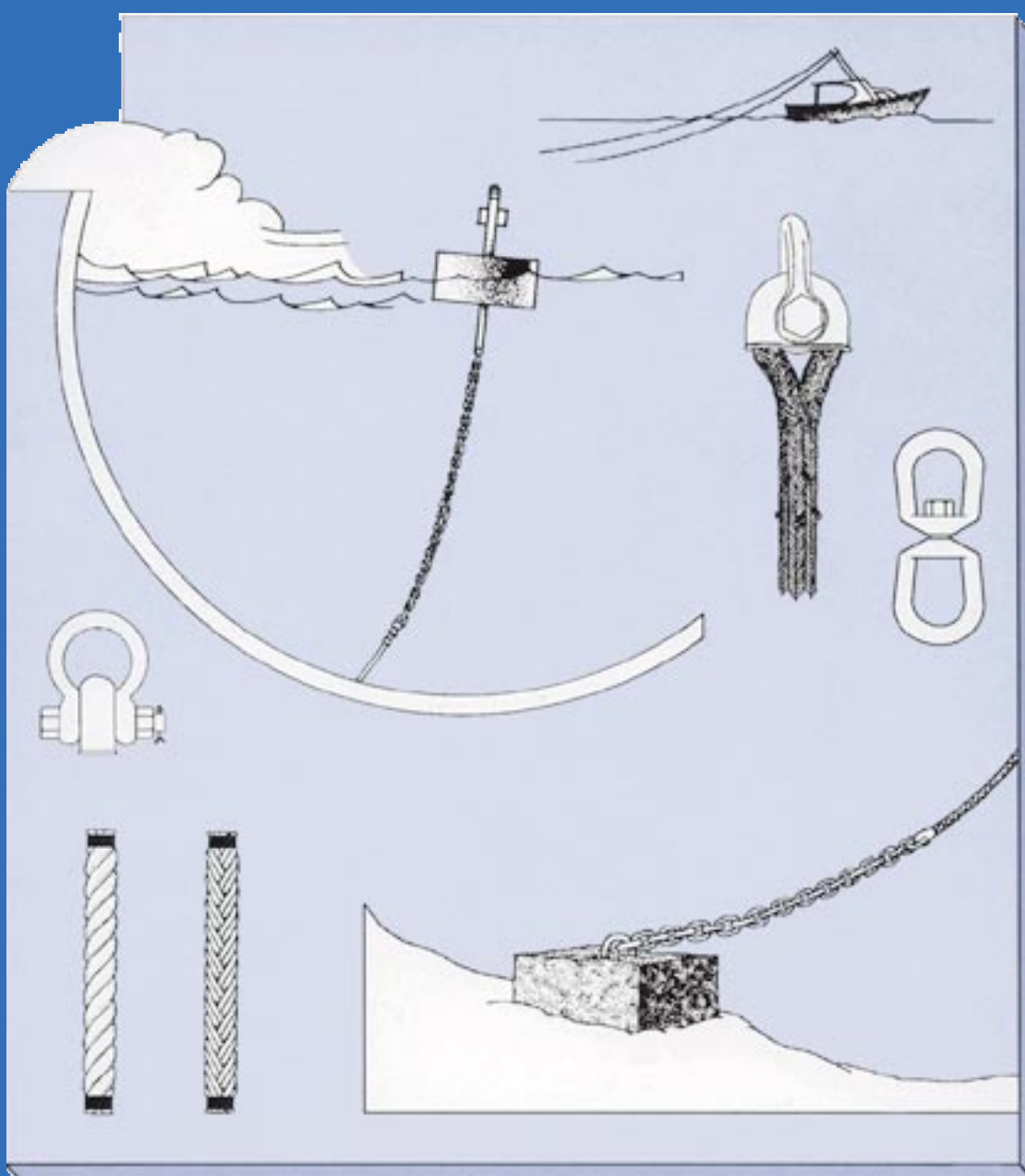


MANUEL DE LA COMMISSION DU PACIFIQUE SUD SUR LES DISPOSITIFS DE CONCENTRATION DU POISSON (DCP)

VOLUME II: LA FABRICATION DE DCP POUR GRANDES PROFONDEURS



MANUEL DE LA COMMISSION DU PACIFIQUE SUD SUR LES DISPOSITIFS DE CONCENTRATION DU POISSON (DCP)

VOLUME II : FABRICATION DE DCP POUR GRANDES PROFONDEURS

PAR

PAUL GATES,¹PETER CUSACK² AND PETER WATT³

PROGRAMME P C HE CœTI...RE
SECTION TECHNIQUES DE P C HE



COMMISSION DU PACIFIQUE SUD
NOUMÉA (NOUVELLE-CALÉDONIE)



© Copyright Commission du Pacifique Sud, 1996

La Commission du Pacifique Sud autorise la reproduction, même partielle, de ce document, sous quelque forme que ce soit, à condition qu'il soit fait mention de l'origine.

Texte original : anglais

Commission du Pacifique Sud, catalogage avant publication

Manuel de la Commission du Pacifique Sud sur les dispositifs de concentration du poisson (DCP) / Paul Gates ...[et al.]

v.i. Planification de programmes DCP—v.ii. Fabrication de DCP pour grandes profondeurs—v.iii. Mouillage et entretien des DCP

1. Fish aggregating device—Handbooks, manuals, etc.
2. Fisheries—Equipment and supplies. I. South Pacific Commission Coastal Fisheries Programme Capture Section.

639.2028

AACR2

ISBN 982-203-498-9

Auteurs

1. Paul Gates, spécialiste du développement de la pêche de la CPS il y a quelques années, décédé tragiquement dans un accident de plongée à Guam en 1994.
2. Peter Cusack, conseiller pour le développement de la pêche, Commission du Pacifique Sud, B.P. D5, 98848 Nouméa Cedex (Nouvelle-Calédonie).
3. Peter Watt, ancien maître de pêche de la CPS, actuellement expert-conseil en matière de pêche, 18 Mariposa St., Cubao, Quezon City, Metro Manila 1109, Philippines.

Préparé pour la publication, avec l' aide de la Section information du Département des pêches, et imprimé au siège de la Commission du Pacifique Sud, Nouméa (Nouvelle-Calédonie).

Couverture imprimée par Stredder Print Limited, Auckland, Nouvelle Zélande,

1996

*Le manual de la CPS sur les dispositifs de concentration du poisson
est dédié à la mémoire de Paul Gates, spécialiste du développement de la pêche de la CPS,
puis expert-conseil auprès de la Commission,
qui a consacré beaucoup de temps à la réalisation de cet ouvrage.
Celui-ci reprend une grande partie de ses recherches, de ses textes et de ses dessins.*

Remerciements

La Commission du Pacifique Sud exprime sa gratitude aux nombreuses personnes qui ont contribué à la réalisation de ce manuel. Ses remerciements vont tout particulièrement au lieutenant-commandant Richard Boy, des gardes-côtes des États-Unis, à M. Bob Pollock de *Continental Western Corporation*, à Portland (États-Unis), à M. Aymeric Desurmont, du Service de la Marine Marchande et des Pêches Maritimes de Nouvelle-Calédonie, à MM. Michel de San et Erik Rotsaert, du Projet de développement de la pêche artisanale aux Comores, à MM. Marc Taquet et Gérard Biais, de l'antenne de l'IFREMER à La Réunion, ainsi qu'au personnel des nombreux services des pêches des pays insulaires du Pacifique qui ont, par leur collaboration avec la CPS, contribué à la mise au point et à l'amélioration des systèmes de DCP décrits dans cet ouvrage.

Les recherches nécessaires et la publication ont pu être réalisées grâce aux financements accordés par le gouvernement australien, par l'intermédiaire de AusAID, et du Programme des Nations unies pour le développement.

Les dessins et schémas ont été réalisés par Yannick LeBars, Jean-Pierre LeBars et Marie-Ange Roberts.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
LES SYSTÈMES DE DCP MIS AU POINT PAR LA CPS	3
LES RADEAUX	4
LA BOUÉE EN ACIER DE LA CPS	4
Détails de construction de la bouée en acier	7
Découpage des pièces en acier	8
<i>Paroi extérieure de la bouée</i>	8
<i>Mât et balancier</i>	8
<i>Corps de la bouée</i>	8
Fabrication de la bouée	8
<i>Base et tube</i>	8
<i>Parois des compartiments</i>	8
<i>Paroi extérieure de la bouée</i>	9
<i>Plaques supérieures</i>	9
<i>Orifices pour la vérification de l'étanchéité</i>	9
<i>Pattes de levage</i>	10
<i>Renforts</i>	10
<i>Patte de fixation du mouillage</i>	10
<i>Réflecteur radar et marque de jour</i>	11
<i>Anneaux de manutention</i>	11
<i>Feu à éclats</i>	11
LE RADEAU DE TYPE "OCÉAN INDIEN"	12
Liaison mât-mouillage	15
Oeil réalisé à chaque extrémité du câble	16
Montage du mât	17
LES ÉLÉMENTS DU MOUILLAGE	18
LE SYSTÈME DE MOUILLAGE À COURBE CATÉNAIRE ET SES ÉLÉMENTS	18
Éléments du mouillage du DCP à bouée en acier	20
Éléments du DCP à bouée en acier	21
Éléments du mouillage du DCP de type "Océan Indien"	22
Éléments du DCP de type "Océan Indien"	23
PIÈCES D'ACCASTILLAGE RECOMMANDÉES POUR LE MONTAGE DES DCP	24
Manille lyre de sécurité	24
Chaîne	25
<i>Comment reconnaître une chaîne de mauvaise qualité</i>	25
Émerillons	26
Cosses	27
Câble du radeau	28
Serre-câbles	28
Cosses cœur	28
Appendices	29
<i>Appendices pour DCP à bouée en acier</i>	29
<i>Appendices pour DCP de type "Océan Indien"</i>	29

LIAISONS ENTRE LES PIÈCES	30
Liaison chaîne–manille	30
Liaison manille–émerillon	30
Liaison émerillon-cosse <i>Nylite</i>	30
LES CORDAGES	31
RECOMMANDATIONS CONCERNANT LES CORDAGES	31
MATÉRIAUX UTILISÉS POUR LES CORDAGES	32
Nylon	32
Polypropylène	32
CORDAGE TORONNÉ OU TRESSÉ	33
Résistance à la rupture	33
Torsion, détoronnage et formation de coques	34
Caractéristiques des cordages tressés	34
Répartition de la charge et point de rupture	34
DIAMÈTRE ET POIDS DU CORDAGE	35
CALCULS CONCERNANT LE MOUILLAGE	36
LONGUEUR DES CORDAGES	36
FLOTTABILITÉ SUPPLÉMENTAIRE	37
Utilisation de flotteurs résistants à la pression	37
Fixation des flotteurs	
CORPS MORTS	39
PRINCIPES DE FABRICATION DES CORPS MORTS	39
FABRICATION DU CORPS MORT EN BÉTON	41
Organeau	41
Corps morts en béton armé	41
Coffrages	41
Réalisation du béton	42
TABLES DE CONVERSION	43

INTRODUCTION

Dans la région desservie par la Commission du Pacifique Sud, l'utilisation de dispositifs de concentration du poisson (DCP) est courante. Vingt des 22 pays insulaires membres de la Commission ont employé ces dispositifs à un moment ou à un autre et la plupart d'entre eux ont des programmes de DCP en cours.

Les DCP ont été importés des Philippines dans le Pacifique à la fin des années 1970 et sont passés depuis par différentes phases. De 1979 à 1983, on s'est efforcé de modifier le *payao* traditionnel des Philippines afin qu'il résiste aux conditions océaniques plus difficiles de l'Océan Pacifique. La deuxième période, de 1984 à 1990, a été marquée par l'introduction et l'adoption généralisée du mouillage à courbe caténaire inversée*. Depuis, on s'est surtout employé à perfectionner ce mouillage, à établir des spécifications strictes pour le matériel, à améliorer le radeau et à mettre en place des procédures rationnelles pour l'étude des sites et le mouillage de DCP.

Les DCP de la première génération étaient caractérisés par une technique rudimentaire et par une grande diversité des types de mouillage, des radeaux et des pièces utilisées. Le taux de perte était élevé et la durée de vie des dispositifs réduite (six mois en moyenne en 1983). Les pêcheurs ont très vite apprécié les DCP mais, compte tenu du taux de perte élevé, de leur durée de vie relativement courte et des coûts élevés de fabrication par unité, on a commencé à se demander si les bénéfices apportés par les DCP compensaient le coût de leur mise en place. Les planificateurs nationaux et les bailleurs de fonds sont devenus réticents à soutenir les programmes de DCP qui nécessitaient des apports de fonds réguliers. En outre, il était rare que les données de prises et d'effort autour des DCP, qui auraient pu contribuer à justifier la mise en place de ces dispositifs, soient recueillies.

En 1983, cette situation a incité la Commission du Pacifique Sud (CPS) à lancer un projet de recherche et de développement sur les DCP. Couvrant l'ensemble de la région, ce projet avait pour objectif essentiel d'améliorer la conception des DCP, de façon à porter leur durée de vie à deux ans en moyenne tout en maintenant les coûts par unité à la moyenne qui était alors celle de la région, soit 3 000 dollars É.-U. C'est sur la base de ce rapport minimal durée de vie/coût que l'on pouvait estimer justifiés les investissements nécessaires à la mise en place de DCP pour l'amélioration de la pêche artisanale.

Le projet a été axé en premier lieu sur l'amélioration des lignes de mouillage. À cette fin, un expert des mouillages océaniques a été engagé; après s'être rendu dans les pays insulaires, il a fait le bilan de l'utilisation des DCP dans toute la région et évalué les différents systèmes, leur construction et les techniques de mouillage. Ce travail a donné lieu à la publication d'un manuel sur les DCP, intitulé *Design Improvements to Fish Aggregating Device (FAD) Mooring Systems in General Use in Pacific Island Countries* (Smith & Boy, 1984), qui décrivait le mouillage à courbe caténaire inversée, un système fondé sur une technique éprouvée de mouillage en eaux profondes, et formulait des recommandations spécifiques sur le type, le matériel, la taille et la résistance de tous les éléments du mouillage.

* MOUILLAGE À COURBE CATÉNAIRE INVERSÉE

Le principe du mouillage à courbe caténaire inversée est fondé sur l'association d'un cordage à flottabilité négative (qui coule) pour la partie supérieure du mouillage, à un cordage à flottabilité positive (qui flotte) pour la partie inférieure, laquelle constitue une réserve de cordage, maintenue à une profondeur spécifique sous la surface. Ce système donne du mou à la ligne de mouillage qui peut ainsi résister à des courants violents et à de fortes houles. En outre, le cordage à flottabilité positive de la partie inférieure du mouillage soulève quelques mètres de chaîne et empêche tout ragage (usure par frottement) du cordage sur le fond.

Le mouillage à courbe caténaire et les spécifications recommandées pour ses différents éléments ont été progressivement adoptés dans toute la région. En 1989, la plupart des pays confirmaient que la durée de vie des DCP s'était prolongée dans l'ensemble, dépassant parfois deux ans. Cependant, il était clair que la moyenne générale des deux ans n'avait pas été atteinte. En outre, les coûts avaient augmenté. Dans certains pays où la durée de vie des DCP restait courte, le rapport défavorable entre cette durée de vie et les coûts s'était traduit par une forte réduction des mouillages de DCP. Cependant, les dispositifs devenaient de plus en plus populaires auprès des pêcheurs à mesure que leur efficacité était mieux connue, grâce au travail du département des pêches de la CPS en particulier.

Une nouvelle phase de l'évolution des DCP a alors commencé. En mai 1990, à la demande de ses membres, la CPS a entrepris à l'échelle de toute la région de nouvelles activités de développement des DCP. Il s'agissait de perfectionner les dispositifs par les moyens suivants : recherche appliquée, en particulier pour l'amélioration des radeaux, accroissement des échanges d'informations techniques sur la mise au point des DCP et formation de techniciens régionaux à la construction de DCP.

Ce travail a abouti à la réalisation du manuel de la CPS sur les DCP. Il sera publié en trois volumes et constituera un guide complet des aspects essentiels de l'utilisation des DCP.

Le présent volume, *Fabrication de DCP pour grandes profondeurs*, décrit en détail l'assemblage des deux types de DCP recommandés pour les grandes profondeurs, chacun d'eux ayant été longuement testé. Il suit la publication du premier volume dans la série, *Planification de programmes DCP* (Anderson et Gates), qui est consacré à la préparation des programmes de DCP, au suivi de l'utilisation et de la production des dispositifs et à l'évaluation du rendement économique des programmes de DCP. Le troisième volume, *Mouillage et entretien des DCP*, traitera des études de sites ainsi que des techniques de mouillage et d'entretien des DCP.

Le présent ouvrage se contente de donner les spécifications du matériel nécessaire et d'expliquer comment sont assemblés les deux dispositifs considérés comme adaptés à la plus grande partie des sites de grande profondeur de la région (plus de 700 mètres). Il est important de noter que le bon fonctionnement de ces dispositifs dépend de l'utilisation exclusive des pièces recommandées.

L'utilisation d'un ensemble précis d'éléments de mouillage, dont le poids et les autres caractéristiques sont fixés d'avance, permet de simplifier le travail complexe de calcul de longueur de cordage nécessaire; le présent manuel fournit par conséquent un tableau des longueurs de cordage en fonction de la profondeur des sites. Si le DCP est réalisé avec des cordages ou des pièces aux spécifications différentes, il risque de ne pas donner les résultats prévus et de se détériorer rapidement.

Nous espérons que les informations données ici permettront aux pays de mettre en oeuvre des programmes d'installation de DCP, en bénéficiant de l'expérience acquise par la CPS dans ce domaine au cours des quinze dernières années, de prolonger la durée de vie des DCP et d'en tirer un meilleur profit.

LES SYSTÈMES DE DCP MIS AU POINT PAR LA CPS

Ce manuel décrit deux types de mouillage de DCP aux qualités éprouvées, **le DCP à bouée en acier et le DCP de type "Océan Indien"**, assemblés à partir d'éléments normalisés qui peuvent être obtenus dans le Pacifique à partir de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande et des États-Unis d'Amérique. Tous deux utilisent le mouillage à courbe caténaire inversée et ne diffèrent que par le radeau, ou partie flottante, et par la partie de la ligne de mouillage située juste sous la surface. Chacun des deux systèmes comporte des avantages de coût ou de facilité de construction selon les conditions.

La mise au point de ces deux types de radeau a fait suite à l'adoption générale, et le plus souvent couronnée de succès, du mouillage à courbe caténaire. La durée de vie des DCP se prolongeant, il est devenu évident que beaucoup de radeaux étaient mal adaptés et que les caractéristiques techniques des bons radeaux n'étaient pas bien comprises. Parfois, ils étaient détruits avant que les mouillages ne cèdent.

C'est pourquoi la CPS a axé ses recherches sur la mise au point de dispositifs flottants qui donnent de bons résultats, durent au moins aussi longtemps que les mouillages, soient aussi peu coûteux que possible et adaptés aux matériaux disponibles localement.

Les deux modèles de radeau mis au point et les variations apportées au mouillage à courbe caténaire sont largement utilisés dans les pays insulaires du Pacifique. Ce ne sont pas les dispositifs les moins coûteux, mais, lorsqu'ils sont bien assemblés (et en l'absence de vandalisme, d'attaques de poissons ou de tempêtes cycloniques), ils peuvent rester en place au moins deux ans.

Le présent manuel décrit les matériaux, les éléments, ainsi que les méthodes de construction et d'assemblage nécessaires à la réalisation des deux systèmes recommandés par la CPS. Il commence par la description de l'assemblage des deux radeaux, se poursuit avec la réalisation du mouillage (y compris les parties supérieures, différentes sur les deux radeaux) et se termine par la réalisation du corps mort.

LES RADEAUX

Tous les radeaux de DCP, outre leur rôle éventuel de concentrateurs du poisson, répondent à deux objectifs : soutenir le mouillage et permettre aux pêcheurs de localiser le DCP. Si un radeau est détruit, le DCP est perdu, même si le mouillage reste ancré au fond. Il est donc essentiel que le radeau du DCP survive au moins aussi longtemps que le mouillage.

