

# Un appareil miniature de mesure et d'enregistrement *in situ* de paramètres physicochimiques du milieu pouvant être placé et récupéré en plongée

par

JEAN JAUBERT

*U.E.R. Domaine Méditerranéen, Université de Nice (France)*

## I. — Introduction

La connaissance quantitative précise des principaux facteurs physicochimiques caractéristiques d'un milieu est devenue, à l'heure actuelle, un besoin qui touche un nombre sans cesse croissant d'écologistes marins. Les instruments qui leur sont nécessaires doivent être capables de fonctionner *in situ* et de fournir des mesures précises de façon quasi-continue pendant des jours ou des semaines. Les caractéristiques essentielles de tels instruments doivent être :

- légèreté et faible volume,
- travail *in situ*,
- grande autonomie,
- grande capacité d'enregistrement,
- robustesse et fiabilité,
- mise en œuvre et utilisation simple et peu coûteuse.

Dans ce domaine, le matériel et les méthodes de l'hydrologie classique sont très souvent mal adaptés et les chercheurs se trouvent placés devant un certain vide technologique.

Mes premiers travaux ayant porté sur la distribution des espèces benthiques dans les étages infra et circalittoral, j'ai, dès le départ, été confronté à ce problème et j'ai tenté de le résoudre en créant des instruments répondant d'aussi près que possible aux spécifications précédemment énumérées. J'ai tout d'abord construit [JAUBERT, 1971] des irradiances mètres analogiques enregistreurs qui ont permis d'étudier le rôle joué par la lumière dans la distribution de nombreuses espèces benthiques en Méditerranée et en mers tropicales [JAUBERT & VASSEUR 1973 et 1974].

Ces appareils ont été depuis, sans cesse modifiés et améliorés. La dernière version est un appareil numérique à enregistrement sur imprimante, pouvant recevoir différents modèles de capteurs tous directement interchangeables.

## II. Description de l'appareil

L'appareil est monovoie. Il comprend une chaîne numérique d'acquisition de données et une imprimante.

Les mesures sont faites de façon séquentielle. Le cadencement des opérations est piloté par une horloge à quartz associée à une carte de programmation. L'alimentation est constituée par un ensemble de 17 piles alcalines au manganèse de 1,5 v chacune et d'une capacité de 5 ampères heure.

L'ensemble est contenu dans un caisson en acier inoxydable fermé par un couvercle transparent. Ce couvercle permet la lecture directe des valeurs mesurées sur le dispositif d'affichage numérique et à tout moment le contrôle du bon fonctionnement de l'appareil.

Deux modes opératoires sont possibles :

— **Mode manuel** : Utilisé à terre pour l'étalonnage périodique de certains capteurs (pH, O<sub>2</sub> dissous) ou dans le milieu lorsqu'on se contente d'effectuer des mesures ponctuelles dans le temps. La grandeur mesurée est alors lue grâce au système d'affichage numérique et les données que l'on désire conserver sont enregistrées par l'imprimante sur ordre donné à l'aide d'une commande étanche située sur la face supérieure de l'appareil.

— **Mode automatique** : Il est à tout moment possible de passer sur ce mode en actionnant une commande étanche. Les données sont alors automatiquement enregistrées à une fréquence déterminée par l'utilisateur et qu'il est possible de régler entre 5 minutes et une heure.

#### *Principales spécifications de la chaîne de mesure*

- Nombre de points de mesures : 5.000
- Gammes : 0,5 v et 5 v
- Polarité automatique
- Zéro et pleine échelle automatique
- Position de la virgule sur l'enregistrement couplée au commutateur d'échelles du capteur.
- Encombrement hors tout : diamètre 34 cm, hauteur 26 cm,
- Poids : 10 kg.

#### *Principales spécifications des capteurs*

Actuellement 4 types de capteurs (1) sont opérationnels. Ils se présentent sous la forme de blocs électroniques enfichables à niveau de sortie normalisé. La sonde proprement dite y est relevée par quelques mètres de câble électrique, ce qui permet un positionnement très précis.

— *Eclairement* :

Bande passante : 450 - 950 nm

Mesures de 0 à 2 10<sup>-1</sup> W/cm<sup>2</sup> en 4 gammes.

Résolution : 0,1 microwatt sur l'échelle la plus sensible.

— *Température* :

Mesures de 0 à 50° C par plages de 20° C

résolution 0,01° C

précision 0,1° C

— *pH* :

Mesure de pH 4 à pH 10

résolution 0,01 pH

précision à 0,1 pH

— *O<sub>2</sub> dissous* :

Mesure de 0 à 14 mg/l

résolution 0,01 mg/l

précision 0,1 mg/l

### III. — Utilisation de l'appareil

Cet appareil a spécialement été conçu pour pouvoir être placé et récupéré en plongée à partir d'une embarcation aussi légère qu'un canot pneumatique. Suffisamment léger, un seul plongeur peut aisément le manipuler et le transporter. Il est placé au fond sur une surface approximativement horizontale, à proximité du peuplement étudié et solidement fixé en trois points au moyen de pitons de varappe. La sonde

---

(1). Les capteurs de pH et O<sub>2</sub> dissous sont dérivés des capteurs PONSELLE.

est alors déroulée et positionnée avec soin. La possibilité de lecture directe se révèle souvent très utile pour déterminer l'emplacement exact de la mesure.

#### IV. — Conclusion

Cet appareil fournit des données qu'il est impossible d'obtenir autrement. Il présente donc un intérêt certain dans la mesure où il ouvre un vaste champ d'action aux expérimentateurs.

#### Références bibliographiques

- JAUBERT (J.), 1971-1972. — Étude et mesure d'un facteur écologique : l'éclairement. Réalisation d'un appareil enregistreur. *Téthys*, **3**, 2, pp. 205-246.
- JAUBERT (J.) & VASSEUR (P.), 1973. — Essai d'interprétation de certains peuplements sciaphiles du Grand Récif de Tuléar (Madagascar) à partir d'enregistrements des variations de l'éclairement. *C.R. Acad. Sc. Paris*, **276** (26 mars 1973).
- JAUBERT (J.) & VASSEUR (P.), 1974. — Light measurements : duration aspect and the distribution of benthonic organisms in an Indian Ocean Coral reef (Tuléar, Madagascar). Proceedings of the second international Coral Reefs Symposium, Brisbane (Australie), 1973.

