

**HYDROLAB**  
**Une semaine de séjour sous la mer par**  
**moins 15 m de fond**

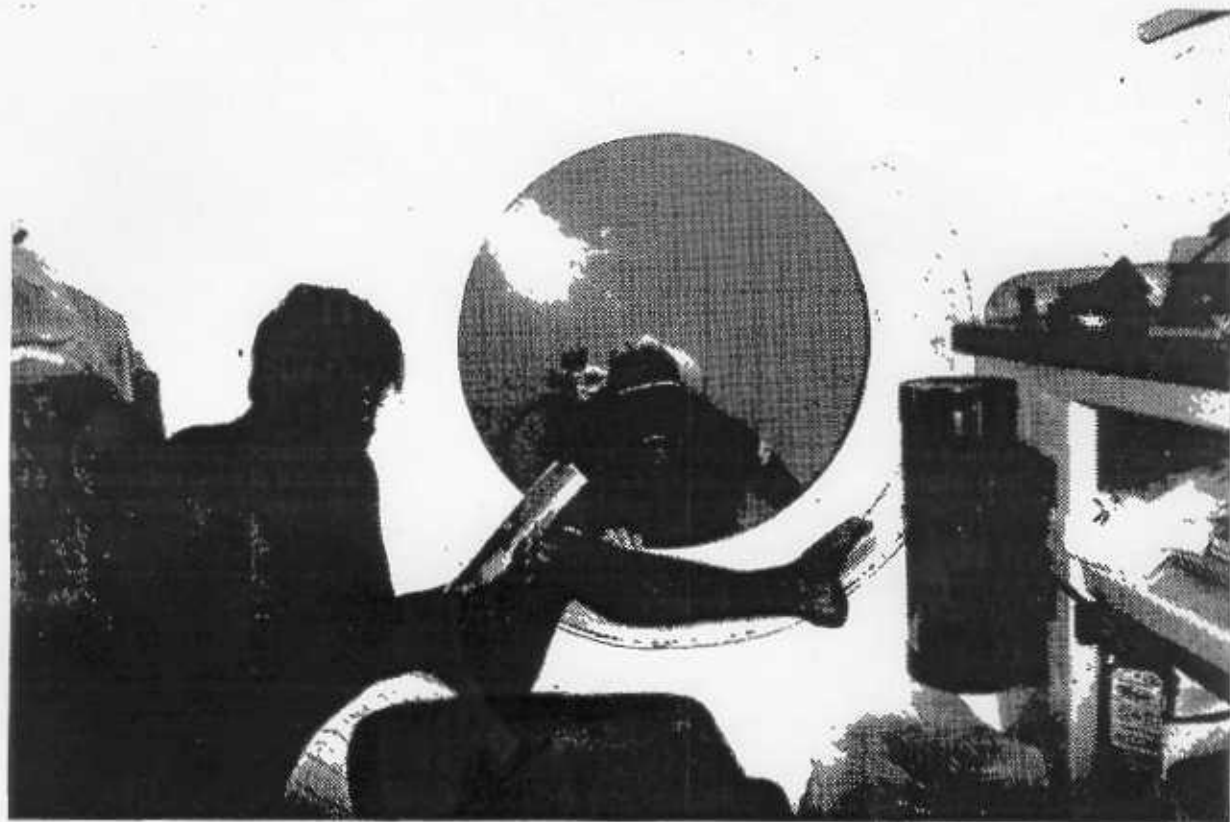
par Dr. Daniel Bay  
Directeur-Adjoint de la Station STARESO  
à Calvi en Corse

# «HYDROLAB»

## Une semaine de séjour sous la mer par moins 15 m de fond

par Dr Daniel Bay, Directeur-Adjoint de la Station STARESO à Calvi en Corse

Invité par la National Oceanic and Atmospheric Administration (N.O.A.A.) à participer à une expérience de plongée à saturation dans le laboratoire sous-marin HYDROLAB à Sainte-Croix, Iles Vierges, (Antilles), le Dr Daniel BAY nous confie ses impressions à son retour de mission.



