

DÉVELOPPEMENT DES TECHNIQUES DE PÉNÉTRATION ET DE TRAVAIL SOUS-MARIN EN ROUMANIE : LEUR UTILISATION POUR LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE EN MER NOIRE

Dimitru DINU

Institut Roumain de Recherches Marines,
300 boulevard Lenin, Constantza (Roumanie)

Résumé

Les activités de plongée profonde en Roumanie ont débuté en 1972 à l'Institut roumain de recherches marines de Constantza. Les travaux dans les domaines physiologique et technologique ont permis d'obtenir, en une courte période, des résultats remarquables : expériences avec des "maisons sous la mer", plongée à 500 m, appareillages et équipements de plongée. L'utilisation des techniques sous-marines pour la recherche scientifique en mer Noire représente une préoccupation importante et les chercheurs roumains expérimentent diverses méthodes dans ce but.

On peut situer le démarrage des activités de plongée profonde en Roumanie et des travaux systématiques physiologiques et technologiques dans le domaine sous-marin en 1972, date de la création de l'Institut roumain de recherches marines.

Dans le cadre d'un programme initié par le Conseil national pour la science et la technologie, ont été abordés plusieurs thèmes de recherches concrétisés par la réalisation d'appareillage pour la pénétration et le travail de l'homme sous l'eau ainsi que par une série de performances, surprenantes quant à la nouveauté des préoccupations nationales, plaçant la Roumanie parmi les nations capables d'intervenir sous l'eau à grande profondeur.

Ainsi, en 1974, a été réalisée la première plongée simulée avec mélange heliox à 80 m. En 1978, au large de la côte roumaine de la mer Noire, ont été exécutées les premières plongées réelles à 100 m grâce à un mélange de 10%02 et 90% He. En même temps que les travaux sur les capacités d'effort et de résistance de l'organisme aux sollicitations psycho-physiques en milieu hyperbare, ont été élaborées et vérifiées, d'abord sur des animaux, puis sur des hommes, dans des conditions simulées, des tables de décompression pour des plongées avec mélange suroxygéné et heliox.

Au Centre hyperbare de Constantza, on a effectué une série de plongées simulées en saturation à grande profondeur (1981 : 300 m - 1982 : 350 m - 1983 : 450 m - 1984 : 500 m). Les plongées ont été précédées de quelques expérimentations avec des maisons subaquatiques. En 1970, dans le lac Bicaz, le Laboratoire LS 1 a accueilli une équipe d'aquanautes qui ont passé 30 jours à 10 m. LS 1 a été suivi par SALMO, descendu à 12 m dans l'expérimentation Necton 78.

Dans le domaine de l'appareillage de plongée, nous pouvons mentionner une série d'outils pour les travaux sous-marins, un équipement de plongée autonome et profonde, ainsi que le lancement, en 1981, d'un submersible de recherche SC 200.

Bien que le but principal de l'activité de plongée soit le travail sous-marin, spécialement dans le domaine du pétrole "off-shore", on n'a pas cependant négligé l'utilisation des plongeurs et des appareils sous-marins pour la recherche scientifique en mer Noire.

Ont été effectuées, avec des appareils adaptés, des mesures "in-situ" des paramètres physiques et chimiques du milieu marin. On a étudié le relief sous-marin, sa dynamique, les processus de sédimentologie contemporaine.

En biologie, outre la mesure de caractéristiques biochimiques et biophysiques du milieu marin, ont été faites des observations sur le comportement des organismes marins dans les conditions naturelles. On a suivi, en particulier, l'évolution de quelques espèces en aquaculture et mariculture.

L'expérimentation et l'étalonnage des appareils océanologiques ont été réalisés en mettant au point des méthodes sous-marines.

Nous envisageons, pour la recherche, l'utilisation d'appareils sous-marins télécommandés, équipés de caméra TV et de senseurs pour la mesure de paramètres physico-chimiques.

La participation directe du chercheur scientifique biologiste, hydrologue ou géologue en plongée autonome, ou à bord des submersibles, confère, évidemment, une nouvelle qualité à la recherche. L'emploi du plongeur, comme intermédiaire, est faite d'après un "know-how" conçu attentivement pour éliminer les erreurs et pour déceler les aspects scientifiques intéressants.

Bibliographie

DINU (D.) & VLAD (C.), 1986. - Plongeurs et véhicules subaquatiques. *Editions scientifiques et encyclopédiques*, Bucarest.

VLAD (C.) & DINU (D.), 1982. - Interventions sous-marines. *Editions techniques*, Bucarest.