Dans le Pacifique, les sites de pleine mer où sont généralement mouillés les DCP se caractérisent par des conditions difficiles. Beaucoup sont soumis aux alizés ainsi qu'à de fortes vagues durant les cyclones et les tempêtes tropicales. Pour survivre dans ces conditions, les radeaux de DCP doivent être réalisés dans des matériaux durables, peu susceptibles de se détériorer ou de se corroder rapidement, afin d'assurer la flottabilité du dispositif.

Dans certaines régions, il arrive que les radeaux subissent des abordages ou des actes de vandalisme; dans d'autres, il est obligatoire de les doter de signaux lumineux et de réflecteurs radar. Ces conditions ainsi que les impératifs de coûts, la facilité de réalisation et la disponibilité des matériaux et des composants détermineront les critères de construction.

Les deux types de radeaux décrits ici ont été mis au point par le département des pêches de la CPS en fonction de principes éprouvés de conception de bouées et sur la base d'une bonne connaissance de l'utilisation des DCP et des capacités de la région en la matière. Tous deux ont été testés sur le terrain et considérés comme adaptés à une utilisation sur des sites de grande profondeur.

LA BOUÉE EN ACIER DE LA CPS

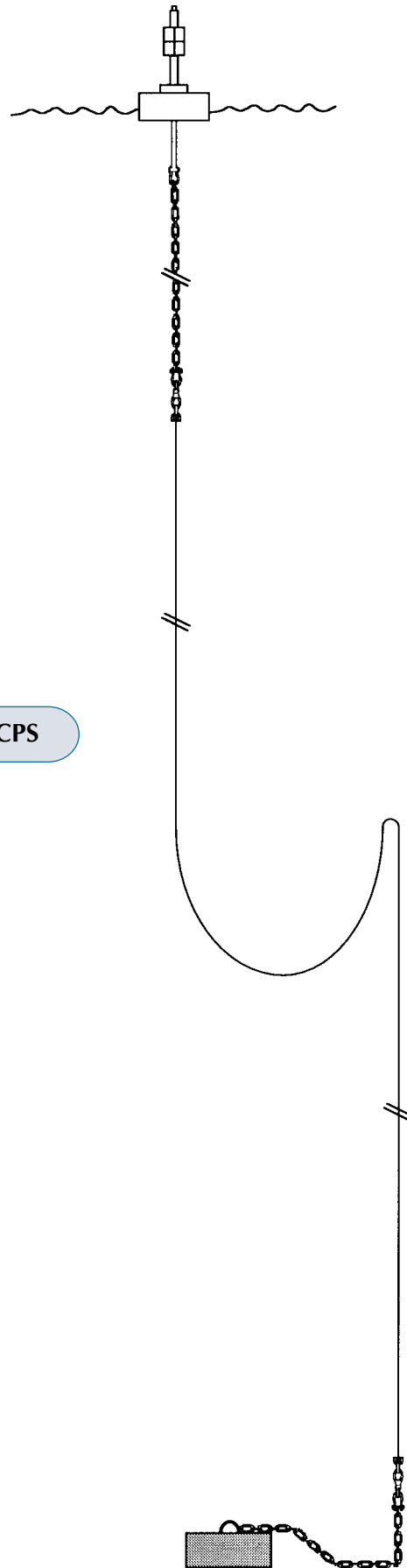
Cette bouée en acier a été mise au point à la demande de la CPS par le lieutenant-commandant Richard Boy des garde-côtes américains; elle est robuste, durable, capable de porter un feu et un réflecteur radar et susceptible d'être réalisée par de petits ateliers de soudure. Elle suit librement le mouvement des vagues.

Son rapport flottabilité/traînée est élevé. La flottabilité assurée par la taille du radeau suffit à supporter le poids de la bouée elle-même et de la partie supérieure du mouillage, qui comprend 15 mètres de chaîne et une section de cordage de nylon. En outre, la réserve de flottabilité est suffisante pour que la bouée ne soit pas submergée lorsque le mouillage se tend sous l'effet du courant, du vent ou des vagues.

La bouée est construite de façon à ne pas couler ni chavirer. La coque est divisée en trois compartiments dont l'étanchéité peut être testée avant la mise en service de la bouée. En cas de fuite dans un seul compartiment, la bouée continue de flotter.

Un simple tube en acier galvanisé de 10 cm de diamètre environ et de 345 cm de longueur passe au travers de la bouée pour former le mât et recevoir le mouillage. Ce tube, qui se prolonge sous la bouée et se termine par une patte de fixation à laquelle est relié le mouillage, ainsi que le poids de la chaîne, contribuent à stabiliser la bouée et à l'empêcher de chavirer.

Le tube qui traverse la bouée et sert aussi de fixation au mouillage, les parois des trois compartiments de la bouée ainsi que les renforts, donnent de la résistance à la partie du tube située sous la bouée (le balancier) et réduisent la probabilité que le tube se plie lorsqu'il travaille pour redresser la bouée dans une mer forte. Le dispositif comporte également une solide paire de pattes de levage qui permettent de hâler et de mouiller la bouée sans l'endommager.



Le DCP à bouée en acier de la CPS

BOUÉE EN ACIER

AVANTAGES

La plupart des pays insulaires du Pacifique disposent d'ateliers de soudure équipés pour réaliser ce radeau.

La plaque en acier et le tube spécifiés sont faciles à trouver.

Le dispositif peut recevoir des équipements d'aide à la localisation, en particulier un dispositif comprenant un réflecteur radar et une marque de jour, ainsi qu'un feu à éclats fonctionnant sur une pile qui se glisse dans le tube du mât.

La bouée résiste très bien aux détériorations accidentelles ou volontaires. Compte tenu de la position et du poids de la chaîne dans la partie supérieure du mouillage, il est très difficile de soulever le mouillage pour atteindre sa partie en cordage, plus vulnérable.

La bouée peut supporter le poids d'un homme lors de la remise en état du feu.

La bouée en acier ne nécessite que peu d'entretien.

La compartimentation de la bouée réduit le risque qu'elle soit coulée par suite d'une fuite.

Il n'est pas nécessaire d'augmenter la flotabilité en ajoutant de la mousse dans les compartiments.

INCONVÉNIENTS

Le coût des matériaux est assez élevé; dans certaines régions, le recours à une main d'oeuvre qualifiée risque d'accroître considérablement les coûts.

Les feux à piles sont coûteux et risquent d'être volés ou volontairement cassés.

Les piles doivent être remplacées régulièrement.

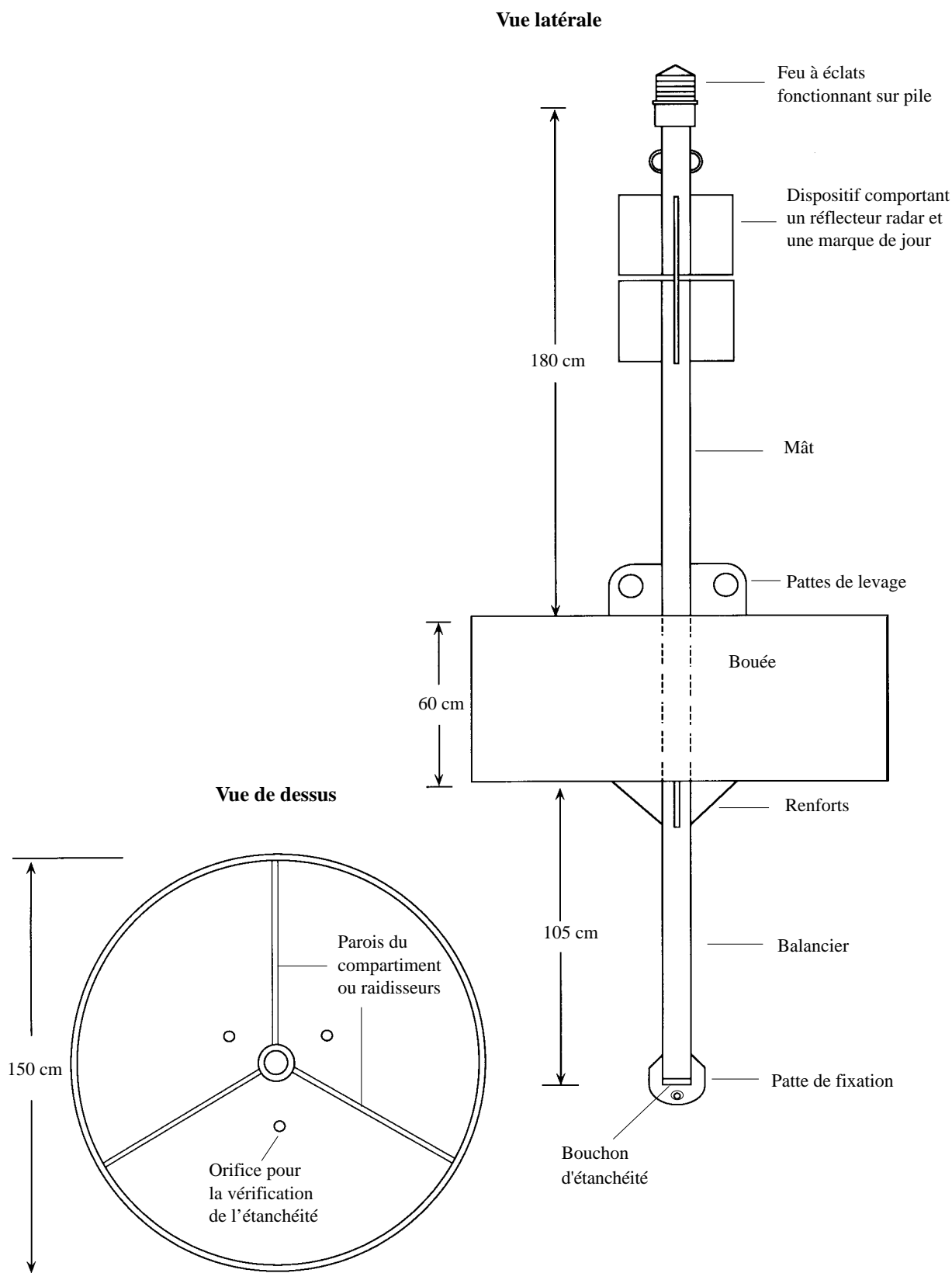
L'inspection et l'entretien de la partie supérieure du mouillage nécessitent un plongeur ou un bateau doté d'un système de levage.

Il faut un bateau assez grand pour transporter la bouée sur le site choisi.

L'apparence robuste de la bouée accroît la probabilité que des bateaux de pêche s'y amarrent.

La bouée doit être revêtue de peinture marine anti-corrosion.

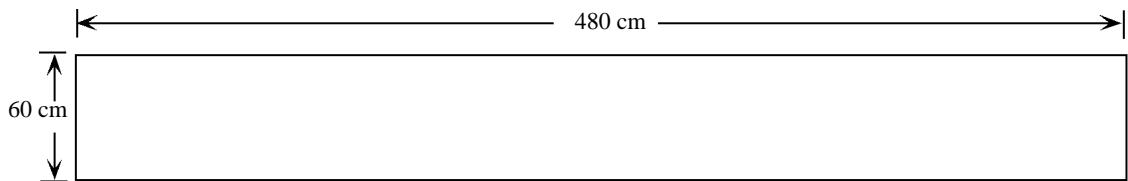
Détails de construction de la bouée en acier



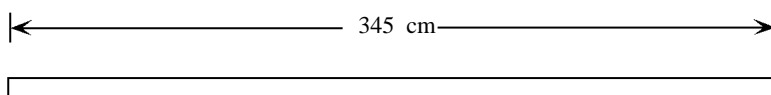
Découpage des pièces en acier

Paroi extérieure de la bouée

Découper dans une plaque en acier de 5 mm une pièce de 60 x 480 cm.

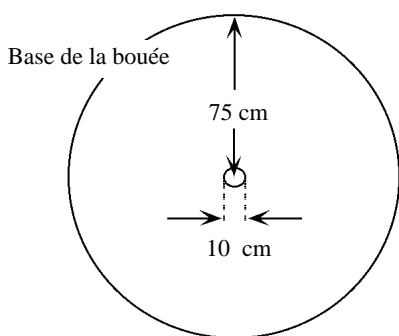


Mât et balancier

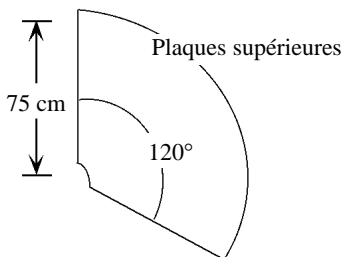


Le mât et le balancier sont faits d'un seul tube de 10 cm de diamètre et de 345 cm de longueur.

Corps de la bouée

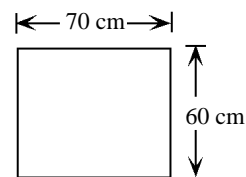


Découper un cercle de 75 cm de rayon dans une plaque en acier de 5 mm d'épaisseur. Découper un trou de 10 cm de diamètre au centre pour le tube qui passera au travers.



Découper trois plaques de 75 cm de rayon et formant un angle de 120° dans une plaque en acier de 5 mm d'épaisseur. Découper un orifice de 5 cm de rayon au centre de chaque plaque.

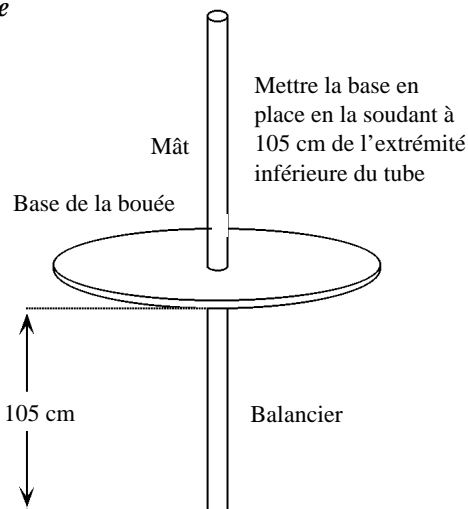
Parois des compartiments



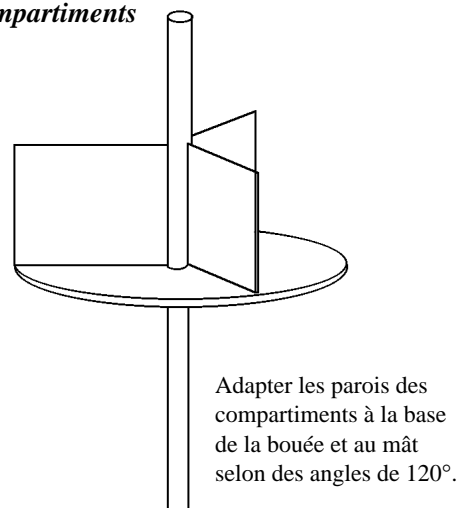
Découper trois parois dans une plaque en acier de 5 mm d'épaisseur.

Fabrication de la bouée

Base et tube

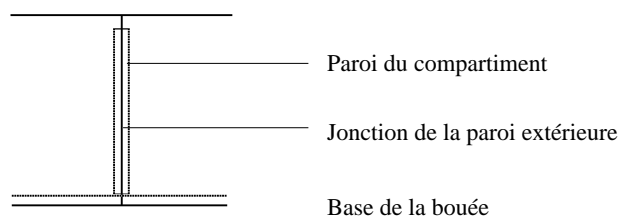
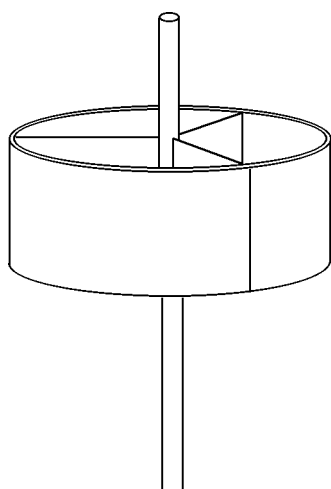


Parois des compartiments



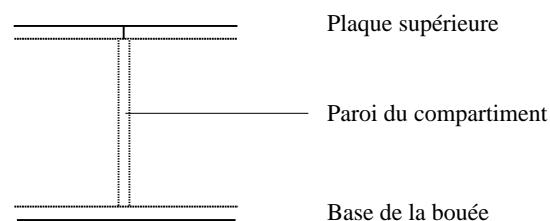
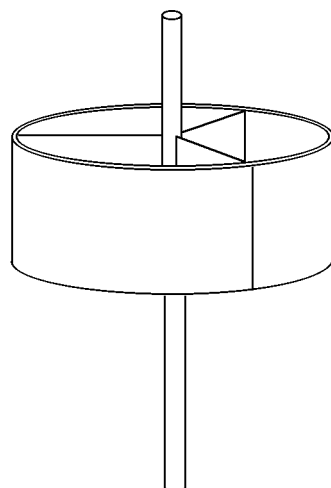
Adapter les parois des compartiments à la base de la bouée et au mât selon des angles de 120°.

Paroi extérieure de la bouée



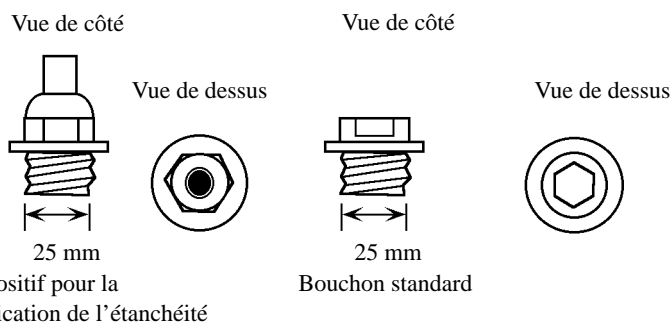
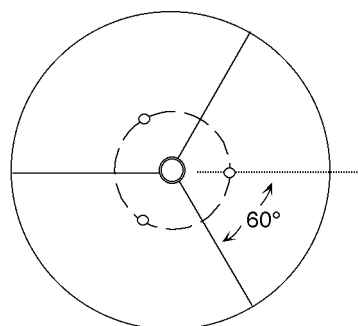
Mettre la paroi extérieure de la bouée en place : la caler contre la base et la mettre au niveau de la partie supérieure des parois de compartiment. Faire en sorte que les deux extrémités de la paroi extérieure se rejoignent sur une paroi de compartiment. Une fois la paroi extérieure mise en place, souder le long de toutes les jonctions.

Plaques supérieures



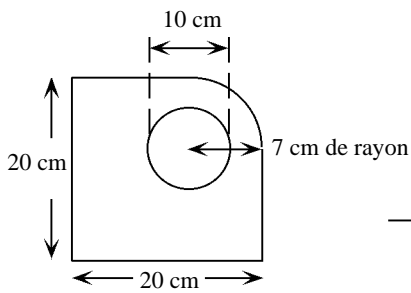
Placer les trois plaques supérieures sur la bouée de façon qu'elles arrivent au même niveau que la paroi extérieure et que les deux côtés soient alignés avec les parois des compartiments. Laisser un léger espace entre les côtés des plaques contiguës. Souder les plaques de façon que la soudure assure l'étanchéité de chaque compartiment.

Orifices pour la vérification de l'étanchéité

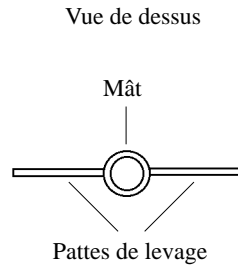
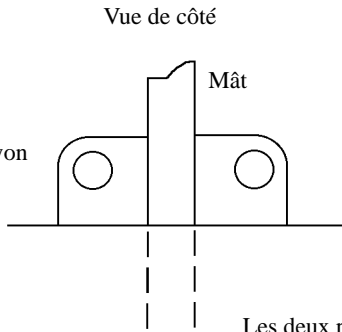


Percer et tarauder un trou d'un diamètre de 25 mm au centre de chaque compartiment, à 20-25 cm du mât. Visser dans chaque orifice une pièce permettant d'adapter un tuyau d'air comprimé et vérifier l'étanchéité de chaque compartiment. Lorsque tous les compartiments ont été vérifiés, remplacer le tuyau d'air comprimé par un bouchon standard de 25 mm.