*Pierre Lejeune à l'intérieur d'HydroLab; un deuxième aquanaute l'observe à travers le hublot. (Photo Fujicolor).*

### Principe et utilité des maisons sous la mer

La pénétration de l'homme sous la mer en scaphandre autonome est limitée en temps et en profondeur par la lente dissolution dans le sang du plongeur de l'azote de l'air respiré. A la remontée, le changement de pression déclenche la formation de bulles dans les vaisseaux, ce qui peut entraîner la mort du plongeur s'il n'y a pas un retour progressif à la surface et le respect des paliers dits de «décompression».

Ces notions sont à présent connues du grand public et des milliers de plongeurs qui, chaque année

découvrent les beautés fascinantes du monde sous-marin.

Nous n'envisagerons pas dans nos propos les problèmes de la plongée profonde (de 60 m à 500 m, voire plus) mais simplement des profondeurs raisonnables normalement accessibles par tous les plongeurs sportifs.

Pour des raisons physiologiques, nous sommes limités à deux plongées par jour, de près d'une heure à moins 20 mètres. A cette profondeur, notre plongeur est obligé de remonter à la surface après une heure sans quoi son sang et ses tissus se chargeront en

azote dissous. Cependant la quantité de gaz dissous dans l'organisme est fonction de la pression subie, soit 3 kg/cm<sup>2</sup> à - 20 mètres. Si notre plongeur demeure à cette profondeur, il sera saturé mais ne subira aucun préjudice tant qu'il ne regagnera pas la surface... ou tant qu'il ne descendra pas plus bas... augmentant dans ce cas la quantité de gaz dissous dans son organisme.

Il suffit dès lors de fournir au plongeur un abri... une «bulle d'air» en «équipression» avec le milieu ambiant. Dans celle-ci le plongeur se trouvera au sec, il pourra manger, dormir et travailler. Il n'y aura plus de limite au temps passé en missions aux environs de la maison car la pression subie par l'organisme sera la même dans la mer en plongée ou au sec dans la maison. Celle-ci doit être en communication avec la mer par un «sas» ouvert en permanence.

A la fin du séjour les aquanautes fermeront ce sas et transformeront leur maison «ouverte» en un caisson «fermé». Ils effectueront alors une longue et lente décompression en laissant s'échapper l'air contenu dans l'habitat. Tout en demeurant sur le fond de la mer, celui-ci verra sa pression interne revenir lentement égale à celle de la surface. La plongée à saturation est dès lors terminée, les aquanautes peuvent regagner la surface via le sas.

#### **Petit historique des maisons sous la mer**

C'est en 1962 que les deux premières maisons sous la mer ont été expérimentées sur la Côte d'Azur en France. L'une à Villefranche, en août 1962, où le milliardaire américain LINKE séjourna 8 heures à moins 18 mètres, suivi du plongeur belge STENUIT qui resta 24 heures à moins 60 mètres. La seconde, près de Marseille, où un cylindre, appelé «DIOGENE», permit à deux plongeurs de l'équipe COUSTEAU (Albert FALCO et Charles WESLY) de vivre du 14 au 21 septembre 1962 par moins 25 mètres. Cette expérience fut appelée PRECONTINENT I.

Un an plus tard, COUSTEAU réalisa un ensemble de maisons sous la mer en mer Rouge à Port Soudan.

L'expérience fut appelée PRECONTINENT II et cinq hommes séjournèrent un mois par 25 mètres de fond. Deux d'entre eux effectuèrent des incursions dans une maison située à 100 mètres de profondeur.

Ce fut la première mission pendant laquelle des scientifiques étudièrent en plongée sous-marine le milieu marin pendant une longue période continue.

