

CENTRE DE RECHERCHE
ASM DU SACLANT

SACLANT ASW RESEARCH CENTRE
LIBRARY COPY
#2

CAROTTIER A SPHINCTER DU SACLANTCEN

par

A. KERMABON P. BLAVIER and U. CORTIS

PARTIE I CAROTTIER A GROS DIAMETRE AVEC OBTURATEUR ETANCHE

PARTIE II SYSTEME DE DECLENCHEMENT ELECTRIQUE

1 MARS 1965

OTAN

VIALE SAN BARTOLOMEO, 92
LA SPEZIA, ITALIE

Le présent document est communiqué à un Gouvernement de l'OTAN sur les instructions du SACLANTCEN, compte tenu des conditions suivantes:

1. Le Gouvernement de l'OTAN destinataire s'engage à n'épargner aucun effort pour garantir que les informations contenues ci-après, qu'elles soient ou non classifiées, ne sont pas utilisées (a) contrairement à l'esprit des dispositions de la Charte du Centre ou (b) d'une façon portant préjudice à l'ayant droit pour l'obtention de brevets, de copyright ou de toute autre protection prévue par la loi à ce sujet.

2. Si l'information technique à été primitivement transmise au Centre par un Gouvernement de l'OTAN, assortie de restrictions clairement indiquées sur ce document, le Gouvernement de l'OTAN destinataire s'engage à n'épargner aucun effort pour respecter les termes des restrictions ainsi imposées par le Gouvernement communiquant.

OTAN SANS CLASSIFICATION

RAPPORT TECHNIQUE N° 34

CENTRE DE RECHERCHE DU SACLANT SUR LA LUTTE ANTI-SOUS-MARINE

Viale San Bartolomeo, 92
LA SPEZIA, Italie

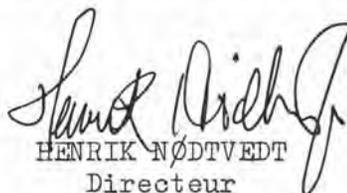
CAROTTIER A SPHINCTER DU SACLANTCEN

par

A. KERMABON, P. BLAVIER, U. CORTIS

PARTIE I - CAROTTIER A GROS DIAMETRE AVEC OBTURATEUR ETANCHE
PARTIE II - SYSTEME DE DECLENCHEMENT ELECTRIQUE

APPROUVE POUR DIFFUSION


HENRIK NØDTVEDT
Directeur

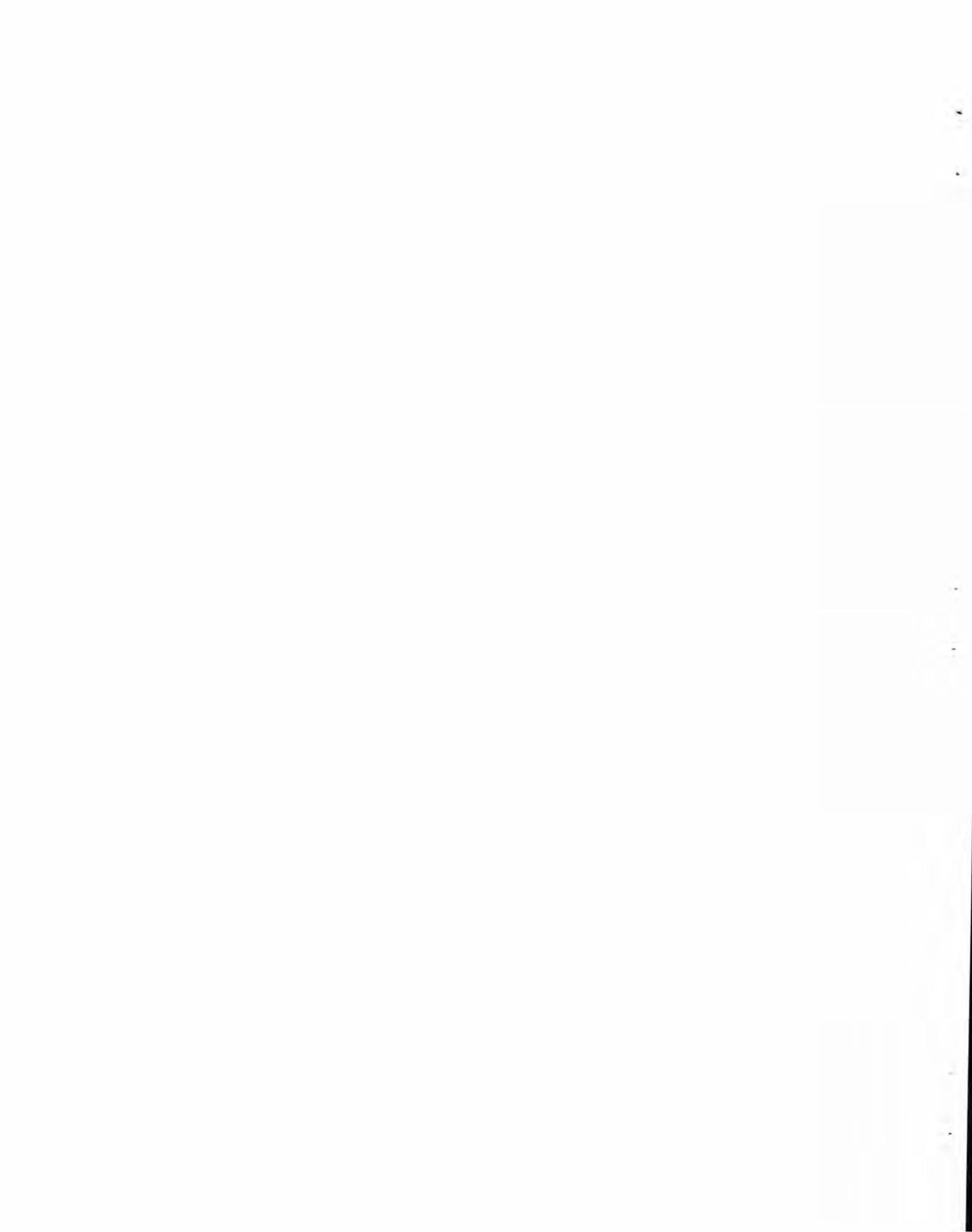
(DIFFUSE EGALEMENT EN ANGLAIS)

OTAN SANS CLASSIFICATION



TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
RESUME	1
INTRODUCTION	2
<u>PARTIE I - CAROTTIER A SPHINCTER DU SACLANTCEN</u>	
1. Principes de carottage	3
2. Description	7
3. Fonctionnement	12
<u>REMERCIEMENTS</u>	15
FIGURES	
1. Taux bruts de récupération	16
2. Carottier à sphincter du SACLANTCEN	17
3. Carottier en cours d'utilisation	18
4. Principe de fonctionnement de l'obturateur à sphincter	19
5. Schéma de l'obturateur réel à sphincter	20
6. Vue des éléments du nez du carottier	21
7. Cylindre générateur pour utilisation de l'obturateur à faible profondeur	22



PARTIE II - SYSTEME DE DECLENCHEMENT ELECTRIQUE

1. Introduction	23
2. Principe de fonctionnement	23
3. Pièces mécaniques et électriques	24
4. Fonctionnement	24

FIGURES

8. Fonctionnement du système de déclenchement électrique	25
9. Mécanisme de langage	26
10. Cylindre générateur	26

REFERENCES

27



CAROTTIER A SPHINCTER DU SACLANTCEN

par

A. KERMABON, P. BLAVIER, U. CORTIS

- PARTIE I - CAROTTIER A GROS DIAMETRE AVEC OBTURATEUR ETANCHE
PARTIE II - SYSTEME DE DECLENCHEMENT ELECTRIQUE

RESUME

Un carottier long, de gros diamètre, à obturateur étanche, est décrit dans la Partie I. Ses proportions se rapprochent plus des dimensions théoriques idéales que la plupart des carottiers océanographiques, et les carottes obtenues paraissent être des échantillons de sédiments non modifiés. Un obturateur à sphincter, formé par une chemise de toile de nylon enferme les carottes dans un container étanche au cours de la récupération.

Un système de déclenchement électrique destiné à cet équipement et à d'autres carottiers lourds est décrit dans la Partie II. L'utilisation d'un interrupteur à mercure à la place des contrepoids empêche le déclenchement accidentel par suite de chocs brusques, ce qui le rend plus sûr que d'autres systèmes pour les travaux par mer agitée.



INTRODUCTION

Un programme d'étude des propriétés physiques et acoustiques des sédiments marins a été mis sur pied au CENTRE de RECHERCHE du SACLANT sur la LUTTE ANTI-SOUS-MARINE. Les carottiers classiques à piston ou à gravité n'ont pas été jugés satisfaisants pour ce projet, et aucun carottier de type "KULLENBERG" (réf. 1) ne permet d'obtenir des carottes d'une taille suffisante.

Récemment, et dans un but semblable, l'"U.S. Hydrographic Office", en collaboration avec l'"U.S. Naval Electronics Laboratory", a parrainé le développement d'un carottier à sédiments, à tubes de plastique, ayant un diamètre extérieur de 9 cm et un diamètre intérieur de 8 cm (réf. 2). Bien que l'idée ait paru intéressante, quelques essais à l'aide d'un appareil analogue ont été effectués en Méditerranée avec le navire de recherche du CENTRE. L'instrument s'est révélé fort peu robuste et toute dérive du navire au cours de la récupération a provoqué la rupture du tube PVC.