Pattes de levage

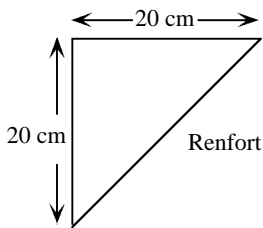


Réaliser les deux pattes de levage dans une plaque en acier de 5 mm d'épaisseur

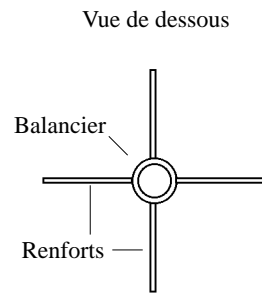
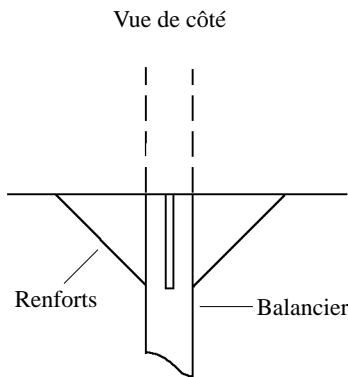


Les deux pattes de levage se trouvent l'une en face de l'autre de chaque côté du mât.

Renforts

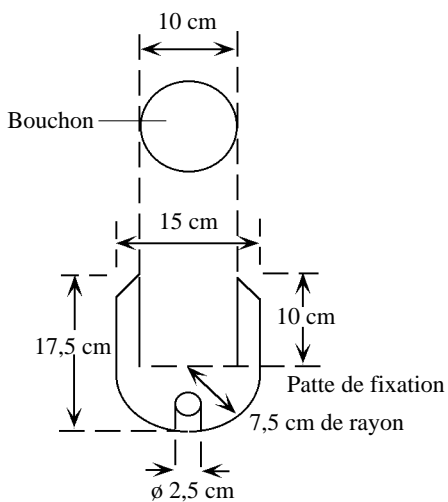


Réaliser les 4 renforts dans une plaque en acier de 5 mm d'épaisseur.

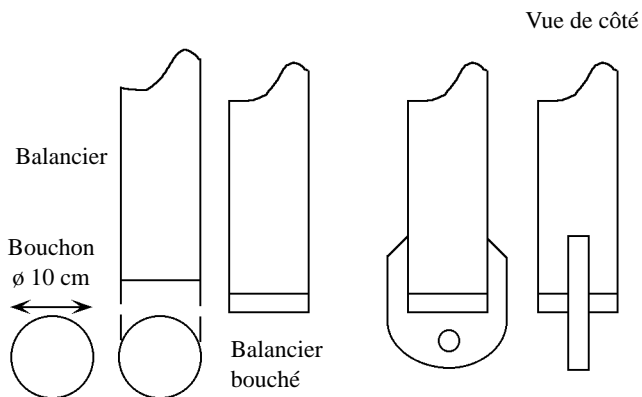


Placer les renforts à angle droit les uns par rapport aux autres, souder la partie supérieure à la base de la bouée et la partie verticale au tube.

Patte de fixation du mouillage

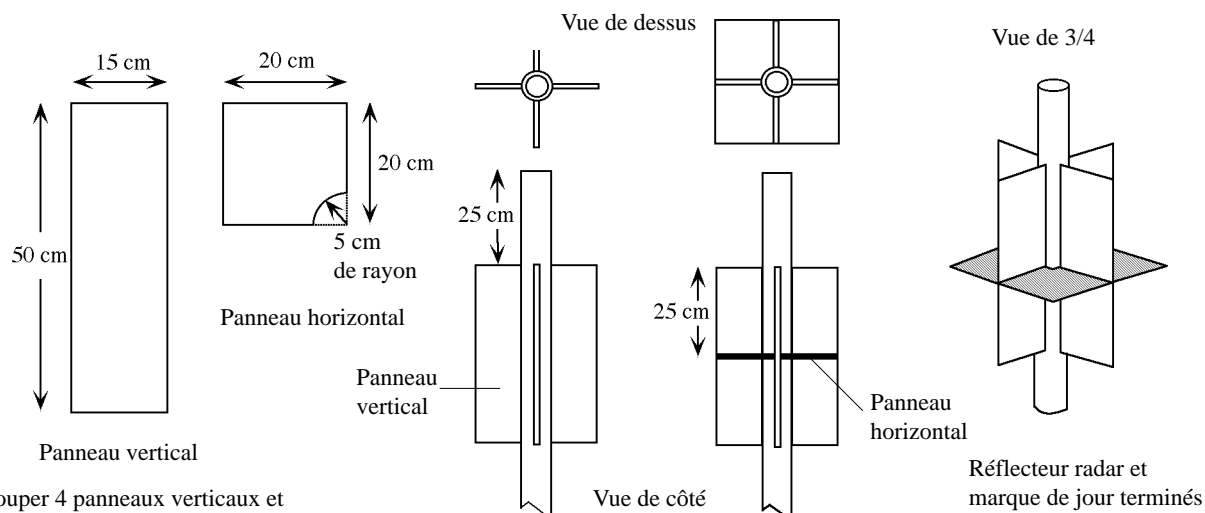


Réaliser le bouchon et la patte de fixation dans une plaque en acier de 25 mm d'épaisseur.



Fermer le mât à l'aide du bouchon puis centrer l'œil de fixation du mouillage sous le mât et souder.

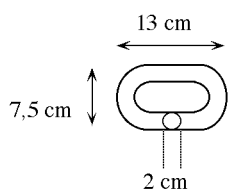
Réflecteur radar et marque de jour



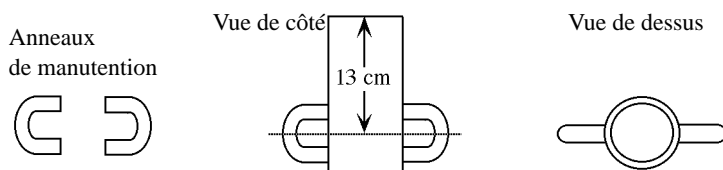
Découper 4 panneaux verticaux et 4 panneaux horizontaux dans une plaque en acier de 3,2 mm d'épaisseur.

Souder les panneaux verticaux au mât de façon qu'ils forment entre eux des angles droits et qu'ils se trouvent à 25 cm du haut du mât. Centrer et souder les panneaux horizontaux entre les paires de panneaux verticaux.

Anneaux de manutention

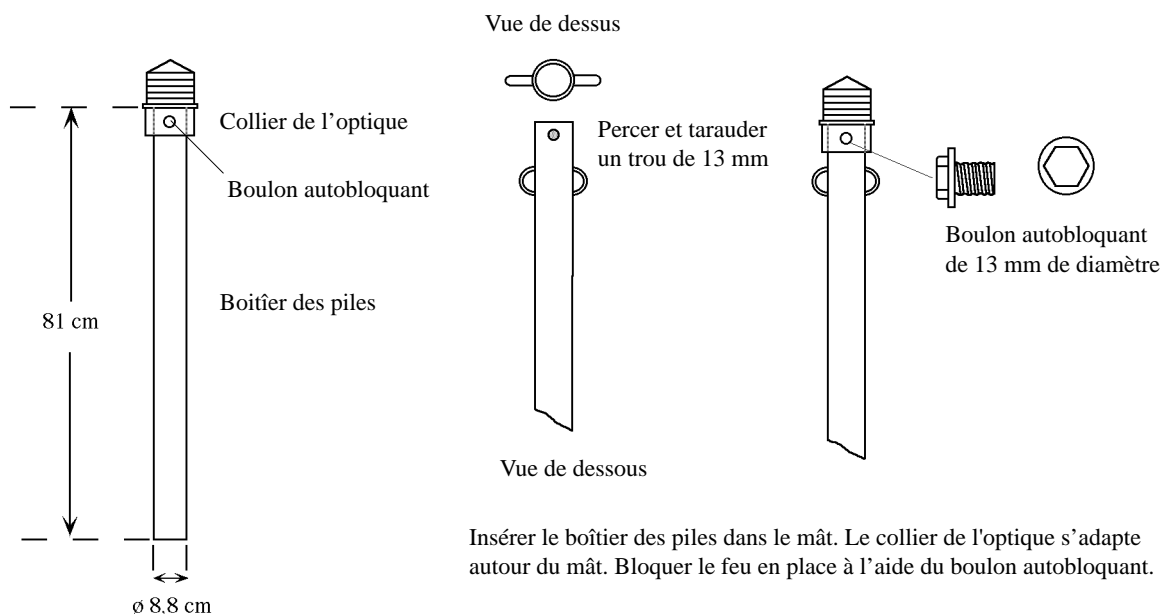


Maillons sans soudure de 2 cm de diamètre



Couper le maillon en deux pour obtenir deux anneaux de manutention et les souder de chaque côté du mât à 13 cm du haut

Feu à éclats



Insérer le boîtier des piles dans le mât. Le collier de l'optique s'adapte autour du mât. Bloquer le feu en place à l'aide du boulon autobloquant.

LE RADEAU DE TYPE “OCÉAN INDIEN”

En 1990, on a commencé à parler dans le Pacifique d’un nouveau radeau léger pour DCP utilisé dans certains territoires français de l’Océan Indien. Spécialement conçu pour les zones parcourues par de forts courants, ce radeau se compose de flotteurs de plastique dur, résistants à la pression, enfilés sur un câble d’acier. Sa faible traînée réduit la tension exercée sur le mouillage en cas de violents courants, et le radeau peut se trouver immergé sans dommages et refaire surface lorsque le courant s’atténue.

Les essais effectués par la CPS sur des versions modifiées de ce radeau, dotées d’un mouillage à courbe caténaire inversée, ont donné de très bons résultats. La ligne de flotteurs suivait le mouvement des vagues et n’exerçait que peu de traction sur la ligne de mouillage, lui évitant ainsi les secousses et saccades typiques des radeaux à bouée unique. Contrairement à ce qui était souvent observé dans l’Océan Indien, l’immersion totale du radeau n’a jamais été constatée.

Plusieurs problèmes techniques ont été rencontrés durant ces essais. Les flotteurs résistants à la pression se brisaient facilement lorsqu’ils étaient heurtés par un bateau ou lorsqu’ils entraient en contact les uns avec les autres du fait de la détérioration des disques de caoutchouc qui les séparaient; ils étaient facilement percés à cause du frottement du câble qui les reliait et étaient à la fois coûteux et difficiles à trouver.

D’autres flotteurs ont alors été utilisés pour réaliser de nouveaux essais. L’idéal semblait être les flotteurs de sennes, relativement peu coûteux, faciles à trouver, au moins dans les zones où pêchent des senneurs, et très résistants aux impacts et aux frottements. Ces flotteurs, reliés par un câble couvert de PVC (mis au point à l’origine comme ralingue inférieure de chalut) ont donné un radeau robuste et peu coûteux qui conservait les caractéristiques du modèle original de l’Océan Indien.

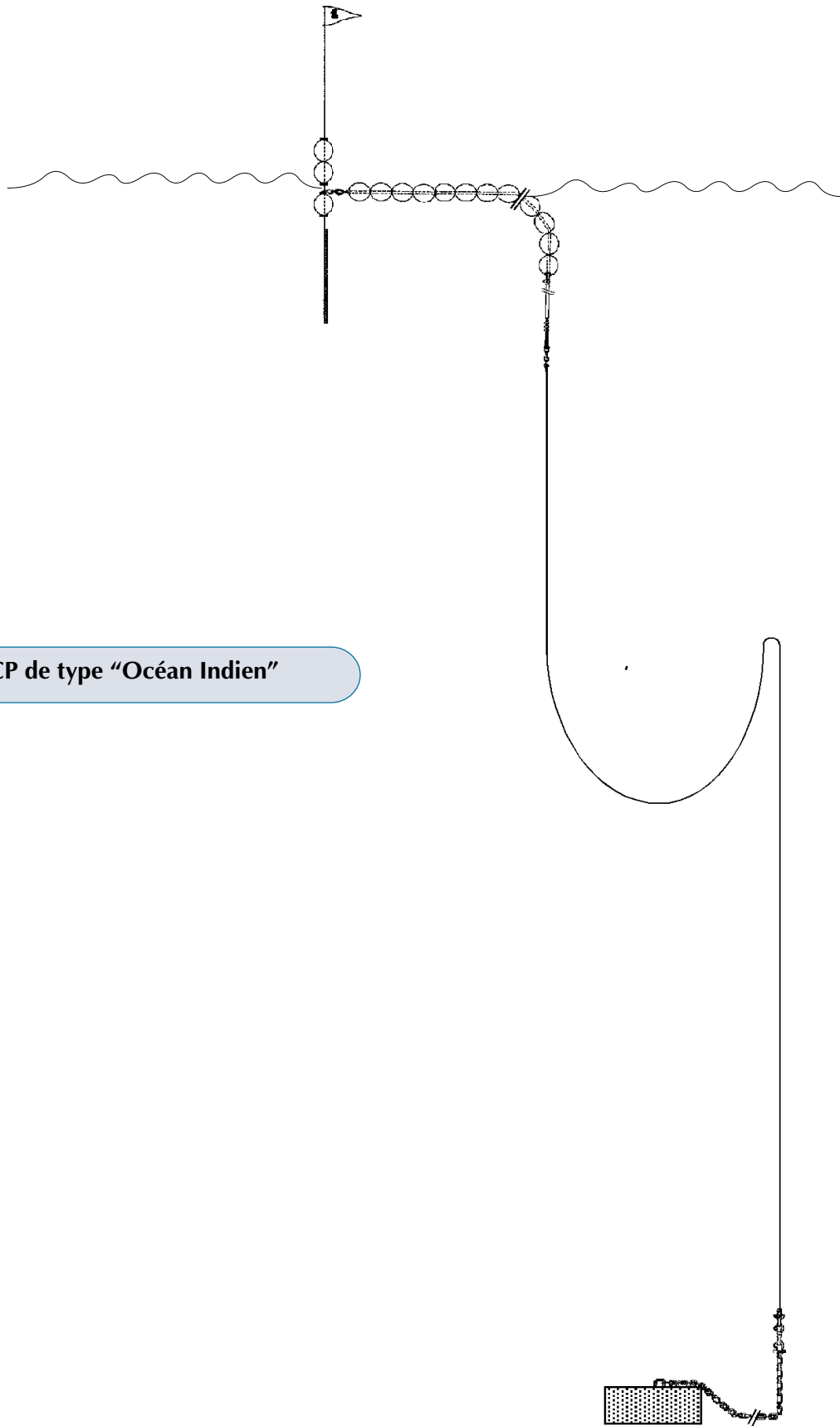
Le radeau est assemblé à partir de 50 flotteurs de senne, fixés sur un câble en acier de 16 mm de diamètre et de 30 mètres de long couvert d’une gaine de PVC. La CPS utilise des flotteurs de senne du type C6000, fabriqués par Casamar, d’une flottabilité de 7 kg. Sur le câble de 16 mm fait de 7 fils en acier est moulée une couche de PVC de 8 mm d’épaisseur, ce qui donne un diamètre total de 32 mm qui correspond exactement au trou qui traverse les flotteurs. La gaine de PVC est étanche.

Pour former des œils aux extrémités du câble afin de le relier au mouillage et au mât, il faut exposer le câble d’acier. Pour éviter la corrosion, le câble dénudé est enveloppé d’une bande graisseuse (tulle gras) résistante à l’eau. Les œils sont formés autour de cosses en acier galvanisé et tenus en place par des serre-câbles. On peut aussi se servir de bandes étroites (25 mm) de vieilles chambres à air de voiture pour envelopper étroitement les œils, comme si l’on réalisait une surliure, afin de protéger la bande graisseuse de l’usure et d’éviter toute corrosion.

Étant donné que ce type de radeau ne peut chavirer, il est inutile d’avoir un contrepoids. Au-delà du segment de 15 mètres sur lequel sont enfilés les 50 flotteurs, il reste encore une longueur de 15 mètres de câble couvert de PVC qui pend à la verticale et remplace ainsi la chaîne habituellement utilisée à cet endroit pour protéger le dispositif des engins de pêche et des bateaux.

Il est recommandé de vérifier régulièrement le radeau afin de déceler toute trace d’usure ou de corrosion et de vérifier que les œils restent en bon état et que l’entretien requis est bien effectué. Compte tenu du faible coût de ce radeau, il est possible d’en réaliser deux pour chaque DCP et d’en tenir un en réserve.

Si le radeau mis en place nécessite des réparations, il peut être détaché du mouillage et remplacé par le radeau de réserve. Il suffit, pour procéder à cette substitution, de disposer d’un petit bateau et de remonter le radeau flotteur par flotteur, pour atteindre la manille qui le relie au mouillage. Le radeau de réserve (ou le radeau à réparer) peut être remorqué jusqu’au site du DCP (ou jusqu’à la côte) si le bateau est trop petit pour que le radeau soit placé sur le pont.



Le DCP de type "Océan Indien"

RADEAU DE TYPE "OCÉAN INDIEN"

AVANTAGES

La construction est simple; elle ne requiert que quelques connaissances élémentaires en matière de soudure et d'assemblage.

La traînée est faible et le radeau suit le mouvement des vagues, de sorte que les tensions sur le mouillage sont peu importantes.

La flottabilité est assurée pour toute la durée de vie des éléments.

Il suffit d'un bateau relativement petit pour mouiller ce DCP et le vérifier.

Il est inutile de placer une chaîne dans la partie supérieure du mouillage.

Le remplacement d'un radeau nécessitant des réparations par une unité de réserve est relativement simple.

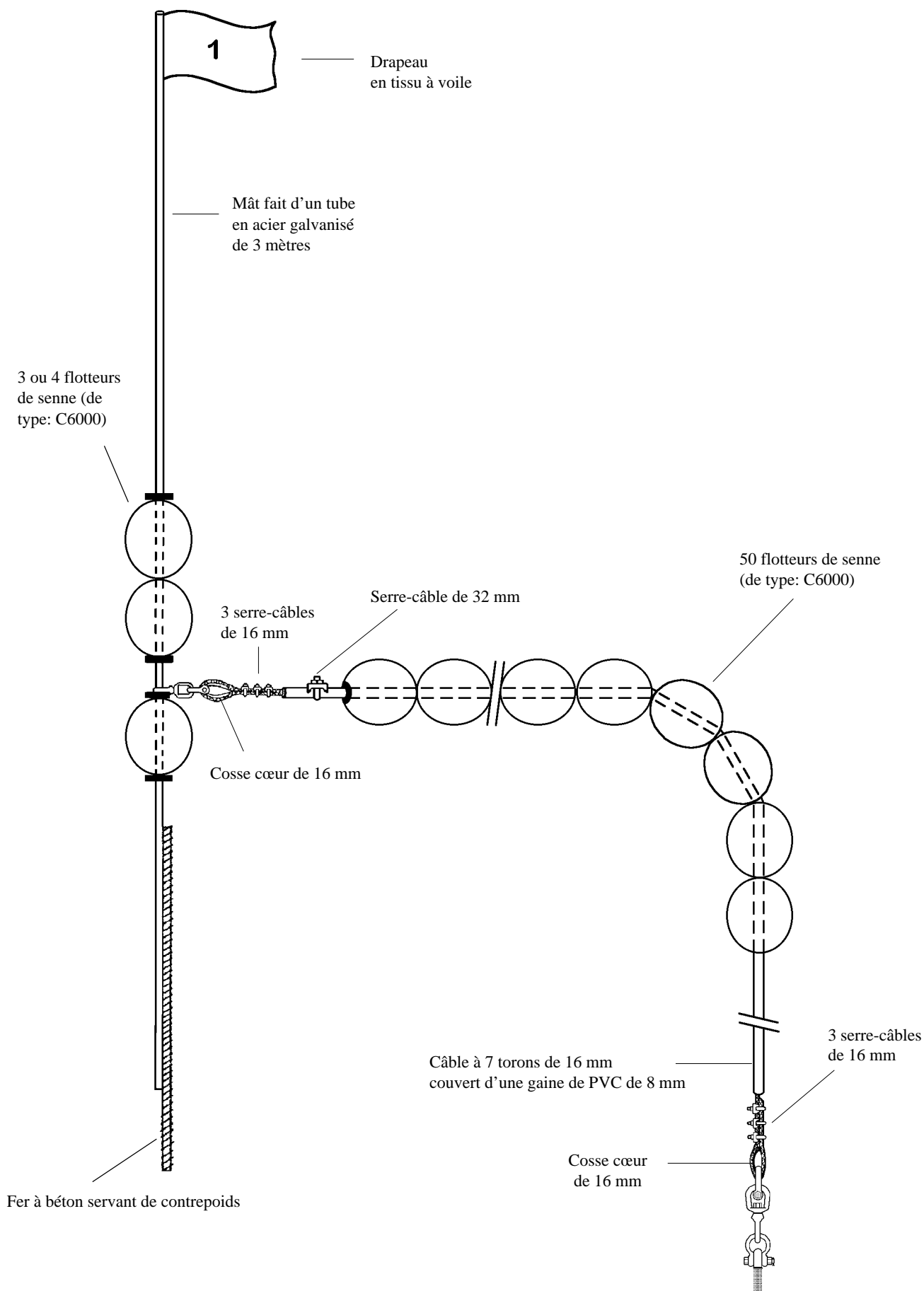
INCONVÉNIENTS

Bas sur l'eau et marqué d'un simple pavillon, le radeau est plus difficile à trouver qu'une bouée en acier.

