



Manuel sur les dispositifs de concentration de poissons (DCP) ancrés :

Informations actualisées sur le matériel technique, les modèles
et les méthodes de mise à l'eau des DCP en Océanie

Septembre 2020



FAME

Fisheries,
Aquaculture
and Marine
Ecosystems
Division

Manuel sur les dispositifs de concentration de poissons (DCP) ancrés :

Informations actualisées sur le matériel technique, les
modèles et les méthodes de mise à l'eau des DCP en Océanie

Septembre 2020

CPS

William Sokimi, Michel Blanc, Boris Colas, Ian Bertram et Joelle Albert



Pacific
Community
Communauté
du Pacifique

Nouméa (Nouvelle-Calédonie), 2020

Tous droits réservés de reproduction ou de traduction à des fins commerciales/lucratives, sous quelque forme que ce soit. La Communauté du Pacifique autorise la reproduction ou la traduction partielle de ce document à des fins scientifiques ou éducatives ou pour les besoins de la recherche, à condition qu'il soit fait mention de la CPS et de la source.

L'autorisation de la reproduction et/ou de la traduction intégrale ou partielle de ce document, sous quelque forme que ce soit, à des fins

commerciales/lucratives ou à titre gratuit, doit être sollicitée au préalable par écrit. Il est interdit de modifier ou de publier séparément des graphismes originaux de la CPS sans autorisation préalable.

Texte original : anglais

Communauté du Pacifique, catalogage avant publication (CIP)

Sokimi, William

Manuel sur les dispositifs de concentration de poissons (DCP) ancrés : informations actualisées sur le matériel technique, les modèles et les méthodes de mise à l'eau des DCP en Océanie / William Sokimi, Michel Blanc, Boris Colas, Ian Bertram et Joelle Albert

1. Fish aggregation devices – Oceania.
2. Fish aggregation devices – Handbooks, manuals, etc. – Oceania.
3. Fishing – Handbooks, manuals, etc. – Oceania.
4. Fishing – Equipment and supplies – Oceania.
5. Fisheries – Handbooks, manuals, etc. – Oceania.
6. Fisheries – Equipment and supplies – Oceania.

I. Sokimi, William II. Blanc, Michel III. Colas, Boris IV. Bertram, Ian V. Albert, Joelle

VI. Titre VII. Communauté du Pacifique

639.20995

AACR2

ISBN : 978-982-00-1369-8

Mode de citation officiel :

Sokimi W., Blanc M., Colas B., Bertram I. et Albert J. 2020. Manuel sur les dispositifs de concentration de poissons (DCP) ancrés : Informations actualisées sur le matériel technique, les modèles et les méthodes de mise à l'eau des DCP en Océanie. Nouméa, Nouvelle-Calédonie : Communauté du Pacifique. 56 p.

Première de couverture : Mise à l'eau d'un DCP à Tuvalu, William Sokimi (CPS).

Préparé pour la publication par la Communauté du Pacifique au siège de la CPS à Nouméa,

B.P. D5, 98848 Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie, 2020

www.spc.int | spc@spc.int

Table des matières

Liste des tableaux.....	v
Liste des figures.....	v
Liste des photographies.....	vi
Préface.....	vii
1. Introduction.....	1
2. Modèles types de DCP ancrés.....	2
2.1 DCP lagunaire.....	5
Configuration et mise à l'eau.....	5
Principales caractéristiques.....	5
DCP en bambou.....	7
Configuration et mise à l'eau.....	7
Principales caractéristiques.....	7
2.3 DCP indo-pacifique.....	9
Configuration et mise à l'eau.....	9
Principales caractéristiques.....	9
2.4 DCP immergé.....	11
Configuration et mise à l'eau.....	11
Principales caractéristiques.....	11
2.5 DCP lézard.....	13
Configuration et mise à l'eau.....	13
Principales caractéristiques.....	13
2.6 DCP à bouée-espar.....	15
Configuration et mise à l'eau.....	15
Principales caractéristiques.....	15
3. Modifications apportées aux modèles régionaux de DCP.....	23
3.1 DCP polynésien (Polynésie française).....	23
Configuration et mise à l'eau.....	23
3.2 DCP Vatuika.....	25
Principales caractéristiques.....	25
Configuration et mise à l'eau.....	25
4. Considérations techniques relatives aux DCP ancrés.....	27
4.1 Considérations techniques relatives à la tête des DCP.....	27
4.1.1 Éléments de flottabilité.....	27
4.1.2 Balises de surface.....	28
4.1.3 Liaisons aux extrémités.....	29
4.1.4 Entretoises.....	30
4.1.5 Agrégateurs.....	31
4.2 Considérations techniques relatives à la ligne de mouillage des DCP.....	32
4.2.1 Ligne de mouillage à flottabilité positive : DCP de surface.....	33
4.2.2 Ligne de mouillage composée exclusivement de cordage à flottabilité positive : DCP immergés.....	35
4.2.3 Ligne de mouillage hybride.....	35
Considérations techniques relatives au corps-mort.....	39
4.3.1 Types de corps-morts.....	39
4.3.2 Calcul du poids du corps-mort.....	43
4.3.4 Chaîne du corps-mort et éléments de liaison du bloc du corps-mort.....	45
4.3.5 Poids du corps-mort des modèles types de DCP.....	46

5. Sécurisation de la mise à l'eau	47
5.1 Lieu de mise à l'eau du DCP et levés bathymétriques	47
5.2 Mise à l'eau depuis une petite embarcation	48
5.2.1 Organisation à bord avant la mise à l'eau	48
5.2.2 Plateforme embarquée accueillant le corps-mort	49
5.2.3 Mise à l'eau depuis deux bateaux.....	49
5.2.4 Mise à l'eau avec corps-mort filé en premier.....	49
5.3 Mise à l'eau depuis une petite barge	49
5.4 Techniques de mise à l'eau	50
5.4.1 Étapes de la mise à l'eau d'un DCP de surface	50
5.4.2 Étapes de la mise à l'eau d'un DCP immergé et d'un DCP lézard	51
5.5 Conditions de sécurité à respecter pour la mise à l'eau	52
5.5 Liste de contrôle de sécurité pour la mise à l'eau.....	52
6. Maintenance et suivi des DCP	53
6.1 Maintenance des DCP	53
6.2 Suivi des DCP	54
Bibliographie	55

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification des modèles de DCP à privilégier dans trois environnements marins.	2
Tableau 2 : Composants entrant dans la fabrication des six modèles types de DCP.	16
Tableau 3 : Éléments de flottabilité à privilégier en fonction de paramètres clés.	28
Tableau 4 : Flotteurs communément utilisés, flottabilité et profondeur de travail.	28
Tableau 5 : Configuration à privilégier pour fabriquer la ligne de mouillage du DCP, en fonction de différents paramètres ...	33
Tableau 6 : Ligne de mouillage composée de cordage à flottabilité positive, longueur de cordage requise (avec du polypropylène 16 mm), contrepoids et position des contrepoids.	34
Tableau 7 : Longueurs de cordage requises pour le mouillage d'un DCP à une profondeur comprise entre 50 et 3 000 m.	38
Tableau 8 : Types de corps-morts à privilégier en fonction de plusieurs paramètres.	39
Tableau 9 : Masse volumique approximative des matériaux couramment utilisés pour fabriquer les corps-morts.	43
Tableau 10 : Flottabilité de la tête du DCP et poids du corps-mort pour un modèle type de DCP (voir les spécifications données dans le présent manuel) avec et sans ancre Danforth supplémentaire de 25 kg.	46

Liste des figures

Figure 1 : Pictogrammes utilisés pour décrire les paramètres clés étudiés pour chacun des modèles types de DCP.	3
Figure 2 : Modèle de DCP lagonaire.	4
Figure 3 : Modèle modifié de DCP lagonaire.	4
Figure 4 : Modèle de DCP en bambou.	6
Figure 5 : De grands radeaux en bambou sont souvent utilisés pour former la tête des DCP en bambou.	6
Figure 6 : Modèle indo-pacifique avec structure flottante utilisée au large.	8
Figure 7 : Modèle immergé avec bouée de signalisation temporaire.	10
Figure 8 : Modèle de DCP lézard.	12
Figure 9 : Modèle NSW DPI.	14
Figure 10 : Modèle polynésien modifié.	22
Figure 11 : Modèle Vatuika modifié.	24
Figure 12 : Cordage assurant la liaison avec le pavillon.	29
Figure 13 : Épissure en œil utilisée pour former la liaison terminale de la tête du DCP.	29
Figure 14 : Nœud détachable fixé à la tête d'un DCP en bambou.	29
Figure 15 : Liaison terminale d'un flotteur de surface avec trou central.	29
Figure 16 : Surliure entre deux bouées, pour un DCP immergé par exemple.	30
Figure 17 : Cordage torsadé entre deux bouées pour les empêcher de bouger.	30
Figure 18 : Flotteur de senne (jaune) placé en entretoise entre deux bouées 30G-2.	30
Figure 19 : Élément de blocage fixé sur la gaine en plastique.	30
Figure 20 : Fixation des agrégateurs à l'aide d'une ligne secondaire et sur la gaine en plastique d'un DCP immergé.	31
Figure 21 : Agrégateurs en bambou rationalisés reliés en enfilade et en bouquet.	32
Figure 22 : Deux types de contrepoids – tuyau rempli de béton et chaîne galvanisée et leur fixation à la ligne de mouillage.	33
Figure 23 : Termes requis pour calculer la longueur de cordage de la ligne de mouillage d'un DCP immergé.	35
Figure 24 : les trois types de liaisons pouvant être utilisées pour relier du cordage nylon et du cordage multitoron.	36
Figure 25 : Liaisons permettant d'attacher les éléments de flottabilité supplémentaires à la ligne de mouillage.	36
Figure 26 : Rayon d'évitage d'un DCP.	37
Figure 27 : Exemple de calcul du volume d'un corps-mort fabriqué à partir d'un bloc-moteur en acier de récupération.	44
Figure 28 : Liaisons en chaîne galvanisée utilisées pour relier plusieurs petits blocs.	45
Figure 29 : Cordage reliant le corps-mort et la ligne principale.	45
Figure 30 : Petite barge conçue en Polynésie française.	50
Figure 31 : Techniques de mise à l'eau en boucle et épingle à cheveux.	51
Figure 32 : Technique de mise à l'eau en ligne droite/suivant une isobathe.	51
Figure 33 : Technique de mise à l'eau des DCP immergés et lézards.	52

Liste des photographies

Photographie 1 :	Gaine en plastique qui n'a pas été correctement installée.....	30
Photographie 2 :	Gros bloc de béton soulevé par une grue en vue de son mouillage	40
Photographie 3 :	Corps-mort en demi-fût – armature interne (à gauche) et unité prête à être mise à l'eau (à droite)	40
Photographie 4 :	Plateforme de mise à l'eau installée sur une petite embarcation.	41
Photographie 5 :	Ancre Danforth de 25 kg (à gauche) et grappin de fabrication artisanale (à droite).....	41
Photographie 6 :	Corps-mort fabriqué à partir d'un bloc-moteur de récupération.....	42
Photographie 7 :	Corps-mort fabriqué à l'aide de sacs de sable.....	42
Photographie 8 :	Organisation des cordages à bord d'une petite embarcation avant la mise à l'eau.....	48
Photographie 9 :	Plateforme embarquée de mise à l'eau des corps-morts, avec deux configurations distinctes.....	49
Photographie 10 :	Utilisation de la petite barge polynésienne pour la mise à l'eau du corps-mort.....	49

Préface

Vous trouverez dans le présent ouvrage l'édition actualisée du manuel sur les DCP publié par la CPS en 2005 (Chapman *et al.* 2005), enrichi sur la base des données d'expérience et des enseignements tirés par les spécialistes des DCP de la région Pacifique au cours des dix dernières années. L'expression « spécialiste » s'applique ici aux experts des organisations régionales, des administrations nationales et provinciales et des organisations non gouvernementales, ainsi que des associations de pêcheurs et des communautés locales. La nécessité d'actualiser le manuel technique est apparue à l'occasion d'une consultation technique régionale sur les DCP organisée en 2016, au cours de laquelle des spécialistes des DCP de tout le Pacifique se sont réunis pour échanger des connaissances et des données d'expérience sur les modèles de DCP, les innovations du secteur et les aspects opérationnels. Comme son intitulé l'indique, le présent manuel livre des informations actualisées sur le matériel technique, les modèles et les méthodes de mise à l'eau des DCP en Océanie. Le manuel de 2005 comprend d'importantes informations techniques utiles aux spécialistes des DCP. Ces informations ne sont pas reprises ici, mais le texte renvoie au manuel de 2005 à chaque fois que c'est pertinent.

Les auteurs tiennent à remercier tous les experts qui leur ont apporté leur collaboration et leur aide, en particulier les techniciens spécialistes des DCP des services des pêches des pays océaniques, lesquels ont pris le temps de partager leurs réflexions sur les principaux enseignements tirés, les dernières évolutions des DCP ancrés et les solutions à envisager pour concevoir des modèles plus rentables. Leurs éclairages et données d'expérience sont pris en compte dans le présent manuel. En particulier, les auteurs tiennent à remercier Anne-Maree Schwarz, Samol Kanawi et Mainui Tanetoa, qui ont donné de leur temps pour réviser le présent manuel. Cet ouvrage n'aurait pu voir le jour sans le concours financier du Gouvernement australien (projet FIS/2016/300 de l'ACIAR) et du Fonds de coopération économique, sociale et culturelle pour le Pacifique (Fonds Pacifique – France).

1

Introduction

Les programmes DCP mis en œuvre au niveau national jouent un rôle de plus en plus important à l'appui de la gestion des pêches et de la réalisation des ambitions de développement des États et Territoires insulaires océaniques. Si la finalité des programmes DCP nationaux varie d'un pays à l'autre, les DCP ancrés contribuent partout dans la région à la promotion des activités de gestion des pêches côtières, au renforcement de la sécurité alimentaire et des moyens d'existence, à l'augmentation des retombées économiques pour les pêcheurs et à l'amélioration de la sécurité en mer.

Depuis la publication de l'édition 2005 du manuel sur les DCP (Chapman *et al.* 2005), la CPS et les services des pêches des pays océaniques ont mis à l'eau des centaines de DCP ancrés de pêche artisanale (par opposition aux DCP dérivants de pêche industrielle utilisés par les entreprises de pêche à la senne, voir CPS 2012). De nombreux enseignements ont pu être tirés de ces mouillages, ce qui a permis d'apporter des modifications techniques aux modèles de DCP et d'introduire des innovations. En outre, face aux problèmes d'ordre social mis en évidence au cours de cette période (par exemple, vandalisme), de nouveaux modèles ont fait leur apparition, à l'exemple des DCP immergés qui réduisent l'impact des dégradations (CPS 2012 ; Albert *et al.* 2015).

L'objectif du présent manuel est de fournir aux équipes techniques spécialisées dans les DCP au niveau national des informations techniques actualisées, à l'aide desquelles elles pourront choisir et/ou adapter les modèles de DCP les plus indiqués dans un contexte donné. Le manuel met en lumière les évolutions techniques intervenues ces dernières décennies, ainsi que les enseignements tirés de l'expérience, positive ou négative, au cours de cette même période. Destiné spécifiquement à la région océanique, le manuel met l'accent sur les modèles de DCP ancrés adaptés aux environnements côtiers, qui assurent la sécurité alimentaire et les moyens d'existence des petits pêcheurs de la région.

2 Modèles types de DCP ancrés

Ces dernières décennies, l'évolution des DCP ancrés a montré qu'il n'existe pas de modèle universel qui s'adapte à toutes les situations. Ainsi, le choix du ou des modèles les plus adaptés à un pays peut s'avérer déconcertant pour les techniciens spécialistes des DCP. Le présent manuel recommande six modèles types de DCP ancrés, destinés à différents environnements côtiers (tableau 1). Ces six modèles ne résument aucunement l'offre disponible, mais il s'agit de modèles types éprouvés qui peuvent être mis à l'eau et/ou ajustés par les services nationaux. Ils ont d'ailleurs déjà subi des modifications dans plusieurs pays océaniques (voir section 3). Pour toute modification apportée aux configurations types décrites dans le présent manuel, il conviendra de se reporter aux considérations techniques exposées à la section 4.

L'environnement physique où sera installé le DCP influe sur le choix du modèle. Nous décrivons ici trois types d'environnements :

- Lagons et baies : proches des communautés locales, caractérisés par des eaux calmes et peu profondes, traversés par de faibles courants ;
- Milieu côtier : profondeur généralement < 800 m, zones proches de la côte où les pêcheurs peuvent se rendre en pirogue ; et
- Large : eaux profondes traversées par des courants forts et de grosses vagues ; on n'y accède généralement que par bateau motorisé.

Tableau 1 : classification des modèles de DCP à privilégier dans trois environnements marins (■ = optimal; ■ = très bon ; ■ = bon, mais non recommandé ; ■ = inadapté).

	Lagons et baies (< 100 m)	Milieu côtier (< 800 m)	Large
DCP lagonaire	■	■	■
DCP en bambou	■	■	■
DCP indo-pacifique	■	■	■
DCP immergé	■	■	■
DCP lézard	■	■	■
DCP à bouée-espar	■	■	■

Outre l'environnement de mise à l'eau, plusieurs paramètres clés influencent également la performance et le choix des modèles de DCP :

- Coût (faible, moyen, élevé) ;
- Fond marin (fond plat/sablonneux, fond rocheux légèrement incliné, tombant) ;
- État de la mer (calme, agitée/présence de courants, forte/présence de courants forts) ;
- Densité du trafic maritime (faible, moyenne, élevée) ;
- Risque de vandalisme (faible, moyen, élevé) ; et
- Taille du bateau disponible pour la mise à l'eau (petite embarcation, petite barge, grand navire).

Pour chacun des modèles de DCP décrits dans le présent manuel, nous nous appuyons sur ces différents paramètres pour caractériser l'exploitabilité du modèle, codifiée à l'aide des pictogrammes présentés à la figure 1.

environnement



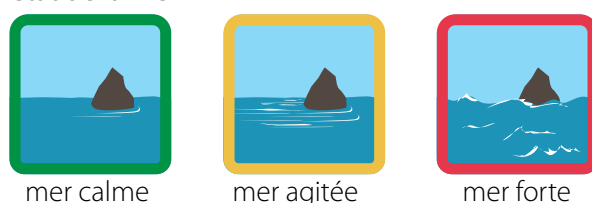
coût



pente



état de la mer



trafic maritime



vandalisme



mise à l'eau

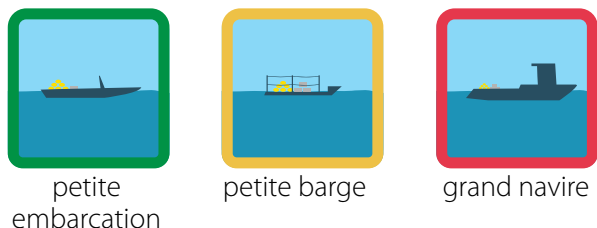


Figure 1 : pictogrammes utilisés pour décrire les paramètres clés étudiés pour chacun des modèles types de DCP.