Depuis, le nombre de maisons sous la mer s'est multiplié. Près de 50 maisons ont été construites par divers pays dont les U.S.A., l'U.R.S.S., la France, la Grande-Bretagne, l'Allemagne, le Canada, la Pologne, la Bulgarie, etc. La capacité d'accueil a varié entre deux et dix plongeurs et la profondeur de travail était comprise entre — 20 et — 60 mètres. La plupart de ces habitats étaient alimentés en air com-

primé, quelques-uns ont expérimenté le mélange Hélium-oxygène. Présentement beaucoup de ces maisons ne sont plus opérationnelles, car elles ont souvent servi à des missions ponctuelles. Seul HYDROLAB connaît encore actuellement un programme de recherches continu depuis 1966.

#### **L'Expérience NULS I**

HYDROLAB appartient à la N.O.A.A. (NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION) qui est aux U.S.A. pour la mer, ce qu'est la N.A.S.A. pour l'espace. C'est la section «MANNED UNDERSEA SCIENCE AND TECHNOLOGY» de la N.O.A.A. qui fit en 1977 débiter le programme «NULS» (N.O.A.A. Undersea Laboratory System) à Sainte-Croix aux Iles Vierges (Antilles).

Depuis lors, la N.O.A.A. recrute des équipes de chercheurs-plongeurs pour exploiter et rentabiliser cet extraordinaire support logistique offert aux scientifiques.

La majorité des équipes est américaine, parfois une invitation est lancée aux organismes étrangers. Ce fut le cas en 1978 et 1983, où le CNEXO français (Centre national d'exploitation des océans) délégua par deux fois la même équipe de chercheurs. Il s'agit des Dr Claude FALCONETTI et Alex MEINESZ, de l'Université de Nice, du Dr Daniel BAY et Pierre LEJEUNE de l'Université de Liège, Station STARESO de Calvi en Corse. Cette équipe mixte est le fruit d'un jumelage entre l'Université de Nice et la Station STARESO. (Pierre LEJEUNE ne participa qu'à la mission de 1983).

#### **Caracteristiques du site choisi pour Hydrolab**

La maison sous la mer a été installée aux Iles Vierges à Sainte-Croix, ancienne colonie danoise actuellement sous juridiction américaine.

La base au centre de contrôle dépend du West Indies Laboratory de la Fairleigh Dickinson University. Elle est implantée dans la baie de Christophe Colomb à l'endroit même où il toucha terre le 14 novembre 1493 lors de sa deuxième expédition.

HYDROLAB a été immergé dans une plaine alluvionnaire entourée de deux falaises de coraux. Il est situé à 1 km de la base et par moins 15 mètres. Si ce site satisfait pleinement aux conditions de sécurité, la base étant à l'abri dans l'embouchure d'une rivière salée, il présente toutefois l'handicap permanent de conditions de visibilité médiocre. En effet, à chaque coup de vent et lors des pluies fréquentes en ces régions, la rivière charrie de nombreux aluvions troublant l'eau au point qu'il nous étalt parfois difficile de distinguer nos propres mains!...

Curieuse et surprenante conception américaine où la sécurité prime sur tout autre raison.

## Préparatifs de la mission

Arrivés à Sainte-Croix le 11 septembre 1983, nous suivons durant trois jours l'entraînement et l'instruction préliminaire à notre séjour sous la mer.

En surface, l'équipe logistique comprend un ingénieur-directeur et son assistant, un chef plongeur et trois coéquipiers, un médecin et une intendante, soit huit personnes présentes en permanence à la base pour assurer notre sécurité. Durant les préliminaires de la mission, nous vivons un curieux mélange de disciplines sévère, de décontraction à l'américaine et de «checks» sécurité. Les aquanauts et plusieurs membres de l'équipe de surface sont logés dans un dortoir commun assez rustique au confort très relatif: lits superposés, pas d'armoire...