A NEW COMPACT MINI-SUBMARINE FOR ECOLOGICAL RESEARCH IN THE CONTINENTAL SHELF

M. BRESCIANINO*, P. TROISI*, L.A. CHESSA** and E. PRESI***

* Compagnia Attività Marine s.r.l., Fertilia-Alghero (Italia)

** Istituto di Zoologia dell'Università, Sassari (Italia)

*** Laboratorio di Ecologia del Benthos, Stazione Zoologica, Napoli (Italia)

SUMMARY

The mini-submarine AHD 1, due to its compactness, maneuverability and high constructive technology, fully responds to the needs of the researcher who studies biotopes of the Continental Shelf and who wishes to widen his knowledge, with the use of the "direct technique".

In the field of underwater research "in situ" there is a growing use to integrate a complex of structures and vehicles such as underwater habitats, remote-controlled vehicles and submarines as an addition to S.C.U.B.A. diving.

All these devices allow man to avoid the well known inconveniences connected to extended diving (WOODS LYTHGOE, 1971; OTT, 1973). This is particularly true for the middle and great depths where exploration and ecological research are as yet very difficult.

The vehicle which we are presenting called "AHD 1" (Fig. 1) enters in the category of mini-submarines and its use in underwater research at middle depth seems very promising, due to a series of interesting characteristics that will now be discussed.

The design of the hull represents an ideal combination between a reduced dimension and performance. The overall measurements are in fact 2100 mm (major and also transverse diameter), 1750 mm and 1450 mm (respectively, minor diameter and height), with a working weight of 700 Kg and a carrying capacity of 100 Kg. The maximum working depth is 200 m. The hydrodynamic performance of the submarine is extremely satisfactory, the handling is perfect in all directions (turns round a vertical axis). As a planning choice, more importance was given to maneuverability rather than stability. The maximum horizontal speed is 3-4 knots. The eccentric position of the dome, combined with that of the porthole, allow a practically global vision of the external environment (visibility from the dome=340°; visibility from the porthole=160°), positioned in the dome in fact it is possible to see through the porthole. A mechanical arm with pincers allow the collection of samples; other devices such as nets, sampling boxes etc. can be attached.

We will now discuss the constructive characteristics and the mechanical and electrical systems. The hull is in carbon steel



Fig. 1 The mini-submarine

reinforced in relation to the distribution of pressure stresses. The hull lies on a support that can absorb any undesired impacts. The propulsion is obtained with two 5-speed engines of 700 W, run by two independent batteries of 142 Ah each. They also provide the energy for two fixed and one movable spot lights, each of 50 W, and for small internal uses. A battery of 45 Ah supplies energy for the special apparatus on board which must not be disturbed by the engines. The endurance of the electrical plant is of about 5 hours. It is to be pointed out that all the electric circuits are explosion-proof. The service air, essentially needed for the variations of depth-level is supplied by four bottles at 200 Ate: 10 litres for normal use, 10 for reserve, 20 for emergency (for a routine immersion 10 litres are needed). The respiratory circuit is a closed circuit, with the reintegration of oxygen and fixing of carbon dioxide on soda lime. There are two bottles of 5 litres each filled with therapeutic oxygen at 200 Ate. An electronic oxygen analyser that controls an electrovalve regulates the percentage of oxygen, but this can also be supplied manually. Autonomy without reintegration of oxygen is of about 30 minutes (600 litres of air). The percentage of oxygen can be seen on a display and an alarm indicates a decrease to a critical level. The air circulation is ensured by a ventilator run by an induction engine to avoid sparks. The floating-thrust and depth level are regulated by two hydrostatic trimmers. The two diving-tanks have a compressive volume of 200 litres; each is divided in two compartments; ensuring buoyancy on the surface; damage to one of the compartment determines a 25 % loss of force.

Concerning the security devices, in addition to those already mentioned there is: a) a ballast with manual or electropneumatic release; b) a "dead man" circuit; c) a signal buoy that can pull a nylon cord, allowing the attachment of a device connected to a steel cable to bring the submarine up to the surface; d) the possibility of abandoning the vehicle after pressurization (eventually in Helium atmosphere).

Concerning the scientific use, it can be observed that the submarine satisfies the needs of a research worker and due to the easy maneuverability it can be used by people not particularly trained. Considering also the small dimensions and the light weight, the vehicle can be easily transported in any place where experimentation is necessary.

From an ecological point of view, the submarine appears suitable for exploration and survey in the "Circalitoral Etage" especially on primary and secondary hard substrates (eg. documentation of the state of "coralligenous biocoenosis"; census of coral population including collection of biometric data of the colonies); the submarine is ideal for observation of the state and evolution of the *Posidonia oceanica* beds and for other experiments "in situ", needing a prolonged study, of this Ecosystem.

REFERENCES

OTT J.A., 1973. Concepts of underwater experimentation. *Helgolander wiss. Meeresunters.* 24, 54-77.

WOODS J.D., & LYTHGOE J.N. (Eds), 1971. *Underwater science*. Oxford Univ. Press, London, 330 pp.