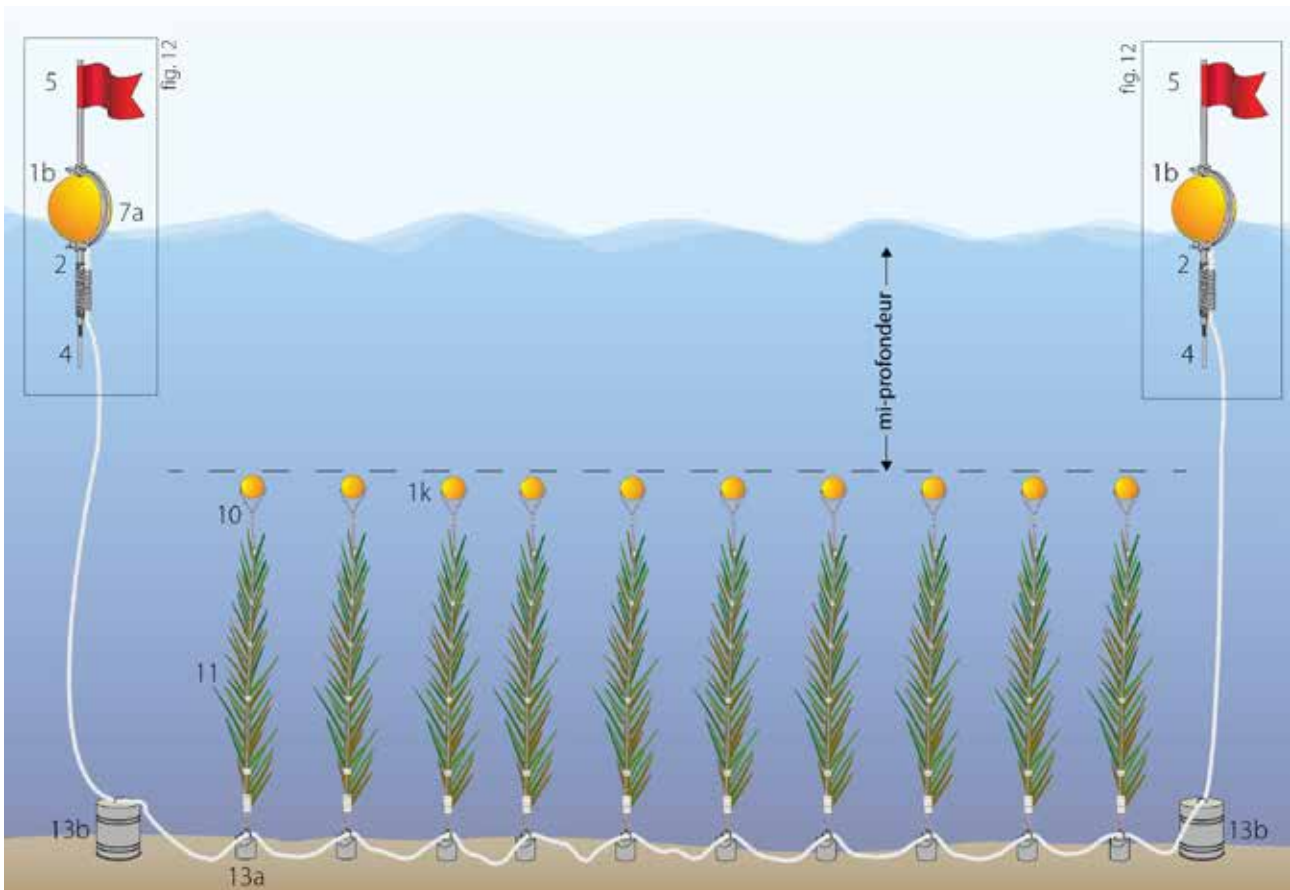


Figure 2 : modèle de DCP lagunaire, présentant un ensemble de palmes de cocotier et deux balises de surface aux extrémités.

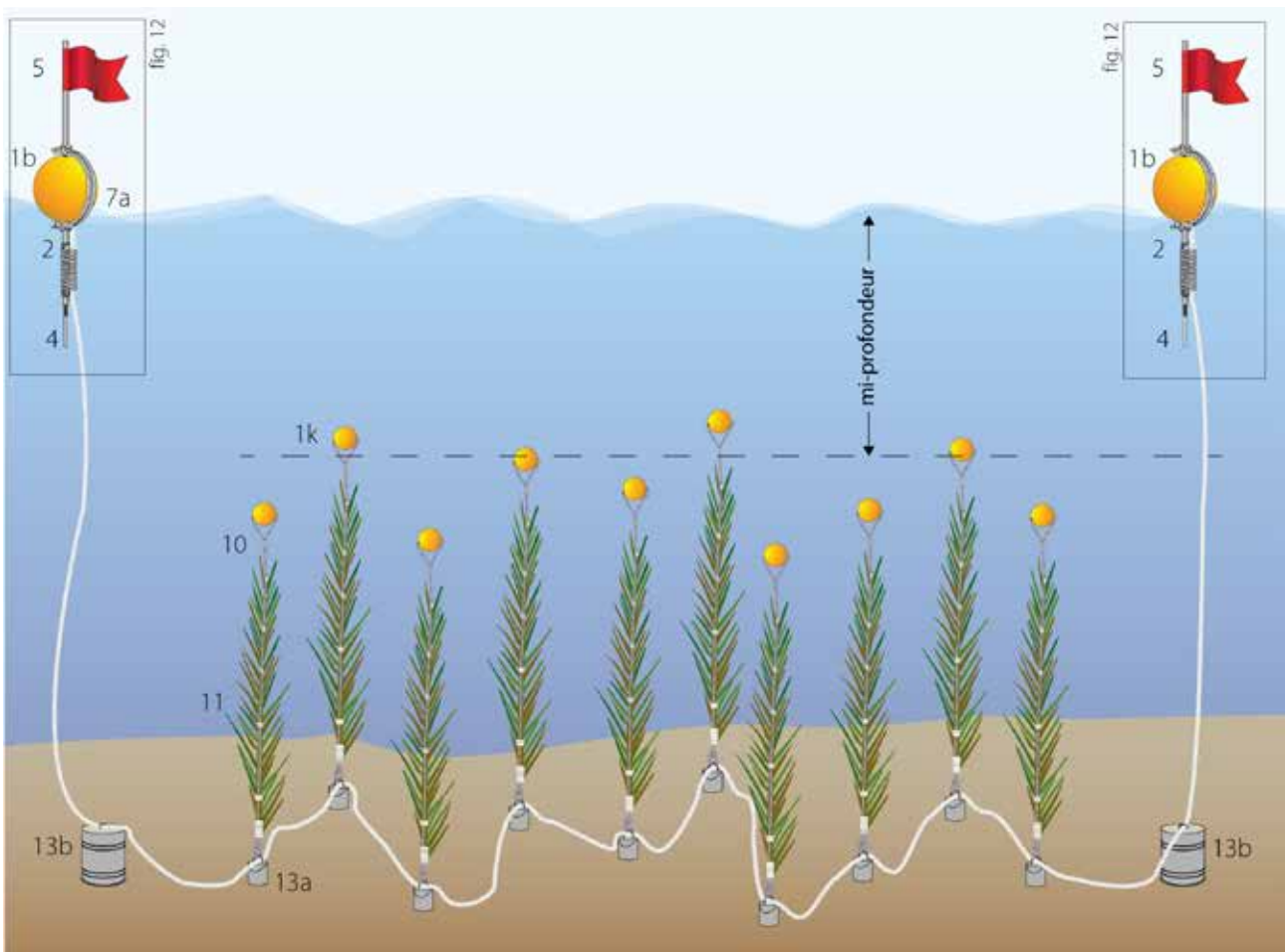


Figure 3 : modèle modifié de DCP lagunaire, où les palmes de cocotier sont mouillées en grappe.

2.1 DCP lagonaire



Installés à proximité du rivage dans des systèmes lagunaires ou à l'intérieur de baies, les DCP lagonaires se situent généralement à courte distance des villages et peuvent constituer une solution efficace et peu coûteuse pour renforcer la sécurité alimentaire. Les DCP lagonaires, qui sont fabriqués à partir de matériaux locaux et ont le pouvoir de former rapidement des concentrations de poissons, sont aussi une solution préconisée après une catastrophe. Les DCP lagonaires attirent les poissons pélagiques côtiers, tels que les chinchards et les carangues, poissons de bouche communément ciblés par les petits pêcheurs. Ces DCP peuvent toutefois également attirer de grands poissons démersaux de récif (par exemple, des mérus-loches et des lutjans). Il convient donc de les installer dans une zone sablonneuse plate de grande superficie, éloignée des récifs, afin de réduire les concentrations et la surpêche des poissons de récif.

Configuration et mise à l'eau

- Un DCP lagonaire se compose d'au moins dix palmes de cocotier maintenues à la verticale dans la colonne d'eau par des flotteurs stabilisés en pleine eau et fixées les unes aux autres à l'aide de cordages pour former une ligne (figure 2).
- La partie supérieure de la structure flottante immergée devrait être située à mi-profondeur (profondeur mesurée à marée basse).
- Les DCP lagonaires sont à proscrire dans les zones où la profondeur est inférieure à 5 m à marée basse, car ils pourraient alors constituer un danger pour les bateaux à moteur.
- Les balises de surface et les pavillons fixés aux deux extrémités du DCP signalent la présence de l'engin aux pêcheurs et aux bateaux.
- Les palmes de cocotier d'un DCP lagonaire peuvent être mouillées en grappe (figure 3).
- Les figures 2 et 3 illustrent la configuration complète du DCP lagonaire. Les composants techniques requis (voir les chiffres indiqués sur la figure) sont décrits dans le tableau 2. On trouvera plus de détails sur les encadrés apparaissant dans les figures 2 et 3 (encadré fig. 12) à la section 4 – Considérations techniques relatives aux DCP ancrés (page 29).

Principales caractéristiques

- Attire et concentre les petits poissons pélagiques côtiers.
- Très facile d'accès pour les pêcheurs (y compris en pirogue), car très proche des villages côtiers.
- Coût très faible – on peut utiliser des cordages traditionnels en remplacement des cordages modernes pour fabriquer ces DCP. Des petits flotteurs de récupération peuvent assurer la flottabilité à mi-profondeur. De petite dimension, le corps-mort peut être fabriqué avec des matériaux bon marché, par exemple des sacs de sable, des pots de peinture (propres) recyclés et des fûts remplis de béton ou encore des petits blocs de béton.
- Modèle simple à mettre en œuvre – la fabrication, la mise à l'eau, le suivi et le remplacement des DCP lagonaires peuvent aisément être assurés au niveau local.
- Bonne solution pour créer un habitat dans des zones peu productives, telles que les zones lagonaires sablonneuses.

Les agrégateurs n'apparaissent pas dans les illustrations n° 2 et 3.
Pour plus d'informations sur la fixation des agrégateurs, on se reportera à la section 4 :
Considérations techniques relatives aux DCP ancrés (page 31).

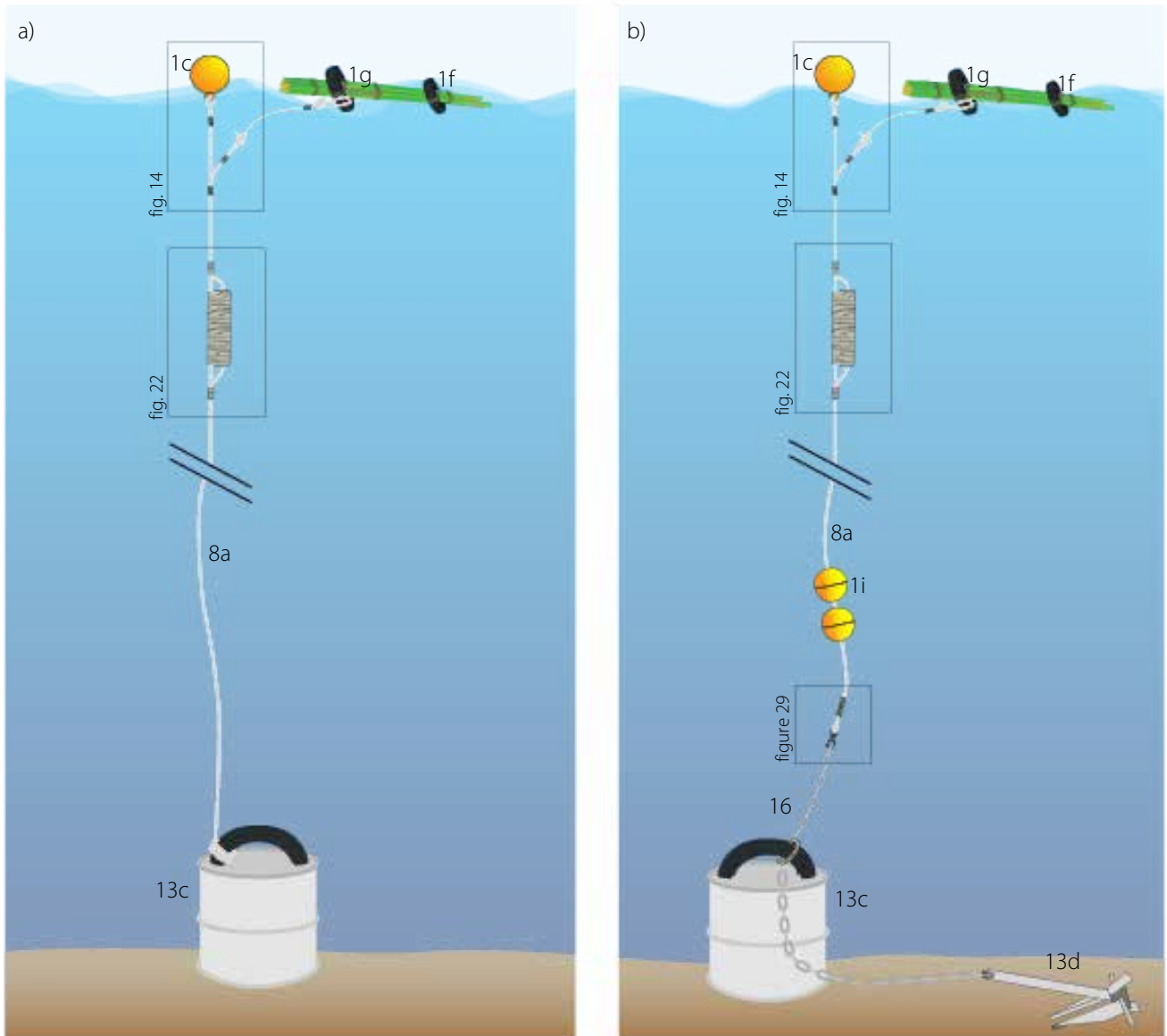


Figure 4 : modèle de DCP en bambou – a) modèle de base adapté pour un mouillage en zone lagunaire et à l’intérieur d’une baie ; et b) modèle avancé avec capacité d’ancrage supplémentaire, plus adapté aux environnements côtiers. On trouvera plus de détails sur les composants illustrés dans chacun des encadrés à la section 4.

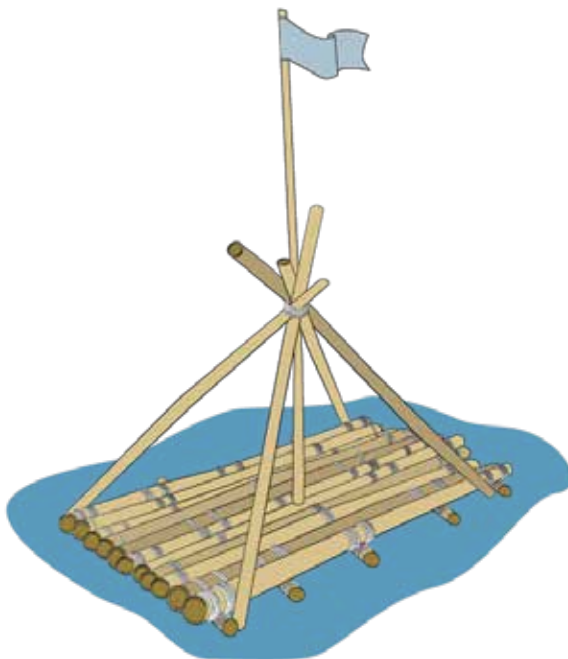


Figure 5 : de grands radeaux en bambou sont souvent utilisés pour former la tête des DCP en bambou, ce qui peut accroître les tensions exercées sur le système de mouillage et engendrer la perte prématurée de l’unité.

2.2 DCP en bambou



Modèle simple à mettre en œuvre, le DCP en bambou (figure 4) est généralement mouillé près du rivage dans des systèmes lagunaires ou à l'intérieur de baies, mais il peut aussi être utilisé dans les environnements côtiers. Comme le modèle lagunaire, le DCP en bambou est particulièrement intéressant pour les programmes axés sur la sécurité alimentaire, car il est fabriqué à partir de matériaux locaux peu onéreux et les pêcheurs peuvent y accéder facilement. Il existe également un modèle équipé d'une structure flottante en bambou dont la partie supérieure est amovible (voir section 4, figure 14), ce qui permet de la détacher lorsqu'elle doit être remplacée ou entretenue. On peut aussi retirer cette partie avant un épisode de forte houle, pour éviter que le système d'ancrage ne soit emporté.