Le «Doc» nous a ausculté sous toutes nos coutures avec une attention particulière accordée aux réflexes dont l'altération est le premier signe d'accident de décompression. Il nous a remis, sans sourcilier, la liste des produits interdits dans la maison: ...cigarettes, alcool, calmants, marijuana, drogues dures,... Je crois un moment qu'il plaisante mais la signature sur l'honneur de toutes les pages du règlement me prouve le contraire.

L'équipe «plongée» nous prend en main. Elle se rasure en nous faisant effectuer un test de natation... Ouf, ils savent nager! Peu après, ils contrôlent en piscine nos capacités de plongeurs... Ouf, ils savent plonger!!! Ces certitudes acquises, nous entamons l'entraînement en mer. Il s'agit en fait de parcourir au cours de six plongées un réseau de fils d'Ariane tendus sur le fond. L'habitat en occupe le centre et les différentes lignes s'en écartent vers les sites de travail intéressants pour nous. Ces plongées d'orientation et d'accoutumance au milieu alternent avec les «briefings» techniques sur les différentes modalités de fonctionnement d'HYDROLAB: sécurité est le seul mot à retenir.

Le quatrième jour, répétition générale. Nous pénétrons pour la première fois dans l'habitat pour pren-

dre contact avec les divers instruments. Ce dernier «check» effectué, nous entreprenons une remontée similaire à celle qui clôturera en fin de séjour notre mission. Tout étant correct, nous entamons la saturation le 15 septembre 1983.

## Le laboratoire sous-marin HYDROLAB

Construit en 1966 par la firme Perry and Co, cet habitat est constitué d'une chambre cylindrique de 4,88 m de long sur 2,44 m de diamètre. On y accède par un puits s'ouvrant sous la chambre. Ce cylindre est fixé par quatre pieds sur un lest rectangulaire qui lui assure sa stabilité.

À l'intérieur, une douce lumière verdâtre baigne notre nouvelle demeure. Dès le puits franchi, les regards sont attirés par le grand hublot de 1,20 m de diamètre qui occupe une des faces du cylindre. Des poissons de toutes tailles et de toutes couleurs évoluent joyeusement devant notre «fenêtre» sur un arrière-plan de gorgones et de coraux. Nous entrons de plain-pied dans l'épopée de Jules Verne. Très vite le rêve s'estompe pour faire face à la réalité de vie d'aquanaute moderne. Trois couchettes, superposées, de 1,90 sur 0,60 m, nous servirons de lits... On se compte... quatre aquanauts pour trois lits???

Nous pratiquerons donc la technique du «lit chaud» utilisée par les sous-marinières: trois personnes dormiront pendant que la quatrième assurera la veille-radio pour la sacro-sainte sécurité. Toutes les deux heures, on changera... la mission ne s'annonce pas de tout repos!

La cuisine est simplifiée au maximum: une plaque chauffante, un frigo et un compresseur d'ordures ménagères. De 1978 nous avons gardé un très mauvais souvenir de la «restauration» de l'hôtel des profondeurs. Les aliments déshydratés avaient constitué l'ordinaire de chaque repas. Malgré des étiquettes alléchantes: Steak Stroganov, dinde tetrazini, tagliatelles à la romaine... Tous ces sachets contenaient une poudre à réhydrater dont le résultat avait vite fait de nous couper l'appétit.

En 1983, les surgelés ont fait leur apparition à la grande satisfaction des aquanauts. Les repas nous arrivent quotidiennement, depuis la surface, dans des caissons étanches munis de soucoupes d'équilibrage. Il suffit de réchauffer le sachet contenant un plat déjà cuisiné, avant de passer à table. Cette heureuse initiative est tout à l'honneur des responsables d'HYDROLAB car l'heure des repas constitue à présent un moment de détente agréable pour les aquanauts, alors qu'elle n'était auparavant qu'un mauvais moment à passer.