Il fut alors décidé de construire un carottier "KULLENBERG" modifié, avec tube en acier et gaine de plastique, permettant d'obtenir des carottes de 120 mm de diamètre. Du fait que, durant leur récupération, le risque de perte est accru pour les carottes de grand diamètre et afin de conserver toutes les caractéristiques de la carotte, il était nécessaire de disposer d'un obturateur efficace. Un obturateur à sphincter, étanche, comportant une chemise de nylon, a été conçu à cet effet. Le carottier et l'obturateur sont décrits dans la Partie I ci-dessous.

Que ce carottier soit utilisé avec ou sans son piston, il est recommandé d'employer un mécanisme de largage permettant une chute libre. Les systèmes de déclenchement à contrepoids généralement utilisés en océanographie sont considérés comme trop dangereux par mer agitée, et un système de largage électrique non sujet à un fonctionnement prématuré a été construit. Il est décrit dans la Partie II.

CAROTTIER A SPHINCTER DU CENTRECarottier à gros diamètre avec obturateur étanche1. PRINCIPES DE CAROTTAGE1.1 Généralités

Dans son étude des problèmes d'échantillonnage, RICHARDS (réf. 3) a montré qu'aucun des deux problèmes fondamentaux posés aux chercheurs mesurant les propriétés physiques des carottes de sédiments marins ne peut être facilement résolu.

Ces deux problèmes consistent à :

(1) Connaître le facteur de récupération R_g établissant un rapport entre L_g , longueur brute de carotte récupérée et H , profondeur de pénétration du carottier dans les sédiments, soit :

$$R_g = \frac{L_g}{H} \quad (\text{HVORSLEV, réf. 4})$$

(2) Savoir dans quelle mesure la structure sédimentaire de la carotte a été perturbée par le carottage.

1.2 Facteurs de récupération brute

La Fig. 1, résultats obtenus par RICHARDS (réf. 3), complétés par les résultats de PIGGOT (réf. 5) réunit les différentes réponses trouvées lors de la détermination des facteurs de récupération brute.

La ligne A, correspond à la théorie généralement admise, d'après laquelle un carottier à piston permet un facteur de récupération égal à 100 %, et offre en conséquence des distances intérieures des carottes qui correspondent exactement aux distances observées dans les sédiments.

Comme l'ont montré KALLSTENIUS (réf. 6) et JAKOBSON (réf. 7), cette théorie est loin de correspondre à la réalité si certaines précautions spéciales ne sont pas prises. L'angle de coupe du nez, la longueur du



carottier et le type de gaine utilisé, influent tous ensemble sur le facteur.

La ligne B mentionne les résultats obtenus par EMERY & DIETZ (réf. 8) avec des carottiers à gravité. Cette interprétation comporte encore un rapport linéaire mais le facteur est toujours inférieur à 100 %.

La ligne C, d'après HVORSLEV (réf. 4), suit la théorie selon laquelle la friction minime d'un carottier à gravité au cours des 40 à 75 premiers centimètres de pénétration permet un facteur de récupération de 100 %, mais le taux est ensuite proportionnel à la profondeur de pénétration.

La ligne D indique les résultats de PIGGOT (réf. 5) obtenus avec un carottier à gravité pour des profondeurs supérieures à celles auxquelles avaient opéré EMERY & DIETZ.

La diversité des formes du nez de pénétration, ainsi que la grande variété de propriétés mécaniques des sédiments marins, semblent être les causes du manque de cohérence dans les résultats.

Le facteur vitesse du tube carottier dans les sédiments pourrait aussi influencer la qualité du carottage. Les carottiers propulsés à grande vitesse à l'aide d'explosifs ou par pression hydrostatique pourraient donner un facteur de récupération brute régi par une loi complètement différente.

Les auteurs ont expérimenté un carottier hydrostatique, sans piston -fonctionnant à 70 m/s environ- qui a permis d'obtenir un facteur de récupération de 100 % sur les quatre mètres de longueur de la carotte.

1.3 Altération des échantillons

L'altération des échantillons dépend des dimensions du carottier et de la manière selon laquelle il est enfoncé dans les sédiments. En ce qui concerne la méthode de carottage, l'altération maximum est causée par l'enfoncement du carottier dans les sédiments par coups de marteau successifs ; l'altération minimum est provoquée lorsque le carottier est enfoncé dans le sol à vitesse constante et élevée (TERZAGHI & PECK, réf. 9).

En ce qui concerne les dimensions du carottier, HVORSLEV a donné plusieurs coefficients dont les limites sont généralement acceptées comme idéales (réf. 4).

Il a montré que :

(1) Le coefficient de jeu intérieur C_i , exprimant la friction intérieure, est donné par :

$$C_i = \frac{D_s - D_e}{D_e} \cdot 100 \%$$

où D_s est le diamètre intérieur minimum du tube carottier ou gaine du carottier et D_e est le diamètre intérieur minimum du nez du carottier.

(2) Le coefficient de jeu extérieur C_o , exprimant la friction extérieure, est donné par :

$$C_o = \frac{D_w - D_t}{D_t} \cdot 100 \%$$

où D_w est le diamètre extérieur maximum du nez du carottier et D_t est le diamètre extérieur maximum du tube carottier.

(3) Le coefficient de section ou de KERF, C_a , représentant le volume de sédiments déplacés par rapport au volume de l'échantillon est donné par

$$C_a = \frac{D_w^2 - D_e^2}{D_e^2} \cdot 100 \%$$

Sur la base d'essais avec de la glaise molle, HVORSLEV recommandait que les coefficients soient compris dans les limites suivantes, dans le cas de carottiers à gravité :

Coefficient de jeu intérieur, C_i	0,75 à 1 %
Coefficient de jeu extérieur, C_o	< 3 %
Coefficient de section, C_a	< 10 %

Il est facile de se conformer aux indications de HVORSLEV pour les coefficients de jeu intérieur et extérieur ; pour des raisons techniques, le coefficient de section doit souvent dépasser 10 %, ce qui est possible avec des carottiers à piston. Néanmoins, si l'angle d'attaque du nez est maintenu à une faible valeur, aucune de ces limitations n'est à considérer comme un critère absolu.

En outre, KALLSTENIUS (réf. 6) a montré qu'il est avantageux d'utiliser un carottier de grand diamètre car la friction intérieure et l'angle du nez ont une influence réduite. Pour le carottage des glaises, un diamètre interne de 42 mm semble être le plus petit à utiliser.

La conception de la plupart des carottiers utilisés par les océanographes est médiocre et ces limites n'ont pas toujours été respectées. Les spécialistes de la mécanique des sols ont parfois construit des instruments presque parfaits, mais leur adaptation au domaine océanographique serait compliquée, sinon impossible. Le carottier décrit dans le présent rapport représente un essai de réalisation des spécifications techniques acceptées.

1.4 Récupération de la carotte

Le prélèvement d'une carotte correspondant aussi fidèlement que possible à la disposition des couches sédimentaires pose un problème qui se complique lorsqu'il s'agit de conserver toutes les caractéristiques de la carotte lors de la récupération. Avec les carottiers de grand diamètre, les sédiments à grains fins ne peuvent être retenus si l'obturateur ne peut être étroitement fermé. En outre, si l'obturateur n'est pas également hermétique, les caractères des sédiments peuvent être affectés par l'eau d'infiltration.

Les obturateurs sont, pour la plupart, soit du type à ressort -qui n'est pas destiné à être hermétique- ou du type à volets qui peut ne pas se fermer toujours dans du sable. Un obturateur en toile de nylon a été conçu pour le carottier actuel. Cet obturateur ferme complètement la partie inférieure du tube carottier qui forme alors un récipient parfaitement étanche pendant le laps de temps requis pour la récupération.

2. DESCRIPTION DU CAROTTIER A SPHINCTER DU SACLANTCEN

2.1. Caractéristiques physiques

Le carottier à sphincter du SACLANTCEN est un carottier de gros diamètre, à piston, type "KULLENBERG" modifié, avec obturateur étanche (fig. 2 & 3). Ses caractéristiques sont les suivantes :

Longueur maximum (avec trois tubes carottiers de 4 m chacun)	15 m
Longueur minimum (avec un seul tube carottier de 4 m)	7 m
Longueur de la tête (support de masses et ailettes de direction)	3 m
Poids maximum de la tête (avec dix-huit masses de fonte)	800 kg
Chaque masse	31 kg
Poids minimum de la tête (sans masses)	≈ 240 kg
Poids de chaque tube carottier de quatre mètres	65 kg
Poids du nez de pénétration	15 kg
Poids maximum (avec trois tubes carottiers de 4 m & avec toutes les masses.	≈ 1 000 kg
Poids minimum (avec un tube carottier de 4 m & sans masses)	≈ 320 kg

Tube Carottier	}	diamètre extérieur	137 mm		
		diamètre intérieur	127,5 mm		
Gaine	}	diamètre extérieur	125 mm		
		diamètre intérieur	121 mm		
Nez de Pénétration	}	diamètre extérieur	144 mm		
		diamètre intérieur	120 mm		
		angle d'attaque	<table border="0"> <tr> <td>) 6 mm pour les premiers</td> <td>30°</td> </tr> <tr> <td>) pour les 90 mm suivants</td> <td>5°</td> </tr> </table>) 6 mm pour les premiers	30°
) 6 mm pour les premiers	30°				
) pour les 90 mm suivants	5°				
Obturateur	}	chemise de nylon, système à sphincter actionné par pression hydrostatique ou par air comprimé à faible profondeur.			
Câble de récupération	}	diamètre	10-12 mm		
		charge de rupture	6-10 tonnes		

2.2. Construction

Principales parties mécaniques : tubes carottiers, nez, etc...- acier inoxydable

Tête (support de masses & ailettes de direction) - acier galvanisé

Piston - acier galvanisé

Masses - fonte

Certaines pièces pivotantes du nez - bronze dur

Gaines carottier - tubes PVC
(type commercial : conduites d'eau, etc...)