Configuration et mise à l'eau

- Le DCP en bambou se compose de bambou fixés les uns aux autres à l'aide de cordages et maintenus en position à l'aide d'un pneu de voiture (figure 4).
- Le bambou n'est pas forcément disponible partout dans la région et peut être remplacé par d'autres matériaux ligneux légers (par exemple, du balsa) ou des tuyaux en polychlorure de vinyle (PVC) (avec embouts aux extrémités).
- La partie supérieure du DCP doit être régulièrement contrôlée (et remplacée) pour éviter toute défaillance (par exemple, fissuration des bambous, qui se gorgent d'eau).
- La ligne principale du DCP en bambou se compose de cordage polypropylène. Compte tenu de la flottabilité positive du cordage, un contrepoids doit être fixé à la ligne principale pour éviter qu'elle flotte à la surface et constitue un risque pour les engins de pêche ou un danger pour la navigation
- Le modèle avancé de DCP en bambou (figure 4, à droite) est constitué de composants plus sophistiqués (et coûteux), mais son pouvoir d'ancrage est supérieur (grâce à l'ajout de chaîne et d'une ancre Danforth). Le modèle avancé est plus indiqué dans les environnements côtiers.
- La tête en bambou peut poser un danger pour la navigation ; ce DCP ne doit pas être mis à l'eau dans les zones où la densité de trafic est élevée.
- Bien qu'elle présente un intérêt certain pour les pêcheurs, la vaste structure flottante en surface (par exemple, grand radeau en bambou, figure 5) peut exercer une tension accrue sur le système de mouillage. En cas d'utilisation d'un radeau, il faudra s'assurer que le corps-mort est suffisamment lourd, rationaliser le modèle de radeau et éviter les zones balayées par des courants forts ou des houles importantes.
- La figure 4 illustre la configuration complète du DCP en bambou. Les composants techniques requis (voir les chiffres indiqués sur la figure) sont décrits dans le tableau 2. On trouvera plus de détails sur les encadrés apparaissant dans la figure 4 (fig. 14, 22 et 29) à la section 4 – Considérations techniques relatives aux DCP ancrés (page 29, 33 et 45 respectivement).

Principales caractéristiques

- Attire et concentre les petits poissons pélagiques côtiers.
- Très facile d'accès pour les pêcheurs (y compris en pirogue), car très proche des villages côtiers.
- Section en bambou amovible – peut être détachée pendant la saison cyclonique ou par conditions de mer difficiles.
- Coût relativement faible, mais en cas de mouillage côtier, des corps-morts plus solides doivent être utilisés et la section supérieure en bambou doit être régulièrement remplacée (figure 4, à droite).
- Modèle simple à mettre en œuvre – la fabrication, la mise à l'eau, le suivi et le remplacement des DCP en bambou peuvent aisément être assurés au niveau local.
- Plus adapté aux conditions calmes.
- Bonne solution pour créer un habitat marin artificiel dans des zones peu productives.
- Moins exposé au risque de vandalisme que certains autres modèles.

Les agrégateurs n'apparaissent pas dans l'illustration n° 4.
Pour plus d'informations sur la fixation des agrégateurs, on se reportera à la section 4 :
Considérations techniques relatives aux DCP ancrés (page 31).

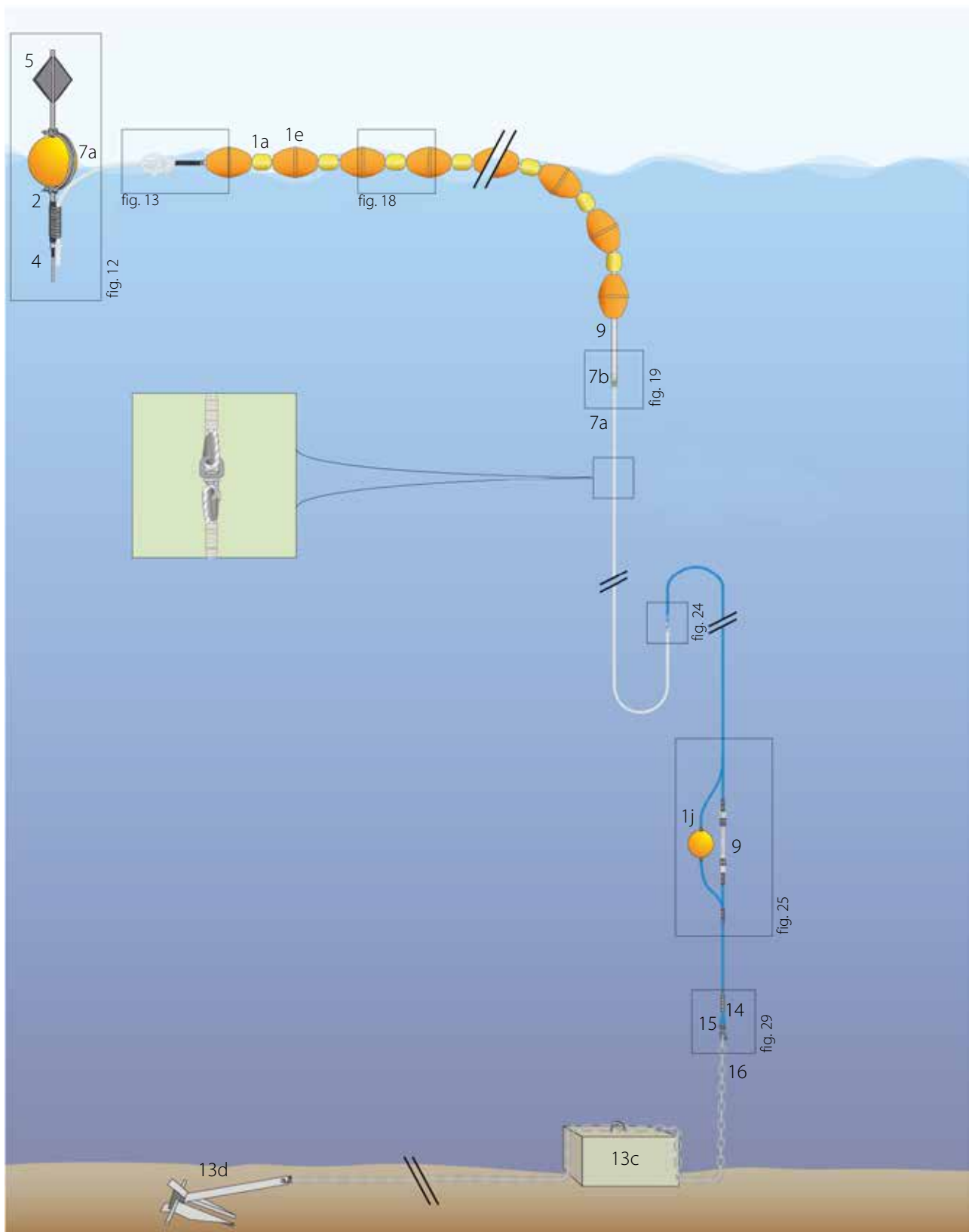


Figure 6 : modèle indo-pacifique avec structure flottante utilisée au large. On trouvera plus de détails sur les composants illustrés dans chacun des encadrés à la section 4.

Les agrégateurs n'apparaissent pas dans l'illustration n° 6.
 Pour plus d'informations sur la fixation des agrégateurs, on se reportera à la section 4 :
 Considérations techniques relatives aux DCP ancrés (pages 31 et 32).

2.3 DCP indo-pacifique



Le DCP indo-pacifique (figure 6) était autrefois appelé DCP de type océan Indien (modèle de la CPS). Sa nouvelle appellation rappelle l'origine du modèle (océan Indien), mais rend compte des modifications apportées à la configuration originale par des techniciens spécialistes des DCP en Océanie. Modèle robuste, le DCP indo-pacifique peut être mis à l'eau dans des zones de forts courants et a été essentiellement conçu pour favoriser la pêche professionnelle à petite échelle. Dans ce contexte, le DCP indo-pacifique permet de créer un lieu de pêche centralisé et donc d'améliorer la sécurité et de réduire la consommation de carburant. Le DCP indo-pacifique a été actualisé et modifié à plusieurs reprises depuis la publication du manuel de la CPS sur les DCP en 2005. Avec l'offre accrue de cordages multitoron dans la région, ces derniers ont largement remplacé les cordages à trois torons et le matériel associé (manilles et émerillons). Le coût étant l'un des points faibles historiques des DCP, réduire le matériel permet aussi de réduire les coûts. Ces dernières années, le modèle indo-pacifique a été installé avec succès dans les environnements côtiers avec une ligne de flotteurs allégée au niveau de la tête du DCP.

Configuration et mise à l'eau

- Le DCP indo-pacifique se compose d'une série de flotteurs de surface, reliés au système d'ancrage par un ensemble combiné de cordage nylon multitoron et de cordage polypropylène multitoron.
- La combinaison de cordage en nylon (à flottabilité négative) et de cordage en polypropylène (à flottabilité positive) forme une courbe caténaire dans le système de mouillage, (Fig. 24) ce qui lui permet d'absorber les chocs et de mieux résister aux tempêtes, à la houle et aux courants.
- Le DCP indo-pacifique comprend de nombreux flotteurs de qualité, objets attrayants qui peuvent servir à d'autres usages et sont souvent la cible des vandales. C'est pourquoi ce modèle est plus indiqué dans les zones où l'adhésion des communautés est forte et/ou les communautés sont très tributaires des DCP. Il ne convient pas aux zones proches des centres urbains, en raison des risques de vandalisme et de la densité de trafic maritime.
- Un mât à pavillon ou une bouée de type marque spéciale (bouée reconnue par l'Association internationale de signalisation maritime [AISM]), équipé d'un réflecteur radar et d'un feu stroboscopique appropriés, doit être installé pour signaler aux usagers la présence peu visible de la tête du DCP et réduire les dangers pour la navigation.
- La tête du DCP indo-pacifique (figure 6) est constituée de 15 flotteurs en acrylonitrile butadiène styrène (ABS) et de 14 flotteurs de senne en entretoise pour amortir les chocs. Cette section supérieure convient aux zones hauturières balayées par de forts courants. Lorsqu'elle est installée en milieu côtier dans des zones de moindre courant, la tête du DCP peut être réduite à six flotteurs en ABS, avec cinq flotteurs de senne en entretoise.
- Si les flot <http://www.cotedasie.nc/portfolio-item/ms-25-a/> teurs composant la tête du DCP présentent un trou central aux rebords coupants (bouée 30G-2, par exemple), une gaine PVC doit être utilisée pour protéger la ligne de flotteurs principale et réduire l'abrasion des cordages.
- Des éléments de flottabilité supplémentaires doivent être ajoutés au DCP lorsqu'il est mouillé à des profondeurs inférieures à 1 500 m pour soulever la ligne de mouillage du fond marin. Il faut s'assurer que les éléments supplémentaires sont placés sous la courbe caténaire. (Le tableau 6 indique l'emplacement idéal des flotteurs supplémentaires.)
- Si le DCP est mouillé sur une zone de tombant, il faut en réduire les dimensions pour pallier le risque accru d'enchevêtrement sur le système récifal. (Voir section 4.2.3 pour plus d'informations.)
- En cas de mouillage plus au large, il faut prévoir des équipements de sécurité appropriés et former comme il se doit le personnel chargé de la mise à l'eau.
- La figure 6 illustre la configuration complète du DCP indo-pacifique. Les composants techniques requis (voir les chiffres indiqués sur la figure) sont décrits dans le tableau 2. On trouvera plus de détails sur les encadrés apparaissant dans la figure 6 (fig. 12, 13, 18, 19, 24, 25 et 29) à la section 4 – Considérations techniques relatives aux DCP ancrés.

Principales caractéristiques

- Le DCP indo-pacifique peut être mouillé aussi bien au large qu'en milieu côtier.
- L'ajout d'une ancre Danforth ou d'un grappin permet de mouiller le DCP sur des pentes abruptes (jusqu'à 30°).
- La tête du DCP est profilée, ce qui réduit la traînée et la résistance aux courants/vagues et permet à l'unité de résister dans les zones de forts courants.
- Le DCP indo-pacifique *ne fait pas* partie du système de balisage de l'AISM. Ainsi, il se peut qu'il ne soit pas autorisé dans certains pays. Pour le mettre en conformité avec les normes de l'AISM, il est toutefois possible de l'équiper d'une marque spéciale homologuée.

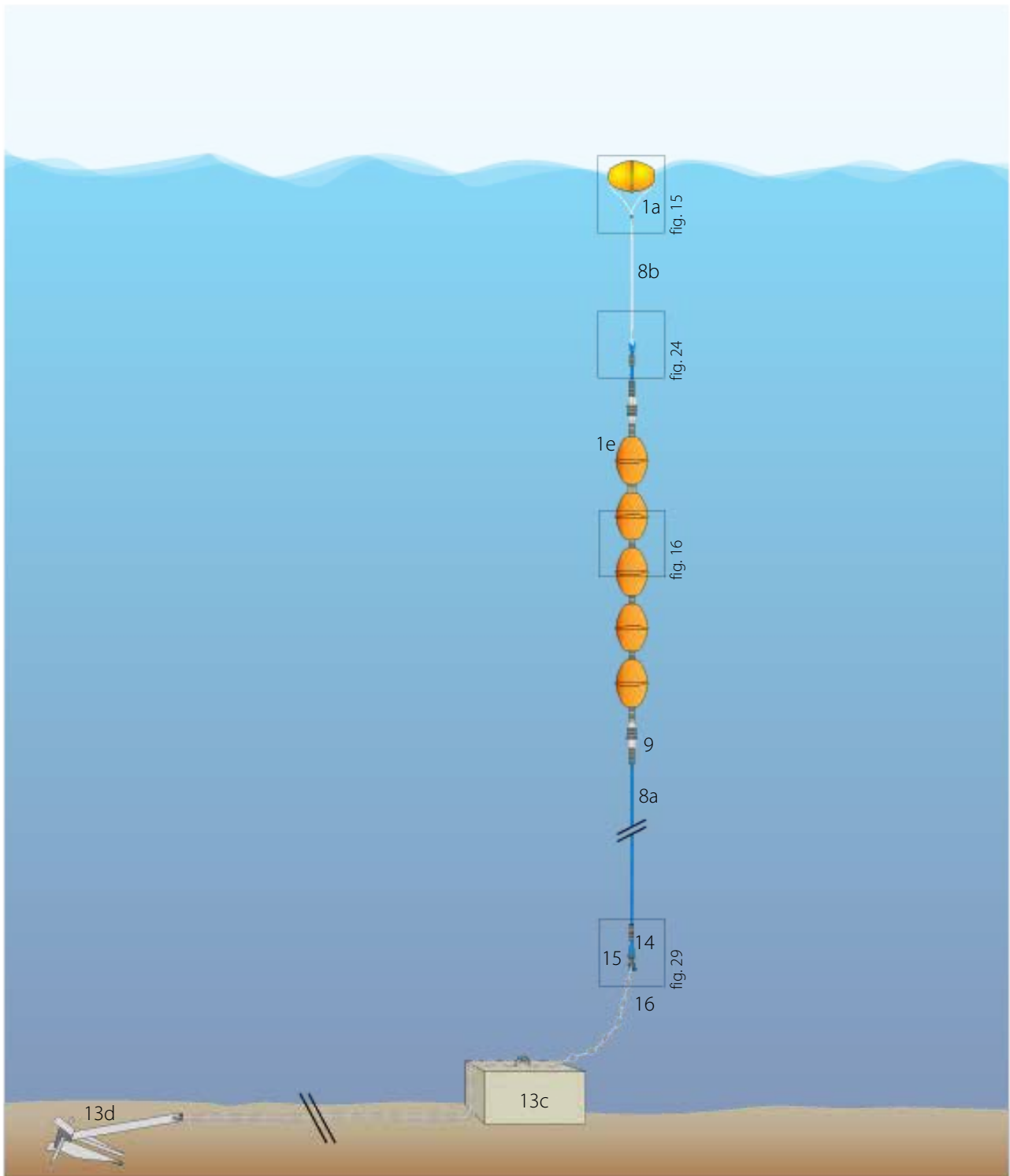


Figure 7 : modèle immergé avec bouée de signalisation temporaire, qui aide les pêcheurs à localiser le DCP dans les premiers temps. On trouvera plus de détails sur les composants illustrés dans chacun des encadrés à la section 4.

Les agrégateurs n'apparaissent pas dans l'illustration n° 7.
 Pour plus d'informations sur la fixation des agrégateurs, on se reportera à la section 4 :
 Considérations techniques relatives aux DCP ancrés (page 31).

2.4 DCP immergé



Le DCP immergé est un modèle relativement nouveau, plébiscité dans la région Pacifique depuis quelques années. La tête du DCP est intégralement immergée (figure 7), attribut technique qui a été imaginé pour lutter contre le sabotage et permettre l'installation d'unités dans des zones à forte densité de trafic maritime, par exemple à proximité des centres urbains.

Configuration et mise à l'eau

- Une bouée de signalisation est généralement connectée à la tête du DCP pour permettre aux pêcheurs de localiser l'unité avant la création d'amers (repères) et/ou de coordonnées GPS, après quoi elle peut être enlevée du dispositif. La bouée de signalisation sert aussi dans un premier temps d'agrégateur de surface. Du cordage nylon léger est utilisé pour maintenir en position la bouée de signalisation, ce qui prévient les risques d'emmèlement et de dégradation, et pour éviter toute perturbation de la structure flottante en cas de vandalisme.
- De par sa conception, la structure flottante immergée exerce une traction constante vers le haut sur la ligne principale et le système d'ancrage. C'est pourquoi le poids du corps-mort doit être au minimum trois fois supérieur à la flottabilité de la structure flottante.
- Idéalement, les DCP immergés sont mouillés à des profondeurs situées entre 300 et 500 m dans des zones à fond plat.
- Au-delà de 500 m, les erreurs de mouillage sont plus nombreuses. Sachant par ailleurs que le cordage polypropylène présente une élasticité de 5 à 10 %, en cas de mouillage très profond, la structure flottante peut se stabiliser dans une position inappropriée.
- Une évaluation précise du site doit être effectuée à l'aide des meilleures cartes bathymétriques disponibles, d'un échosondeur et d'un GPS, afin de relever la bathymétrie du site avant la mise à l'eau.
- Il faut procéder avec soin aux calculs relatifs à la ligne principale et à sa mise à l'eau pour que la partie supérieure de la tête du DCP se positionne sous la surface (idéalement entre 20 et 40 m sous la surface).
- La mise à l'eau doit être réalisée par temps parfaitement calme et par faible courant.
- Comme le DCP immergé ne ressemble pas aux DCP de surface (dont la tête est bien visible), qui sont mieux connus des pêcheurs, un effort de pédagogie peut s'avérer nécessaire pour faire accepter le modèle immergé.
- La figure 7 illustre la configuration d'un DCP immergé. Les composants techniques requis (voir les chiffres indiqués sur la figure) sont décrits dans le tableau 2. On trouvera plus de détails sur les encadrés apparaissant dans la figure 7 (fig. 15, 16, 24 et 29) à la section 4 – Considérations techniques relatives aux DCP ancrés.