Après l'ingestion de «bons petits plats» se pose le problème des sanitaires. Dans HYDROLAB, il n'y a pas de problème des sanitaires, car il n'y a pas de sanitaire!!! L'aquanaute est donc invité à se rendre à l'extérieur pour satisfaire ses besoins naturels. Un



Un french angel fish nous tient compagnie; on le retrouvait quotidiennement autour de la maison. (Photo Fujicolor).

nargillé, ou long tuyau muni d'un détendeur, facilite grandement la manoeuvre car il évite ainsi au plongeur de s'équiper complètement pour effectuer une telle opération.

L'aménagement intérieur d'HYDROLAB comporte essentiellement: une table équipée d'un évier avec arrivée d'eau fraîche, chaude et ultra-chaude (plus de 120°), un système d'air conditionné rendant possible le maintien d'une température agréable de 28° et une hygrométrie de 80 %, un dispositif de communication radio, un téléphone et une douche d'eau douce.

Toutes ces facilités sont rendues possibles par la présence en permanence d'un «bateau support», en surface, auquel nous sommes reliés par un important cordon ombilical qui nous approvisionne en air, eau, électricité...

### Une journée dans HYDROLAB

Après une nuit entrecoupée de deux heures de veille, la journée commence à six heures du matin par l'arrivée du «Doc» qui vient contrôler notre état général...

Bien gentil le «Doc», mais toujours un peu matinal!

Après son départ, petit déjeuner et établissement du programme de la journée. Pour Pierre LEJEUNE et moi-même, intéressés par le comportement de reproduction des poissons-perroquets et des *Labridae*, c'est une occasion unique que de pouvoir effectuer un maximum d'observations sur quelques spéci-

mens que nous allons suivre durant une semaine complète.

Le programme de la journée est très simple: départ vers le site d'observation à 8 h 00 du matin, retour prévu à l'habitat vers 16 h 00. Nous demandons à la surface de veiller à l'approvisionnement en bouteilles de plongée, une dernière concertation et c'est le départ pour huit heures de plongée. Celles-ci seront entrecoupées quelques fois par un rapide retour à l'habitat. Le reste du temps, nous observons nos poissons en notant leurs comportements. Une bulle hémisphérique en plexiglas de 80 cm de diamètre, fixée sur le fond par un lest et remplie d'air, nous permet d'échanger nos informations. De temps en temps, nous interrompons nos travaux pour effectuer des prises de vues sous-marines et de tester ainsi les qualités d'une nouvelle pellicule mise au point par la Société Fuji. Entretemps, nos deux coéquipiers réalisent des prélèvements de sédiments à l'aide d'une suceuse hydraulique pour en étudier la composition en microfaune.

De retour à l'habitat vers 16 h 00, nous regroupons nos informations, échangeons nos impressions et préparons le programme du lendemain. Un contrôle des différents circuits de notre maison est effectué par la lecture à la radio d'une longue «check liste». Il est 19 h 00, le «Doc» réapparaît pour sa visite du soir.

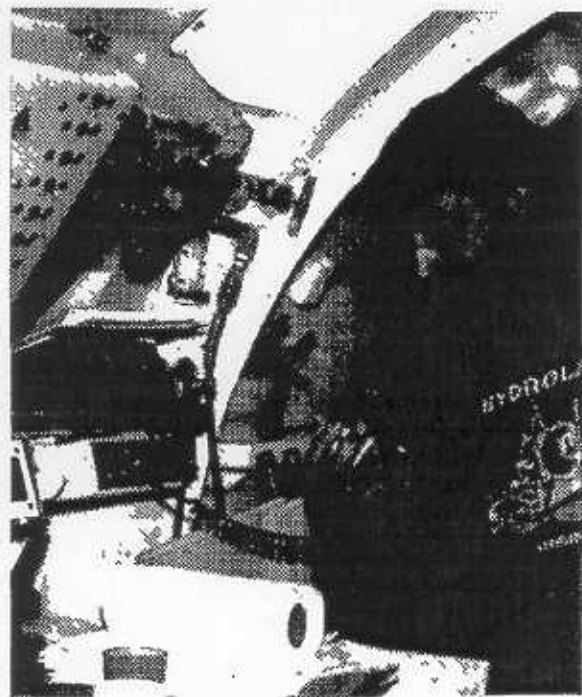
Il nous apporte le repas et les dernières nouvelles de la «terre». Tout est o.k. Trois des aquanautes entament leur sommeil pendant que le quatrième veille...

