

VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO
BANYULS-SUR-MER

SUPPLÉMENT N° 22

1971

TROISIÈME SYMPOSIUM EUROPÉEN DE BIOLOGIE MARINE

- I. — BIOLOGIE DES SÉDIMENTS MEUBLÉS
II. — BIOLOGIE DES EAUX À SALINITÉ VARIABLE

Arcachon, 2-7 septembre 1968

VOLUME II

OUVRAGE PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS
DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

MASSON & Cie
120, Bd St-Germain, Paris-VI

PRINCIPE DE L'ASPIRATEUR SOUS-MARIN AUTOMATIQUE POUR SÉDIMENTS MEUBLES

par Christian-Charles EMIG et Roland LIENHART
Station Marine d'Endoume, 13-Marseille, France

SUMMARY

The authors present a new type of submarine grab with a suction activated by a screw.

This device, very steady, works on 1/10 m² in three points; this allows a better estimate of the distribution of the organisms on the bottom.

L'hélice comme moyen de succion a fait preuve d'une grande efficacité pour le premier aspirateur sous-marin, que nous avons construit (EMIG & LIENHART, 1967) et qui, de par sa maniabilité et sa légèreté, peut être utilisé par un seul plongeur. A la fin d'un précédent travail, nous songions déjà à un aspirateur sous-marin automatique, *pouvant travailler à des profondeurs actuellement inaccessibles en plongée.*

Les difficultés techniques pour la réalisation du « benthic suction sampler » (TRUE, REYS & DELAUZE, 1968) nous ont été d'un grand profit. Nous avons, dès le début, émis l'hypothèse suivante : à puissance égale, le rendement est meilleur avec une hélice qu'avec un jet d'eau (effet Venturi). Techniquement, nous devons créer une dépression par une bonne étanchéité de la chambre des filtres, qui seront placés en avant de l'hélice. La stabilité de l'appareil est

obtenue par, non pas une seule tête de succion, mais par trois; de cette façon nous gagnons en simplicité par élimination du support stabilisateur coulissant.

I. — DESCRIPTION DE L'APPAREIL

L'aspirateur sous-marin automatique présenté ici n'est qu'un prototype construit pour vérifier le principe de la succion par hélice. Tel qu'il a été réalisé (tôle galvanisée), il est intéressant de noter que son

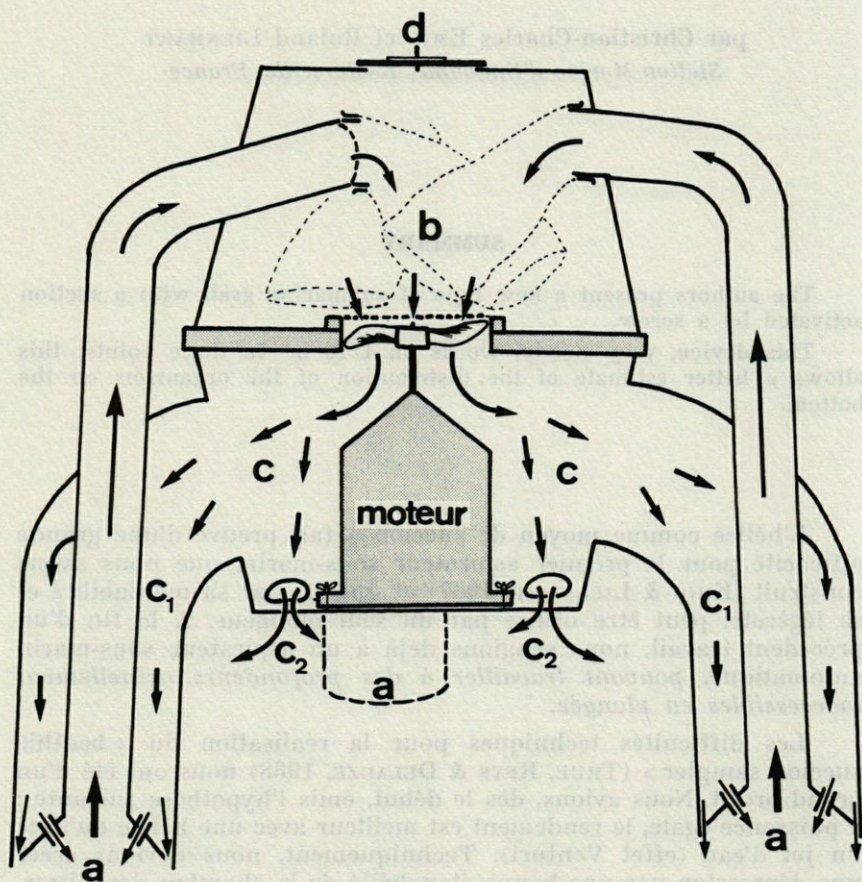


Schéma de l'aspirateur sous-marin automatique (d'après photo).