Principales caractéristiques

- À l'épreuve du vandalisme (la structure flottante est immergée et non visible).
- Peut être mis à l'eau dans des zones à forte densité de trafic maritime et à proximité des centres urbains.
- Ne nécessite pas de maintenance, durée de vie prévue élevée, moins cher que le DCP indo-pacifique (moins de cordage, moins de bouées).
- Peut accueillir un dispositif de flottaison en surface (voir section 2.5 sur les DCP lézards).

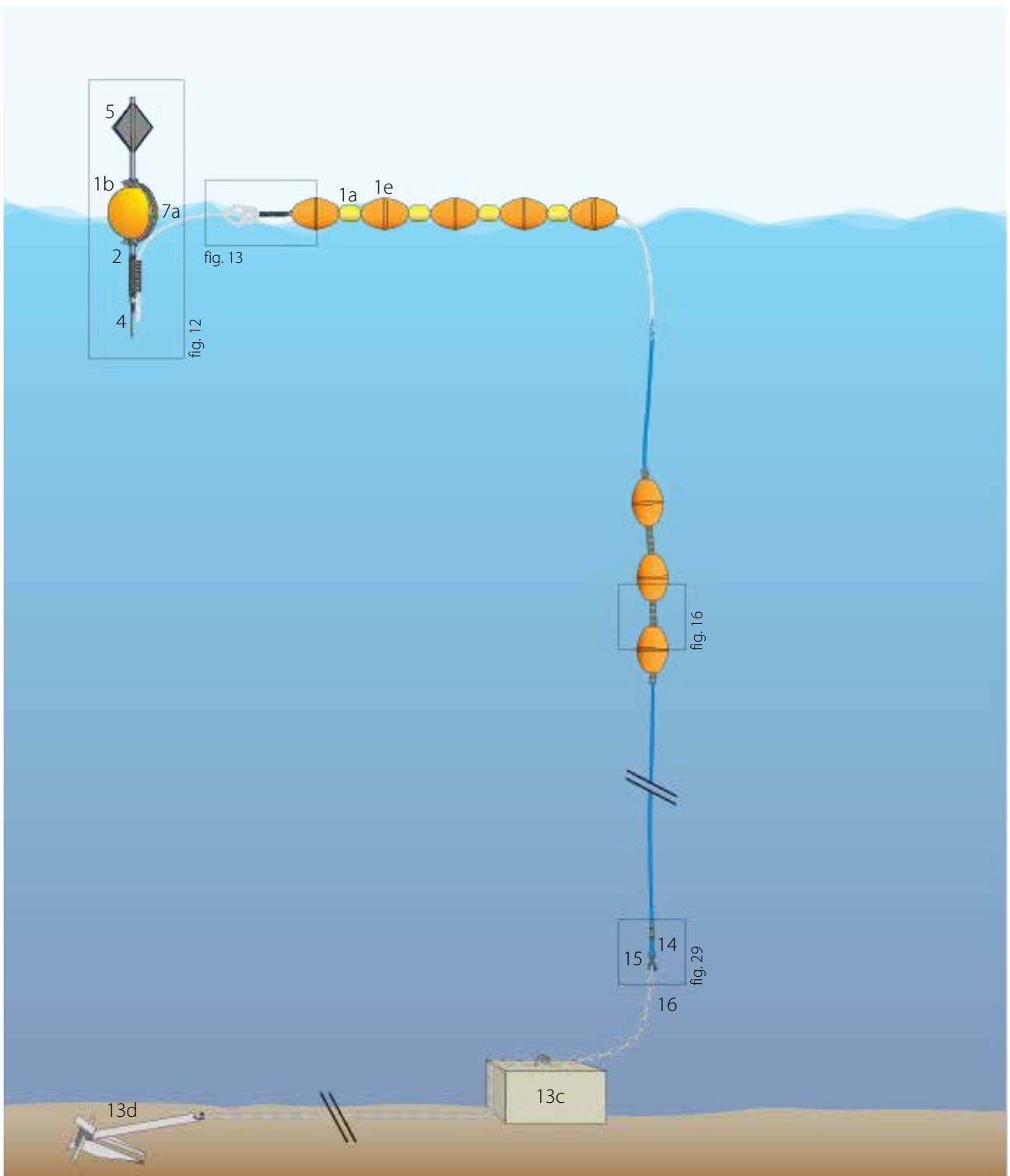


Figure 8 : modèle de DCP lézard. On trouvera plus de détails sur les composants illustrés dans chacun des encadrés à la section 4.

Les agrégateurs n'apparaissent pas dans l'illustration n° 8.
 Pour plus d'informations sur la fixation des agrégateurs, on se reportera à la section 4 :
 Considérations techniques relatives aux DCP ancrés (page 31).

2.5 DCP lézard



Le DCP lézard est une configuration hybride combinant DCP immergé et DCP de surface (figure 8) : la section de surface (qui forme la queue du DCP) offre une structure agrégative supplémentaire au DCP immergé, tout en le rendant plus reconnaissable pour les pêcheurs. La structure de surface est le maillon faible des DCP ancrés. Ainsi, le DCP lézard présente l'avantage de pouvoir perdre sa queue (la partie supérieure en surface), tout en conservant son efficacité en tant que DCP immergé. Le modèle lézard est inclus dans le présent manuel, car il suscite un intérêt croissant dans la région et sa mise à l'eau suppose l'utilisation de certaines techniques spécifiques (voir section 5.4.2 – Étapes de la mise à l'eau d'un DCP immergé et d'un DCP lézard).

Configuration et mise à l'eau

- Idéalement, le DCP lézard est mouillé à des profondeurs situées entre 300 et 500 m dans des zones à fond plat (la profondeur de mouillage peut monter jusqu'à 800 m, mais l'opération peut être risquée et doit être assurée par des techniciens spécialistes des DCP expérimentés).
- Il faut procéder avec soin aux calculs relatifs à la ligne principale et à sa mise à l'eau pour que la partie supérieure de la tête du DCP se positionne sous la surface (idéalement au moins 40 m sous la surface).
- Si la composante de surface (la queue) du DCP lézard se détache, elle peut être remplacée par un plongeur, qui reconnectera la structure de surface à l'unité principale. Si ce n'est pas possible, le DCP lézard se mue en DCP immergé et continue d'attirer des poissons.
- Une évaluation précise du site doit être effectuée à l'aide des meilleures cartes bathymétriques disponibles, d'un échosondeur et d'un GPS, afin de relever la bathymétrie du site avant la mise à l'eau.
- La mise à l'eau doit être réalisée par temps parfaitement calme et par faible courant.
- Une technique particulière de mouillage est requise pour le DCP lézard (voir section 5.4.2 Étapes de la mise à l'eau d'un DCP immergé et d'un DCP lézard).
- La figure 8 illustre la configuration du DCP lézard. Les composants techniques requis (voir les chiffres indiqués sur la figure) sont décrits dans le tableau 2. On trouvera plus de détails sur les encadrés apparaissant dans la figure 8 (fig. 12, 13, 16 et 29) à la section 4 – Considérations techniques relatives aux DCP ancrés.

Principales caractéristiques

- Parce qu'il intègre les composantes des DCP immergés et de surface, le DCP lézard est un modèle reconnu pour sa longévité, sa composante immergée étant maintenue même en cas de perte de la queue.
- La maintenance se limite à la composante de surface.

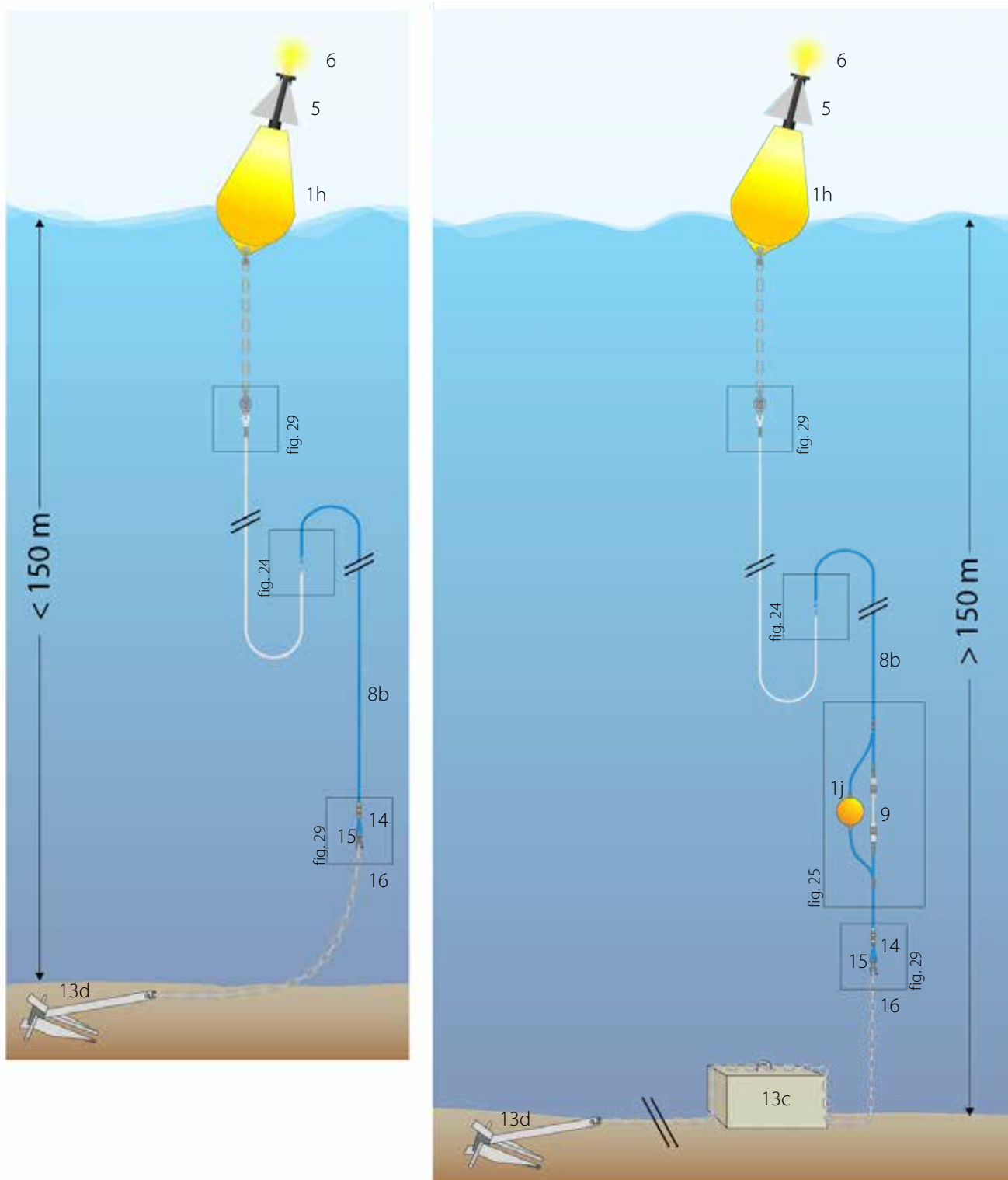


Figure 9 : modèle NSW DPI (à gauche – modèle NSW DPI pour les eaux peu profondes ; à droite – système de corps-mort modifié). On trouvera plus de détails sur les composants illustrés dans chacun des encadrés à la section 4.

Les agrégateurs n'apparaissent pas dans l'illustration n° 9.
 Pour plus d'informations sur la fixation des agrégateurs, on se reportera à la section 4 :
 Considérations techniques relatives aux DCP ancrés (pages 31 et 32).

2.6 DCP à bouée-espar



Robustes et durables, les DCP à bouée-espar sont équipés de grandes bouées de signalisation, auxquelles on peut fixer des réflecteurs radar et des feux stroboscopiques pour améliorer la sécurité de la navigation au large (figure 9). Dans la région Pacifique, les DCP à bouée-espar sont couramment installés dans les territoires américains, car c'est le seul modèle agréé par la Garde côtière des États-Unis. Le modèle de la CPS actuellement recommandé (Chapman *et al.* 2005) est très lourd et ses coûts de fabrication et de mise à l'eau sont élevés. Dans un souci de rationalisation des modèles existants, de réduction des coûts et de facilité de mouillage, le présent manuel expose ici les spécifications d'un modèle type de bouée-espar utilisé au large de la côte est de l'Australie depuis 2003 par le ministère des Industries primaires de Nouvelle-Galles du Sud (NSW DPI). Ce DCP comprend un corps-mort léger (ancre Danforth de 25 kg), ce qui permet son retrait annuel et sa mise à l'eau dans des eaux peu profondes (100–150 m) (figure 9, à gauche). Pour un mouillage plus profond, on trouvera également dans le manuel un modèle modifié de corps-mort (figure 9, à droite). Ce corps-mort étant très lourd, l'unité complète modifiée (mouillage et corps-mort) ne peut être désinstallée.

Configuration et mise à l'eau

- Le modèle présenté dans le manuel n'a pas encore été testé dans le Pacifique insulaire.
- La tête du DCP se compose d'une bouée en polyéthylène rotomoulée 800 mm, équipée d'un feu de navigation (marque spéciale jaune) et d'un réflecteur radar.
- La chaîne galvanisée qui fait la liaison entre le flotteur de surface et la filière principale exerce une traction vers le bas, ce qui permet de maintenir en position verticale la bouée à la surface de l'eau, de réduire le vandalisme et de limiter les pertes de cordage dues à l'emmêlement de l'unité dans les lignes de pêche.
- La structure du mouillage est conforme au protocole fixé pour le modèle indo-pacifique – on combine des cordages nylon (à flottabilité négative) et polypropylène (à flottabilité positive) pour former une courbe caténaire, qui absorbe les chocs et résiste mieux aux tempêtes, à la houle et aux courants.
- La figure 9 illustre la configuration du DCP NSW DPI. Les composants techniques requis pour ce modèle de DCP et le corps-mort modifié NSW (voir les chiffres indiqués sur la figure) sont décrits dans le tableau 2. On trouvera plus de détails sur les encadrés apparaissant dans la figure 9 (fig. 24 et 29) à la section 4 – Considérations techniques relatives aux DCP ancrés.
- Pour des informations plus détaillées sur les anciens modèles de DCP à bouée-espar et leur mise à l'eau, on se reportera au manuel de la CPS sur les DCP publié en 2005 (Chapman *et al.* 2005).

Principales caractéristiques

- Modèle beaucoup moins exposé au vandalisme, puisque la bouée dont il est équipé est une marque spéciale facilement identifiable, qui pourra être localisée quel qu'en soit le détenteur.
- Conforme aux prescriptions du système de balisage de l'AIMS.
- Plus léger et plus facile à mettre à l'eau que les autres modèles à bouée-espar.

Tableau 2 : composants entrant dans la fabrication des six modèles types de DCP.









Illustration	Modèle lagonaire	Modèle de base en bambou	Modèle avancé en bambou	Modèle indo-pacifique	Modèle immergé	Modèle lézard	NSW DPI (amovible)	NSW DPI (profond)
Balise de surface								
1a 	2			1 (facultatif)				
1b 				1		1		
2 	2			1		1		
3 	2			1		1		
4 	2 x 2 kg			1 x 5 kg		1 x 5 kg		
5 				1		1	1	1
6 	1			1		1	1	1
7a 				2 m		2 m		
Illustration	Modèle lagonaire	Modèle de base en bambou	Modèle avancé en bambou	Modèle indo-pacifique	Modèle immergé	Modèle lézard	NSW DPI (amovible)	NSW DPI (profond)









Illustration	Modèle lagonaire	Modèle de base en bambou	Modèle avancé en bambou	Modèle indo-pacifique	Modèle immergé	Modèle lézard	NSW DPI (amovible)	NSW DPI (profond)
Tête								
1a				14		5		
								
Flotteur de senne (flottabilité de 7 kg)								
1c		1	1					
								
Flotteur en ABS avec trou central (360 mm de diamètre, flottabilité de 24 kg)								
1d			2	Voir tableau 7				Voir tableau 7
								
Bouée incompressible en ABS (290 mm de diamètre, profondeur de travail 800 m, flottabilité de 11 kg)								
1e				15	5	8		
								
Flotteur en ABS avec trou central (290 mm de diamètre, résistance nominale de 300 m)								
1f				À fixer sur un pneu	À fixer sur un pneu			
								
Tiges de bambou (3 m de long)								
1g			2	2				
								
Pneu de voiture								
1h							1	1
								
Marque spéciale jaune – polyéthylène rotomoulé 800 mm								
7a				Voir tableau 7		50 m		
								
Cordage nylon multitoron 16 mm								
Illustration	Modèle lagonaire	Modèle de base en bambou	Modèle avancé en bambou	Modèle indo-pacifique	Modèle immergé	Modèle lézard	NSW DPI (amovible)	NSW DPI (profond)









Illustration	Modèle lagonaire	Modèle de base en bambou	Modèle avancé en bambou	Modèle indo-pacifique	Modèle immergé	Modèle lézard	NSW DPI (amovible)	NSW DPI (profond)
7b 				> 20 m	5 m	> 20 m		
8a 						8 m	6 m	
8b 		> 6 m (tiges de bambou pour la fixation)	> 6 m (tiges de bambou pour la fixation)		Au moins 30 m (en présence d'une balise de surface)			
9 				15 m	5 m	8 m		
16a 							10 m	
Agrégateurs								
10 	Au besoin	Au besoin	Au besoin	Au besoin	Au besoin	Au besoin	Au besoin	Au besoin
	20 m	20 m	20 m	50 m		50 m		50 m
11 	10	Au moins 5	Au moins 5	Au moins 5	Au moins 5	Au moins 5		Au moins 5
Illustration	Modèle lagonaire	Modèle de base en bambou	Modèle avancé en bambou	Modèle indo-pacifique	Modèle immergé	Modèle lézard	NSW DPI (amovible)	NSW DPI (profond)