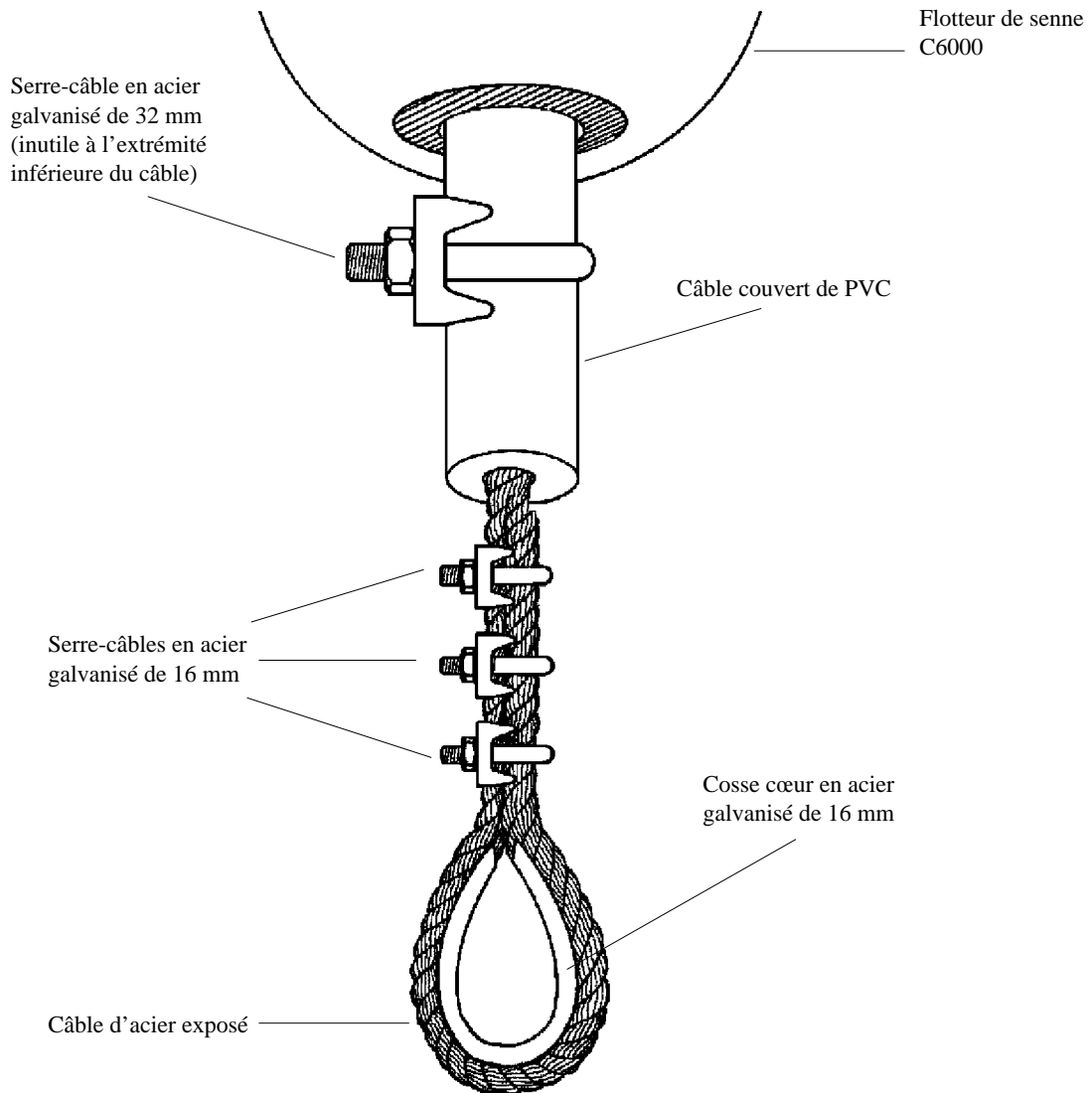
Il est plus difficile d'y adapter des équipements tels que réflecteur radar et feu à éclats.

Le câble peut rouiller et cette partie du radeau aura sans doute une durée de vie plus courte que les autres parties.

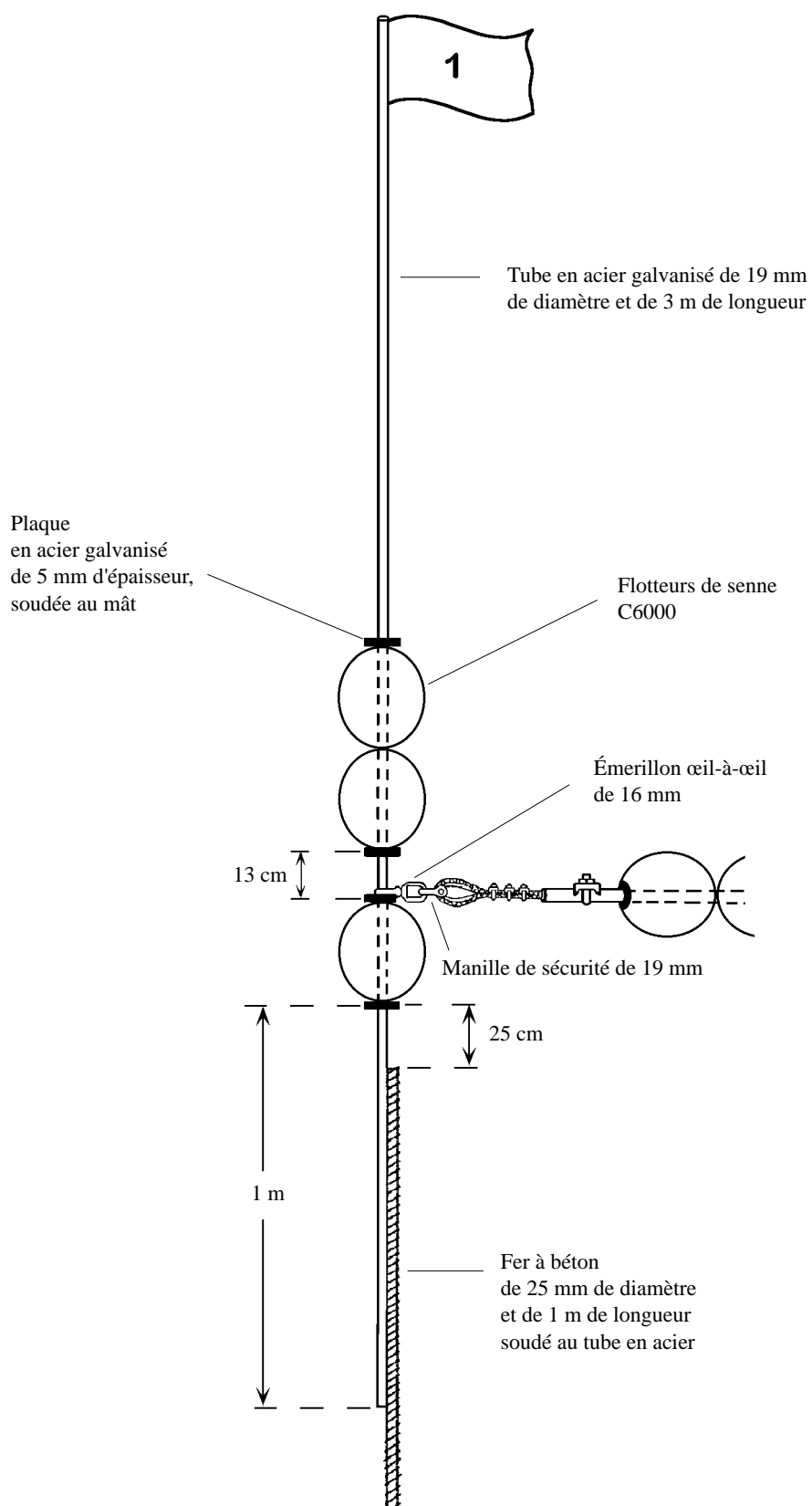
Liaison mât-mouillage



Œil réalisé à chaque extrémité du câble



Montage du mât



LES ÉLÉMENTS DU MOUILLAGE

LE SYSTÈME DE MOUILLAGE À COURBE CATÉNAIRE ET SES ÉLÉMENTS

Les deux dispositifs de concentration du poisson de la CPS comportent un mouillage à courbe caténaire inversée. Ce type de mouillage est composé de trois sections différentes : la partie supérieure du mouillage, la courbe caténaire et la partie inférieure du mouillage. Chacune joue un rôle important.

La partie supérieure du mouillage est composée d'une chaîne ou d'un câble, de cordage en nylon à flottabilité négative et de pièces de liaison.

La chaîne ou le câble empêchent le mouillage d'être détérioré par des bateaux ou des engins de pêche. En outre, il renforce la partie supérieure du mouillage, celle qui subit les secousses provoquées par le vent, les vagues et le courant.

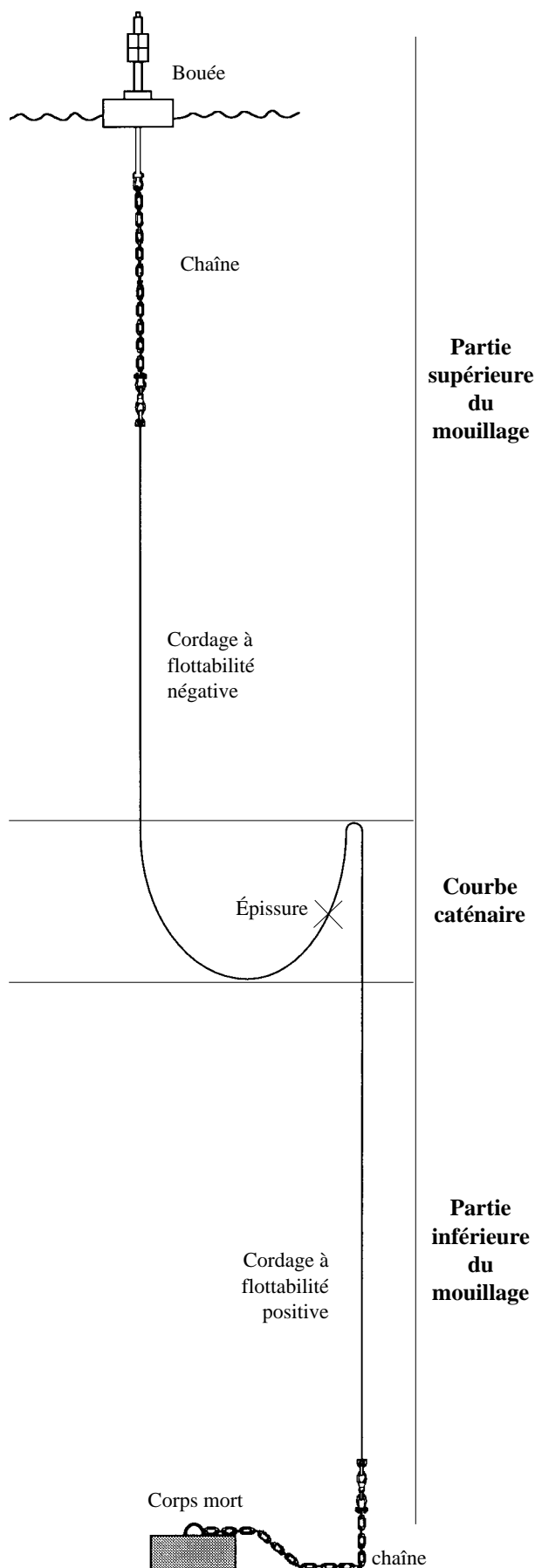
Le cordage en nylon se tend et se détend en fonction des mouvements imposés par les vagues. L'émerillon placé entre la chaîne ou le câble d'une part, et le cordage en nylon d'autre part, tourne en fonction des mouvements de la bouée et empêche la chaîne ou le câble et le cordage de se tordre.

La courbe caténaire se forme autour du point d'épissure entre le cordage en nylon et le cordage en polypropylène. Les caractéristiques de flottabilité des deux cordages aboutissent à la formation d'une courbe.

Le cordage en nylon, à flottabilité négative, permet de maintenir la courbe caténaire à une profondeur suffisante. La courbe caténaire donne du mou au mouillage. Cette longueur de cordage supplémentaire absorbe les mouvements de la houle et protège le mouillage.

La partie inférieure du mouillage est constituée d'un cordage en polypropylène, d'une section de chaîne et de pièces de liaison. La flottabilité du cordage doit être suffisante pour soulever une partie de la chaîne du fond et empêcher tout ragage du cordage.

Les forces exercées près de la surface sur la bouée et le mouillage par le vent, les vagues et les courants sont transmises le long du mouillage à la chaîne qui s'élève et s'abaisse en fonction de ces mouvements. Un émerillon placé entre le cordage en polypropylène et la chaîne empêche toute torsion de ces deux éléments.



La durée de vie d'un DCP dépend non seulement de la technique d'assemblage mais aussi, en grande partie, de la qualité de ses éléments. Pour prolonger la vie d'un DCP, il est important de vérifier que chacun de ses éléments est de bonne qualité et fabriqué à partir de matériaux adaptés.

Le DCP une fois mouillé, il n'est généralement possible de vérifier et d'entretenir que les 15 mètres supérieurs du mouillage, de la bouée à la liaison chaîne-câble, soit 1,5 pour cent seulement de la longueur totale d'un mouillage de 1000 mètres.

On trouvera ci-après une description des éléments essentiels du mouillage à courbe caténaire et des recommandations générales et particulières concernant leurs spécifications.

Les principaux éléments de tout mouillage à courbe caténaire, de la surface au fond, sont les suivants : chaîne ou câble, cordage à flottabilité négative (nylon), cordage à flottabilité positive (polypropylène), chaîne et corps mort. Le mouillage comporte également des pièces de liaison telles que manilles de sécurité, émerillons et cosses.

Les recommandations particulières données ici sont fondées sur des principes éprouvés de fabrication des mouillages, sur la connaissance des effets des mouvements marins sur les mouillages et sur un ensemble de principes généraux fondés sur l'expérience pratique.

Les tableaux en page 21 et 23 décrivent les éléments nécessaires à la construction des DCP à bouée en acier et de type Océan Indien.

PRINCIPES GÉNÉRAUX CONCERNANT LES CARACTÉRISTIQUES DES PIÈCES ET DES CORDAGES DESTINÉS AU MOUILLAGE

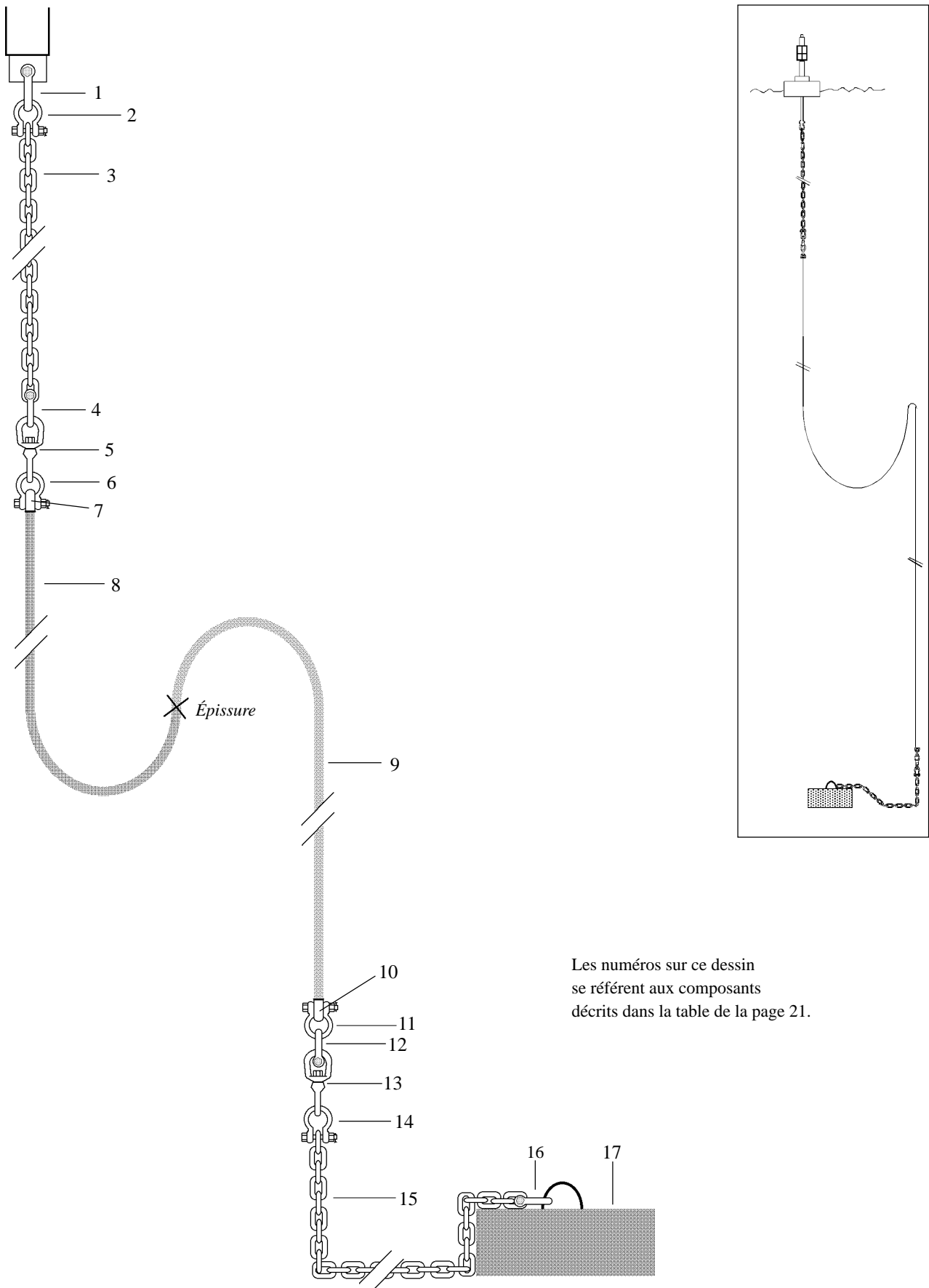
PIÈCES D'ACCASTILLAGE

- La résistance à la rupture de toutes les pièces doit être supérieure ou égale à celle de la chaîne utilisée.
- Les pièces doivent être galvanisées à chaud et de la même qualité d'acier, pour éviter la corrosion. Ne pas utiliser de pièces comportant des métaux différents.
- Il faut utiliser des pièces surdimensionnées à tous les endroits où une forte usure est probable, en particulier aux liaisons bouée-mouillage et mouillage-corps mort.


















CORDAGES

- Les mouillages doivent être réalisés avec des cordages tressés (8 ou 12 torons). Ne pas utiliser de cordage toronné.

