

Une des utilisations possibles d'un laboratoire sous-marin en écologie benthique

par

RAYMOND VAISSIÈRE, CLAUDE FALCONETTI, JEAN-MARIE JAUBERT et MARC LAFAURIE

Musée océanographique, Monaco (Principauté) et Faculté des sciences, Nice (France)

Mots clés proposés : *Méthodes - Benthos - Station minimale - Plongée à saturation.*

La nécessité de mise au point de méthodes nouvelles de prélèvements et de mesures fines permettant d'interpréter les biotopes, leur dynamique et celle des biocénoses en écologie benthique, est le souci majeur de la plupart des chercheurs dans ce domaine. En outre, les mesures doivent être multipliées afin de permettre, ultérieurement, un traitement significatif des données.

Une conception de la *station minimale benthique*, qui consiste à prélever en un temps très limité de nombreux échantillons et à faire simultanément des mesures d'un maximum de paramètres (Redox, pH, oxygène, lumière, salinité, etc.), semble actuellement se dégager.

La technique expérimentée depuis 1967 [VAISSIÈRE *et al.*] et partiellement décrite dans le film présenté comporte 3 phases.

Les deux premières sont consacrées à la reconnaissance et conduisent à l'établissement de cartes topographiques et bionomiques précises complétant éventuellement les travaux antérieurs, à partir des renseignements obtenus par sondages, dragages, explorations par sous-marins ou scaphandre autonome.

La troisième phase correspond à ce que nous appelons la *station minimale*.

Sur des points parfaitement définis géographiquement et bionomiquement, à condition que le fond soit accessible en appareil autonome de plongée, des équipes partant du navire océanographique se succèdent.

Les deux premiers plongeurs sont chargés, en prenant toutes les précautions pour ne pas perturber le milieu, de diriger les capteurs qui sont reliés aux tableaux de lectures situés sur le navire. Afin d'éviter des mouvements inutiles et fatiguants, les plongeurs sont en communication phonique permanente (téléphone à ultra-sons) entre eux et avec la surface, les messages sont brefs et précis et éventuellement enregistrés pour un contrôle *a posteriori*.

Les mesures terminées, dans l'eau et sur le fond, une deuxième équipe d'au moins 2 plongeurs prend la relève avec pour mission d'effectuer le plus grand nombre possible de photographies d'ensemble et de détail, de prélever les espèces caractéristiques ou particulières, et de ramener des échantillons de sédiment et d'eau, pour un traitement ultérieur au laboratoire (étude détaillée des photos, estimation de la surface et de la couverture, compléments bionomiques, géochimie, sédimentologie, microfaune, caractéristiques de l'interface, etc.). La quantité d'opérations distinctes est importante et seule une grande habitude des exécutants, dont l'un d'eux au moins doit être un écologiste, permet de limiter à 2 le nombre de ces derniers.

Les diverses expériences que nous avons déjà faites ont montré que, dans les meilleures conditions, avec 5 plongeurs connaissant bien les différentes étapes des manœuvres, il est très difficile pendant plusieurs jours successifs d'effectuer plus de 3 stations complètes par 24 heures sur des fonds de 30 à 40 mètres, sans entrer dans des temps de palier excessifs devenant rapidement dangereux lorsque l'on se trouve éloigné de tout dispositif hospitalier équipé.

Mais cette limite du nombre d'opérations n'est pas la seule critique que l'on puisse formuler. Les conditions météorologiques aussi interviennent. Dès que la mer dépasse la force 2, la précision de position requise pendant la station ne peut plus être respectée. En outre, les capteurs, reliés à la surface, suivent alors les mouvements du navire et leurs déplacements sont amplifiés. Les plongeurs deviennent malhabiles par crainte de perturber les mesures et d'endommager le matériel fort cher et difficilement remplaçable.

Il est bien certain que cette méthode peut, dans certaines circonstances, être simplifiée, mais elle reste toujours aléatoire.

Malgré ses inconvénients c'est la seule technique qui permet actuellement d'atteindre les buts que se sont fixés de nombreux océanologues biologistes, c'est-à-dire l'interprétation des écosystèmes du plateau continental.

Une base sous-marine habitée et la plongée à saturation constitueraient, selon nous, des moyens précieux pour augmenter considérablement le nombre de prélèvements et de mesures en diminuant les risques d'interruption (saute de vent ou succession de coups de vent) qui sont particulièrement fréquents en Méditerranée. En outre, le temps de séjour n'étant plus limité, les opérations convenablement préparées pourraient être effectuées avec une bien plus grande précision (stabilisation des capteurs, position, vérifications diverses).

On peut évidemment penser que les mesures des paramètres physico-chimiques n'exigent pas une installation de cet ordre et que des enregistreurs automatiques pourraient donner toute satisfaction. C'est partiellement vrai, mais les enregistreurs adaptés multiples n'existent pas et il faudrait quand même les placer, orienter les capteurs et les surveiller. Ajoutons aussi qu'au-delà de 60 mètres, donc à partir des profondeurs où les appareils de plongée à mélanges deviennent nécessaires pour des travaux relativement longs, un lourd appui de surface, avec tous les inconvénients déjà soulignés, est indispensable (chambres submersibles de décompression et caissons).

Toutes les expériences précédentes de plongée à saturation ont été pour la plupart effectuées dans des installations fixes et de ce fait certaines conceptions erronées du laboratoire sous-marin se sont développées.

Pour des raisons diverses, ce genre de poste avancé de recherche, ne doit pas être une simple transposition du laboratoire de surface. Par exemple la plupart des liquides sont volatils. Leurs vapeurs qui, en surface, dans des conditions normales d'utilisation, sont inoffensives deviennent, sous pression, dangereuses par les réactions physiologiques qu'elles provoquent, ou toxiques (formol, alcool amylique, acétone, etc.). On peut aussi considérer que le milieu aquatique et la vie en espace restreint s'ils n'interdisent pas des suites d'actes programmés ne permettent pas, tout au moins actuellement à des profondeurs relativement importantes, un plein emploi des facultés intellectuelles. Le laboratoire sous-marin doit donc être adapté à des missions bien particulières.

A l'exception de certaines implantations de surveillance ou d'entraînement (aussi bien physique que psychique) ce laboratoire ne doit pas être à poste fixe, le coefficient coût-efficacité devenant alors prohibitif.

Une solution consisterait à construire des petits sous-marins porteurs (du type *Argyronète* mais plus petits). Ils permettraient d'effectuer très rapidement et de multiplier les opérations de la phase 3 de la *station minimale* mais, en outre, entre les stations, une exploration continue du fond pourrait être faite pour délimiter les aires homogènes tout en précisant la topographie. La limite du nombre de travaux à effectuer au cours de la mission devrait être étudiée expérimentalement mais elle serait de très loin supérieure à celle que nous imposent nos moyens actuels.