Il est 20 h 00... la journée a été bien remplie.

### Le décompression

Après cette semaine de travail, nous devons envisager de regagner la surface. L'équipe technique nous rappelle une dernière fois la procédure de décompression. On ferme le sas et les opérations de remontée fictive sont entamées pour une durée de 16 heures et 19 minutes. Toutes les six minutes, durant six heures, et toutes les 20 ou 30 minutes, durant dix heures, il nous faudra appeler la base pour préciser à quelle pression nous nous trouvons. Pour ce faire nous manipulons les vannes d'admission et de rejet de l'air contenu dans l'habitat. La pression s'équilibre lentement et nous l'amenons progressivement à une valeur identique à celle de surface. Cette longue opération réalisée sans problème, nous sortons l'un après l'autre via le sas et regagnons lentement la surface où toute l'équipe nous accueille chaleureusement. La lumière extérieure est vive, chacun est marqué par les efforts consentis durant cette semaine, mais la joie rayonne sur les visages des quatre aquanautes, heureux et comblés d'avoir pu réaliser cette expérience fascinante dans la vie d'un homme.

Deux jours de surveillance médicale «à terre» clôtureront cette expérience de plongée à saturation, avant le retour en Europe.



Pierre Lejeune assure le contact radio entre Hydrolab et la base logistique. (Photo Fujicolor).

## En guise de conclusion

Au terme de cette deuxième expérience de plongée à saturation, je voudrais préciser aux lecteurs qu'il ne s'agit en rien d'un exploit exceptionnel réalisé par les aquanauts. Les performances physiques sont celles d'un plongeur bien entraîné. L'exigüité de la maison, la promiscuité et le relatif confort D'HYDRO-LAB sont des éléments secondaires à côté de l'exaltation ressentie tout au long de ces missions. Certes, les variations de pressions dues au passage des vagues en surface sont douloureusement ressenties par les oreilles des aquanauts. La fatigue s'installe rapidement, elle résulte de l'effort permanent consenti par l'organisme pour respirer de l'air comprimé.

Les longues heures passées en plongées à palmer sont éprouvantes et les veilles effectuées toutes les nuits pour la sécurité ne permettent pas de récupérer valablement.

En contrepartie, que de satisfactions professionnelles et personnelles... En une semaine, nous avons effectué Pierre Lejeune et moi-même près de 80 heures d'observations. Un travail identique réalisé par la

plongée traditionnelle aurait exigé de nous près de deux mois... et cet étalement dans le temps aurait nul à nos observations.

Et puis il y a cette vie parmi les poissons et le récif.

Très vite on s'habitue au milieu, on reconnaît chaque corail, chaque éponge, chaque gorgone. Beaucoup de poissons sont territoriaux et se retrouvent quotidiennement à la même place. Il y avait «notre» barracuda, les dents menaçantes, l'oeil fixe, et pourtant d'un voisinage paisible. Ce petit *Pomacentridae* de quelques centimètres n'hésitait pas à nous mordre voracement chaque fois que nous passions sur son territoire. Un couple de *French Angel Fish* caracolait gracieusement devant nous près de notre «bulle parlant». Enfin, il y avaient tous nos amis vivant autour de la maison: grosse murène verte, mérours, langoustes, sans oublier cet énorme *Lutjanus* qui meublait notre solitude en passant et repassant toutes les nuits devant notre hublot.

Ces moments prodigieux d'exaltation font oublier toutes les fatigues. Après... une seule envie nous poursuit... recommencer encore une fois.

---