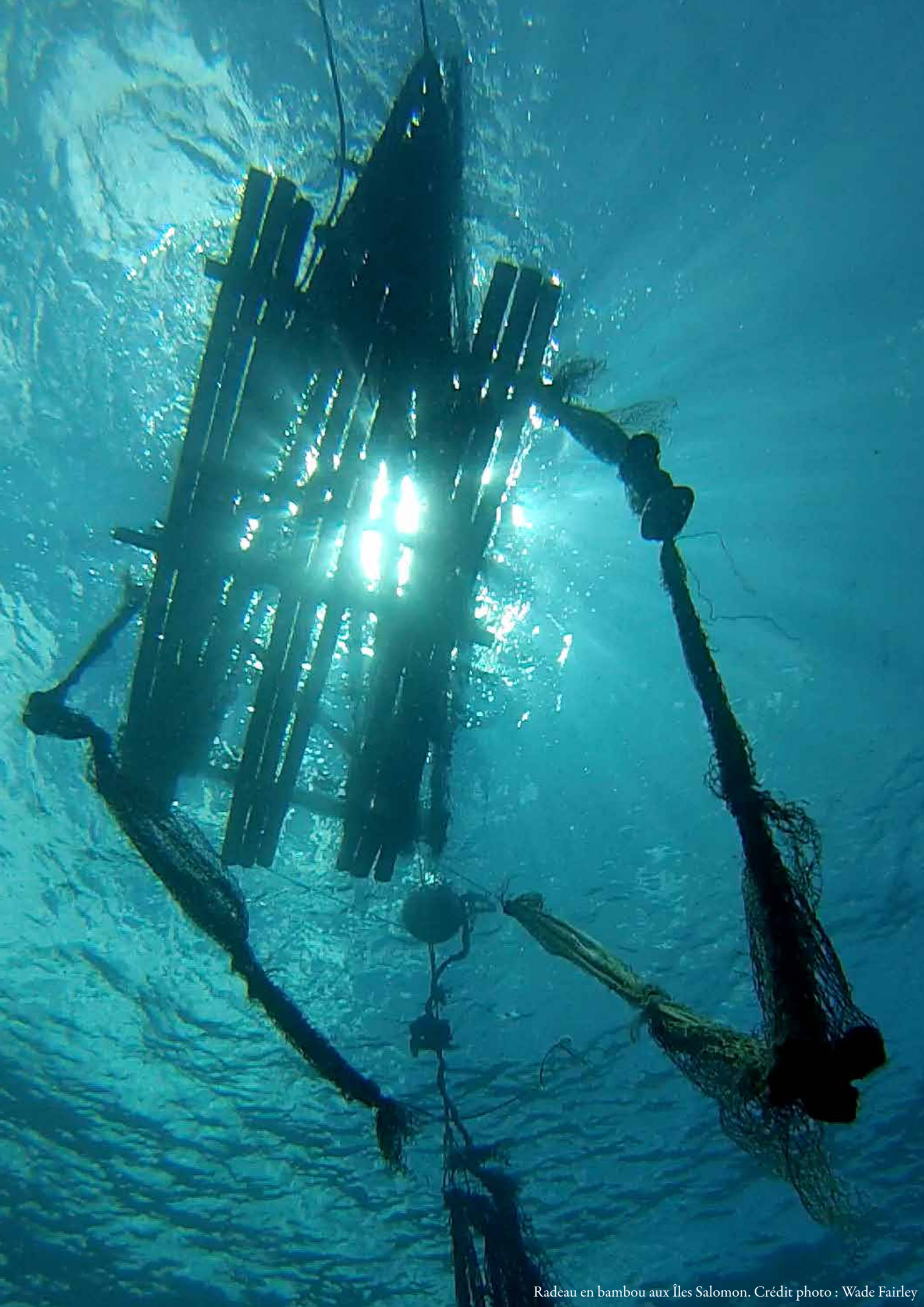
Illustration	Modèle lagonaire	Modèle de base en bambou	Modèle avancé en bambou	Modèle indo-pacifique	Modèle immergé	Modèle lézard	NSW DPI (amovible)	NSW DPI (profond)
Système d'ancrage								
8a		Cordage polypropylène multitoron 16 mm	Voir tableau 4.2	Voir tableau 4.3	Voir section 4.2.2	Voir section 4.2.2	Voir tableau 4.3	Voir tableau 4.3
8b		Cordage polypropylène 8 mm	En fonction de la profondeur				Voir tableau 4.3	
8c		Cordage nylon à trois torons 12 mm					Voir tableau 4.3	
8d		Cordage polypropylène à trois torons 12 mm						
12		Contrepoids	> 5 kg				> 5 kg	
Flottabilité supplémentaire								
1k		Bouée incompressible en ABS (résistance nominale de 200 m)	10 x 2 kg					
1i		Bouée incompressible en ABS (résistance nominale de 800 m)					21 kg	
1j		Bouée incompressible en ABS (résistance nominale de 1 200 m)		Voir tableau 6				Voir tableau 4.3
9		Tuyau en plastique (20 mm de diamètre)		2 m				2 m
Illustration	Modèle lagonaire	Modèle de base en bambou	Modèle avancé en bambou	Modèle indo-pacifique	Modèle immergé	Modèle lézard	NSW DPI (amovible)	NSW DPI (profond)

Illustration	Modèle lagonaire	Modèle de base en bambou	Modèle avancé en bambou	Modèle indo-pacifique	Modèle immergé	Modèle lézard	NSW DPI (amovible)	NSW DPI (profond)
Corps-mort								
13a	Pot de peinture de 4 L (rempli de béton)	10						
13b	Fût de 20 L (rempli de béton)	2						
13c	Bloc du corps-mort/fût	Voir section 4.2.2	Voir section 4.2.2	Voir section 4.2.2	Voir section 4.2.2	Voir section 4.2.2		Voir section 4.2.2
13d	Ancre Danforth		25 kg	25 kg	25 kg	25 kg	25 kg	25 kg
14	Émerillon 16 mm (galvanisé à chaud)		1	1	1	1	1	1
15	Manille 16 mm (galvanisée à chaud)		3	3	3	3	1	3
16b	Chaîne 16 mm (galvanisée à chaud)		10 m	10 m	10 m	10 m	5 m (avec chaîne étauçonnée de 1 m)	10 m
Illustration	Modèle lagonaire	Modèle de base en bambou	Modèle avancé en bambou	Modèle indo-pacifique	Modèle immergé	Modèle lézard	NSW DPI (amovible)	NSW DPI (profond)



Radeau en bambou aux Îles Salomon. Crédit photo : Wade Fairley

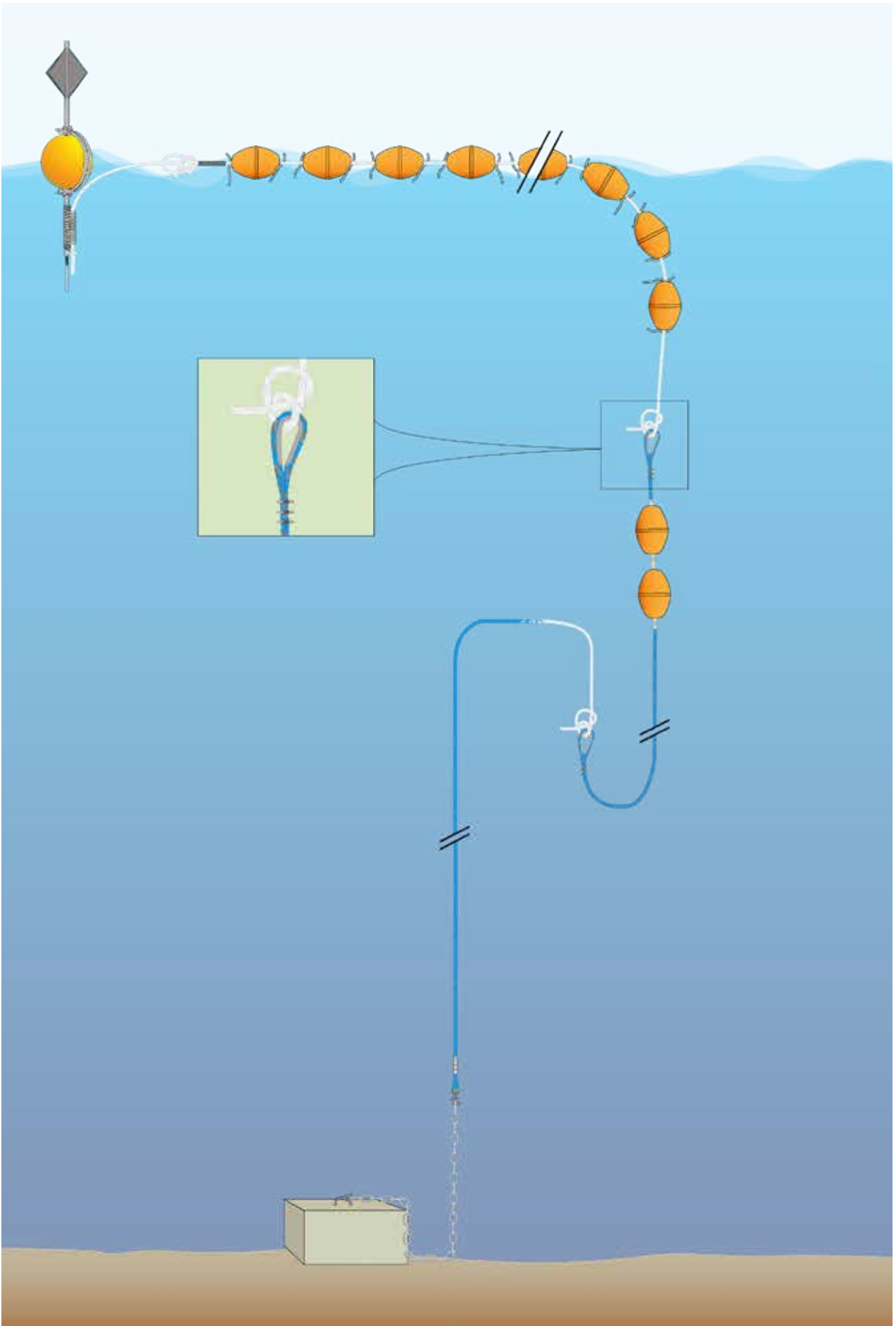


Figure 10 : modèle polynésien modifié.

3 Modifications apportées aux modèles régionaux de DCP

3.1 DCP polynésien (Polynésie française)

Ces trente dernières années, la Polynésie française a mouillé des centaines de DCP ancrés à bouée-espar et de type océan Indien. Au cours de cette période, de nombreuses modifications ont été testées concernant la configuration et le mouillage des DCP. La petite barge mise au point pour la mise à l'eau sécurisée des corps-morts très lourds (voir section 5.3 Mise à l'eau depuis une petite barge) est une innovation qui nous vient de Polynésie française et qui a conquis la région ces dernières années. Les principales modifications apportées au modèle de type océan Indien (figure 10) sont répertoriées ci-dessous.

- Au niveau de la tête, on a opté pour des flotteurs incompressibles 10B/12B (avec trou central et résistance nominale de 600 m), car, dans certains sites, l'immersion à grande profondeur des bouées 30G en cas de forts courants provoquait leur implosion.
- Des tresses en nylon 24 mm sont utilisées pour relier les bouées de surface, ce qui rend inutile l'ajout de gaines de protection en plastique.
- Pour amortir les chocs entre les flotteurs de surface, les flotteurs de senne ont été remplacés par du cordage polypropylène toronné sur la tresse en nylon de part et d'autre des flotteurs incompressibles 10B/12B.
- En raison des techniques de pêche utilisées dans certaines parties de la Polynésie française, par exemple la pierre perdue et la palangre verticale, les précédents modèles de DCP s'emmêlaient aux lignes de pêche, qui sectionnaient le cordage nylon utilisé dans la partie supérieure de la ligne principale. Là où ces techniques de pêche sont couramment pratiquées, le nylon a été remplacé par du polypropylène câblé toronné 16 mm. Comme il est impossible d'épissier cette combinaison de polypropylène câblé toronné, des cosses cosses-cœur 18 mm en acier galvanisé, maintenues en position par des serre-câbles 16 mm sur la partie haute et par des surliures en cordage sur la partie basse, ont été ajoutées.
- Les corps-morts utilisés dans certains sites de mouillage ont été remplacés par des blocs de béton de plus petite taille (50 kg), reliés par une chaîne galvanisée. Le recours à plusieurs petits blocs permet la mise à l'eau de l'unité depuis de petites embarcations (voir section 4.3.1 Types de corps-morts).

Configuration et mise à l'eau

- Le cordage en polypropylène câblé ne se trouve pas facilement en Océanie et doit être combiné avec des cosses-cœur et des serre-câbles.
- Le polypropylène câblé est un matériau lourd, ce qui complique la mise à l'eau – la longueur maximale recommandée est de 300 m.
- Le calcul des longueurs de cordage en polypropylène câblé et polypropylène requises pour obtenir la courbe caténaire souhaitée doit être confié à un technicien qualifié. (Remarque : les tableaux de calcul des longueurs de mouillage présentés à la section 4.2.3 du présent manuel ne s'appliquent pas aux cordages en polypropylène câblé.)

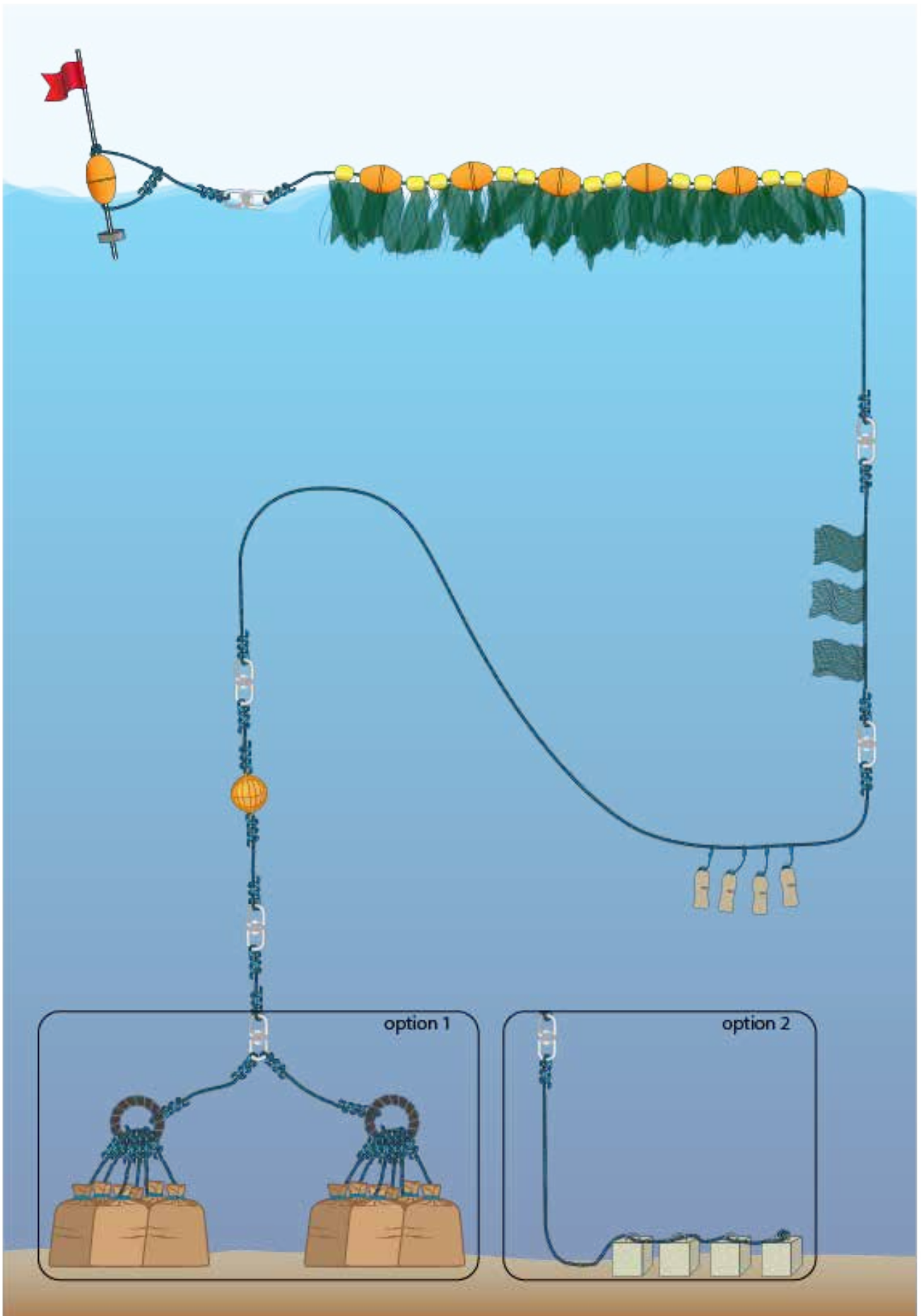


Figure 11 : modèle Vatuika modifié.

3.2 DCP Vatuika

Les DCP ancrés ont été introduits à Vanuatu par la CPS en 1980. À l'époque, ce sont essentiellement des DCP à bouée-espar puis des DCP de type océan Indien qui ont été mouillés dans le but premier de favoriser la pêche professionnelle et la pêche sportive. À partir de 2010, plusieurs autres modèles davantage tournés vers la pêche à petite échelle ont fait leur apparition dans le pays. On pense notamment au DCP immergé, au DCP en bambou d'Okinawa et au modèle caribéen introduit par l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA). Pendant cette période, le pays s'est heurté à plusieurs problèmes, dont le vandalisme, les coûts élevés des DCP et les difficultés rencontrées pour les mettre à l'eau les unités face au manque de navires de grande taille et à l'irrégularité des transports maritimes dans les îles reculées. Entre 2012 et 2014, avec l'appui du projet « Grâce des mers » de JICA, le service des pêches de Vanuatu a mis au point le DCP Vatuika, modèle à moindre coût conçu pour être mis à l'eau en toute sécurité depuis de petites embarcations (figure 11). Le modèle Vatuika allie la tête du DCP de type océan Indien et la structure de mouillage et d'ancrage du DCP caribéen, avec quelques modifications. Une description détaillée du modèle Vatuika est proposée dans un article de la *Lettre d'information sur les pêches* de la CPS (Amos et Nimoho 2015) et le manuel technique consacré au DCP Vatuika peut être obtenu sur simple demande adressée au service des pêches de Vanuatu.

Principales caractéristiques

- La tête du DCP Vatuika se compose de 5 à 6 flotteurs incompressibles, entre lesquels on intercale des flotteurs de senne (le nombre de flotteurs a été réduit pour limiter les coûts et la tension exercée sur la ligne de mouillage).
- La filière principale est constituée exclusivement de cordage polypropylène à trois torons 12 mm, qui permet de réduire la résistance hydrodynamique et que l'on trouve facilement à Vanuatu. Pour créer une courbe caténaire et faire plonger la ligne de mouillage (l'objectif étant de réduire les risques d'accrochage avec les structures des bateaux/engins de pêche), des bouteilles remplies de sable sont fixées à la ligne de mouillage.
- Le système d'ancrage est composé d'une série de sacs remplis de sable afin de permettre la mise à l'eau de l'unité depuis de petites embarcations et dans des zones isolées (où le sable est un matériau aisément accessible).