2.3 Détails de construction

2.3.1 Tête du carottier et masses

Les masses ont été dessinées afin de faciliter leur montage et munies de poignées afin de réduire les risques d'accidents. Il n'a pas été jugé nécessaire de profiler les masses, les ailettes de direction étant suffisamment larges pour assurer la stabilité durant la chute.

2.3.2 Tubes carottiers et chemises

Les tubes carottiers en acier inoxydable sont reliés les uns aux autres à l'aide de manchons extérieurs -également en acier inoxydable- fixés par vis. Le tube carottier inférieur a un logement circulaire de 90 cm de long où se loge le cylindre de dépression actionnant l'obturateur.

2.3.3 Piston

Le piston du carottier possède une garniture de cuir. Pour éviter le déplacement du piston pendant la chute, il est relié au nez du carottier par un mince fil de cuivre qui se rompt lorsque le câble du piston est sous tension.

2.4 Obturateur à chemise de nylon

2.4.1 Généralités

Les obturateurs à chemise de nylon ont été élaborés en premier par H. DELAUZE du Laboratoire du Bathyscaphe (France), surtout pour utilisation sur des carottiers à gros diamètre (200 mm).

Les auteurs ont pu adapter le même système au carottier actuel, répondant à la nécessité d'amener des carottes entières à la surface dans un container hermétique.

2.4.2 Principe de fonctionnement

Considérons une chemise de fine toile de nylon tenue à chacune de ses deux extrémités par un anneau solide de métal (fig. 4). La hauteur "H" de cette chemise est égale à son diamètre "D". Si l'un des deux anneaux "R₁" est fixe et si l'autre "R₂" peut tourner autour de son axe "X-X'" avec un mouvement de translation descendant le long de ce même axe, le point "A₂" de la génératrice "A₁-A₂" restera sur la sphère imaginaire de centre "A₁" et de rayon "A₁-A₂" qui passe par le point "B₁". Après une demi-révolution de l'anneau "R₂", tous les points de sa circonférence se trouveront sur la circonférence de l'anneau "R₁" et la zone limitée par les anneaux sera complètement fermée par un diaphragme irisé de nylon.

Pour des raisons techniques, le système de base décrit ci-dessus, a été modifié (fig. 5), les anneaux "R₁" et "R₂" étant adjacents, et la chemise de nylon étant repliée sur elle-même sur sa demi-hauteur $\frac{H}{2}$. Le nouveau système occupe moins de place mais le principe reste le même.

2.4.3 Fonctionnement de l'obturateur

Le fonctionnement de l'obturateur peut être suivi sur le diagramme du nez (fig. 6), l'énergie actionnant l'anneau tournant est fournie par un cylindre à dépression (a) fixé le long du tube carottier inférieur. Ce cylindre qui contient de l'air à pression atmosphérique est clos à son extrémité inférieure par un piston (b) et à son extrémité supérieure par un bouchon étanche. La chambre située sous le piston reçoit de l'eau à pression ambiante par le trou (1) qui la fait communiquer avec l'espace compris entre le tube carottier et la gaine, et, donc, avec l'eau au-dessus du carottier.

Le piston est poussé par une pression croissante à mesure que le carottier descend. Cette force est transmise à l'anneau tournant (f) par un câble (g) vissé sur l'extrémité du piston et passant par un guide (k). L'autre extrémité de ce câble est enroulé autour de l'anneau tournant auquel elle est fixée. La chemise de nylon (d) et ses deux anneaux (e, f) sont montés dans le nez au-dessus du biseau. L'anneau fixe (e) étant bloqué par une vis et un joint étanche. Lorsque le câble se trouve sous tension, l'anneau tournant pivote et la chemise de nylon se ferme.

Ce système fournit le maximum d'énergie pour son volume et se trouve être d'un encombrement moins important que tout système à ressort.

Pour éviter la fermeture du diaphragme, pendant la descente, l'anneau tournant est bloqué par la dent d'un bras (h) pivotant sur un axe extérieur (i). Lors du retrait du carottier, un levier de déclenchement (j) pivotant sur l'extrémité supérieure du bras de blocage et conçu de façon à s'ancrer dans les sédiments environnants exerce un mouvement descendant sur le bras et débloque l'anneau tournant. Un mouvement de rotation libre d'environ 30° garantit que ce levier s'ancre solidement dans les sédiments au cours du retrait.

Lors de la remontée du carottier, la pression exercée sur le piston décroît et réduit la tension du câble ; l'anneau tournant, cependant, ne peut avoir aucun mouvement de retour qui ouvrirait l'obturateur car il est maintenu en position par une dent (n) agissant sur le cliquet (m).

2.4.4 Fonctionnement du carottier à faible profondeur

Le fonctionnement du carottier est conforme à la description ci-dessus, pour des fonds supérieurs à 100 m. où la pression est suffisante pour actionner le piston.

A faible profondeur, cependant, cette pression doit être remplacée par de l'air comprimé. A cette fin, le cylindre à dépression peut être facilement remplacé par un autre cylindre (fig. 7) contenant de l'air à soixante-dix atmosphères.

La chambre (p) située sous le piston contient la charge, mais, du fait qu'une valve latérale augmenterait la largeur totale du carottier, cette chambre est remplie à travers la chambre supérieure (q) et une soupape montée sur le piston (r). Une bouteille d'air comprimé de type commercial est branchée sur l'adaptateur au sommet du cylindre. Lorsque le cylindre est entièrement chargé, l'adaptateur est démonté et la chambre supérieure retourne à la pression atmosphérique. Le sommet du cylindre est alors fermé avec un bouchon.

3. FONCTIONNEMENT

3.1 Dimensions des carottes

Les carottes obtenues ont un diamètre de 120 mm et (avec addition de deux ou trois tubes) atteignent une longueur de 12 m.

Jusqu'à présent, le matériel n'a été utilisé qu'avec un ou deux tubes, mais aucune difficulté n'est à prévoir lors du montage d'un troisième tube.

3.2 Facteur de récupération

A partir des échantillons déjà obtenus, on a pu observer que le facteur de récupération est voisin de 100 % sur toute la longueur.

3.3 Altération de la carotte

3.3.1 Caractéristiques théoriques

HVORSLEV a montré que l'altération de la carotte est liée à certaines valeurs critiques de trois coefficients. Le calcul de ces coefficients pour le carottier à sphincter est indiqué dans le TABLEAU I.

TABLEAU 1

CARACTERISTIQUES DE L'ALTERATION DES ECHANTILLONS
avec
LE CAROTTIER A SPHINCTER DU SACLANTCEN

Diamètre intérieur de la gaine, D_s	121 mm
Diamètre intérieur du nez de pénétration, D_e	120 mm
Diamètre extérieur maximum du nez du carottier, D_w	144 mm
Diamètre extérieur du tube carottier, D_t	137 mm
<hr/>	
Coefficient de jeu intérieur. $C_i = \frac{D_s - D_e}{D_e} \cdot 100 =$	0,8 %
Coefficient de jeu extérieur. $C_o = \frac{D_w - D_t}{D_t} \cdot 100 =$	5,1 %
Coefficient de section. $C_a = \frac{D_w^2 - D_e^2}{D_e^2} \cdot 100 =$	44 %

Les protubérances extérieures de l'obturateur et du levier de langage ont été négligées dans ces calculs, du fait qu'elles se situent suffisamment en dehors des zones d'attaque. Ces protubérances diminueront cependant le rapport Pénétration/Poids total, mais ce défaut peut être pallié par une hauteur de déclenchement plus importante.

Le coefficient de jeu intérieur du carottier est compris dans les limites définies par HVORSLEV. Le coefficient de jeu extérieur est actuellement légèrement supérieur aux 3 % recommandés par HVORSLEV, mais cette différence est due à des difficultés actuelles de fabrication et peut facilement être réduite dans les modèles futurs. La valeur nettement plus élevée du coefficient de section n'est pas considérée comme un critère absolu, le carottier étant normalement utilisé avec son piston et l'angle d'attaque étant faible.

3.3.2. Comparaison avec les caractéristiques théoriques des autres carottiers

Les caractéristiques théoriques du carottier sont comparées avec celles des autres carottiers et avec les valeurs de HVORSLEV (Tableau 2).

TABLEAU 2

COMPARAISON DES CARACTERISTIQUES D'ECHANTILLONNAGE DE PLUSIEURS CAROTTIERS

Carottier	: A Piston : ou : A Gravité	: Coef. Jeu : Intérieur : (%)	: Coef. Jeu : Extérieur : (%)	: Rapport ° : maître couple : surf. carotte : (%)
Valeurs de HVORSLEV pour les carottiers à gravité	: Gravité	: 0,75 ; 1	: < 3	: < 10
Carottier à sphincter du SACLANTCEN	: Indif.	: 0,8	: 5,1	: 44
USHO Hydroplastic	: Indif.	: 1,6	: 13,4	: 56,8
USNEL Hydroplastic	: Indif.	: 1,3	: 7	: 40
USHO "KULLENBERG"	: Indif.	: 1,8	: 10,1	: 105,5
USNEL Standard	: Indif.	: 2,4	: 22,2	: 130
USHO "EWING"	: Piston	: 0,6	: 22,7	: 84,5
LAMONT "EWING"	: Piston	: 5,3	: 18,2	: 87,2
HVORSLEV-STETSON	: Gravité	: 1 ; 1,6 ; 2	: 1,1	: 34,6
Carottier COMEX	: Gravité	: 1	: 27	: 66

° Coefficient de Section.