prix de revient est très modique. L'encombrement sera réduit dans le modèle définitif; actuellement: hauteur 1 m, diamètre 1,10 m, poids 40 kg.

Les trois têtes de succion (a) assurant la stabilité couvrent ensemble une surface de $1/10 \text{ m}^2$; elles aspirent le sédiment (300 dm^3) qui est amené par trois tuyaux dans la chambre des filtres (b). Ces filtres sont en nylon souple (0,7 mm de maille pour les essais); ils sont interchangeables instantanément et peuvent évidemment avoir la maille correspondant au travail envisagé. Un filtre par tête de succion permet d'obtenir de meilleurs résultats (répartition de la faune par exemple, voir tableau ci-dessous). Une fois le sédiment filtré, le résidu passe dans la chambre moteur (c), une partie est rejetée par les bouches de compensation (c_2) qui permettent l'enfoncement, l'autre partie est réinjectée (c_1) à la base des têtes de succion pour renforcer l'affouillement du sédiment (circuit semi-fermé).

De par sa position, le moteur électrique donne à l'aspirateur un centre de gravité très bas, ce qui évite tout lestage et permet d'avoir un appareil léger (environ quarante kilos). La puissance de $1/2 \text{ CV}$ du moteur est largement suffisante, mais, selon les besoins, il est possible de la faire varier par un remplacement du moteur ou (et) de l'hélice.

Lors de l'immersion, une soupape (d) au sommet de l'aspirateur purge l'air et la descente vers le fond s'effectue en douceur; l'appareil tombe *toujours* sur ses trois têtes de succion, même si la mise à l'eau se fait sans précautions.

Pour un rendement maximum, nous avons rendu toutes les pièces importantes interchangeables: moteur, hélice, filtres. La stabilité de l'aspirateur est excellente, maniabilité et rendement sont bons.

II. — RÉSULTATS DE L'ASPIRATEUR

Afin de tester le travail de l'aspirateur sous-marin automatique, nous avons effectué trois prélèvements de $1/10 \text{ m}^2$, numérotés de 1 à 3, chacun espacé d'une semaine au cours du mois d'août 1968, à une même station dans la biocoenose des Sables Fins Bien Calibrés à Marseille (Plage du Prado).

Nous avons voulu comparer nos résultats avec un moyen de prélèvements comparable, la suceuse hydraulique de BRETT, que nous avons fait travailler à la même station et au même moment que l'aspirateur sous-marin automatique (prélèvement n° 3).

Les résultats sont reportés dans le tableau ci-dessous, les lettres

A, B, C, correspondent aux 3 filtres des 3 têtes de succion de l'aspirateur :

Aspirateur sous-marin automatique :

		1/10 m ²				m ²	
		Phoronis		Owenia		Phoronis	Owenia
1.	A.	542		19		13 020	470
	B.	415	1 302	16	47		
	C.	345		12			
2.	A.	499		5		16 830	420
	B.	559	1 683	21	42		
	C.	625		16			
3.	A.	370		1		12 100	930
	B.	458	1 210	44	93		
	C.	382		48			
Suceuse hydraulique de BRETT							
3.		1 555		92		15 550	920

Au sujet de *Phoronis psammophila*, ces chiffres sont les plus grands qu'on ait pu dénombrer dans la Plage du Prado. En nous référant au prélèvement 3, les résultats des deux appareils sont semblables, mais pour une même unité de surface la répartition des animaux est plus précise avec l'aspirateur : pour les *Owenia*, nous en avons récolté 92 avec la suceuse de BRETT, 93 avec l'aspirateur sous-marin automatique qui nous permet en plus de connaître leur répartition dans 1/10 m² : 1, 44, 48 *Owenia*. Car la suceuse de BRETT prélève ce 1/10 m² au même endroit, tandis que l'aspirateur répartit la même surface en trois prélèvements espacés sur le fond.