Configuration et mise à l'eau

- Le modèle Vatuika est fabriqué à partir de matériaux locaux et peut être mis à l'eau dans des zones isolées.
- Il peut être mouillé en zones côtières ou au large.
- Le cordage à trois torons a tendance à se tordre et à vriller, ce qui le fragilise. Il faut donc ajouter des émerillons à la ligne de mouillage pour limiter ce phénomène. Les éléments matériels de ce modèle, tels que les émerillons utilisés pour la tête des DCP ancrés, sont sujets à la corrosion et sont donc considérés comme un maillon faible du dispositif.
- Il convient de positionner correctement les bouteilles remplies de sable et d'en calculer précisément le poids pour s'assurer que la ligne de mouillage en polypropylène s'enfonce sous la surface et forme une courbe caténaire (pour savoir quels contrepois utiliser avec du cordage à flottabilité positive, on se reportera au tableau 6).
- L'utilisation de sacs de sable en guise de corps-morts n'est pas indiquée sur fonds rocheux, où les sacs auront tendance à s'user et à se rompre rapidement.

4 Considérations techniques relatives aux DCP ancrés

La configuration de base d'un DCP ancré est la suivante : la tête (éléments assurant la flottabilité, cordage et agrégateurs), la ligne principale (filière principale, liaisons et éléments de flottabilité supplémentaires) et le corps-mort (chaîne et un ou plusieurs corps-morts). Dans ce chapitre, nous examinons séparément ces trois structures afin de mettre en lumière les considérations techniques associées aux composants utilisés pour chacune d'entre elles, tout en soulignant certaines des erreurs courantes relevées dans la construction et le mouillage des DCP.

4.1 Considérations techniques relatives à la tête du DCP

Dans un dispositif ancré, la tête du DCP assure la flottabilité requise pour exercer une tension sur la ligne principale et en éviter l'emmêlement, et pour maintenir l'ensemble du dispositif en position à peu près verticale. La tête du DCP peut être visible en surface (par exemple, DCP en bambou, indo-pacifique et à bouée-espar) ou se situer sous la surface (par exemple, DCP lagonaire et immergé). Les actes de sabotage ou de vandalisme visant la tête du DCP figurent parmi les grands facteurs connus de perte prématurée des unités dans la région Pacifique (Sokimi et Albert 2016). La tête du DCP peut aussi poser un danger pour la navigation, le risque étant que le matériel soit accroché par un bateau et que l'unité soit perdue prématurément. L'évolution des DCP immergés est en grande partie le fruit des efforts entrepris pour résoudre ces problèmes.

La tête des DCP de surface comme des DCP immergés est configurée de telle sorte que : a) la tension exercée sur la ligne principale soit minimale, grâce à la réduction de la traînée ; b) la flottabilité soit maintenue, même lorsque les courants entraînent la tête du dispositif jusqu'à des profondeurs élevées ; et c) le modèle soit adapté aux caractéristiques du site, à savoir la densité du trafic maritime et les risques de vandalisme.

4.1.1 Éléments de flottabilité

La flottabilité du DCP peut être assurée soit grâce à des matériaux locaux (bambou/balsa), soit au moyen de matériaux synthétiques manufacturés (flotteurs en mousse ou en plastique dur, comme les flotteurs en ABS). Les flotteurs sont les éléments les plus couramment utilisés pour assurer la flottabilité des DCP ancrés, à l'exception des modèles bon marché où l'on privilégie le bambou ou d'autres matériaux disponibles localement.

De manière générale, on retiendra que la flottabilité de la tête du DCP doit augmenter à mesure que l'on s'éloigne au large, car la houle et les courants y sont plus puissants et la profondeur de mouillage (et donc la tension exercée sur la ligne de mouillage) y est plus élevée. On le voit par exemple avec le DCP indo-pacifique, qui associe 15 flotteurs en ABS et 14 flotteurs de senne en entretoise lorsqu'il est mouillé au large, mais uniquement 6 flotteurs en ABS et 5 flotteurs de senne en zone côtière.

Le tableau 3 illustre les éléments de flottabilité à privilégier en fonction de paramètres clés.

Tableau 3 : éléments de flottabilité à privilégier en fonction de paramètres clés (■ = optimal; ■ = très bon; ■ = bon, mais non recommandé; ■ = inadapté).

	Bambou	Flotteurs de surface	Flotteurs immergés	Bouée-espar
Forts courants ou mer agitée	■	■	■	■
Forte densité de trafic maritime	■	■	■	■
Taux de vandalisme élevé	■	■	■	■
Faible coût	■	■	■	■
Matériaux facilement accessibles en Océanie	■	■	■	■

Pour choisir les bons flotteurs, il faut connaître leur flottabilité et leur profondeur de travail. La profondeur de travail d'un flotteur caractérise sa capacité à maintenir son intégrité structurelle malgré l'augmentation de la pression avec la profondeur. Il est recommandé d'utiliser des flotteurs dont la profondeur de travail est au moins deux fois supérieure à leur profondeur réelle d'utilisation, dans la mesure où, par moments, les flotteurs seront immergés à des profondeurs supérieures, par exemple lors de la mise à l'eau et par courants forts. Le tableau 4 nous renseigne sur la flottabilité et la profondeur de travail de certains flotteurs communément utilisés pour fabriquer des DCP dans la région.

Tableau 4 : flotteurs communément utilisés, flottabilité et profondeur de travail.

Flotteur	Dimensions (mm)		Flottabilité	Profondeur de travail	Remarques
	Diamètre	Longueur			
Flotteur de senne (flotteur ovale en éthylène-acétate de vinyle (EVA))	220	250	7 kg	surface	Se comprime en cas d'immersion permanente
30G-2 (flotteur ovale en ABS)	290	437	20 kg	300 m	Implose en cas d'immersions constantes et prolongées à des profondeurs élevées. Les rebords coupants du trou central peuvent provoquer la rupture des cordages à flottabilité positive
10B (flotteur rond en ABS)	290		10 kg	300 m	Remplace la bouée 30G-2 en Polynésie française
12B (flotteur rond en ABS)	360		20 kg	300 m	Matériel de plus grande dimension et offrant une plus grande flottabilité que le flotteur 10B
Aquafloat-800 (conique, mousse rotomoulée remplie de polyuréthane à cellules fermées)	800	1 260	100 kg	surface	

4.1.2 Balises de surface

Les balises de surface, qui sont des bouées de balisage équipées de pavillons, sont une aide à la navigation, permettant aux pêcheurs de localiser les DCP côtiers (de surface et immergés). Pour les DCP éloignés, il est obligatoire d'utiliser des bouées de balisage spéciales, des réflecteurs et des feux stroboscopiques pour faciliter la navigation maritime et assurer la conformité des dispositifs avec les règlements de l'Organisation maritime internationale. Dans certains pays, il faudra à ce titre installer des bouées agréées AISM, telles que des bouées de type marque spéciale.

Dans les DCP côtiers, le mât à pavillon (figure 12) communément utilisé se compose d'un tuyau en PVC de 2 m (minimum 24 mm de diamètre), inséré dans le trou central d'un flotteur en ABS (290 mm de diamètre et flottabilité de 20 kg) et maintenu en position au moyen de quatre tours minimum de cordage (8 mm), fixés aux deux extrémités du flotteur à l'aide de nœuds de cabestan. Un fer à béton (5 kg) est inséré dans la partie inférieure du tuyau en PVC et fixé à ce dernier à l'aide d'une surliure pour lester le mât à pavillon et le maintenir en position verticale. On pratique une surliure avec du cordage nylon multitoron (16 mm) au niveau du tuyau en PVC pour relier le mât à pavillon à la principale ligne de flotteurs. D'autres matériaux peuvent être utilisés pour former le mât (bambou, fibre de verre ou bois d'œuvre) tant que leur diamètre est inférieur à celui du trou central du flotteur.

4.1.3 Liaisons aux extrémités

L'extrémité de la principale ligne de flotteurs (partie terminale du chapelet de flotteurs) est une zone de liaison importante, où sera fixé le pavillon ou la balise de surface, et est l'ultime élément qui empêche les flotteurs de se détacher. L'épissure en œil est une terminaison couramment utilisée (figure 13). L'œil agit comme une butée de secours et offre un point de liaison où l'on peut aisément fixer les pavillons et les agrégateurs. Il faut s'assurer que l'extrémité de la principale ligne de flotteurs est bien épissée sur elle-même et que les surliures sont bien serrées. Cette opération demande une attention particulière lorsque la liaison est effectuée sur l'extrémité des modèles indo-pacifique et immergés, car une gaine PVC protège le cordage (voir aussi figure 19).

Il est aussi possible de former une boucle détachable (figure 14), utilisée par exemple dans les modèles en bambou. La ligne principale est épissée directement sur le flotteur de surface, tandis qu'une ligne supplémentaire sera épissée et surliée à la ligne principale environ 1 m sous le flotteur de surface, en formant un œil épissé à l'extrémité. Cet œil épissé servira de point de liaison où sera fixé le radeau en bambou, ce qui permet de le retirer aisément quand il doit être remplacé ou entretenu ou en prévision de la saison cyclonique.

Pour fixer des bouées de signalisation (par exemple, pour les DCP immergés) présentant un trou central, on peut faire passer le cordage à travers le flotteur et former une épissure en le repiquant sur lui-même (figure 15). La balise de surface n'a pas vocation à rester longtemps à l'eau, mais signale l'emplacement du DCP aux pêcheurs avant qu'ils n'enregistrent ses coordonnées sur un GPS ou que des marques de navigation classiques ne soient installées.

4.1.4 Entretoises

Compte tenu de la pression intense qui s'exerce sur la tête du DCP, il convient d'installer des entretoises entre les flotteurs pour empêcher les frottements. Une friction constante peut affaiblir la ligne de flotteurs principale et occasionner la perte du DCP.

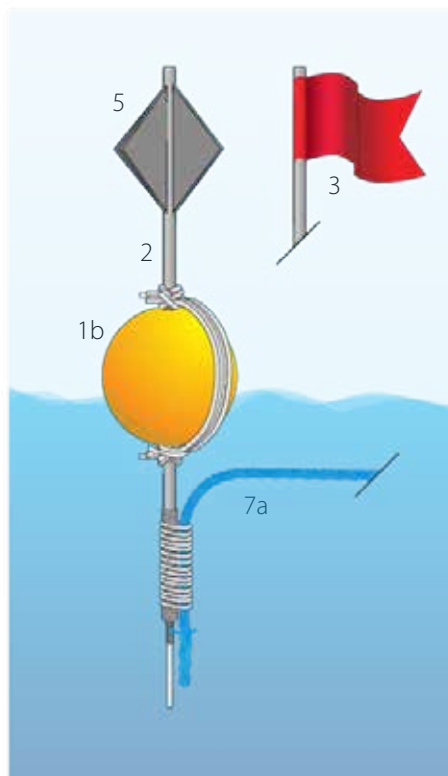


Figure 12 : cordage assurant la liaison avec le pavillon.

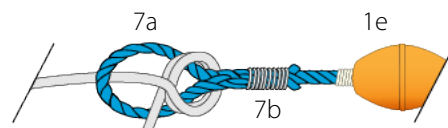


Figure 13 : épissure en œil utilisée pour former la liaison terminale de la tête du DCP.

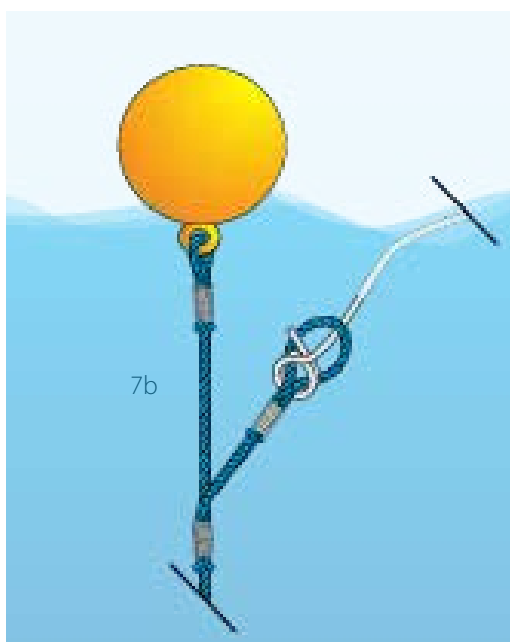


Figure 14 : nœud détachable pour fixer un radeau en bambou.

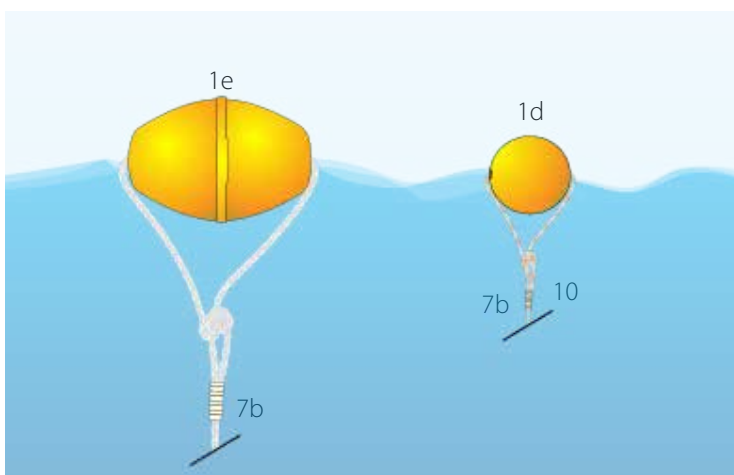


Figure 15 : liaison terminale d'un flotteur de surface avec trou central.

Pour écarter les flotteurs, on peut utiliser plusieurs techniques :

1. réaliser une surliure (figure 16) entre les bouées en faisant six tours de cordage polypropylène (16 mm) sur la ligne principale (par exemple, DCP immergé) ;
2. torsader (figure 17) du cordage multitoron (12 mm) autour de la ligne principale à proximité de chaque flotteur pour en fixer la position (par exemple, DCP polynésien) ; et
3. intercaler des flotteurs de senne (figure 18) entre les flotteurs ovales 30G-2 de plus grande taille pour les modèles de surface (par exemple, DCP indo-pacifique et DCP lézard).

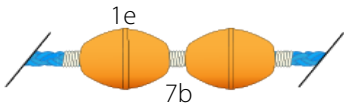


Figure 16 : surliure entre deux bouées, pour un DCP immergé par exemple.

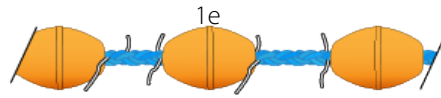


Figure 17 : cordage torsadé entre deux bouées pour les empêcher de bouger.

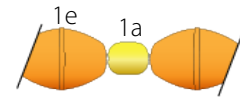


Figure 18 : flotteur de senne (jaune) placé en entretoise entre deux bouées 30G-2 (orange).

Dans les modèles indo-pacifique, lézard et de surface, la ligne de flotteurs est aussi insérée dans une gaine en plastique (20 mm de diamètre) au niveau de la structure flottante. C'est particulièrement important lorsque l'on utilise des bouées 30G-2, qui présentent une ligne de jonction irrégulière à proximité du trou central. Il faudra veiller avec un soin tout particulier à ce que les bords des deux extrémités de la gaine soient bien arrondis – si les bords de la gaine sont coupants, le cordage finira par se rompre aux points de contact.

Pour assurer la protection de la ligne principale à l'extrémité de la gaine, il convient de (figure 19) :

- fendre l'extrémité de la gaine pour la replier sur elle-même (ce qui crée un bord lisse arrondi) ;
- faire reculer la gaine avec douceur pour découvrir le cordage et faire une surliure sur le cordage (à environ 20 cm de part et d'autre du point où se situera l'extrémité de la gaine) ;
- replacer la gaine en recouvrant la surliure et fixer l'extrémité de la gaine (à l'endroit où elle est repliée sur elle-même) à l'aide d'une nouvelle surliure pour la maintenir en place ; et
- répéter l'opération à l'autre extrémité de la gaine en plastique.



On aperçoit dans la photographie n° 1 un DCP mal fabriqué. Le DCP était à l'eau depuis moins d'un mois lorsqu'il s'est échoué sur la côte. Si le DCP s'est détaché à un autre point de liaison que celui en photo, on peut voir que la surliure effectuée sur la gaine en plastique n'était ni suffisamment serrée ni assez longue pour maintenir la gaine en place. Si les autres sections du DCP représenté ici n'avaient pas cédé, la gaine aurait fini par couper le cordage à cet endroit précis.

Photographie 1 : gaine en plastique qui n'a pas été correctement installée.

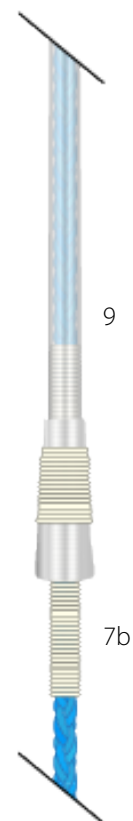


Figure 19 : surliures pour terminaison de la gaine en plastique.

4.1.5 Agrégateurs

Il est largement admis que la fixation d'agrégateurs à la tête du DCP permet d'accroître son pouvoir de concentration et de rétention des poissons. Un large éventail de matériaux ont été utilisés par le passé pour servir d'agrégateurs, notamment des palmes de cocotier, des lanières en plastique, des filets de pêche et des toiles d'ombrage. Il est recommandé aujourd'hui d'éviter les lanières en plastique et les filets de pêche, car les lanières contribuent à la pollution du milieu marin par les plastiques et il est apparu que les filets de pêche piègeaient les animaux marins et ajoutaient une tension et un poids inutiles à l'unité.

La configuration des agrégateurs doit être rationalisée pour limiter au maximum la résistance exercée sur le corps-mort. Le présent manuel recommande l'utilisation d'agrégateurs biodégradables, tels que les palmes de cocotier, le jute, les sacs en toile de jute (découpés en lanières), le chanvre, le sisal et les lames de bambou ou de pandanus (identiques à celles utilisées pour tresser les nattes). Le recours à des matériaux tels que les feuilles de pandanus permet à tous les membres de la communauté de participer à la planification et à l'assemblage des agrégateurs.