3.3.3. Altération réelle

Les altérations de la carotte ou la convection des couches observées dans les échantillons relevés avec ce carottier sont très minimes. Dans les rares cas où quelqu'altération a été observée, cette dernière était limitée aux premiers centimètres et semblait être due à un mauvais réglage de la ligne du piston.

REMERCIEMENTS

Les auteurs doivent beaucoup à Monsieur l'Ingénieur Henri DELAUZE, du Laboratoire du Bathyscaphe, Centre National de la Recherche Scientifique, MARSEILLE (France), pour l'élaboration du premier obturateur à sphincter, et le remercient pour l'aide qu'il leur a apportée dans l'adaptation de ce système au carottier actuel.

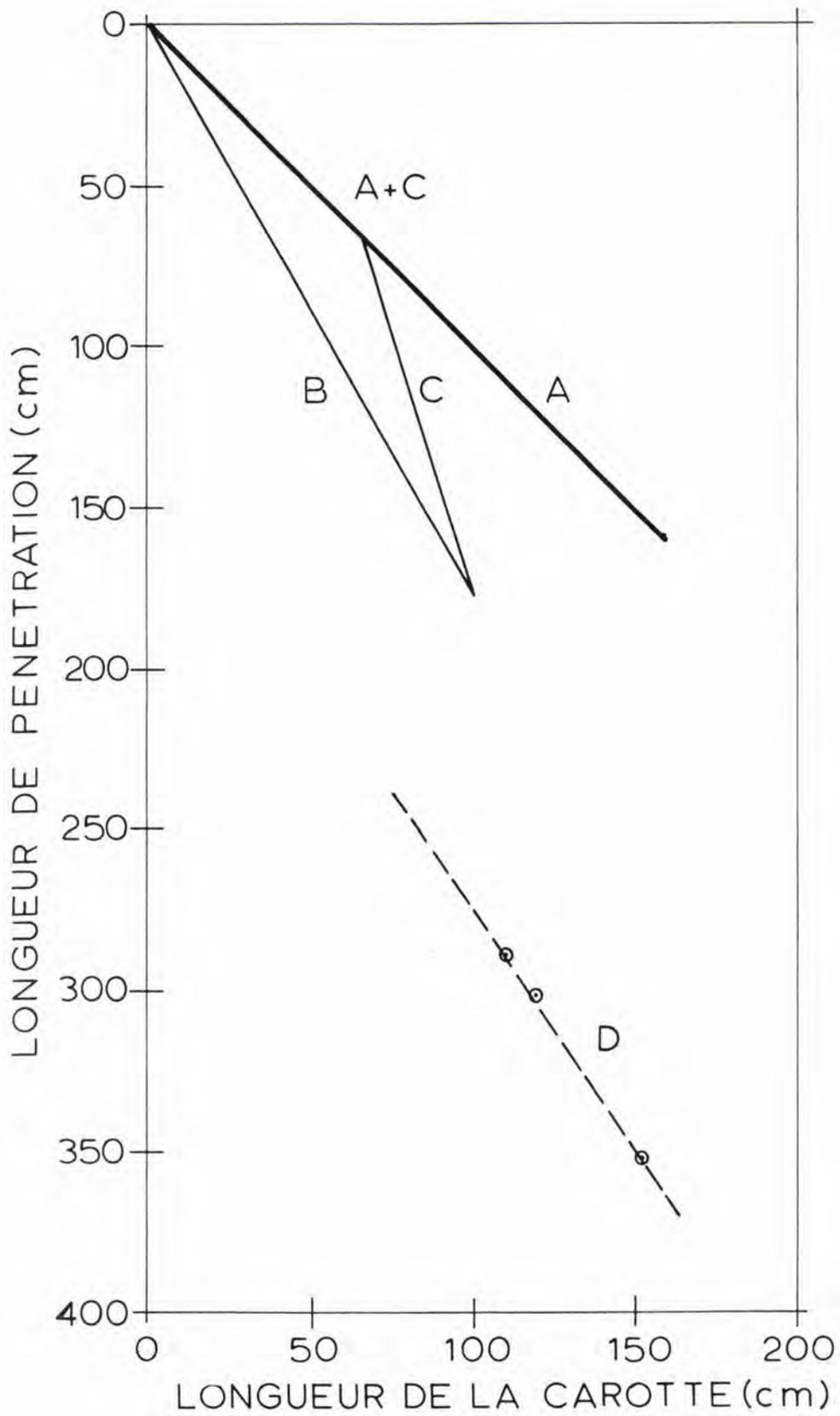


Fig. 1 Taux bruts de récupération

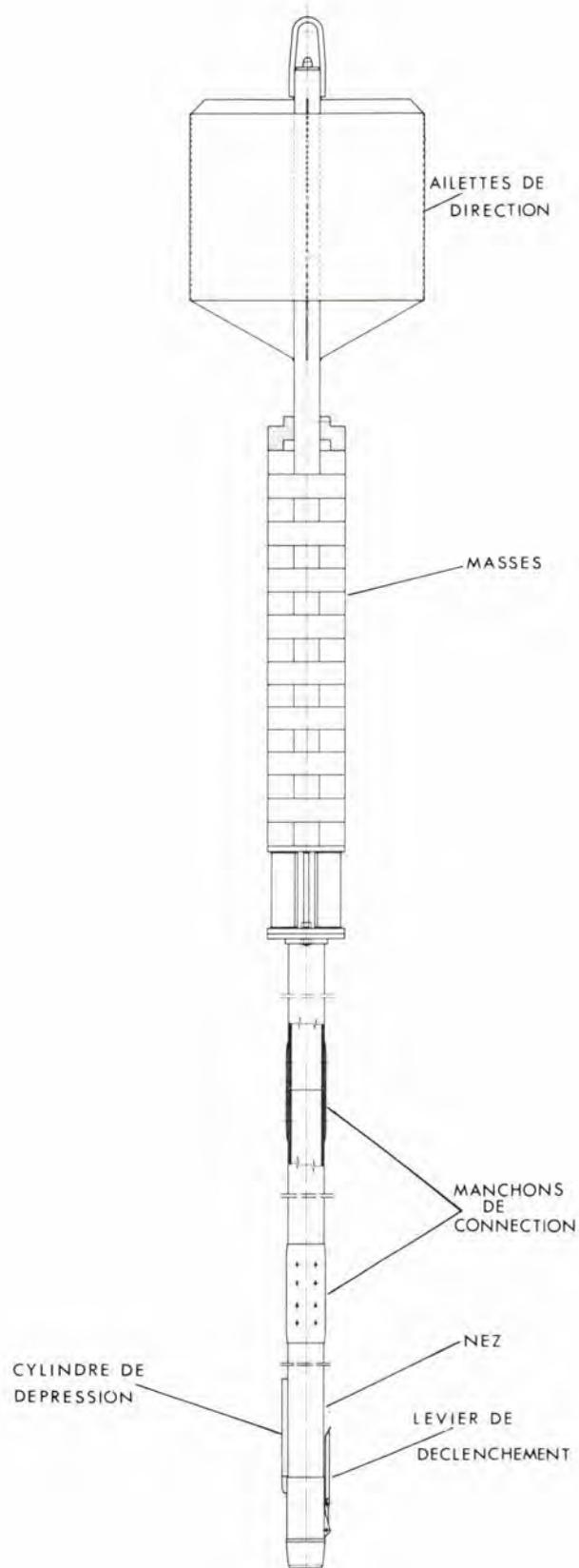


Fig. 2 Carottier à sphinter du SACLANTCEN

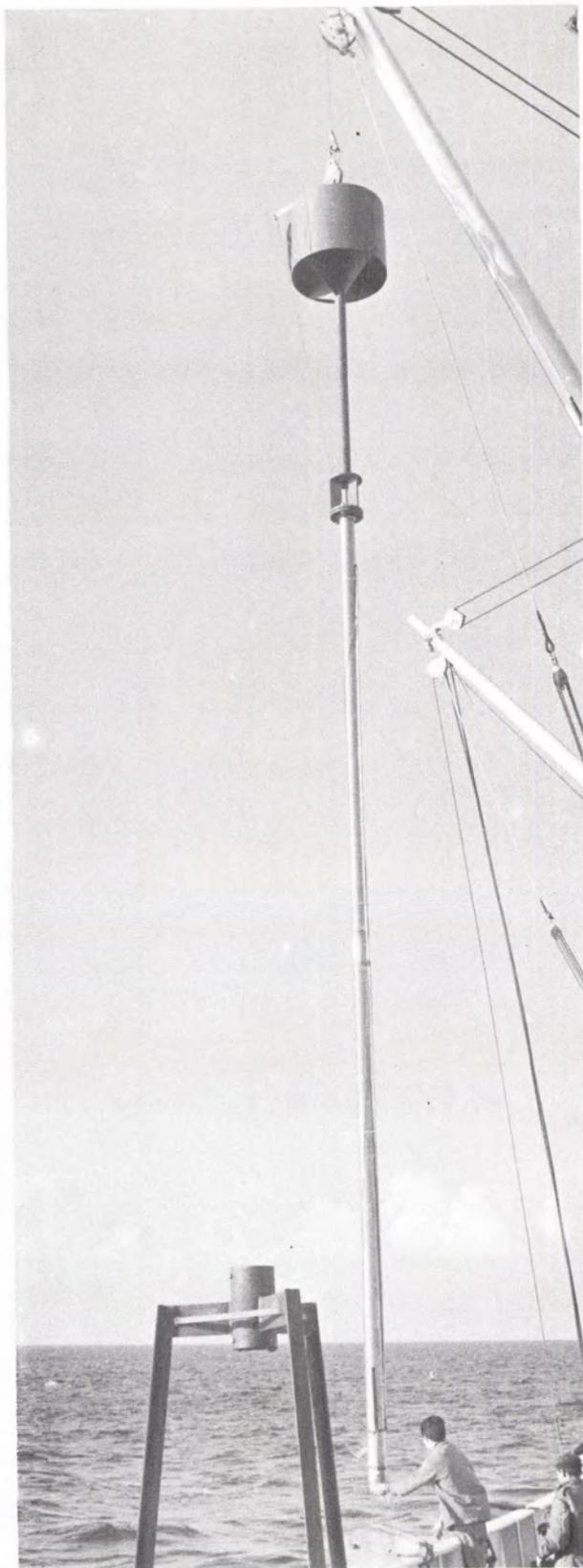


Fig. 3 Carottier en cours d'utilisation (les masses ne sont pas encore en place sur la tête)