III. — CONCLUSIONS

Le prototype est actuellement dépourvu de quelques accessoires utiles, n'étant équipé que du strict nécessaire pour les essais. Un système d'arrêt automatique y sera adapté par la suite; pour les grandes profondeurs, le moteur sera à bain d'huile avec une membrane compensatrice. D'autre part, nous avons prévu la possibilité de conserver du sédiment filtré dans la chambre moteur pour diverses études (granulométrie, microfaune...).

RÉSUMÉ

L'hélice comme moyen de succion a fait preuve d'une grande efficacité pour le premier aspirateur sous-marin (EMIG & LIENHARDT, 1967). Aussi avons-nous construit un prototype pour l'aspirateur sous-marin automatique afin de vérifier le principe de succion par hélice.

L'appareil est très stable, maniable; il mesure 1 m de haut, 1,10 m de diamètre, pèse 40 kg; son moteur électrique développe une puissance de 1/2 CV. Trois têtes de succion, assurant la stabilité et couvrant ensemble 1/10 m², aspirent le sédiment, qui par trois tuyaux est amené dans la chambre des filtres. Ces filtres en nylon souple (0,7 mm de maille), un par tête de succion, sont interchangeables. Le résidu, après son passage dans la chambre moteur, est rejeté pour une part par les bouches de compensation et réinjecté d'autre part dans les têtes de succion. A l'immersion, l'air est chassé par une soupape au sommet de l'appareil. Au cours du travail, il est possible de retenir dans la chambre moteur une partie du sédiment filtré pour des études diverses. Toutes les pièces importantes sont interchangeables.

BIBLIOGRAPHIE

- EMIG, C.C. & R. LIENHART, 1967. Un nouveau moyen de récolte pour les substrats meubles infralittoraux : l'Aspirateur sous-marin. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 42 (58) : 115-120.
- MASSE, H., 1967. Emploi d'une suceuse hydraulique transformée pour les prélèvements quantitatifs dans les substrats meubles infralittoraux. *Helgoländer wiss. Meeresunters.*, 15 (1-4) : 500-505.
- TRUE, M.A., P.-P. REYS & H. DELAUZE, 1968. Progress in sampling the benthos the Benthic Suction Sampler. *Deep sea Res.*, 15 : 239-242.

DISCUSSION

de la communication de C.C. EMIG et R. R. LIENHART

BERNARD. — Pourquoi réinjecter partiellement l'eau et les résidus dans les bouches de succion ?

EMIG. — Cette réinjection sert à l'affouillement du sédiment dans les têtes de succion et facilite l'aspiration.

LUBET. — Quelles sont les limites de l'utilisation de cet appareil en fonction de la granulométrie du sédiment ?

EMIG. — Les essais ont porté sur du sable fin et du sable grossier dans lesquels l'appareil fonctionne très bien. Dans des sédiments plus fins ou plus grossiers, il faudra remplacer le moteur actuel par un autre plus puissant pour augmenter la puissance de succion. De toute façon, l'adaptation de l'aspirateur aux différentes conditions de travail ne pose aucun problème.

PLANTE. — Quel est le mode d'apport de l'énergie dans votre appareil ?

EMIG. — Dans le modèle actuel l'électricité parvient par un câble depuis le bateau.

Dans le modèle futur nous espérons rendre l'appareil autonome par l'utilisation d'accumulateurs et peut-être de piles à combustible.

ANCELLIN. — Le fonctionnement de l'appareil semble comporter un prélèvement sur une certaine profondeur (enfouissement des têtes suceuses); dans ces conditions quelle est la base d'expression des résultats de capture : par unité de surface (m^2) ou par unité de volume ?

EMIG. — Si nous exprimons les résultats par m^2 , c'est pour permettre la comparaison de ces résultats avec les autres moyens de prélèvements. Mais rien n'empêche de les exprimer en même temps en unité de surface et unité de volume. Dans le cas de *Phoronis psammophila*, vivant dans des tubes verticaux, nous nous exprimons en unité de surface.