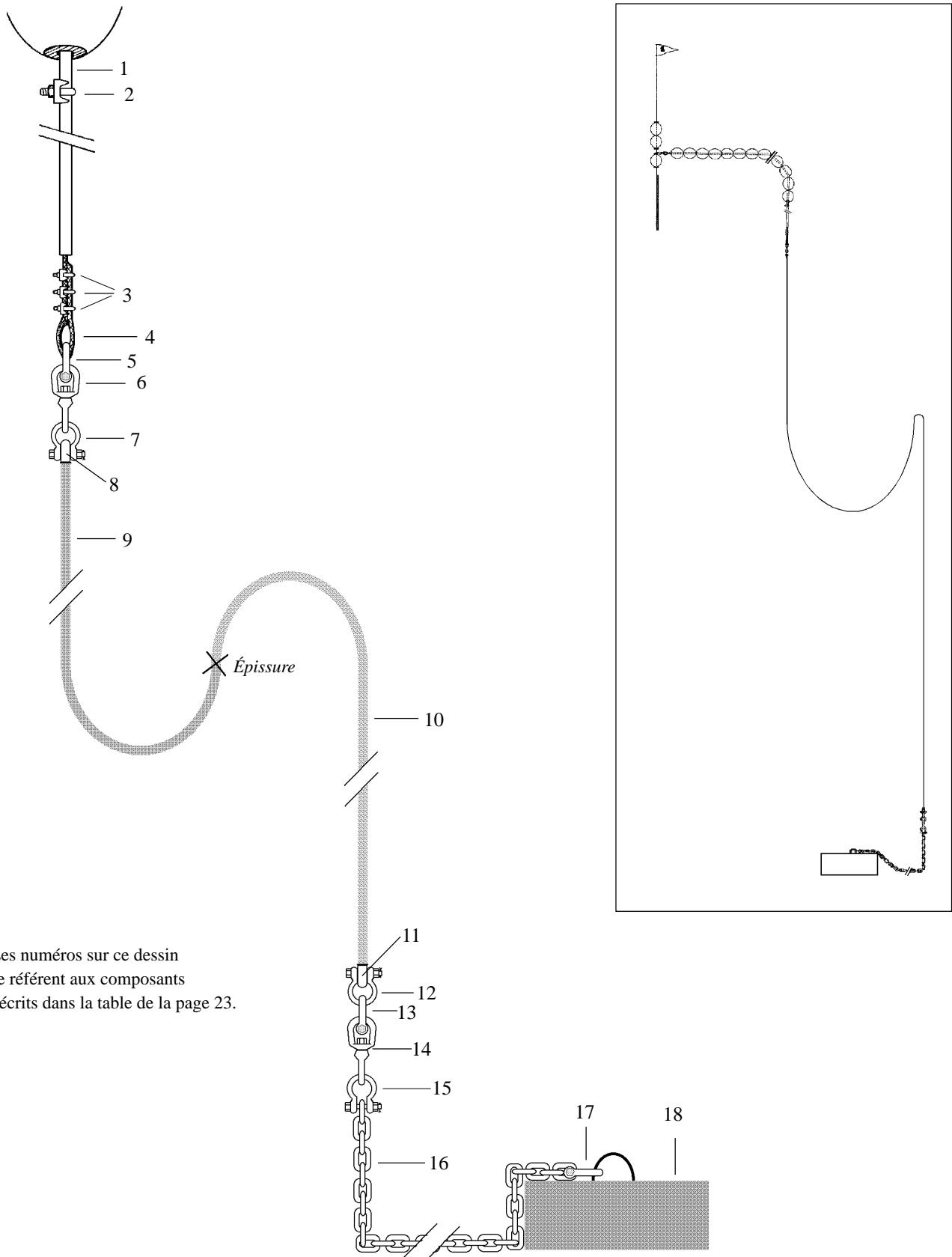
Éléments du mouillage du DCP à bouée en acier



Éléments du DCP à bouée en acier



















Éléments	Description	Taille	Matériau	Résistance minimale à la rupture
1	 Manille de sécurité avec goupille en acier inoxydable (inox)	25 mm	Acier galvanisé à chaud, à faible teneur en carbone (Agc-ftc)	25400 kg
2	 Manille de sécurité à goupille inox	16 mm	Agc-ftc	10000 kg
3	 Chaîne à maillons longs	15 m de 13 mm	Agc-ftc	8600 kg
4	 Manille de sécurité à goupille inox	16 mm	Agc-ftc	10000 kg
5	 Émerillon forgé œil-à-œil	22 mm	Agc-ftc	22700 kg
6	 Manille de sécurité à goupille inox	22 mm	Agc-ftc	22200 kg
7	 Cosse de type <i>Samson Nylite</i> , taille 3	19 mm	<i>Nylite</i>	
8	 Cordage coulant tressé, 8–12 torons	19 mm 47 kg/220 m	Nylon	6400 kg
9	 Cordage flottant tressé, 8–12 torons	22 mm 45 kg/220 m	Polypropylène	5200 kg
10	 Cosse de type <i>Samson Nylite</i> , taille 4	22 mm	<i>Nylite</i>	
11	 Manille de sécurité à goupille inox	25 mm	Agc-ftc	25400 kg
12	 Manille de sécurité à goupille inox	19 mm	Agc-ftc	14000 kg
13	 Émerillon forgé œil-à-œil	19 mm	Agc-ftc	18100 kg
14	 Manille de sécurité à goupille inox	19 mm	Agc-ftc	14000 kg
15	 Chaîne à maillons longs	15 m de 19 mm	Agc-ftc	14000 kg
16	 Manille de sécurité à goupille inox	22 mm	Agc-ftc	22200 kg
17	 Corps mort	900 kg	Béton armé	Résist. à la compress. 3000 psi 210 kg/cm ²

Éléments du mouillage du DCP de type Océan Indien



Les numéros sur ce dessin se réfèrent aux composants décrits dans la table de la page 23.

Éléments du DCP de type Océan Indien

Éléments	Description	Taille	Matériau	Résistance minimale à la rupture
1	 Câble pour flotteurs	30 m de 32 mm (câble de 16 mm + gaine PVC de 8 mm)	Câble d'acier couvert d'une gaine de PVC	5000 kg
2	 Serre-câble (2 unités)	32 mm	Acier galvanisé à chaud, à faible teneur en carbone (Agc-ftc)	
3	 Serre-câble (6 unités)	16 mm	Agc-ftc	
4	 Cosse coeur (2 unités)	16 mm	Agc-ftc	
5	 Manille de sécurité à goupille inox	19 mm	Agc-ftc	14000 kg
6	 Émerillon forgé œil-à-œil	19 mm	Agc-ftc	18100 kg
7	 Manille de sécurité à goupille inox	19 mm	Agc-ftc	14000 kg
8	 Cosse de type <i>Samson Nylite</i> , taille 3	19 mm	<i>Nylite</i>	
9	 Cordage coulant, tressé, 8-12 torons	19 mm 47 kg/220 m	Nylon	6400 kg
10	 Cordage flottant, tressé, 8-12 torons	22 mm 45 kg/220 m	Polypropylène	5200 kg
11	 Cosse de type <i>Samson Nylite</i> , taille 4	22 mm	<i>Nylite</i>	
12	 Manille de sécurité à goupille inox	25 mm	Agc-ftc	25400 kg
13	 Manille de sécurité à goupille inox	19 mm	Agc-ftc	14000 kg
14	 Émerillon forgé œil-à-œil	19 mm	Agc-ftc	18100 kg
15	 Manille de sécurité à goupille inox	19 mm	Agc-ftc	14000 kg
16	 Chaîne à maillons longs	15 m de 19 mm	Agc-ftc	14000 kg
17	 Manille de sécurité à goupille inox	22 mm	Agc-ftc	22200 kg
18	 Corps mort	900 kg	Béton armé	Résist. à la compress. 3000 psi 210 kg/cm ²

PIÈCES D'ACCASTILLAGE RECOMMANDÉES POUR LE MONTAGE DES DCP

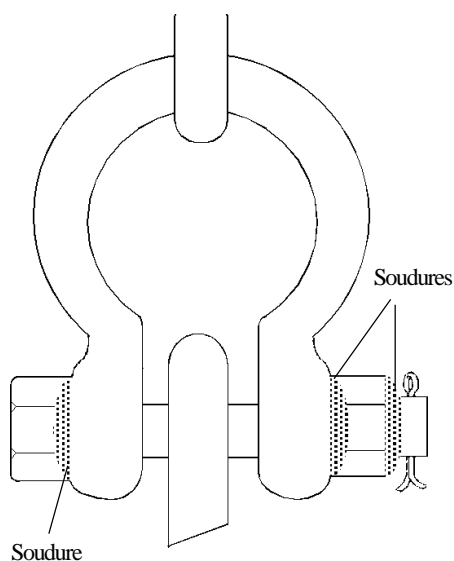
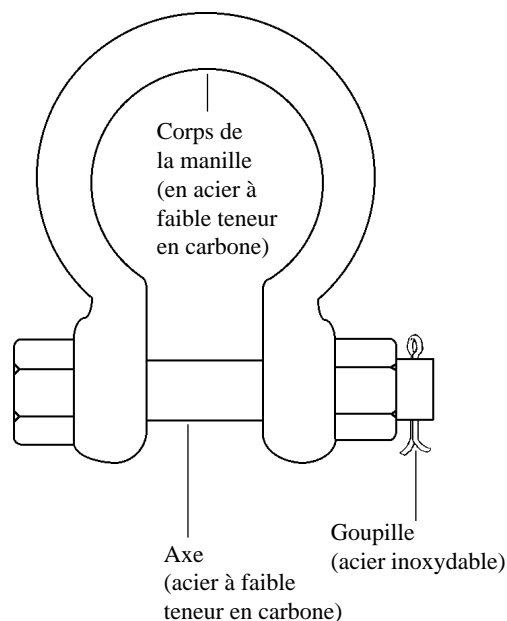
Les croquis qui précèdent montrent comment sont montés les éléments des deux DCP recommandés par la CPS. Les tableaux qui les accompagnent donnent les spécifications de chaque pièce qu'il est recommandé d'utiliser. Les pièces indiquées sont faciles à trouver. Certaines peuvent être remplacées, à condition que la pièce de substitution ait les caractéristiques voulues.

Manille lyre de sécurité

On se sert de manilles lyres pour relier la bouée et la chaîne ou le câble, la chaîne et le cordage ainsi que la chaîne et le corps mort. Le corps de cette manille est large et on peut y fixer facilement des pièces de différentes tailles qui ne risquent pas de se coincer ensuite.

Les manilles de sécurité comportent un axe formé par un boulon doté d'une goupille qui empêche l'écrou de se dévisser. Souvent, les différentes parties des manilles sont réalisées à partir d'aciers différents : corps en acier doux, axe en alliage et goupille en acier d'une autre qualité par exemple.

Soyez bien précis lorsque vous commandez des manilles : spécifiez des corps et des axes en acier à faible teneur en carbone et des goupilles en acier inoxydable. Si les seules manilles disponibles ont des axes en alliage, un phénomène de corrosion risque de se produire.



Soudez l'axe et l'écrou à la manille et soudez l'écrou à l'axe.

Il vaut mieux en général souder les manilles lorsque le mouillage est monté. Soudez l'axe et l'écrou au corps de la manille et soudez l'écrou à l'axe. Utilisez pour les soudures une baguette en acier à faible teneur en carbone et ne mettez pas plus d'intensité que nécessaire. Une intensité élevée peut détériorer le métal et risque de causer la perte prématurée de la manille.

Il est habituellement conseillé de ne pas souder les manilles de la partie supérieure du mouillage. Si celle-ci est vérifiée et entretenue régulièrement et les manilles usées remplacées, ou si toute la partie supérieure du mouillage est remplacée périodiquement, il vaut mieux se contenter d'assurer les manilles avec les goupilles en acier inoxydable.

Les manilles recommandées sont suffisamment résistantes et massives pour résister au moins deux ans.

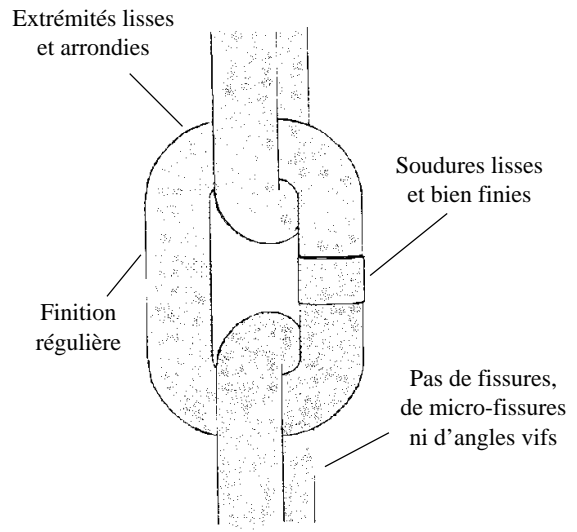
Chaîne

Le DCP à bouée en acier nécessite une section de chaîne dans la partie supérieure du mouillage, entre la bouée et le cordage à flottabilité négative.

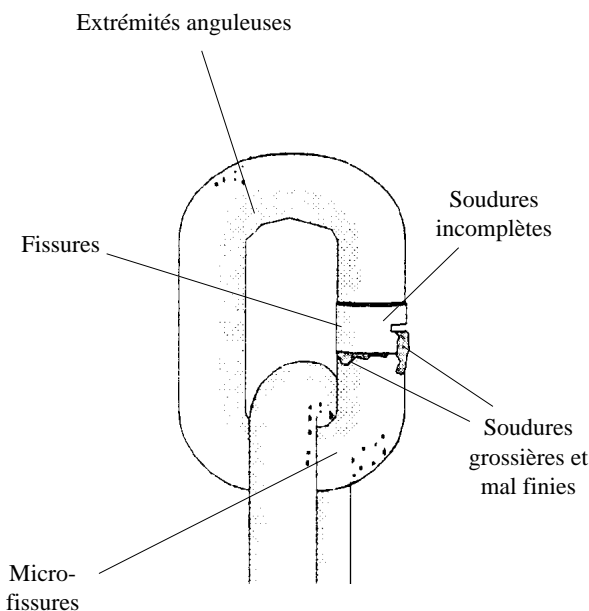
Le DCP à bouée en acier et le DCP de type Océan Indien sont en outre équipés d'une chaîne entre le cordage à flottabilité positive et l'ancre.

Il est recommandé d'utiliser une chaîne en acier galvanisé à chaud à faible teneur en carbone. Les chaînes à maillons longs ou mi-longs sont les mieux adaptées, la largeur des maillons facilitant le montage d'autres pièces.

Il faut aussi vérifier la chaîne à vue. Une chaîne de bonne qualité comporte des soudures solides, complètes et lisses, ainsi que des arrondis bien lisses. Les maillons jouent facilement et ne se coincent pas.



Chaîne de bonne qualité



Chaîne de mauvaise qualité

Comment reconnaître une chaîne de mauvaise qualité

Sur une chaîne de mauvaise qualité, les soudures sont souvent incomplètes ou comportent des fissures ou des micro-fissures qui, sous l'effort, risquent de provoquer rapidement une corrosion ou la fatigue du métal; les soudures ne sont pas lisses mais présentent des saillies aux angles vifs.

Les maillons des chaînes de mauvaise qualité ont souvent une circonférence intérieure anguleuse et non lisse et arrondie. Au lieu de travailler en douceur, les maillons, en raison de la création de points de contraintes, se coincent. Une telle chaîne s'use de manière irrégulière et, à la longue, est plus susceptible de se casser.

Inspectez toutes les soudures de la chaîne avec attention avant de l'utiliser. Il peut arriver qu'un mouillage cède à cause d'une seule soudure incomplète dans un maillon de la chaîne.

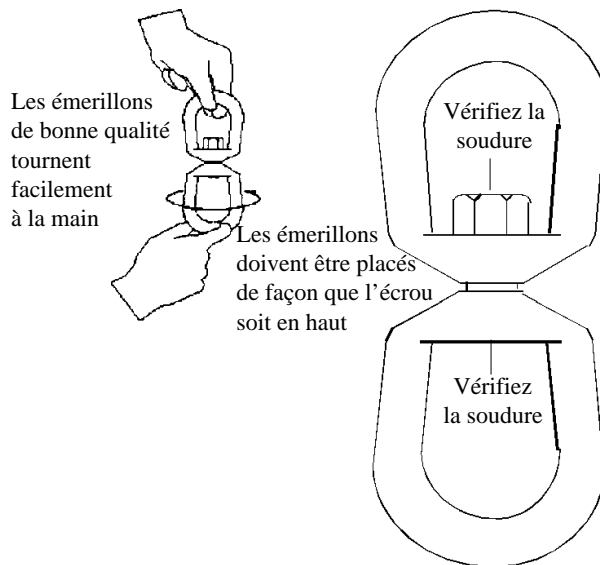
Émerillons

Les deux types de DCP utilisent au moins deux émerillons : l'un entre la chaîne de la partie supérieure du mouillage ou le câble et le cordage à flottabilité négative et l'autre entre le cordage à flottabilité positive et la chaîne reliée au corps mort.

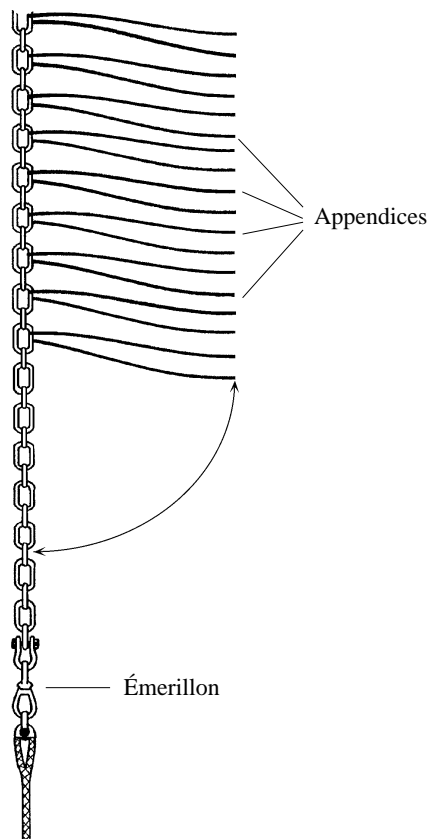
Il est recommandé d'utiliser des émerillons œil-à-œil forgés à partir d'acier galvanisé à chaud à faible teneur en carbone. Vérifiez-en la qualité de la même manière que pour une chaîne : la soudure doit être complète et bien finie, sans angle vif, et la pièce doit comporter des arrondis réguliers et lisses.

Examinez la soudure sur l'œil du haut ainsi que le boulon et l'écrou qui relient les deux œils. Vérifiez que les soudures sont complètes et ne comportent aucune fissure.

L'émerillon doit tourner facilement à la main. En montant le mouillage, placez chaque émerillon de façon que l'écrou se trouve en haut; sinon il risque de se coincer.



Émerillon œil-à-œil forgé



Pour éviter le blocage de l'émerillon, assurez vous que les appendices ne puissent jamais s'y emmêler.

Souvent, les pêcheurs pensent que les appendices permettent d'attirer davantage de poissons autour du DCP. Les appendices doivent être fixés à la partie supérieure du mouillage, c'est-à-dire à la chaîne ou au câble.

La distance entre les appendices et les émerillons doit être mesurée soigneusement. En effet, il faut que la distance entre l'appendice le plus bas et le premier émerillon soit supérieure à la longueur des appendices, de façon à ce que ces derniers ne puissent jamais se prendre dans les émerillons.

Une fois emmêlé, même un appendice léger peut coincer un émerillon et empêcher le mouillage de fonctionner normalement.

Les appendices sont étudiés plus en détail à la page 29.