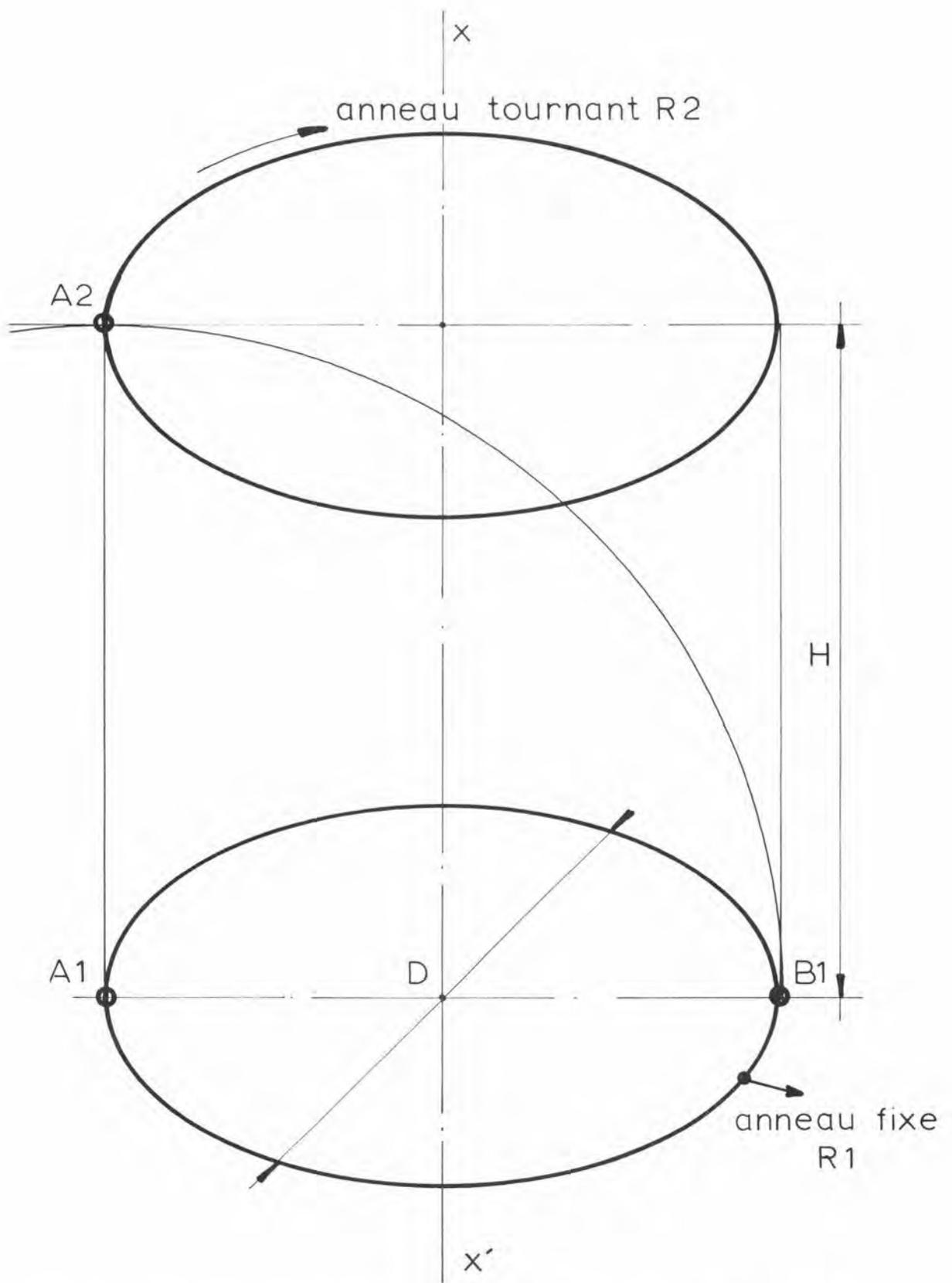


Fig. 4 Principe de fonctionnement de l'obturateur à sphincter

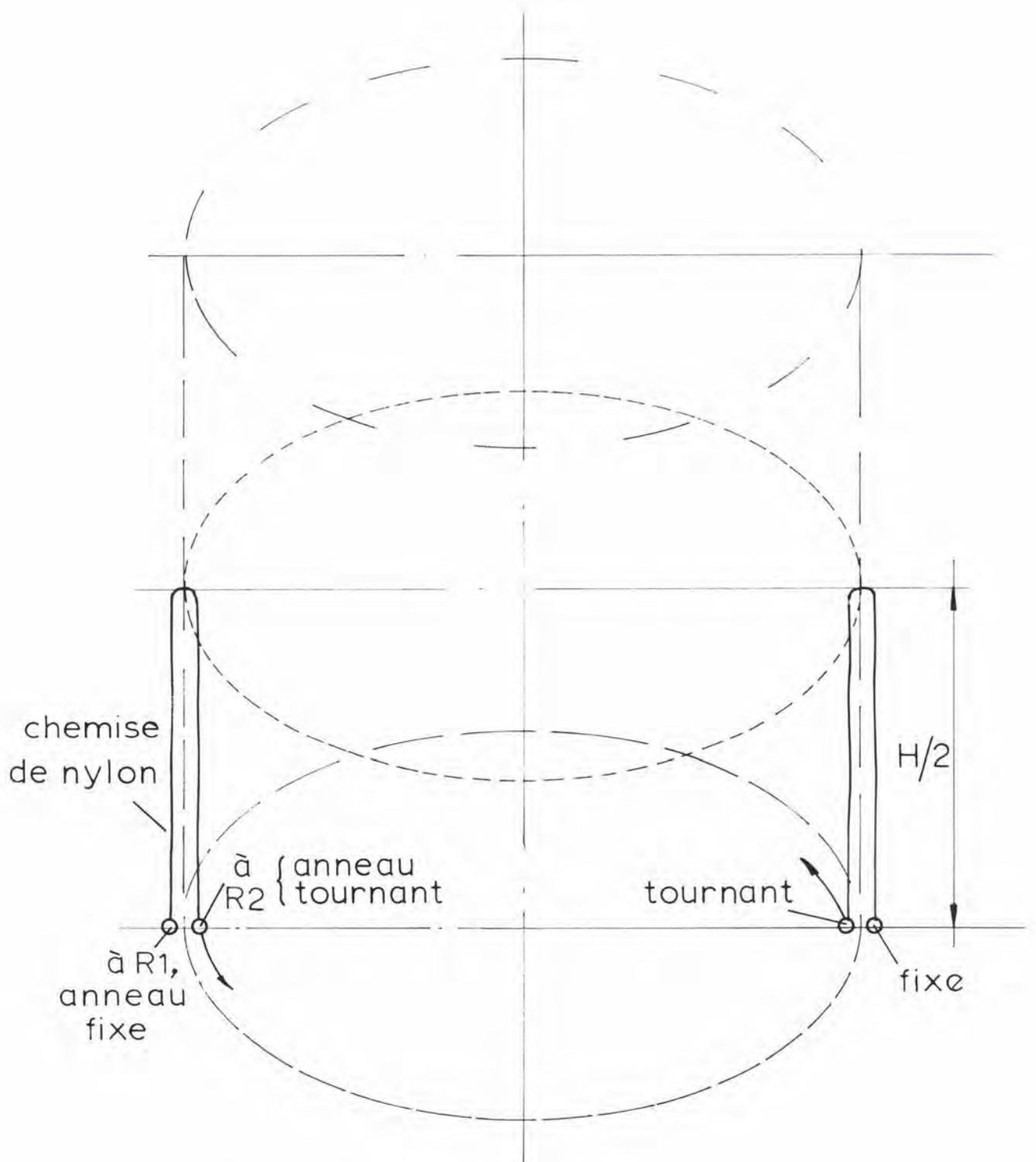


Fig. 5 Schéma de l'obturateur réel à sphincter



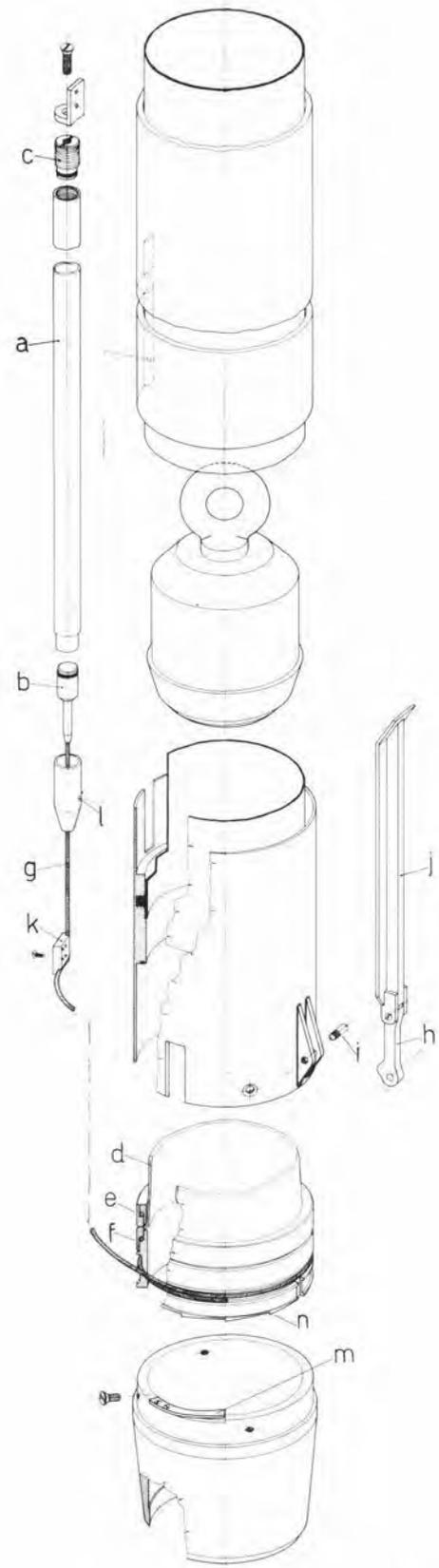


Fig. 6 Vue des éléments du nez du carottier

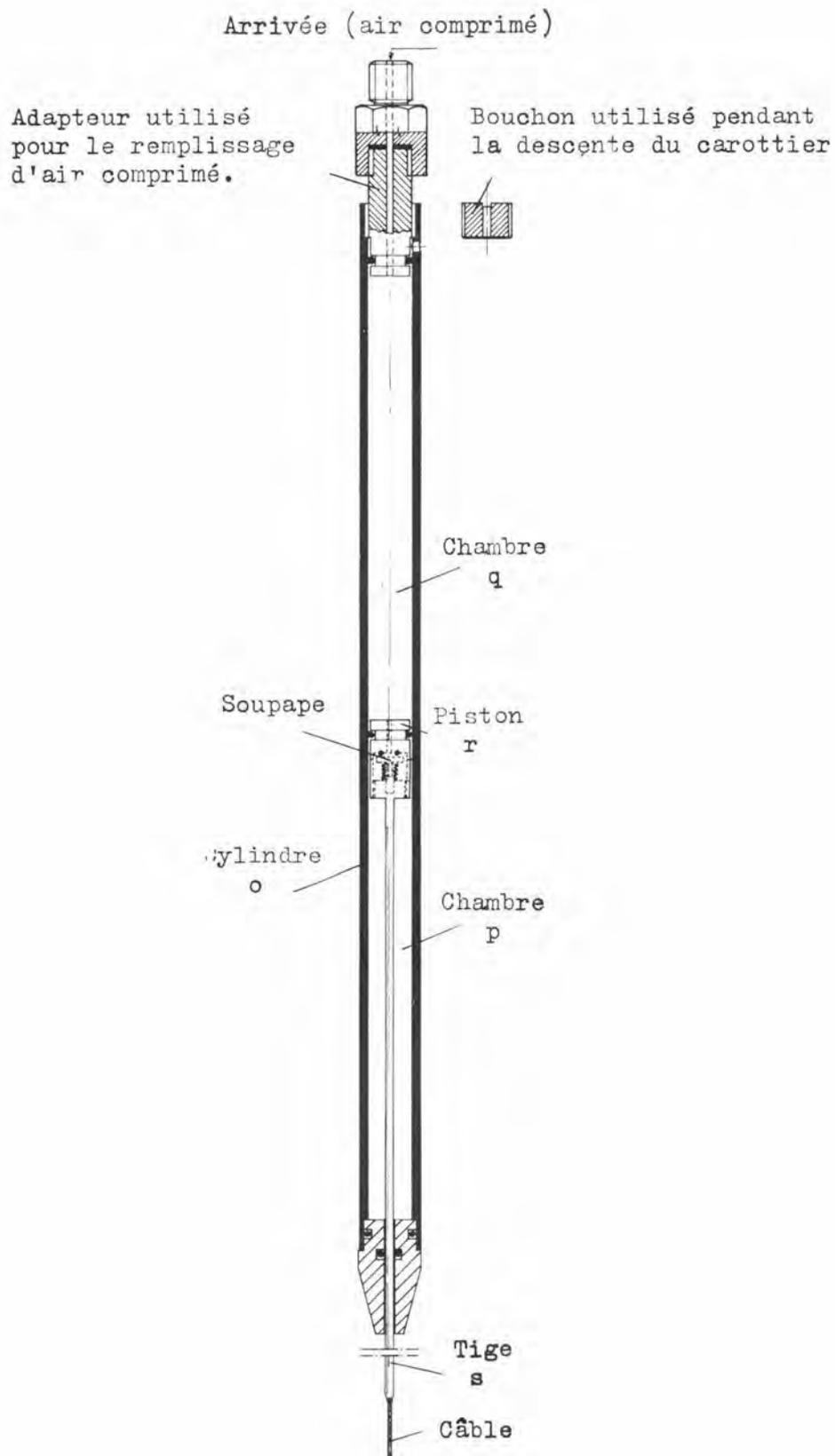


Fig. 7 Cylindre générateur pour utilisation de l'obturateur à faible profondeur

PARTIE II

SYSTEME DE DECLENCHEMENT ELECTRIQUE

1. INTRODUCTION

Les systèmes de déclenchement à contrepoids sont communément utilisés en océanographie, et dans la plupart des cas fonctionnent de façon très satisfaisante. Néanmoins, comme beaucoup d'océanographes ont pu le remarquer, leur utilisation sur des carottiers lourds devient plus hasardeuse sinon périlleuse par mer agitée. Un arrêt brusque et imprévu du treuil ou une variation brusque dans sa vitesse, produit souvent un langage prématuré qui peut amener éventuellement la rupture du câble et la perte de l'appareillage. Un système de déclenchement électrique a été conçu dans le but d'améliorer le rendement général et la sécurité de fonctionnement du carottier à sphincter du SACLANTCEN. L'instrument est simple et -avec des précautions raisonnables- robuste et est certainement plus sûr que le système à contrepoids.

2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT (Fig. 8 - 9 & 10)

Le poids de déclenchement habituel du système à contrepoids est remplacé par un cylindre d'acier inoxydable (a). Ce récipient contient deux condensateurs électrolytiques de $25\ 000\ \mu_f$, 25 v, (b & c), montés en parallèle, l'ensemble étant monté en série avec un interrupteur à mercure (d) insensible aux accélérations. Ce circuit électrique est relié au solénoïde (k) sur le bras d'enclenchement par l'intermédiaire d'un câble à armature à double conducteur (e) et d'une paire de prises "JOY" (f).

Avant la descente -avec le cylindre générateur à l'horizontale, l'interrupteur à mercure fermé et les prises "JOY" débranchées- les deux condensateurs sont chargés par une batterie de 24 v. Lorsque le cylindre générateur se trouve à la verticale, les prises "JOY" sont branchées. Sous le container se trouve suspendu un petit tube carottier lesté (sur la fig. 8, on peut voir une pointe, mais le tube carottier représenté à la fig. 10 est plus efficace) qui pénètre dans le sol avant que le container ne touche le fond.