Les méthodes de fixation des agrégateurs ont évolué au cours des dernières décennies. Auparavant, les agrégateurs étaient fixés directement à la ligne principale, mais, dans certains cas, les matériaux s'emmêlaient ou frottaient avec la ligne principale, ce qui affaiblissait le système. Pour les DCP de surface, il est aujourd'hui recommandé d'ajouter une ligne secondaire où l'on fixera les agrégateurs (figure 20, à gauche). Cette ligne de cordage est placée parallèlement à la ligne de mouillage principale et est fixée à la ligne principale, aux extrémités supérieure et inférieure et à différents points du cordage, à l'aide d'épissures et de surliures pour empêcher la ligne d'agrégateurs de vriller et d'interférer avec la ligne de mouillage principale. Lorsque l'on opte pour un DCP immergé dont la ligne de flotteurs principale est protégée par une gaine en plastique, on peut fixer les agrégateurs directement à la surliure pratiquée entre les bouées (figure 20, à droite).

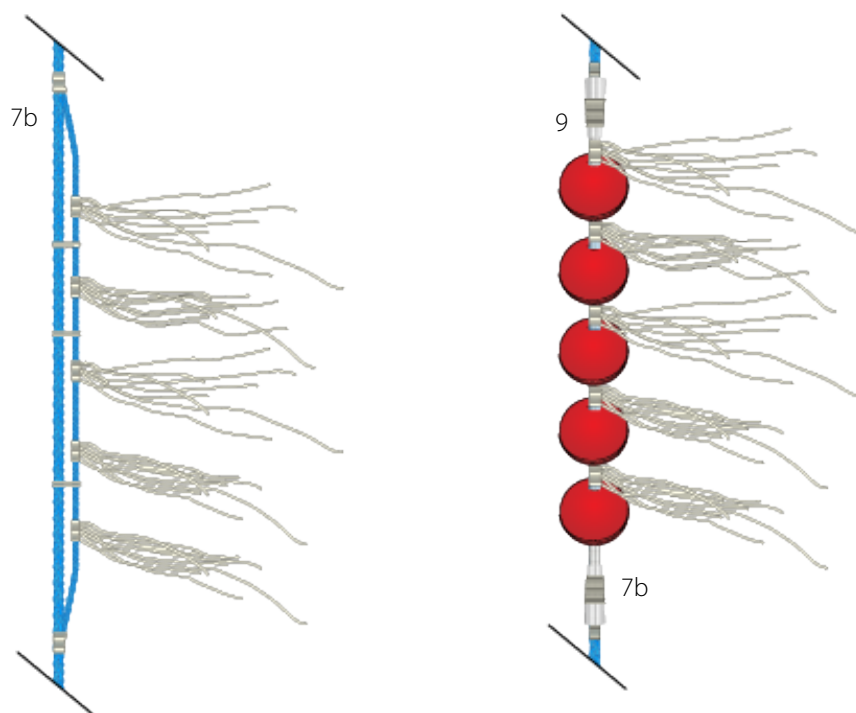


Figure 20 : fixation des agrégateurs à l'aide d'une ligne secondaire (à gauche) et sur la gaine en plastique d'un DCP immergé (à droite).

Les agrégateurs de surface sont aussi extrêmement efficaces. Les palmes de cocotier sont l'un des matériaux les plus faciles à trouver et les plus efficaces pour former les agrégateurs de surface. Les palmes protègent les petits poissons et sont rapidement recouvertes d'un film d'algues, source de nourriture pour les poissons, ce qui crée un mini-écosystème autour du DCP. L'agrégateur de surface se compose de palmes de cocotier de 5 à 30 mètres, fixées à la tête du DCP au niveau de l'épissure en œil, soit en enfilade (figure 21, illustration du bas) soit en bouquet (figure 21, illustration du haut). On peut utiliser un nombre supérieur de palmes de cocotier lorsqu'on les attache en enfilade, mais dans les zones de faibles courants, cette configuration peut s'emmêler à la tête du DCP. Un lest de 5 kg (par exemple, un demi-sac de sable) est fixé à l'extrémité des palmes de cocotier pour les aider à descendre dans la colonne d'eau. Les palmes doivent être remplacées régulièrement, mais l'expérience montre que dans certains pays, cette recommandation est rarement appliquée.

Dans la région, l'erreur habituelle commise par les spécialistes des DCP est d'ajouter des agrégateurs lourds et volumineux, tels que de grands radeaux en bambou sous lesquels sont fixées d'importantes quantités de filets de senne. Si ce type d'agrégateur est efficace pour concentrer les poissons, il raccourcit sensiblement la durée de vie des unités dans leur ensemble et entraîne la perte prématurée des DCP mis à l'eau. L'utilisation des radeaux en bambou doit être limitée aux zones de faible courant (lagons et baies).

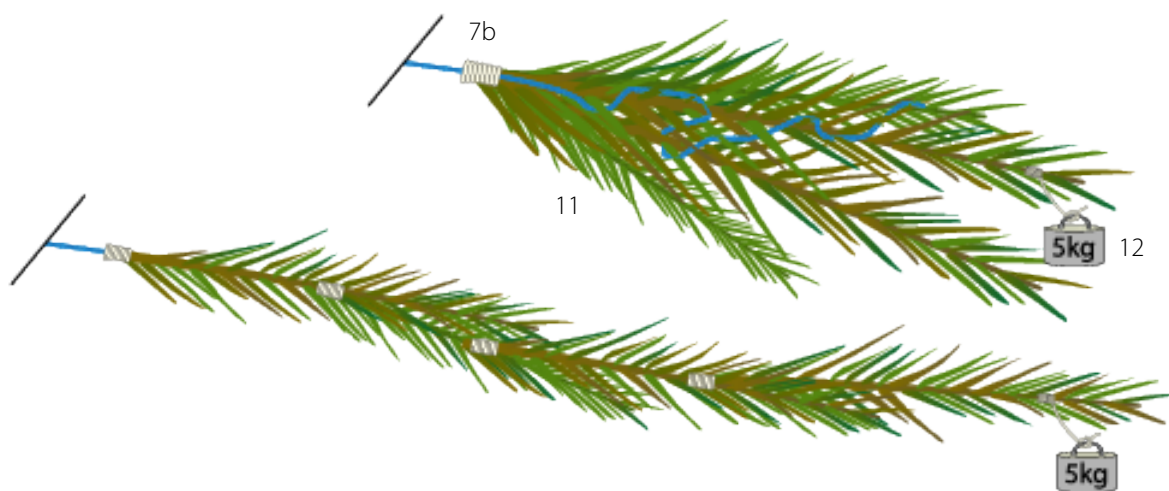


Figure 21 : agrégateurs en bambou rationalisés reliés en enfilade (en bas) et en bouquet (en haut).

4.2 Considérations techniques relatives à la ligne de mouillage des DCP

La ligne de mouillage des DCP ancrés est le trait d'union entre la tête de l'unité et son système d'ancrage. Elle comprend la filière, les éléments de liaison et les éléments de flottabilité supplémentaires. Dans le présent manuel, les filières recommandées pour les DCP ancrés sont conçues pour résister aux forces produites par les vagues et les courants, tandis que les risques d'enchevêtrement associés au trafic maritime et/ou aux méthodes de pêche utilisées sont dûment pris en compte.

Ces dernières années, l'offre de cordages multitoron s'est nettement élargie dans la région et c'est ce matériau que l'on privilégie désormais pour la fabrication de tous les modèles de DCP. Les cordages multitoron offrent une résistance supérieure à la traction ; ils ne vrillent pas, ne font pas nœuds et ne forment pas de coques, contrairement aux cordages à trois torons. Le choix de cordages multitoron a permis de réduire le volume de matériel requis pour fabriquer la ligne de mouillage, qui constitue l'un des maillons faibles constatés dans la configuration des DCP. Grâce à cette résistance accrue à la traction, on a également pu utiliser du cordage multitoron 16 mm pour remplacer les cordages à trois torons 18 ou 20 mm, recommandés dans les précédents manuels (le cordage multitoron 16 mm est meilleur marché et généralement plus facile à trouver en Océanie). Les calculs présentés dans le présent manuel pour la filière principale sont effectués pour du cordage multitoron 16 mm. En cas d'utilisation de cordage 18 ou 20 mm, il faudra se reporter aux calculs de longueur exposés dans Chapman *et al.* 2005.

La courbe caténaire est un élément important des DCP de surface, car elle assure au système l'élasticité dont il a besoin pour résister aux marées, aux courants et à la houle. La courbe caténaire est une courbe théorique en forme de U, créée en combinant du cordage à flottabilité négative (par exemple, du nylon) et du cordage à flottabilité positive (par exemple, du polypropylène) – la courbe caténaire est située autour du point de jonction (épaisseur) entre les deux cordages. Malheureusement, le cordage à flottabilité négative est onéreux et difficile à trouver en Océanie. Par conséquent, dans les modèles à faible coût (DCP lagonaire et DCP en bambou, par exemple), seul du cordage à flottabilité positive est utilisé. Dans plusieurs pays, le DCP de surface de type océan Indien a été modifié pour que la filière principale ne comprenne que du cordage à flottabilité positive (par exemple, le modèle Vatuika).

Dans le présent manuel, on trouvera des informations techniques utiles au calcul des longueurs de cordage nécessaires à la fabrication d'une filière combinant flottabilité positive et flottabilité négative et d'une filière composée uniquement de cordage à flottabilité positive. Les DCP immergés ne comprennent pas de cordage à flottabilité négative et sont examinés séparément dans la présente section.

Tableau 5 : configuration à privilégier pour fabriquer la ligne de mouillage du DCP, en fonction de différents paramètres (■ = optimal; ■ = très bon; ■ = bon, mais non recommandé; ■ = inadapté).

	Cordage à flottabilité positive sans contrepoids (DCP de surface)	Cordage à flottabilité positive avec contrepoids (DCP de surface)	Cordage à flottabilité positive (DCP immergé)	Combinaison de cordages à flottabilité négative et positive (courbe caténaire)
Forts courants	■	■	■	■
Proximité du récif ou de la pente	■	■	■	■
Forte densité de trafic maritime	■	■	■	■
Disponibilité des cordages	■	■	■	■
Faible coût	■	■	■	■

4.2.1 Ligne de mouillage à flottabilité positive : DCP de surface

On utilise généralement du cordage à flottabilité positive pour constituer la filière principale des DCP de surface à faible coût mouillés près du rivage (DCP lagonaire et DCP en bambou, par exemple). Pour calculer la longueur de cordage standard de la filière principale, on prend la profondeur de mouillage plus 25 % pour lui conférer une certaine élasticité, tout en tenant compte du rayon d'évitage du système (voir section 4.2.3). Le tableau 6 fournit à titre indicatif les longueurs de cordage à flottabilité positive (polypropylène 16 mm) requises pour des profondeurs de mouillage situées entre 50 et 3 000 m.

Le fait d'utiliser uniquement du cordage à flottabilité positive dans les DCP de surface, en particulier ceux plus éloignés des côtes, comporte certaines limites : l'élasticité du système est réduite (en l'absence de courbe caténaire) et il y a plus de risques que les bateaux ou les lignes de pêche s'emmêlent à la filière principale à proximité de la surface. Pour remédier à ces problèmes, des contrepoids peuvent être fixés à la filière principale pour lui donner un aspect proche d'une courbe caténaire. Le poids et l'emplacement des contrepoids doivent être soigneusement choisis en fonction de la profondeur de mouillage et du type de contrepoids retenu (tableau 6), pour que la courbe caténaire se forme à une profondeur où elle ne présente aucun danger.

Parmi les contrepoids couramment utilisés, on trouve de petites sections de tuyaux remplis de béton et des chaînes galvanisées. Pour fabriquer les tuyaux lestés, on peut couler du béton autour d'un cordage enfilé dans un tuyau en plastique. Les contrepoids doivent être bien fixés pour limiter les risques d'enchevêtrement avec la filière principale. On utilisera des surliures pour les immobiliser le long de la ligne principale, plutôt que de les laisser en suspension à partir d'une fixation unique (figure 22).

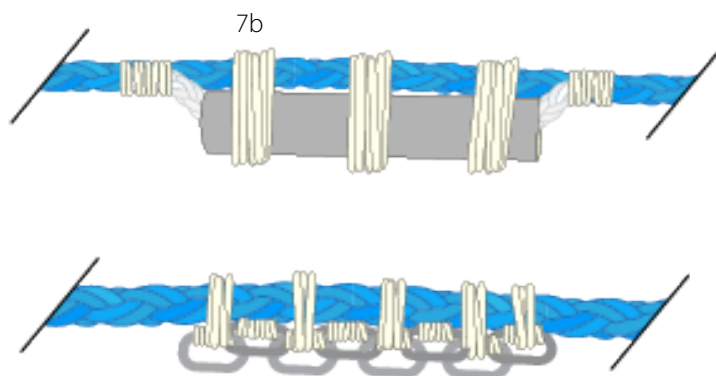


Figure 22 : deux types de contrepoids – tuyau rempli de béton (en haut) et chaîne galvanisée (en bas) – et leur fixation à la ligne de mouillage.

Tableau 6 : ligne de mouillage composée de cordage à flottabilité positive, longueur de cordage requise (avec du polypropylène 16 mm), contrepoids et position des contrepoids.

Profondeur (m)	Longueur (m) requise pour le cordage de la ligne principale en polypropylène	Positionnement du contrepoids (distance [m] par rapport à la surface)	Contrepoids immergé requis (kg)	Contrepoids en béton (poids dans l'air [kg])	Contrepoids chaîne galvanisée (poids dans l'air [kg])
50	65	20	5	9	6
100	125	40	6	10	6
150	190	60	6	11	7
200	250	80	6	11	7
250	315	100	6	12	7
300	375	120	7	12	8
350	440	140	7	13	8
400	500	160	7	13	8
450	565	235	8	15	10
500	625	245	9	15	10
550	690	255	9	16	10
600	750	265	9	16	10
650	815	270	9	16	10
700	875	280	9	16	11
750	940	290	9	17	11
800	1 000	300	9	17	11
850	1 065	310	10	17	11
900	1 125	320	10	17	11
950	1 190	325	10	18	11
1 000	1 250	335	10	18	11
1 100	1 375	355	10	18	12
1 200	1 500	375	11	19	12
1 300	1 625	390	11	19	12
1 400	1 750	410	11	20	13
1 500	1 875	430	11	20	13
1 600	2 000	445	12	21	13
1 700	2 125	465	12	21	14
1 800	2 250	485	12	22	14
1 900	2 375	500	12	22	14
2 000	2 500	520	13	23	15
2 100	2 625	540	13	23	15
2 200	2 750	555	13	24	15
2 300	2 875	575	14	24	16
2 400	3 000	595	14	25	16
2 500	3 125	610	14	25	16
2 600	3 250	630	14	26	16
2 700	3 375	650	15	26	17
2 800	3 500	665	15	26	17
2 900	3 625	685	15	27	17
3 000	3 750	705	15	28	18

4.2.2 Ligne de mouillage composée exclusivement de cordage à flottabilité positive : DCP immergés

Dans les DCP immergés, la filière principale est composée exclusivement de cordage à flottabilité positive, car la tête du DCP demeure immergée. Pour calculer la longueur de cordage standard de la filière principale, on tiendra compte de la profondeur de mouillage, de la position finale de la partie supérieure de la structure flottante (généralement 20 à 40 mètres sous la surface), de l'étirement du cordage (induit par la pression exercée par la flottabilité positive sur le système de mouillage), ainsi que d'autres composantes associées à la profondeur globale de mouillage, telles que la hauteur du corps-mort et la longueur de la chaîne.

La figure 23 représente schématiquement les termes de l'équation permettant de calculer la longueur de la filière principale d'un DCP immergé (voir ci-dessous).

Longueur de cordage de la filière principale (L filière) = profondeur de mouillage (d) – (profondeur à laquelle se stabilise la tête du DCP (a) + hauteur du corps-mort (c) + longueur de la chaîne au-dessus du corps-mort (b)) + (étirement de la filière principale x longueur du cordage (r))

$$L \text{ filière} = d - (a + c + b) + (\% \text{ étirement} \times r)$$

L'extensibilité d'un cordage dépend du type de cordage utilisé et de son diamètre. Pour les DCP immergés, il est recommandé de ne pas utiliser de cordage nylon, car il présente une flottabilité négative, qu'il faudra compenser en augmentant le nombre de flotteurs pour maintenir en place le système, et présente à l'usage un coefficient d'étirement supérieur (15 à 25 %) à celui du cordage polypropylène (5 à 10 %). Les propriétés d'étirement du cordage utilisé pour la filière principale des DCP immergés peuvent être confirmées auprès du fournisseur.

L'expérience montre que les éléments de flottabilité généralement utilisés pour les DCP immergés accroissent la force d'étirement exercée sur le cordage (jusqu'à 5 % supplémentaire). C'est ce facteur majoré qui est retenu dans les calculs (voir exemple ci-dessous).

Un DCP immergé est mouillé à 500 m de profondeur. La ligne de mouillage se compose de cordage polypropylène multitoron 16 mm (dont le coefficient d'étirement est de 5 %). Le corps-mort mesure 0,6 m de haut et est surmonté de 3 m de chaîne galvanisée reliant le corps-mort à la filière. La tête du DCP doit se stabiliser à 20 m sous la surface.

$$L \text{ filière} = d - ((a + c + b) + (\% \text{ étirement} \times r))$$

$$\begin{aligned} L \text{ filière} &= 500 - ((20 + 0,6 + 3) + (0,05 \times (500 - (20 + 0,6 + 3))) \\ &= 452 \text{ m} \end{aligned}$$

4.2.3 Ligne de mouillage hybride

Dans les modèles de DCP ancrés, en particulier ceux mouillés plus au large, la ligne de mouillage la plus communément utilisée allie cordage à flottabilité négative et cordage à flottabilité positive, car la courbe caténaire formée par la ligne hybride assure au système de mouillage l'élasticité requise pour que le DCP résiste aux forces induites par les vagues et les courants. L'utilisation de cordage à flottabilité négative en surface permet également d'empêcher la filière de remonter à la surface ou de se stabiliser à proximité de la surface, ce qui réduit les risques d'enchevêtrement avec la structure des bateaux et les engins de pêche.