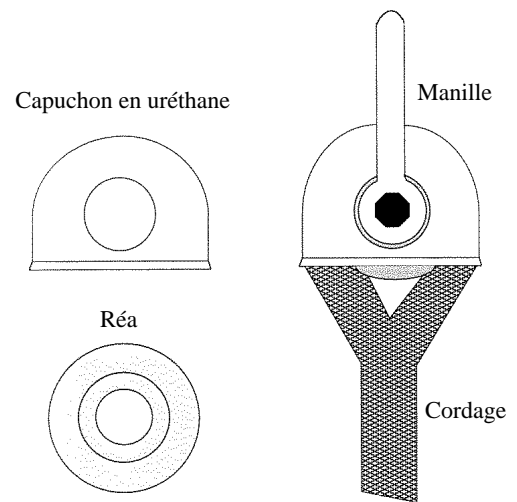
Cosses

Les cosses servent à relier la chaîne ou le câble au cordage. Elles empêchent tout contact entre les pièces en acier et le cordage, ainsi protégé de l'abrasion.

Il est recommandé d'employer des cosses de type *Samson Nylite* modifiées. Elles sont en effet faciles à adapter et assurent une protection maximale du cordage.

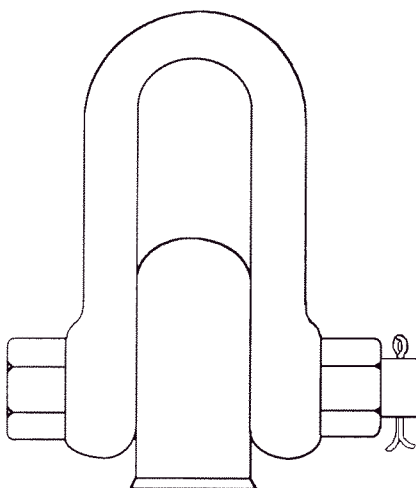
Elles comportent un réa autolubrifiant, un capuchon protecteur en uréthane et sont fournies avec une manille droite en acier très résistant.

L'œil est placée sur le réa, lui-même inséré dans le capuchon puis fixé à la manille.



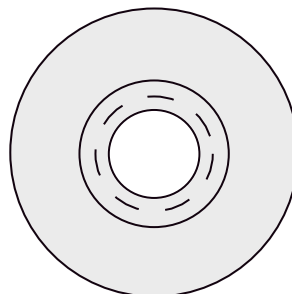
Cosse de type *Samson Nylite*

Il est recommandé de remplacer la manille droite à haute résistance fournie avec la cosse par une manille lyre de sécurité en acier galvanisé à chaud à faible teneur en carbone. Il faut alors élargir le trou du réa, de préférence avec une perceuse à colonne, pour pouvoir y faire passer l'axe, dont le diamètre est plus grand.

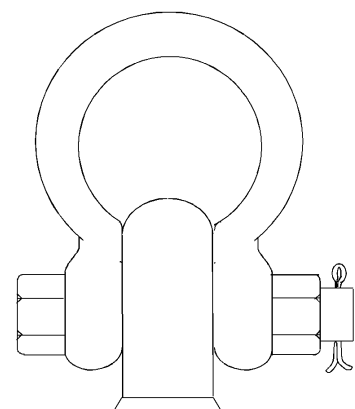


Manille droite à haute résistance

Agrandir le trou du réa pour y adapter l'axe de la manille de sécurité.



Remplacer la manille droite par une manille lyre de sécurité en acier à faible teneur en carbone.



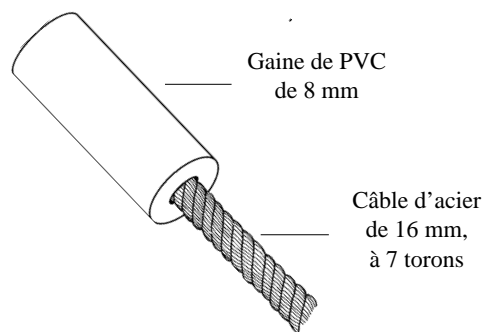
Manille lyre de sécurité

Câble du radeau

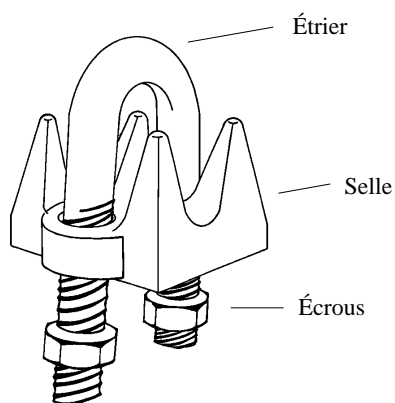
Ce câble relie les flotteurs utilisés pour la réalisation du DCP de type Océan Indien. Il s'agit d'un câble d'acier à 7 torons recouverts d'une épaisse gaine de PVC.

Ce câble est à la fois durable et souple. Il s'adapte exactement aux trous qui traversent chaque flotteur.

La gaine de PVC est étanche et protège les flotteurs des frottements du câble.

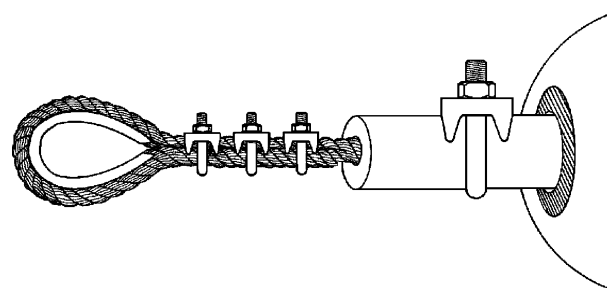


Câble

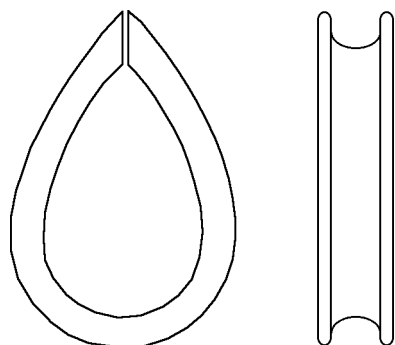


Serre-câble

Pour chaque œil, il faut que tous les serre-câbles soient montés avec l'étrier placé du côté du dormant du câble, comme indiqué sur le croquis. Sinon, le câble risque de former un coude et l'œil ne sera pas droit.



Placer les 3 serre-câbles avec l'étrier du côté du dormant



Cosses cœur

Cosses cœur

Les œils situés à chaque extrémité du câble sont formés autour d'une cosse cœur. Le câble passe dans la gorge de la cosse qui la maintient en place et la protège de l'usure.

Il est recommandé de se servir de cosses en acier galvanisé à chaud à faible teneur en carbone. Le câble doit s'adapter parfaitement à la gorge. Sinon, le câble risque de sortir de la gorge quand il est soumis à un effort de torsion.

Appendices

Les pêcheurs pensent souvent que les appendices fixés sous le radeau du DCP en améliorent l'efficacité en attirant et en retenant davantage de poissons. Cette hypothèse reste à démontrer de manière scientifique, mais elle est confirmée par des observations empiriques dans plusieurs endroits du Pacifique. Il existe différentes théories pour expliquer pourquoi la présence d'appendices accroît la concentration de poissons : certains croient que les appendices fournissent un refuge aux espèces chassées par des prédateurs plus gros; d'autres pensent que, si le DCP comporte des appendices sous-marins qui en augmentent la surface, les chances que le poisson le trouve et s'y maintienne sont plus grandes.

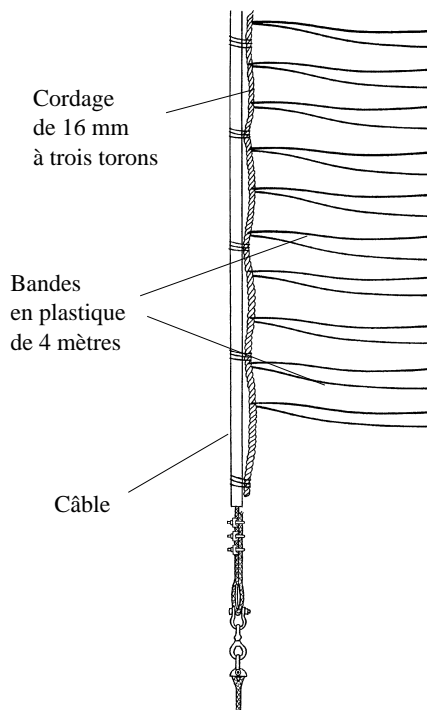
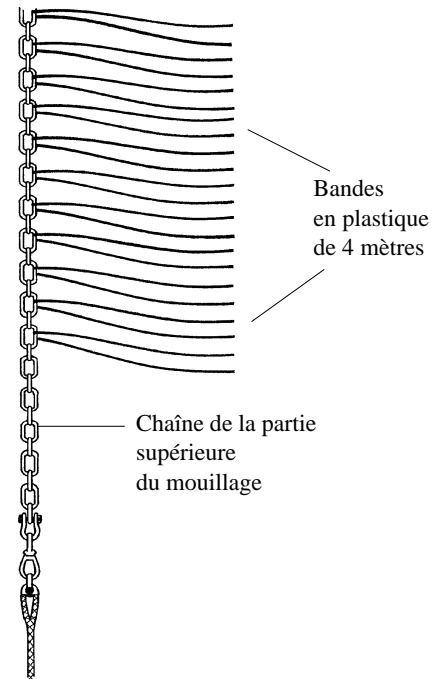
On a utilisé en guise d'appendices des matériaux d'une grande diversité, tels que palmes de cocotier, chambre à air, bandes de plastique, vieux cordages et filets. On a constaté en définitive que le plus efficace était le ruban de plastique utilisé pour lier les cartons. C'est un matériau durable, peu coûteux, facile à fixer au mouillage et dont la traînée est minimale.

Appendices pour DCP à bouée en acier

Sur ce DCP, les appendices doivent être fixés à la section de chaîne de la partie supérieure du mouillage. Des bandes de ruban plastique de 4 mètres de longueur sont attachées aux maillons.

Si elles étaient plus longues, elles se détérioreraient et se détacheraient. La méthode de fixation la plus simple consiste à passer la bande à l'intérieur du maillon et à faire un noeud simple.

Celui-ci doit être effectué au milieu de la bande de 4 mètres de façon que chacun des deux bouts libres mesure deux mètres.



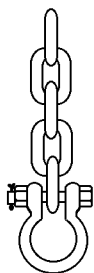
Appendices pour DCP de type Océan Indien

Sur ce DCP, les appendices doivent être attachés à la partie inférieure du câble des flotteurs, au-dessus de la liaison avec le premier cordage. Les bandes de plastique de 4 mètres sont passées à travers un cordage de nylon ou de polypropylène à trois torons de 16 mm de diamètre et de 10 mètres de longueur. La fixation des bandes de plastique sur le cordage se fait comme sur la chaîne; la torsion du cordage dans le sens inverse de son commettage permet de séparer les torons et d'y passer les bandes. Un noeud simple, réalisé de façon à ce que les deux bouts libres mesurent deux mètres de long, suffit à maintenir la bande en place. Le cordage sur lequel sont fixés les appendices est alors attaché au câble des flotteurs par des surliures réalisées à des intervalles de 1 mètre.

Quel que soit le type de radeau, il est important que la distance entre l'appendice le plus bas et l'émerillon soit supérieure à la longueur de l'appendice, de façon que ce dernier ne vienne pas s'emmêler dans l'émerillon et ne risque pas de le bloquer (voir page 26).

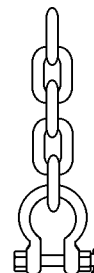
LIAISONS ENTRE LES PIÈCES

Liaisons chaîne–manille



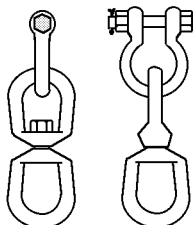
Axe passé dans le maillon

L'utilisation d'une chaîne à maillons longs permet d'adapter une manille au maillon, soit par l'axe, soit par le corps de la manille. Il est cependant préférable de faire passer l'axe par le maillon.



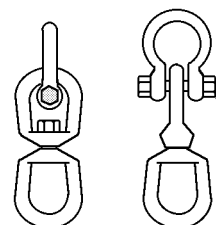
Corps de la manille passé dans le maillon

Liaisons manille–émerillon



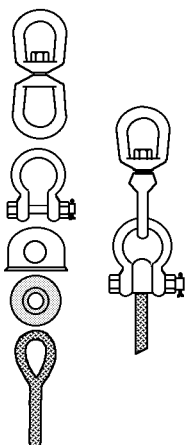
Corps de la manille passé par l'œil de l'émerillon

Il est recommandé de faire passer le corps de la manille par l'œil de l'émerillon. Cependant, si le corps est trop gros, il est possible de faire passer l'axe par l'œil.



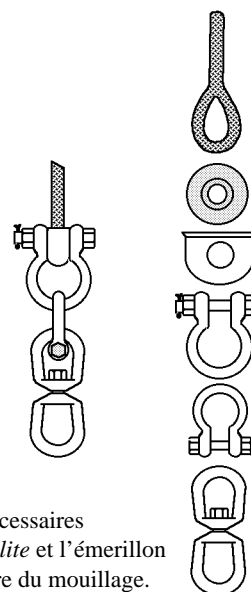
Axe passé par l'œil de l'émerillon

Liaisons émerillon–cosse Nylite



Une manille relie la cosse *Nylite* et l'émerillon dans la partie supérieure du mouillage.

Dans la partie supérieure du mouillage, une manille relie la cosse *Nylite* et l'émerillon. Dans la partie inférieure du mouillage, il faut placer deux manilles entre la cosse *Nylite* et l'émerillon. En effet, la manille de 25 mm nécessaire pour la cosse *Samson Nylite* n° 4 est trop grosse pour s'adapter à l'émerillon, de sorte qu'il faut monter entre les deux une manille de 19 mm, comme indiqué ci-contre.



Deux manilles sont nécessaires pour relier la cosse *Nylite* et l'émerillon dans la partie inférieure du mouillage.

LES CORDAGES

Les mouillages à courbe caténaire sont fondés sur l'association de cordages à flottabilité positive et à flottabilité négative. Compte tenu de ses caractéristiques, chaque cordage remplit une fonction précise ou donne des propriétés particulières au mouillage.

Plus de 90% du mouillage du DCP est constitué de cordages, d'où l'importance de leurs caractéristiques et de leurs performances.

RECOMMANDATIONS CONCERNANT LES CORDAGES

Les recommandations données ci-dessous tiennent compte de toutes les considérations de poids et de résistance à la rupture mentionnées plus haut; il s'agit de spécifications minimales.

CRITÈRES DE SÉLECTION

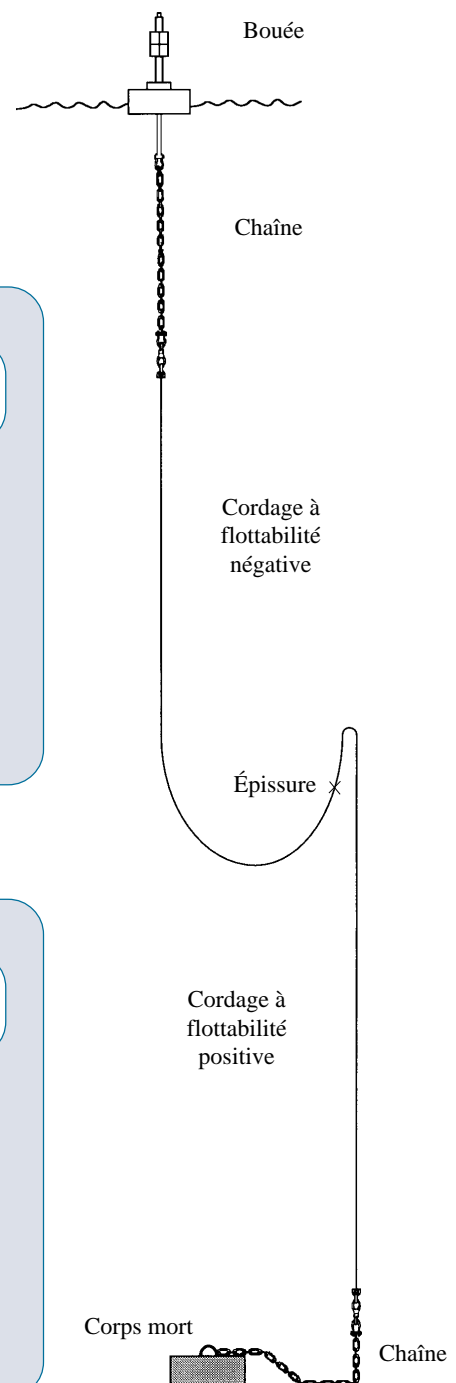
- Ⓡ **Matériau**
- Ⓡ **Fabrication**
- Ⓡ **Diamètre**
- Ⓡ **Poids**
- Ⓡ **Résistance à la rupture**

CORDAGE DE LA PARTIE SUPÉRIEURE DU MOUILLAGE (À FLOTTABILITÉ NÉGATIVE)

Matériau	Nylon
Fabrication	Tressé à 8 ou 12 torons
Diamètre	19 mm
Poids	21,8 kg/100 m 48 kg/220 m 0,218 kg/m
Résistance à la rupture	6400 kg

CORDAGE DE LA PARTIE INFÉRIEURE DU MOUILLAGE (À FLOTTABILITÉ POSITIVE)

Matériau	Polypropylène
Fabrication	Tressé à 8 ou 12 torons
Diamètre	22 mm
Poids	20,4 kg/100 m 45 kg/220 m 0,204 kg/m
Résistance à la rupture	5200 kg



MATÉRIAUX UTILISÉS POUR LES CORDAGES

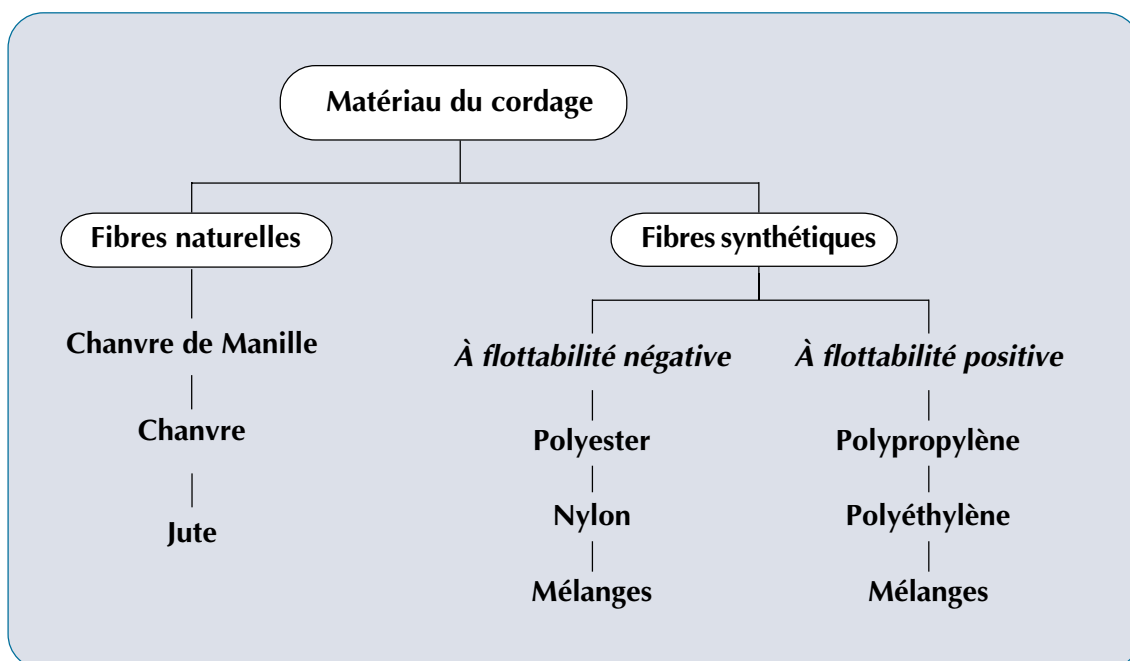
La qualité et les performances d'un cordage dépendent du matériau dans lequel il est réalisé et de la manière dont il est fabriqué. Les caractéristiques essentielles sont les suivantes : densité (flottabilité négative ou positive), résistance à la rupture, rapport résistance/diamètre, allongement et élasticité, résistance aux efforts cycliques et aux chocs, résistance à l'abrasion et durabilité.

