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) d'un texte régissant la plongée scientifique devrait être logiquement adopté d'ici peu par l'université et les autres organismes de recherche. La possibilité de former ses propres plongeurs dans le cadre de stages déjà existants et sa reconnaissance au niveau institutionnel doit permettre en toute logique à la plongée scientifique française d'occuper la position d'autonomie qui lui est propre et qu'elle semble tout à fait en mesure de gérer.

LES TECHNICIENS PLONGEURS

Dans tous les laboratoires marins, les équipes de chercheurs reçoivent l'aide et l'appui logistique de techniciens plongeurs. Issus du milieu professionnel comme Pierre Laboute au centre de l'ORSTOM à Nouméa ou de la Marine comme Jean Mabit au laboratoire Arago de Banyuls-sur-mer, ces plongeurs peu nombreux dans leur spécialité relèvent d'une législation des plus floues. Considérés comme des aides techniques en biologie, ils occupent néanmoins le poste d'électricien ou de mécanicien. Ils ne dépendent pas pour autant du ministère du Travail et sont donc, sous la tutelle du ministère de la Recherche, à considérer comme des plongeurs scientifiques. Mais voilà, comme le poste de technicien plongeur n'existe pas ils n'ont pas droit, comme il serait juste au même titre que les marins océanographes, à une retraite à 55 ans par exemple. A 18 francs la prime de plongée, il y a vraiment de quoi se demander si l'amour de la mer n'est pas plus fort que tout le reste en définitive !