Quand le cylindre générateur est horizontal, l'interrupteur à mercure se ferme et les condensateurs se déchargent dans le solénoïde. Le solénoïde, agissant sur le système d'assemblage (g, h & i), largue le bras (j) et le carottier peut alors amorcer sa chute.

3. PIÈCES MÉCANIQUES & ÉLECTRIQUES

La résistance à la pression du cylindre générateur permettrait de le descendre jusqu'à 5 000 m. L'interrupteur à mercure intérieur ne fonctionne qu'à un angle de 60° par rapport à la verticale. Pour éviter une ouverture accidentelle du circuit due à la vibration du câble ou à des variations brusques dans l'accélération du treuil, l'interrupteur à mercure possède un diaphragme perforé séparant la chambre à mercure de l'électrode supérieure.

Dans le prototype, le solénoïde était placé dans un récipient d'acier, rempli d'huile, à pression équilibrée, mais dans les modèles futurs, les bobines seront coulées dans de l'Araldite. L'axe du solénoïde (g) est presque horizontal afin de n'être pratiquement pas affecté par les changements de vitesse. La ligne d'alimentation est à armature, mais si une infiltration se produit, le court-circuit qui en résulte prévient tout langage accidentel.

Toutes les pièces mécaniques ont été construites en bronze ou en acier inoxydable.

4. FONCTIONNEMENT

Le système a fonctionné de façon satisfaisante, tant pour les essais que pour les carottages, à des profondeurs allant jusqu'à 2 800 m.

Le carottier à sphincter du SACLANTCEN et son système de déclenchement électrique ont été utilisés avec succès pour le carottage océanographique et paraissent répondre au but fixé lors de leur conception. Le carottier fournit des échantillons longs, de gros diamètre, et les ramène dans un container pratiquement étanche. Le système de déclenchement peut actionner ce carottier lourd, tout en étant léger et facile à utiliser. De plus, il est d'un emploi nettement plus sûr par mer agitée qu'un système de déclenchement mécanique.