Il faut vérifier toutes ces caractéristiques lors du choix des cordages, afin d'être sûr qu'ils ont la résistance

suffisante pour maintenir le DCP, qu'ils présentent une traînée minimale et correspondent bien aux besoins du mouillage.

Il est déconseillé de se servir de cordages en fibres naturelles ou en fibres synthétiques mélangées. Les premières peuvent être attaquées par des organismes et pourrissent souvent dans l'eau de mer.

Quant aux cordages en fibres synthétiques mélangées, ils sont en général conçus pour des usages particuliers et réalisés à partir de matériaux dont les caractéristiques sont très diverses.



Nylon

Dans la partie supérieure du mouillage, il est recommandé d'utiliser du nylon. Sa densité étant de 1,14, il coule dans l'eau de mer. C'est l'une des fibres synthétiques les plus résistantes et les plus faciles à trouver. Lorsqu'il est mouillé, sa résistance à la rupture diminue légèrement mais peut néanmoins atteindre 8300 kg pour un diamètre de 19 mm.

Le nylon est élastique. Il peut s'allonger de 17% sous une charge égale à 20% de sa résistance à la rupture. Il résiste aussi bien aux tensions habituelles causées par la houle (étirement et détente) qu'aux chocs (secousses violentes et soudaines) susceptibles d'affecter un DCP par mauvais temps.

Le nylon est durable, il résiste à l'usure de surface et à l'abrasion interne causées par les torsions et l'étirement. Il résiste aussi au vieillissement et se détériore peu lorsqu'il est exposé au soleil. L'immersion prolongée dans l'eau de mer a cependant tendance à le raidir un peu.

Polypropylène

Pour la partie inférieure du mouillage, il est recommandé d'utiliser du polypropylène. D'une densité de 0,91, cette fibre flotte, propriété qui peut être exploitée pour soulever des charges.

Le polypropylène a une assez bonne résistance à la rupture, de 4200 à 8200 kg pour un diamètre de 22 mm. Cette résistance augmente légèrement dans l'eau de mer.

Le polypropylène a une bonne élasticité. Il peut s'allonger de 9% sans déformation. Il possède aussi une excellente résistance aux chocs.

Le polypropylène est assez durable, sauf s'il est exposé au soleil. Certains fabricants proposent cependant des traitements qui améliorent sa résistance au rayonnement solaire.

CORDAGE TORONNÉ OU TRESSÉ

Selon la manière dont il est réalisé, un même cordage peut posséder des caractéristiques très différentes. Pour ce qui concerne les DCP, les cordages les plus répandus sont des cordages toronnés (ou cordages simples) à 3 torons ou des cordages tressés à 8 ou 12 torons.

Les premiers ne sont pas recommandés, bien qu'ils entrent dans la fabrication de nombreux mouillages de DCP.

Le cordage à 3 torons possède en effet des caractéristiques qui, quel que soit le soin apporté au montage et à la mise en place du DCP, peuvent entraîner la rupture du mouillage et la perte du DCP.

Pour les DCP mouillés à de grandes profondeurs, il est recommandé d'utiliser du cordage tressé à 8 ou 12 torons.

Les paragraphes qui suivent décrivent les similitudes et les différences entre les cordages simples à 3 torons et les cordages tressés à 8 ou 12 torons.

cordage simple à trois torons

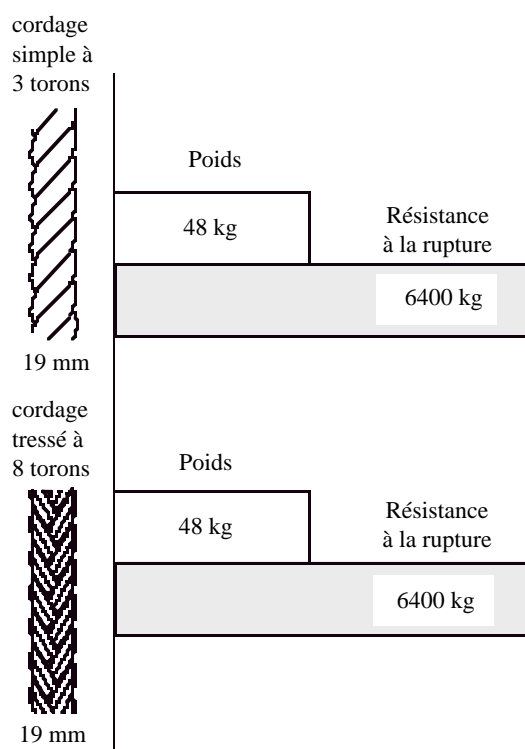


cordage tressé à 8 ou 12 torons



Ne pas réaliser de mouillage avec des cordages à trois torons

Réaliser les mouillages avec des cordages tressés à 8 ou 12 torons



Résistance à la rupture

L'une des caractéristiques les plus importantes d'un cordage est sa résistance. Le fait qu'un cordage soit tressé ou toronné ne modifie pas sa résistance à la rupture. Deux cordages de même diamètre et de même poids, réalisés dans le même matériau, l'un tressé et l'autre toronné, ont donc des résistances à la rupture identiques.

Prenons par exemple deux cordages de nylon de 19 mm pesant tous deux 48 kg/220 m, qui ne diffèrent que par le tressage : l'un est un cordage simple à trois torons et l'autre un cordage tressé à huit torons. Leur résistance à la rupture est identique, soit 6400 kg environ.

La résistance à la rupture est la même dans les deux cas, mais le fait que le cordage soit tressé ou toronné se traduit par des propriétés différentes qui influent sur la durée de vie du cordage. Les cordages simples à trois torons présentent plusieurs inconvénients importants.

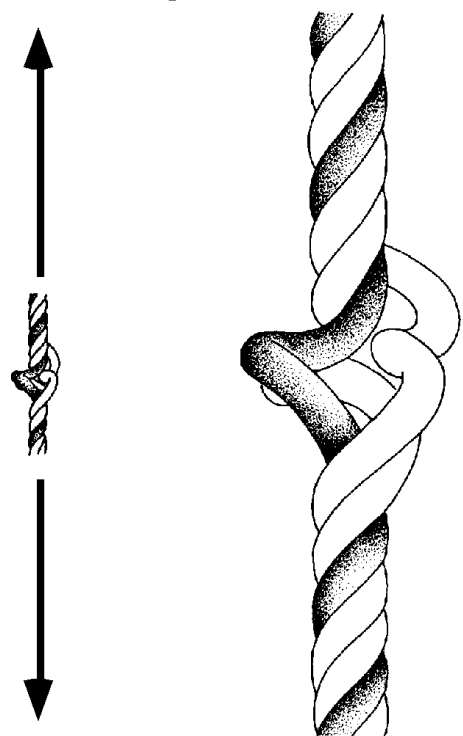
Torsion, détournage et formation de coques

La caractéristique la plus gênante des cordages toronnés est sans doute leur tendance à se détournner et à former des coques. Lorsqu'un cordage à trois torons se tord dans le sens inverse du commettage, il commence à se détournner. Si le détournage se poursuit, il se forme des coques qui endommagent le cordage de façon permanente.

Une seule coque peut réduire de 30% la résistance à la rupture d'un cordage. Il est impossible d'enlever une coque une fois qu'elle est formée, quelle que soit la force déployée pour tirer sur le cordage.

Les coques se forment en général lorsque le cordage se trouve sous tension alors que l'une des extrémités est libre de tourner (mouillage en service) ou lorsqu'il n'est pas manipulé correctement.

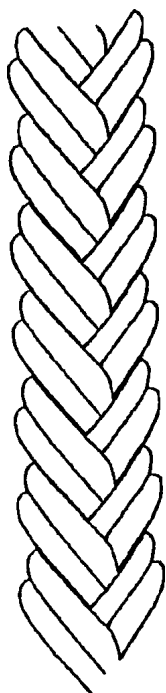
Les cordages à trois torons peuvent former des coques en cas de torsion



Une coque formée est impossible à enlever, quelle que soit la force appliquée.

Une seule coque peut réduire de 30 pour cent la résistance du cordage

Avantages d'un cordage tressé



- les torons s'entrecroisent
- le cordage ne peut se détournner ni former des coques
- il s'agit d'un cordage antigiratoire
- les torons en nombre égal sont orientés dans des directions opposées
- ce cordage n'a pas tendance à se tordre
- la charge est également répartie
- les épissures, si elles sont bien réalisées, ne constituent pas des points faibles dans le cordage

Caractéristiques des cordages tressés

Les torons des cordages tressés sont toujours en nombre pair et souvent groupés par deux. Des torons en nombre égal sont orientés dans des directions opposées et sont entrecroisés, ce qui empêche le cordage de se détournner et de former des coques. Comme les torons en nombre égal sont orientés dans des directions opposées, le cordage tressé n'a pas tendance à tourner sous tension. Il s'agit d'un cordage antigiratoire.

Le mouillage se tord et tourne en permanence pendant la mise en place du DCP et lorsque la bouée suit le mouvement des vagues. S'il est réalisé à partir de cordage simple à trois torons, il se formera des coques. C'est pourquoi le cordage tressé est le seul qui soit recommandé pour le mouillage des DCP.

Répartition de la charge et points de rupture

Dans les cordages à trois torons, la charge n'est pas également répartie. Il arrive qu'un seul toron supporte la plus grande partie de la charge ou de la tension du mouillage, ce qui risque d'entraîner une détérioration rapide du cordage. Dans les cordages tressés, la charge se répartit également sur tous les torons, empêchant ainsi toute rupture prématurée du cordage. Les épissures constituent un point faible sur les cordages à trois torons. Des essais ont montré que, lorsque des cordages à trois torons sont épissés bout à bout, l'épissure cède avant que le cordage proprement dit ne se rompe. Sur les cordages tressés, l'épissure ne constitue pas un point faible. Les mêmes essais ont montré que, la charge étant répartie également, c'est le cordage proprement dit qui se rompt, et non l'épissure.

DIAMÈTRE ET POIDS DU CORDAGE

Il ne faut jamais choisir les cordages uniquement en fonction de leur diamètre, mais toujours considérer ensemble le diamètre et le poids. Le diamètre peut en effet être trompeur, car les méthodes de production et la conception des cordages diffèrent d'un fabricant à l'autre. Des cordages de même diamètre contiennent des quantités diverses de matériau.

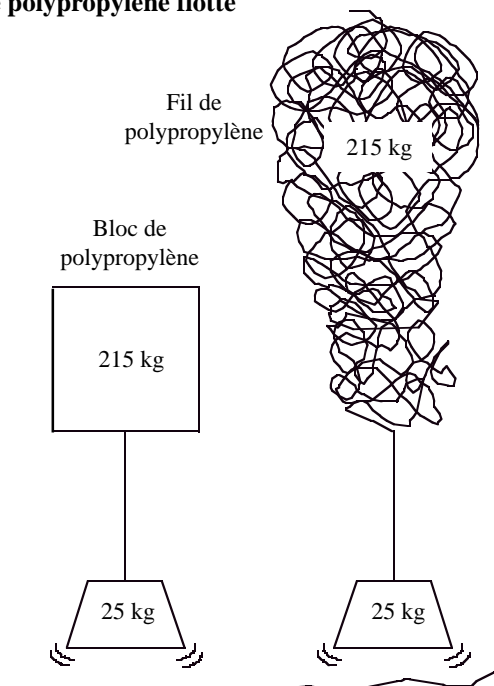
La seule manière d'être fixé avec certitude sur ce point est de connaître le poids d'une longueur normalisée de cordage. N'oubliez pas que c'est la quantité, ou le poids, de matériau d'une longueur normalisée de cordage qui détermine certaines caractéristiques du cordage telles que sa résistance à la rupture, sa charge d'utilisation, sa résistance aux efforts cycliques et aux chocs et, dans le cas du polypropylène, sa flottabilité.

Le poids d'une longueur normalisée de cordage est exprimé sous la forme d'un rapport poids/longueur. Ce rapport est souvent donné en kilogrammes pour 100 mètres (kg/100 m) ou en kilogrammes pour 220 mètres (kg/220 m).

La résistance à la rupture varie, pour des cordages de même diamètre, en fonction du rapport poids/longueur. Un cordage plus lourd possède une meilleure résistance à la rupture et aux chocs ainsi qu'une meilleure charge d'utilisation.

Le poids minimal recommandé pour un cordage en polypropylène de 22 mm est de 45 kg/220 m (rapport poids/longueur : 0,204 kg/m)

Le polypropylène flotte



La quantité (le poids) de polypropylène nécessaire pour soulever un poids donné est la même, quelle que soit la manière dont il se présente.

Poids du cordage et résistance à la rupture

	Poids	Résistance à la rupture
Cordage lourd nylon de 19 mm	52 kg	8400 kg
	Poids	Résistance à la rupture
Cordage léger nylon de 19 mm	35 kg	5000 kg

En ce qui concerne le cordage en polypropylène, le rapport poids/longueur a une autre fonction importante : comme le polypropylène flotte, plus le cordage est lourd, plus grande sera la section de chaîne qu'il pourra soulever du fond.

La quantité (le poids) de polypropylène nécessaire pour soulever un poids spécifique ne changera jamais. Dans l'eau de mer, 215 kg de polypropylène suffisent pour soulever 25 kg. Que le polypropylène soit compressé en un bloc compact ou étiré en un fil d'un kilomètre de long n'a pas d'importance.

Le poids minimal recommandé pour un mouillage en nylon de 19 mm est de 48 kg/220 m (rapport poids/longueur : 0,218 kg/m)

CALCULS CONCERNANT LE MOUILLAGE

LONGUEUR DES CORDAGES

La longueur des cordages en polypropylène et en nylon nécessaire pour réaliser un mouillage à courbe caténaire inversée dépend de la profondeur du site, de la longueur de la courbe caténaire et du poids des cordages. Il faut effectuer des calculs précis des longueurs de cordage à utiliser pour s'assurer que le caténaire se trouve à une profondeur donnée (au minimum à 100 mètres de la surface) et que le cordage en polypropylène soulève une longueur minimum de chaîne du fond (environ 3 mètres).

Toutefois, étant donné que les poids et les rapports poids/longueur des cordages recommandés dans le présent volume sont connus, il est possible de dresser un tableau (voir page suivante) des longueurs de cordages en fonction de la profondeur des sites. **Ce tableau n'est valable que si les pièces d'accastillage utilisées ne sont pas plus lourdes que celles qui sont spécifiées ici, et si le poids des cordages utilisés est au moins équivalent à celui des cordages spécifiés.** Si ceux-ci sont un peu plus lourds qu'indiqué, il reste possible de se servir du tableau, mais pas s'ils sont plus légers.

Le tableau qui suit récapitule les spécifications des pièces et des cordages à utiliser; il indique la longueur approximative d'une courbe caténaire classique et la proportion de polypropylène qu'elle comporte, ainsi que la longueur de la chaîne (accompagnée des pièces de liaison nécessaires) à soulever du fond.

SPÉCIFICATIONS DES COMPOSANTS À UTILISER POUR LA RÉALISATION DES MOUILLAGES DE DCP

Composant	Diamètre/taille	Type	Poids
Cordage en nylon	19 mm	8 ou 12 torons	0,218 kg/m (au minimum)
Cordage en polypropylène	22 mm	8 ou 12 torons	0,204 kg/m (au minimum)
Manilles	25 mm	galva.	2,3 kg
	19 mm	galva.	1 kg
Émerillon	19 mm	galva.	1,9 kg
Chaîne	19 mm	ordinaire à maillons longs	7,3 kg/m

Autres spécifications

Longueur de la courbe caténaire	profondeur du site x 25 %
Proportion de polypropylène dans la courbe caténaire	25%
Longueur de chaîne à soulever du fond	3 m
Poids total de la chaîne et des pièces à soulever	28,1 kg

**LONGUEURS DE CORDAGES
POUR DES SITES D'UNE PROFONDEUR DE 700 À 2000 MÈTRES**

Profondeur du site (m)	Longueur du cordage en nylon (m)	Longueur du cordage en polypropylène (m)
* 700	280	595
* 800	300	700
* 900	320	805
* 1000	335	915
* 1100	355	1020
1200	375	1125
1300	395	1230
1400	410	1340
1500	430	1445
1600	450	1550
1700	470	1655
1800	490	1760
1900	505	1870
2000	525	1975

* À ces profondeurs, il conviendra d'ajouter des éléments de flottabilité pour soulever suffisamment de chaîne du fond (voir ci-après pour les explications et les calculs à effectuer).

FLOTTABILITÉ SUPPLÉMENTAIRE

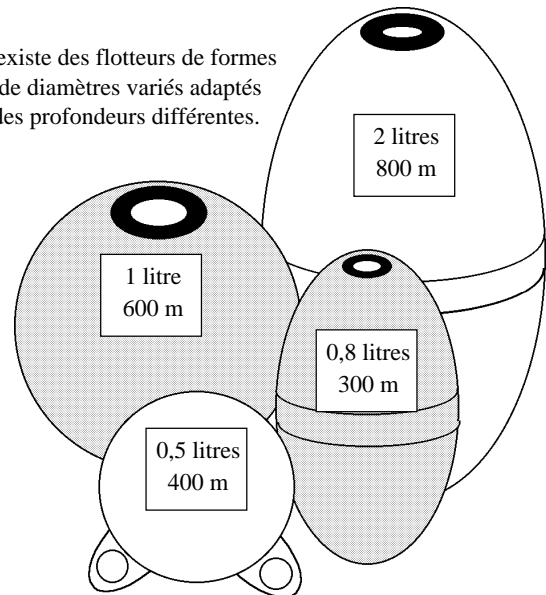
Utilisation de flotteurs résistants à la pression

Lorsque la profondeur du site est inférieure à 1125 mètres, le cordage de polypropylène ne suffit pas à soulever du fond la longueur de chaîne recommandée. Il faut alors avoir recours à des flotteurs résistants à la pression pour augmenter la flottabilité de cette partie du mouillage. On trouve des flotteurs de différentes tailles (de différentes flottabilités) et de résistances à la pression différentes; ces deux critères sont importants pour la réalisation du mouillage. La flottabilité de chaque flotteur détermine le nombre de flotteurs nécessaire, et la résistance à la pression (exprimée en nombre de mètres de profondeur) détermine l'endroit où le flotteur sera fixé au mouillage.

Le nombre de flotteurs dépend du supplément de flottabilité requis et de la flottabilité de chaque flotteur. Un flotteur d'un litre peut soulever un poids d'un kilo.

Pour des raisons de sécurité, les flotteurs ne doivent jamais être placés à une profondeur supérieure à la moitié de leur profondeur maximale d'immersion spécifiée. Il est recommandé d'utiliser pour les DCP de la CPS des flotteurs destinés à des profondeurs de 800 mètres au moins. Les flotteurs doivent aussi être placés en dessous

Il existe des flotteurs de formes et de diamètres variés adaptés à des profondeurs différentes.



du point le plus bas de la courbe caténaire afin d'éviter qu'ils ne s'emmêlent dans cette partie du mouillage lorsque celui-ci se déplace en fonction des courants.

Le tableau de la page 38 indique les compléments de flottabilité à apporter en fonction des profondeurs et la profondeur à laquelle fixer les flotteurs à la ligne de mouillage.

**COMPLÉMENTS DE FLOTTABILITÉ À APPORTER
EN FONCTION DE LA PROFONDEUR ET EMPLACEMENT DES FLOTTEURS**

Profondeur du site (m)	Flottabilité supplémentaire (l)	Emplacement des flotteurs, à partir du fond (m)
700	11	400-430
800	9	480-510
900	7	570-600
1000	5	660-690
1100	3	750-780

Fixation des flotteurs

Les flotteurs résistants à la pression sont de deux types : avec orifice central ou avec oreilles dotées d'orifices. Pour fixer chaque flotteur au mouillage, il faut un cordage de polypropylène de 2 mètres, d'un diamètre légèrement inférieur au diamètre du trou du flotteur.

Le plus simple est de se servir de cordage à trois torons mais on peut aussi utiliser un cordage tressé. Il est facile d'épissure les brins d'un cordage à trois torons avec le cordage tressé à 8 ou 12 torons de la ligne de mouillage.

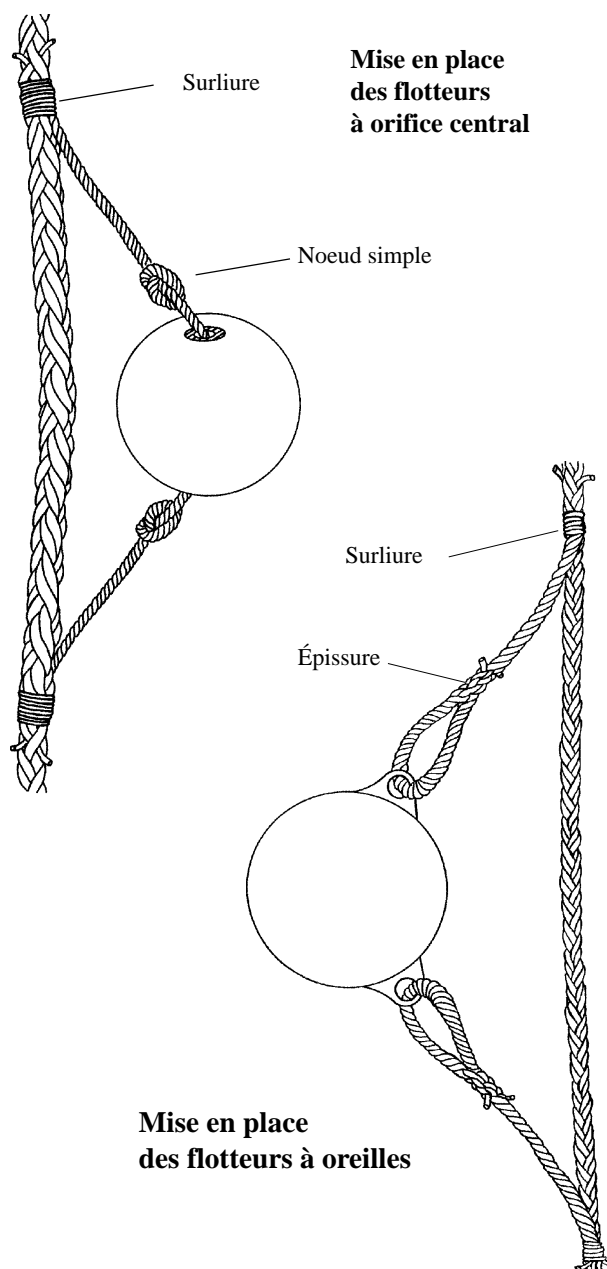
Pour maintenir en place les flotteurs à orifice central, il faut faire un noeud de chaque côté de l'orifice.

En ce qui concerne les flotteurs à oreilles, il faut diviser le cordage en deux sections d'un mètre. Chacune est fixée à une oreille à l'aide d'un œil épissé.

Les extrémités libres du cordage doivent être détournées et les torons passés dans le cordage du mouillage, puis fixés par une surliure.

Il vaut mieux laisser un peu de mou entre le flotteur et le mouillage, de façon à éviter les frottements.

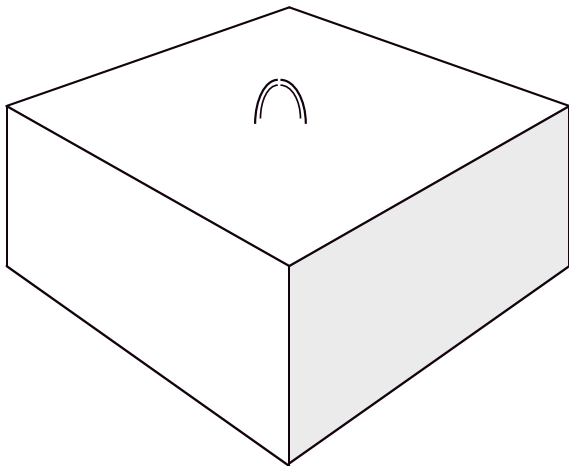
Si plusieurs flotteurs sont nécessaires, il faut les séparer d'au moins deux mètres le long du mouillage.



CORPS MORTS

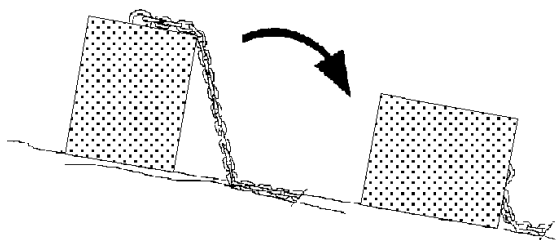
PRINCIPES DE FABRICATION DES CORPS MORTS

Il est essentiel que le DCP soit retenu par un corps mort massif et bien conçu. Les ancres du commerce sont en général trop coûteuses. Il est possible de réaliser de bons corps morts avec du béton ou de l'acier de récupération. En ce qui concerne les mouillages de DCP, il est recommandé d'utiliser des corps morts de béton, particulièrement bien adaptés aux fonds rocheux caractéristiques des sites de DCP dans les pays insulaires. Le ciment est facile à trouver et relativement bon marché. Tout corps mort fabriqué avec soin survivra en général au mouillage du DCP.



Corps mort en béton recommandé
pour les mouillages de DCP (poids : 900 kg)

La largeur de la base du bloc de béton recommandé est supérieure à sa hauteur, ce qui donne au corps mort un centre de gravité bas et l'empêche de basculer ou de tomber sur les fonds en pente.



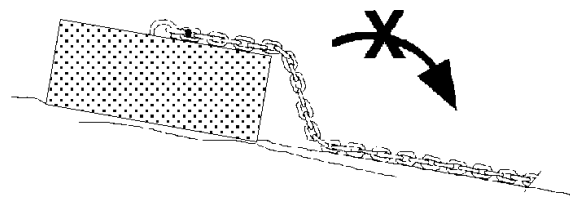
Les corps morts
dont le centre de gravité est placé haut
sont plus susceptibles de basculer ou de se renverser.

- **Plus le corps mort est massif et lourd, mieux c'est.**
- **Le centre de gravité doit être bas pour éviter que le corps mort ne bascule et ne se renverse.**
- **Le corps mort doit avoir une base large pour ne pas glisser.**

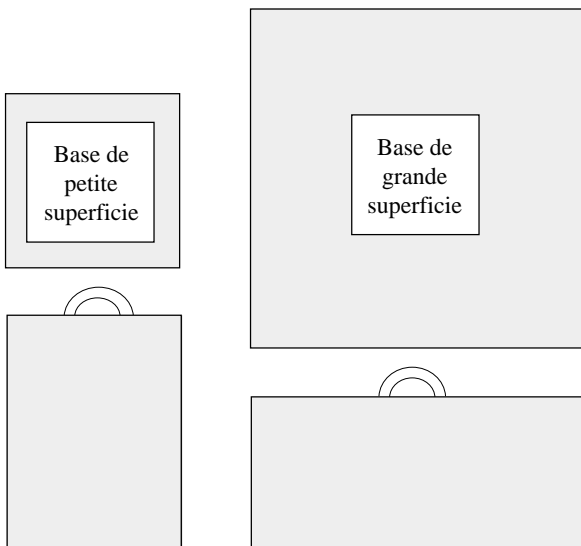
Il est recommandé d'utiliser des corps morts en béton de 900 kg. La tenue du béton est de 1/2. En d'autres termes, un corps mort en béton peut résister à une force équivalant à la moitié de son poids, donc, un corps mort en béton de 900 kg résiste, dans l'eau de mer, à une traction verticale de 450 kg.

Le corps mort recommandé résiste au glissement, en raison de la friction qui se crée entre sa base et le fond marin. Il ne glissera ou ne se déplacera que si la force exercée sur lui est supérieure à cette force de friction entre sa base et le fond.

Plus la superficie de la base est petite, moins il s'exerce de friction et moins il faut de force pour déplacer ou faire glisser le corps mort. Plus la base est large, plus la friction est importante et meilleure est sa résistance au glissement.



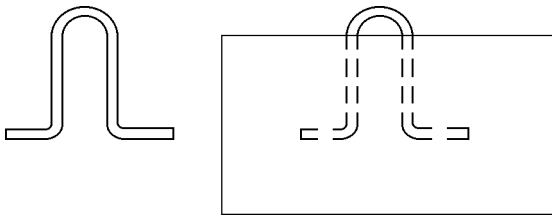
Les corps morts
au centre de gravité bas risquent moins de basculer.



- Une base de petite superficie n'offre qu'une zone de contact limitée et une friction faible, de sorte que le corps mort risque de glisser.
- À une base large correspond une zone de contact importante, une friction élevée, donc, une bonne résistance au glissement.

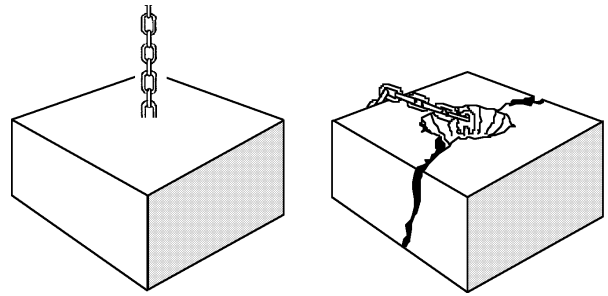
Les corps morts doivent toujours être dotés d'un anneau en acier (organeau) qui constitue le point de connexion avec la chaîne. La liaison entre la chaîne de mouillage et le corps mort se fait à l'aide d'une manille de sécurité.

Organeau



Il faut toujours équiper les corps morts d'un organeau adapté

Il ne faut jamais noyer l'extrémité de la chaîne dans le béton. En effet, le mouillage suit les mouvements du courant et de la houle de sorte que la chaîne, en bougeant, usera le béton au point où elle est fixée. L'usure progressera et provoquera un plan de clivage au niveau duquel le corps mort risque de se fendre. En définitive, le corps mort se rompra sous une tension inférieure à celle qu'il aurait dû supporter.



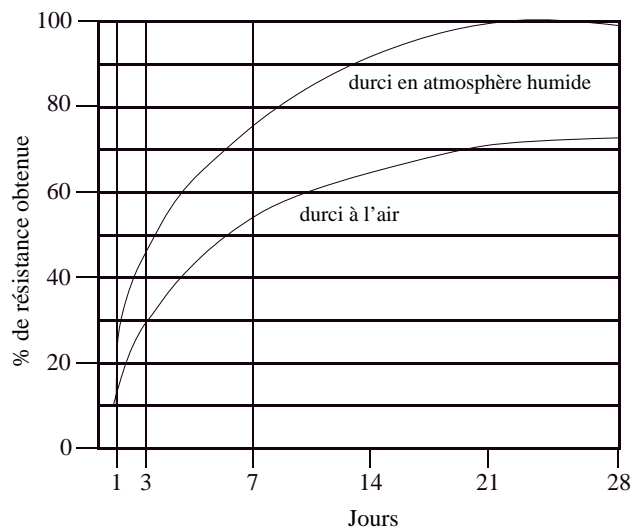
Ne jamais noyer la chaîne dans le béton; les mouvements de la chaîne risquent en effet d'entamer le béton et de causer la rupture du bloc.

Pour réaliser des corps morts de béton de bonne qualité, il faut que les proportions de ciment, de sable et d'eau soient correctes et que le durcissement se fasse de manière adéquate.

La rupture du corps mort est souvent due à un mauvais mélange ou à un durcissement mal effectué. Lorsque le mélange et le durcissement ont été réalisés correctement, on obtient un corps mort imperméable à l'eau de mer.

Le durcissement doit durer 28 jours pour que le béton atteigne sa résistance maximale. Il faut que celui-ci reste humide en permanence; la meilleure méthode consiste à couvrir le bloc de toile de jute maintenue humide en permanence. Un durcissement en atmosphère humide de 28 jours permet de donner au béton une résistance maximale.

Résistance du béton



FABRICATION DU CORPS MORT EN BÉTON

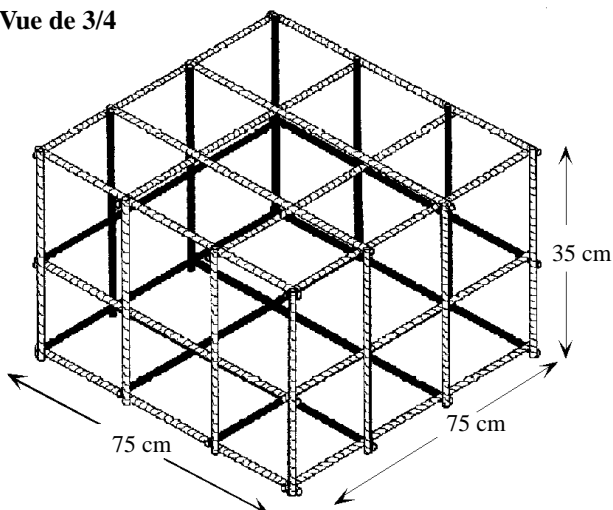
Organeau

L'organeau doit être réalisé à l'aide d'une seule barre ronde en acier doux à faible teneur en carbone, courbée comme indiqué. Les "ailes" de chaque côté de l'organeau doivent être 5 fois plus longues que le diamètre de la barre. Par exemple, si le diamètre de la barre est de 30 mm, les ailes doivent mesurer au moins 15 cm. S'il n'est pas possible de se procurer de barre en acier doux, un fer à béton fera l'affaire. En plaçant l'organeau dans le bloc, vérifiez qu'on peut y fixer le corps de la manille de la chaîne.

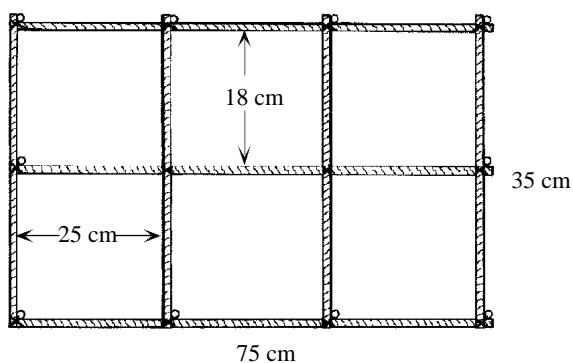
Corps morts en béton armé

L'utilisation de béton armé permet d'éviter que le béton ne se fissure, au moment du mouillage et à l'usage. Il s'agit de construire une structure en fer à béton (de 10 mm de diamètre). Les fers à béton sont fixés à l'aide de fil de fer ou d'un point de soudure, de façon que la structure forme un ensemble d'un seul tenant. Les fers à béton doivent être séparés d'au moins 7,5 cm des surfaces extérieures. Cette épaisseur de béton de 7,5 cm forme une barrière qui protège l'acier de la corrosion par l'eau de mer. Les espaces entre les fers à béton doivent être compris entre 18 et 25 cm.

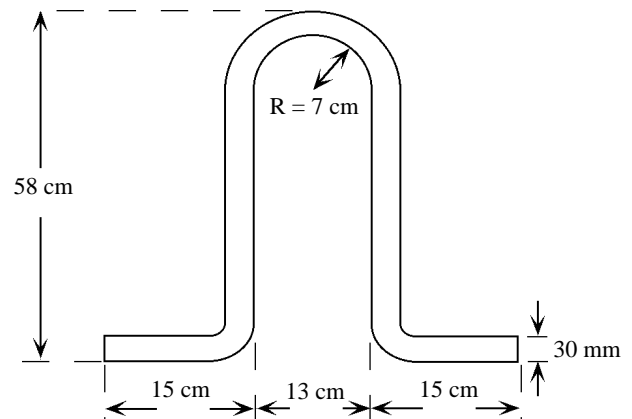
Vue de 3/4



Vue de côté



Organeau

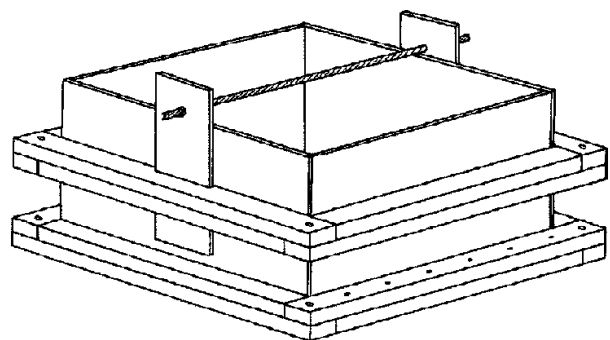


Longueur totale de la barre : 160 cm environ

Coffrages

Les coffrages destinés au coulage du béton sont fabriqués en contreplaqué ou en bois solide. Il vaut mieux préparer plusieurs coffrages pour réaliser plusieurs corps morts en même temps, dont il est ainsi plus facile d'assurer la qualité. Les coffrages doivent être suffisamment résistants pour maintenir la forme du bloc et empêcher le ciment de couler. Ils doivent aussi s'enlever facilement, sans qu'il soit nécessaire de forcer sur le corps mort et être conçus de manière à pouvoir se démonter et se ranger avant de servir de nouveau. La largeur intérieure du coffrage doit être supérieure de 15 cm à la largeur extérieure de la structure de fers à béton.

Coffrage pour la fabrication d'un bloc de béton



Coffrage pour un corps mort de 90 x 90 x 50 cm de béton armé.

Réalisation du béton

Le ciment à usage général (ciment Portland artificiel : CPA) est le plus facile à trouver et aussi le plus fréquemment utilisé pour la fabrication du béton. Il faut choisir un granulats de bonne qualité car le sable et le gravier (ou la pierre concassée) constituent de 65 à 75 % du béton.

Le béton le plus résistant et le plus dense s'obtient à partir d'un granulats (sable et gravier) aux particules de tailles variées. La taille maximale du granulats brut recommandé pour la fabrication des corps morts en béton est de 20 mm. Il faut éviter de se servir de corail broyé ou de roche friable comme granulats. Le corail est poreux, il contient de l'air et se brise facilement. Les roches friables se détériorent sous une pression faible.

Dans la mesure du possible, il faut éviter d'utiliser du sable de corail car il est poreux et peu résistant. Le sable de rivière est bien adapté à des granulats fins. Vérifiez que le granulats est propre et exempt d'impuretés, en particulier de vase et de matières organiques susceptibles d'empêcher le béton de prendre. Lavez plusieurs fois le granulats dans de l'eau s'il paraît sale.

Un sac de ciment pèse habituellement 50 kg. Pour faire une grande quantité de béton, on peut se servir du sac de ciment comme unité de mesure. Trouvez un seau suffisamment grand pour contenir tout le ciment du sac, secouez-le pour égaliser et marquez le niveau atteint sur le seau. Celui-ci peut alors servir à mesurer tous les matériaux secs.

Pour un corps mort de 900 kg, les quantités à respecter sont les suivantes :

MATÉRIAUX NÉCESSAIRES POUR LA FABRICATION D'UN CORPS MORT EN BÉTON DE 900 KG

Ciment

Nombre de sacs de 50 kg 4

Sable

Nombre de sacs de 50 kg 6

Pierre concassée

(diamètre maximal : 20 mm)

Nombre de sacs de 50 kg 8

Eau

23 litres par sac de ciment 92 litres

TABLES DE CONVERSION

Masse (poids)

1 kilogramme (kg) = 2,205 livres (lb)

Volume

1 litre (l) = 0,275 U.S. gallon

Pression

1 pound per square inch (psi) = 0,0703 kilogramme par centimètre carré (kg/cm²)

Longueur

1 millimètre (mm) = 0,039 pouce (in)

1 centimètre (cm) = 0,393 pouce (in)

1 mètre (m) = 3,281 pieds (ft)

Les fabricants utilisent souvent des équivalences standardisées pour convertir les données métriques en données U.S. Cette table donne les équivalences les plus couramment utilisées:

5 mm = 3/16 in

6 mm = 1/4 in

8 mm = 5/16 in

10 mm = 3/8 in

12 mm = 1/2 in

14 mm = 9/16 in

16 mm = 5/8 in

19 mm = 3/4 in

22 mm = 7/8 in

25 mm = 1 in

50 mm = 2 in

100 mm = 4 in