Ces deux matériels en sont encore au stade de prototype ; certains détails font l'objet de perfectionnement.

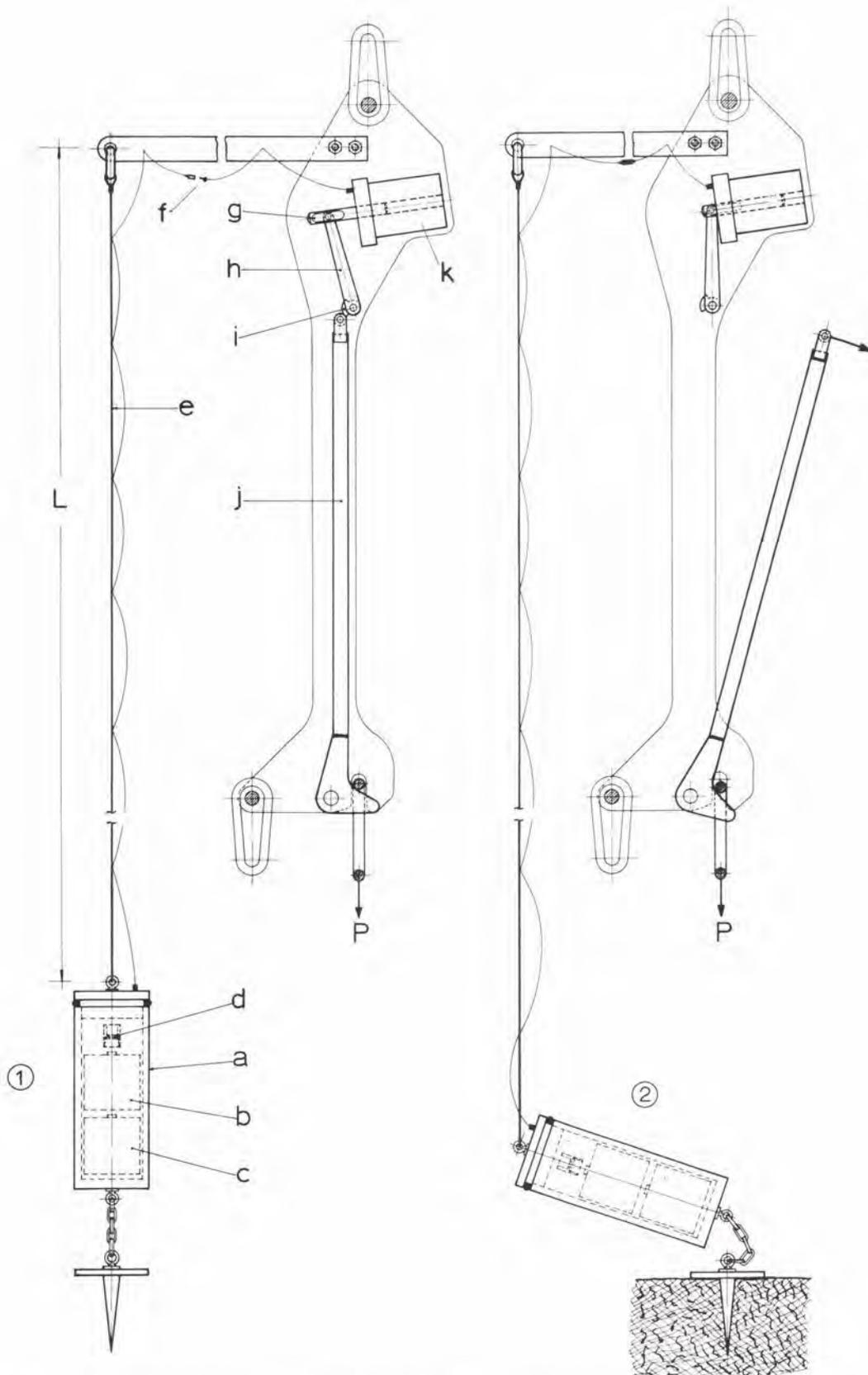
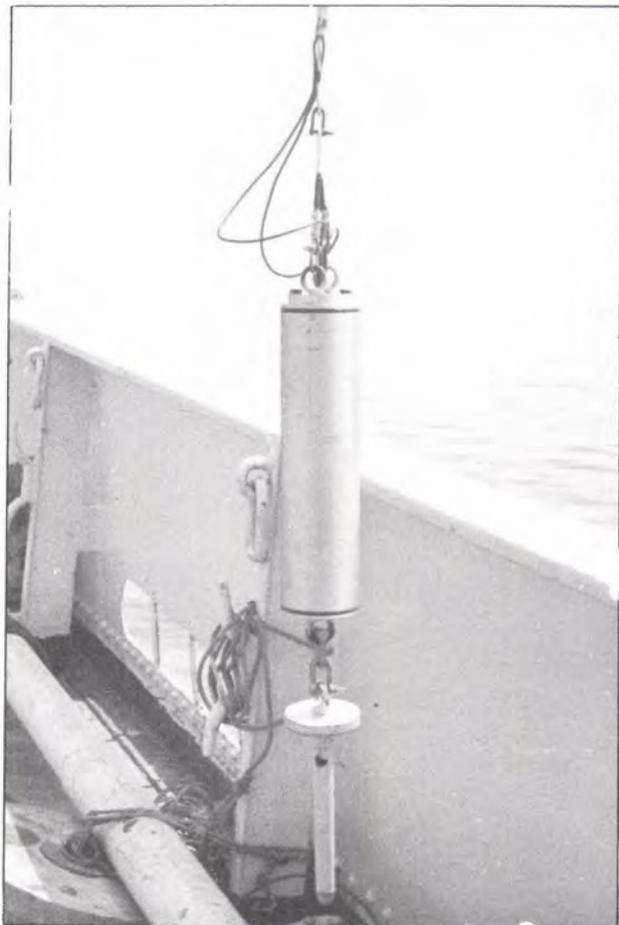


Fig. 8 Fonctionnement du système de déclenchement électrique.
 A gauche : Cylindre générateur suspendu à la verticale.
 Carottier retenu par le système de déclenchement.
 A droite : Cylindre générateur, se disposant horizontalement,
 au moment où il atteint le fond.
 Carottier libéré par le système de déclenchement.



Fig. 9 Système de déclenchement électrique. Mécanisme de langage et solénoïde.

Fig. 10 Système de déclenchement électrique. Cylindre générateur avec le petit carottier attaché.





BIBLIOGRAPHIE

-:-:-:-:-

1. B. KULLENBERG "Deep-Sea Coring", Reports of the Swedish Deep-Sea Expeditions, Vol. IV. Bottom Investigation n° 2, Göteborg Elanders Boktryckeri Aktiebolag.
2. Adrian F. RICHARDS & George H. KELLER "A Plastic-Barrel Sediment Corer", Instrumental Note, Deep-Sea Research. Mai 1961.
3. Adrian F. RICHARDS "Investigations of Deep-Sea Sediment Cores : I- Shear Strength, bearing capacity and consolidation", U.S. Navy Hydrographic Office. 1961.
4. M.J. HVORSLEV "Subsurface Exploration & Sampling of Soils for Civil Engineering Purposes", U.S. Army Corps of Engineers Waterways Experiment Station, Vicksburg, Miss. 1949.
5. C. S. PIGGOT "Factors Involved in Marine Core Sampling" Bulletin of the Geological Society of America, Vol. 52, 1941, pp. 1513-1524.
6. T. KALLSTENIUS "Mechanical Disturbances in Clay Samples taken with Piston Samplers", Royal Swedish Geotechnical Institute Proceedings n° 16, Stockholm. 1958.
7. B. JAKOBSON "Influence of Sampler Type and Testing Method on Shear Strength of Clay Samples" Royal Swedish Geotechnical Institute Proceedings n° 8, Stockholm. 1954.
8. K.O. EMERY & R.S. DIETZ "Gravity Coring Instrument & Mechanics of Sediment Coring", Bulletin of the Geological Society of America, Vol. 52, 1941, pp. 1665-1714.
9. Karl TERZAGHI & Ralf B. PECK "Soil Mechanics in Engineering Practice" John WILEY & Sons Inc. 1948.



DISTRIBUTION LIST

Minister of Defense Brussels, Belgium	10 copies	Commander in Chief Western Atlantic Area (CINCWESTLANT) Norfolk 23511, Virginia	1 copy
Minister of National Defense Department of National Defense Ottawa, Canada	10 copies	Commander in Chief Eastern Atlantic Area (CINCEASTLANT) Eastbury Park, Northwood Middlesex England	1 copy
Chief of Defense, Denmark Kastellet Copenhagen Ø, Denmark	10 copies	Maritime Air Commander Eastern Atlantic Area (COMAIREASTLANT) R. A. F., Northwood Middlesex, England	1 copy
Minister of National Defense Division Transmission-Ecoute-Radar 51 Latour Maubourg Paris 7 ^e , France	10 copies	Commander Submarine Force Eastern Atlantic (COMSUBEASTLANT) Fort Blockhouse Go'sport, Hants, England	1 copy
Minister of Defense Federal Republic of Germany Bonn, Germany	10 copies	Commander, Canadian Atlantic (COMCANLANT) H. M. C. Dockyard Halifax, Nova Scotia	1 copy
Minister of Defense Athens, Greece	10 copies	Commander Ocean Sub-Area (COMOCEANLANT) Norfolk 23511, Virginia	1 copy
Ministero della Difesa Stato Maggiore Marina Roma, Italy	10 copies	Supreme Allied Commander Europe (SACEUR) Paris, France	7 copies
Minister of National Defense Plein 4, The Hague, Netherlands	10 copies	SHAPE Technical Center P. O. Box 174 Stadhouders Plantsoen 15 The Hague, Netherlands	1 copy
Minister of National Defense Storgaten 33, Oslo, Norway	10 copies	Allied Commander in Chief Channel (CINCCHAN) Fort Southwick, Fareham Hampshire, England	1 copy
Minister of National Defense, Portugal Care Portuguese Military Attaché 3 Rue Noisiel Paris, France	10 copies	Commander Allied Maritime Air Force Channel (COMAIRCHAN) Northwood, England	1 copy
Minister of National Defense Ankara, Turkey	10 copies	Commander in Chief Allied Forces Mediterranean (CINCAF MED) Malta, G. C.	1 copy
Minister of Defense London, England	18 copies	Commander South East Mediterranean (COMEDSOUEAST) Malta, G. C.	1 copy
Supreme Allied Commander Atlantic (SACLANT) Norfolk 23511, Virginia	5 copies		
SACLANT Representative in Europe (SACLANTREPEUR) Place du Marechal de Lattre de Tassigny Paris 16 ^e , France	1 copy		

Commander Central Mediterranean (COMEDCENT) Naples, Italy	1 copy	NLR Portugal Portuguese Military Mission 2310 Tracy Place, N.W. Washington, D.C.	1 copy
Commander Submarine Allied Command Atlantic (COMSUBACLANT) Norfolk 23511, Virginia	1 copy	NLR Turkey Turkish Joint Staff Mission 2125 LeRoy Place, N.W. Washington, D.C.	1 copy
Commander Submarine Mediterranean (COMSUBMED) Malta, G.C.	1 copy	NLR United Kingdom British Defence Staffs, Washington 3100 Massachusetts Avenue, N.W. Washington, D.C.	1 copy
Standing Group, NATO (SGN) Room 2C256, The Pentagon Washington 25, D.C.	3 copies	NLR United States SACLANT Norfolk 23511, Virginia	40 copies
Standing Group Representative (SGREP) Place du Marechal de Lattre de Tassigny Paris 16 ^e , France	5 copies		
<u>National Liaison Representatives</u>		<u>Scientific Committee of National Representatives</u>	
NLR Belgium Belgian Military Mission 3330 Garfield Street, N.W. Washington, D.C.	1 copy	Dr. W. Petrie Defence Research Board Department of National Defence Ottawa, Canada	1 copy
NLR Canada Canadian Joint Staff 2450 Massachusetts Avenue, N.W. Washington, D.C.	1 copy	G. Meunier Ingenieur en Chef des Genie Maritime Services Technique des Constructions et Armes Navales 8 Boulevard Victor Paris 15 ^e , France	1 copy
NLR Denmark Danish Military Mission 3200 Massachusetts Avenue, N.W. Washington, D.C.	1 copy	Dr. E. Schulze Bundesministerium der Verteidigung ABT H ROMAN 2/3 Bonn, Germany	1 copy
NLR France French Military Mission 1759 "R" Street, N.W. Washington, D.C.	1 copy	Commander A. Pettas Ministry of National Defense Athens, Greece	1 copy
NLR Germany German Military Mission 3215 Cathedral Avenue, N.W. Washington, D.C.	1 copy	Professor Dr. M. Federici Segreteria NATO MARIPERMAN La Spezia	1 copy
NLR Greece Greek Military Mission 2228 Massachusetts Avenue, N.W. Washington, D.C.	1 copy	Dr. M. W. Van Batenburg Fysisch Laboratorium RVO-TNO Waaltdorpvlakte The Hague, Netherlands	1 copy
NLR Italy Italian Military Mission 3221 Garfield Street, N.W. Washington, D.C.	1 copy	Mr. A. W. Ross Director of Naval Physical Research Ministry of Defence (Naval) Bank Block Old Admiralty Building Whitehall, London S.W. 1	1 copy
NLR Netherlands Netherlands Joint Staff Mission 4200 Linneau Avenue Washington, D.C. 20008	1 copy	Dr. J. E. Henderson Applied Physics Laboratory University of Washington 1013 Northeast 40th Street Seattle 5, Washington	1 copy
NLR Norway Norwegian Military Mission 2720 34th Street, N.W. Washington, D.C.	1 copy		

Capitaine de Fregate R. C. Lambert
Etat Major Général Force Navale
Caserne Prince Baudouin
Place Dailly
Bruxelles, Belgique 1 copy

CAPT H. L. Prause
Søværnets Televaesen
Lergravsvej 55
Copenhagen S', Denmark 1 copy

Mr. F. Lied
Norwegian Defense Research
Establishment
Kjeller, Norway 1 copy

Ing. CAPT N. Berkay
Seyir Ve HDR D
CUBUKLU
Istanbul, Turkey 1 copy

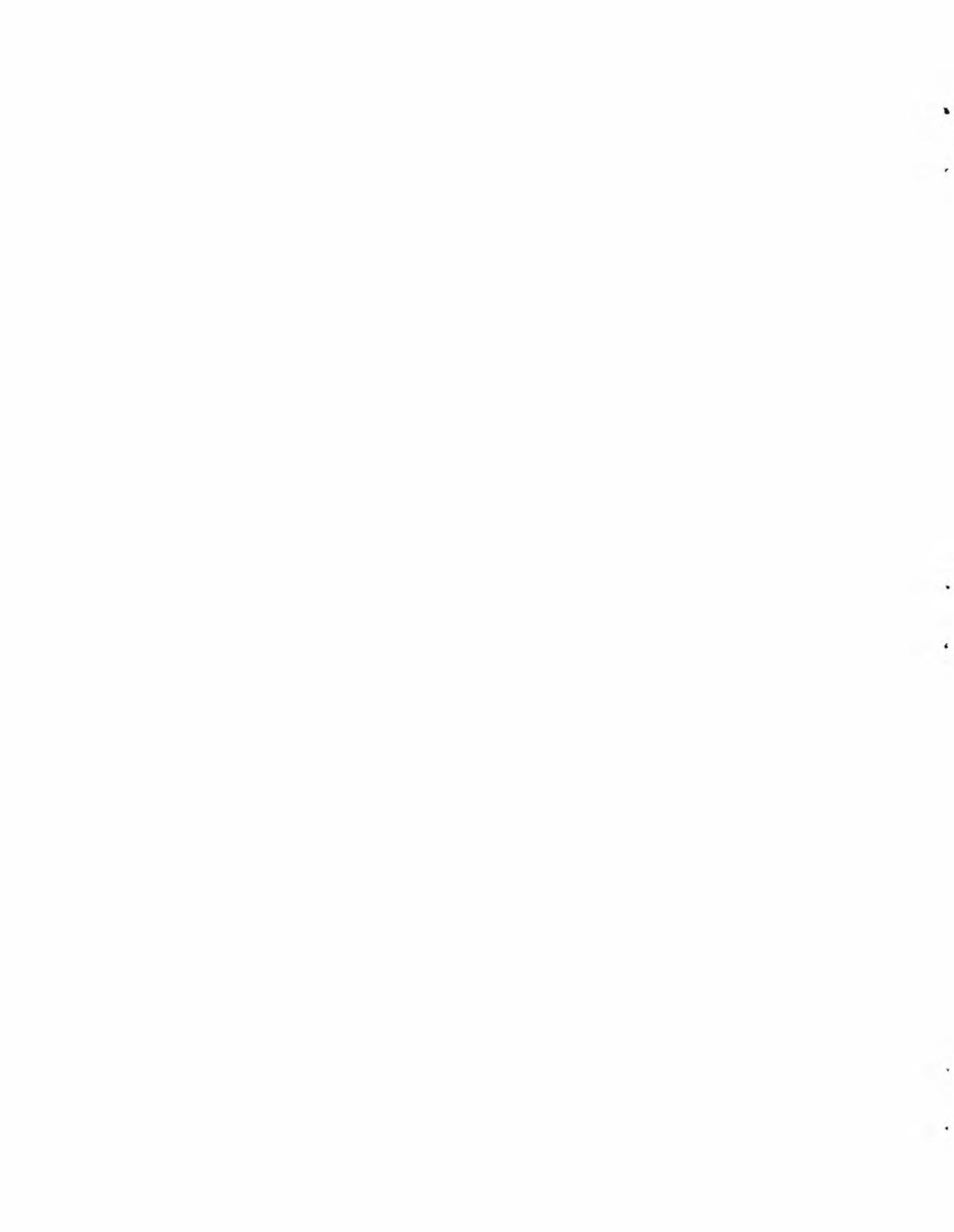
Mr. Sv. F. Larsen
Danish Defense Research Board
Østerbrogades Kaserne
Copenhagen Ø, Denmark 1 copy

CDR R. J. M. Sabatier
EMM/TER
2 Rue Royale
Paris 8e, France 1 copy

Capitano di Fregata U. Gilli
Stato Maggiore della Marina
Roma, Italia 1 copy

CDR F. J. Kelley
Office of Naval Research
Branch Office, London
Box 39
Navy No. 100
FPO, New York, N. Y. 09599 1 copy

ASG for Scientific Affairs
NATO
Porte Dauphine
Paris 16e, France 1 copy



OTAN SANS CLASSIFICATION

OTAN SANS CLASSIFICATION