La longueur du cordage à flottabilité négative (nylon, par exemple) et du cordage à flottabilité positive (polypropylène, par exemple) nécessaire pour réaliser un mouillage à courbe caténaire dépend de la profondeur de mouillage, de la longueur de la courbe caténaire et du poids du cordage nylon et de la flottabilité du cordage polypropylène. Le tableau 7 résume les longueurs de cordage requises pour les DCP constitués de cordage 16 mm mouillés entre 50 et 3 000 mètres de profondeur.

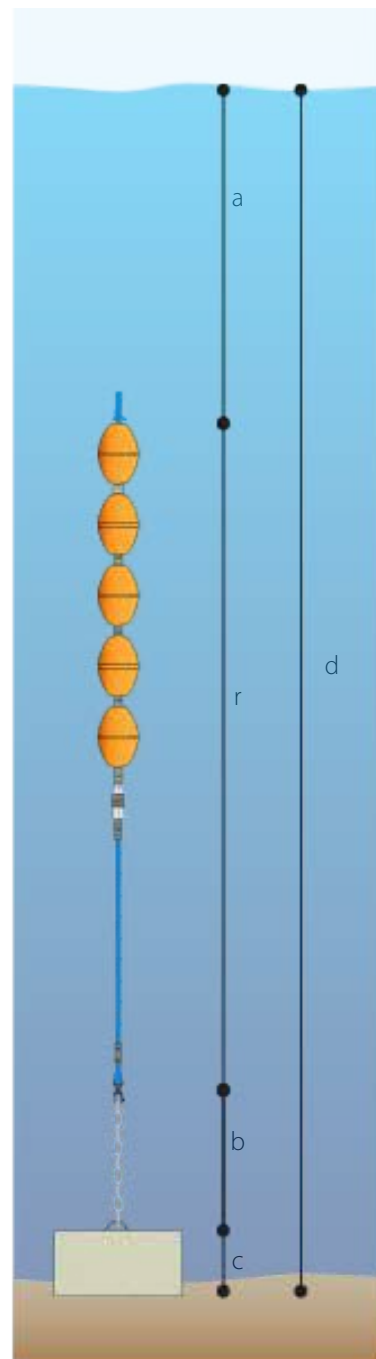


Figure 23 : termes requis pour calculer la longueur de cordage de la ligne de mouillage d'un DCP immergé (a = profondeur de stabilisation de la tête, b = longueur de chaîne, c = hauteur du bloc, d = profondeur de mouillage, r = longueur du cordage de la ligne de mouillage).

Émerillons et manilles

Les émerillons et manilles sont considérés comme un maillon faible des dispositifs ancrés dans la région. Ainsi, autrefois largement utilisés, les émerillons et manilles sont progressivement remplacés par des épissures ou des nœuds, privilégiés pour relier entre eux les cordages (figure 24). Cette transition a été facilitée par la disponibilité accrue des cordages multitoron (avec lesquels il n'est pas nécessaire de fixer un émerillon entre la tête du DCP et sa filière). En cas d'utilisation de cordage à trois torons, il faut utiliser un émerillon pour faire la liaison entre la tête et le système de mouillage (voir par exemple l'encadré de la figure 6, modèle indo-pacifique).

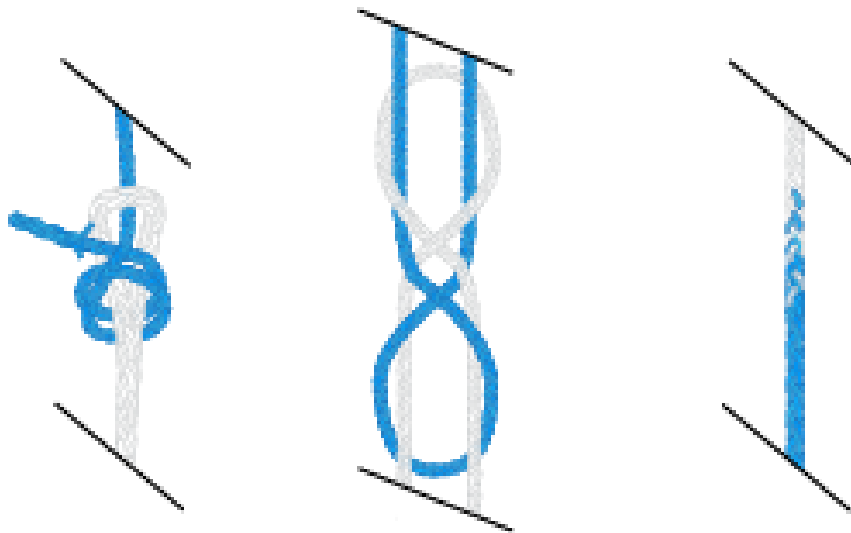


Figure 24 : les trois types de liaisons pouvant être utilisées pour relier du cordage nylon et des cordages multitoron (à gauche – double nœud d'écoute ; au centre – nœud de Carrick ; à droite – épissure).

Flottabilité supplémentaire

Des éléments de flottabilité supplémentaires doivent être ajoutés aux DCP mouillés à des profondeurs inférieures à 1 500 mètres pour soulever les 3 mètres de chaîne du corps-mort et le cordage au-dessus du fond marin, ce qui permet de réduire les risques d'enchevêtrement avec les roches et autres substrats du fond. La flottabilité et le positionnement des flotteurs supplémentaires seront fonction de la profondeur de mouillage. Le tableau 7 illustre la flottabilité totale requise, laquelle pourra être constituée à l'aide de multiples flotteurs. Par exemple, une flottabilité supplémentaire de 21 L peut être assurée à l'aide de 2 flotteurs ayant une flottabilité de 11 kg. Il est important que les flotteurs supplémentaires aient une profondeur de travail adaptée (celle-ci peut être calculée à l'aide de la colonne 5 du tableau 7). Il est recommandé d'utiliser des flotteurs incompressibles à trou central, dont la profondeur de travail est deux fois supérieure à la profondeur prévue d'utilisation.

Pour fixer les éléments de flottabilité supplémentaires, on insère dans chaque flotteur un cordage distinct qu'on épisse à la filière (figure 25). En raison des frottements constants produits par les flotteurs sur la filière, les éléments de flottabilité supplémentaires peuvent abîmer le cordage. On peut glisser le cordage de la filière dans une gaine en plastique puis pratiquer une surliure (voir figure 19), avant d'épisser les éléments de flottabilité supplémentaires sur la ligne de mouillage.

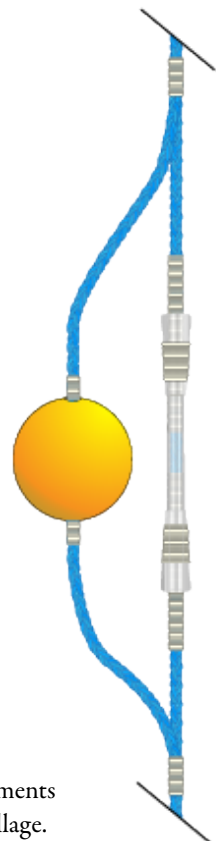


Figure 25 : liaisons permettant d'attacher les éléments de flottabilité supplémentaires à la ligne de mouillage.

Rayon d'évitage

Les DCP ancrés étant par définition ancrés en un point fixe, la tête du DCP peut se déplacer en cercle autour de ce point, selon les vents et les courants. Le rayon de ce cercle, appelé « rayon d'évitage » (figure 26), est fonction de la profondeur de mouillage et des longueurs totales du mouillage. Le rayon d'évitage d'un DCP doit être connu pour les besoins de la navigation, en particulier si le DCP est mouillé au large. Il est généralement obligatoire de communiquer le rayon d'évitage, de même que le site de mouillage du DCP, aux autorités maritimes. Le rayon d'évitage est une notion tout aussi importante en cas de mouillage près du rivage, car, compte tenu de la pente naturelle formée par le milieu côtier depuis le rivage jusqu'au point d'ancrage du DCP, l'oscillation du dispositif peut interférer avec le fond marin et provoquer l'emmêlement de la ligne de mouillage.

Le rayon d'évitage est calculé à partir de la profondeur et de la longueur totale de cordage :

$$\text{rayon d'évitage} = \sqrt{(\text{longueur totale de cordage}^2 - \text{profondeur}^2)}$$

On trouvera dans le tableau 6 le rayon d'évitage d'un système d'ancrage mixte, à différentes profondeurs de mouillage.

Si le DCP est mouillé près du rivage ou que la pêche à la pierre perdue ou à la palangre verticale est pratiquée dans les environs, le rayon d'évitage peut être réduit en ramenant la longueur de cordage supplémentaire recommandée de 25 % (tableau 7) à 15 %, voire 10 %.

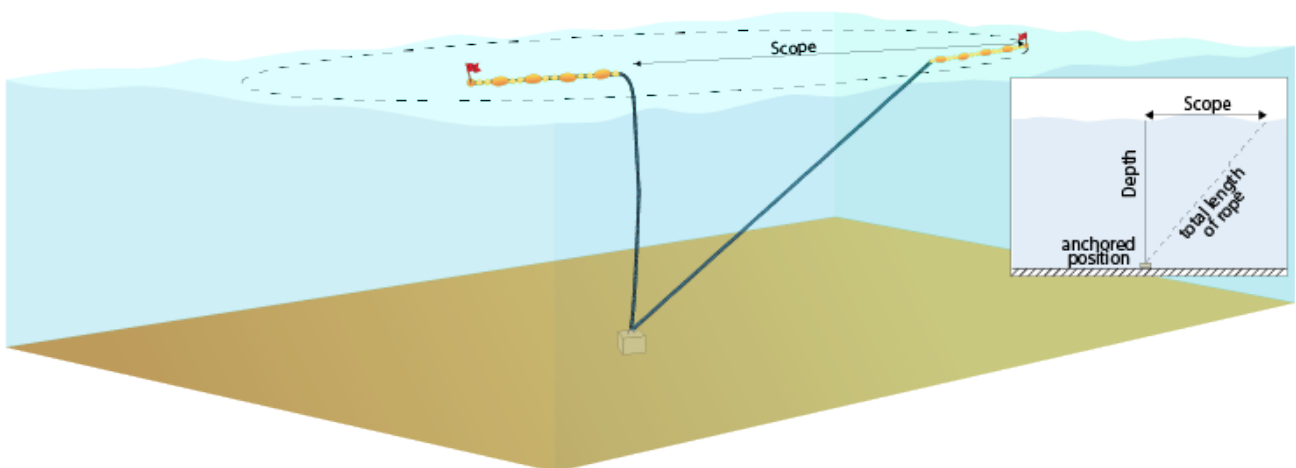


Figure 26 : rayon d'évitage d'un DCP.

Tableau 7 : longueurs de cordage requises pour le mouillage d'un DCP à une profondeur comprise entre 50 et 3 000 mètres.

Profondeur*	Longueur totale de cordage (m) : profondeur du site + 25 %	Longueur de cordage nylon (m)	Flottabilité supplémentaire minimale (litres)	Distance entre le flotteur et le fond marin	Rayon d'évitage (m) depuis le corps-mort
50	65	20	21	3–13	42
100	125	40	21	7–37	75
150	190	60	20	40–70	117
200	250	80	20	68–98	150
250	315	100	19	100–130	192
300	375	120	18	132–162	225
350	440	140	18	164–194	267
400	500	160	17	196–226	300
450	565	235	17	228–258	342
500	625	245	16	260–290	375
550	690	255	15	292–322	417
600	750	265	15	324–354	450
650	815	270	14	356–386	492
700	875	280	13	385–415	525
750	940	290	13	428–458	567
800	1 000	300	12	470–500	600
850	1 065	310	11	513–543	642
900	1 125	320	11	555–585	675
950	1 190	325	10	598–628	717
1 000	1 250	335	9	640–670	750
1 100	1 375	355	8	725–755	825
1 200	1 500	375	6	810–840	900
1 300	1 625	390	5	895–925	975
1 400	1 750	410	3	980–1 010	1 050
1 500	1 875	430	2	1 065–1 095	1 125
1 600	2 000	445			1 200
1 700	2 125	465			1 275
1 800	2 250	485			1 350
1 900	2 375	500			1 425
2 000	2 500	520			1 500
2 100	2 625	540			1 575
2 200	2 750	555			1 650
2 300	2 875	575			1 725
2 400	3 000	595			1 800
2 500	3 125	610			1 875
2 600	3 250	630			1 950
2 700	3 375	650			2 025
2 800	3 500	665			2 100
2 900	3 625	685			2 175
3 000	3 750	705			2 250

* si la profondeur de mouillage est à cheval entre deux valeurs, on se référera toujours à la profondeur la plus importante.

4.3 Considérations techniques relatives au corps-mort

Par le passé, des corps-morts massifs en béton étaient utilisés pour fixer les DCP ancrés et garantir leur résistance à la traction verticale, même lors d'épisodes intenses de houle et de courants. Ces blocs étaient extrêmement lourds et, pour les mettre à l'eau en toute sécurité, il fallait un bateau de grande dimension et un treuil. Ces dix dernières années, la configuration des corps-morts a beaucoup évolué face à la nécessité de trouver des modèles plus rentables qui puissent être mis à l'eau depuis de petits bateaux et dans des îles isolées.

Si la préférence va aujourd'hui aux corps-morts plus légers, le poids n'en demeure pas moins un facteur important, qui est fonction de la flottabilité de la tête du DCP et de sa profondeur de mouillage. Le corps-mort doit être suffisamment lourd pour ne pas être tracté à la verticale par la tête du DCP et ne pas glisser sur le fond marin sous l'effet des courants. La règle de calcul veut que le poids du corps-mort (dans l'eau) soit au moins trois fois supérieur à la flottabilité. C'est particulièrement important pour les DCP immergés et les DCP éloignés (mouillés à des profondeurs supérieures). Les DCP côtiers (< 500 m de profondeur) peuvent être équipés d'un corps-mort plus léger (poids équivalent à la flottabilité) s'il est agrémenté d'une ancre Danforth ou d'un grappin.

4.3.1 Types de corps-morts

Les corps-morts des DCP peuvent être fabriqués avec un large éventail de matériaux, dont du béton, de l'acier ou des sacs de sable. Certains types de corps-morts donnent de meilleurs résultats que d'autres, la performance étant fonction de plusieurs facteurs, y compris la pente, le substrat du fond marin et la profondeur de la colonne d'eau. D'autres facteurs peuvent aussi entrer en jeu dans le choix du corps-mort, notamment la disponibilité des matériaux et la taille de l'embarcation utilisée pour la mise à l'eau. Les corps-morts les plus couramment utilisés dans la région sont décrits ci-dessous et le tableau 8 reprend succinctement les différents types de corps-morts recommandés, en fonction de plusieurs paramètres.

Tableau 8 : types de corps-morts à privilégier en fonction de plusieurs paramètres (■ = optimal; ■ = très bon; ■ = bon, mais non recommandés; ■ = inadapté).

	Type de corps-mort						
	Gros bloc de béton*	Demi-fût	Plus petits blocs de béton	Sacs de sable	Ancre Danforth	Grappin	Acier de réemploi
Tombant	■ (avec grappin)	■ (avec stabilisateurs – fers à béton)	■	■ (sur fond sablonneux)	■	■ (sauf fond rocheux)	■ (avec grappin)
Coraux/fond rocheux	■	■	■	■	■	■	■
Fond sablonneux/vase	■	■	■	■	■	■	■
Profondeur élevée	■	■	■	■	■	■	■
Mise à l'eau depuis une petite embarcation (min. 7 m)	■ (max 500 kg)	■	■	■	■	■	■ (max 500 kg)
Facilité de mise à l'eau en toute sécurité*	■	■	■	■	■	■	■

* Mise à l'eau sécurisée de tous les corps-morts possible depuis une petite barge (voir section 5.3 Mise à l'eau depuis une petite barge)

Gros bloc de béton

Les gros blocs de béton sont larges (généralement 1,2 m x 1,2 m x 0,6 m) et sont constitués d'un mélange de ciment, de sable, de granulats et d'eau (photographie 2). Les blocs de béton sont renforcés à l'aide d'une armature interne et comportent un organeau en acier. Les corps-morts constitués de gros blocs de béton sont solides et lourds (poids sous l'eau d'environ 1 120 kg), ce qui leur confère une grande résistance à la traction verticale, même en cas de mouillage profond. Il faut prévoir un temps de séchage de 30 jours avant de pouvoir mettre à l'eau les corps-morts en béton. Compte tenu de leur taille et de leur poids, un grand bateau équipé d'une grue ou d'un treuil doit être utilisé pour la mise à l'eau.



Photographie 2 : gros bloc de béton soulevé par une grue en vue de son mouillage.

Demi-fût

Le corps-mort en demi-fût est fabriqué à l'aide d'un fût pour essence propre, découpé en deux et lesté de béton (photographie 3). Des fers à béton sont insérés sur les côtés du fût pour stabiliser le dispositif et l'empêcher de rouler s'il est posé en pente. En combinant deux fûts (reliés entre eux), on peut réduire le poids de chaque demi-fût, ce qui permet de soulever les fûts à l'aide d'une barre de levage, plutôt que de devoir utiliser une grue ou un treuil. Le corps-mort reste toutefois très lourd et l'opération de levage doit être effectuée avec prudence. Avant la mise à l'eau, les deux fûts sont reliés entre eux avec une chaîne galvanisée et sont mis à sécher pendant 30 jours.



Photographie 3 : corps-mort en demi-fût – armature interne (à gauche) et unité prête à être mise à l'eau (à droite).

Plus petits blocs de béton

Les petits blocs de béton s'apparentent fortement aux gros blocs de béton, si ce n'est qu'ils sont considérablement plus petits (~50 kg). De dimension réduite et plus légers, ils peuvent être soulevés par deux personnes à l'aide d'une barre de levage et peuvent être mis à l'eau depuis une petite embarcation. Les petits blocs de béton sont reliés entre eux à l'aide d'une chaîne galvanisée. Au moment de la mise à l'eau, il faut s'assurer que les blocs forment bien une seule et même unité. Ce type de corps-mort est généralement mis à l'eau à l'aide d'une petite plateforme de mouillage (photographie 4). Il faudra s'assurer que la plateforme peut accueillir le nombre total de blocs requis pour un DCP.



Photographie 4 : plateforme de mise à l'eau installée sur une petite embarcation, accueillant ici un ensemble de petits blocs de béton reliés les uns aux autres.

Ancre Danforth et grappin

L'ancre Danforth et le grappin sont généralement utilisés pour compléter le corps-mort du DCP, afin d'accroître sa résistance à la traction verticale et de réduire le poids du bloc principal (photographie 5). L'ancre Danforth est une ancre plate classique multi-usages. Elle est particulièrement performante dans la vase ou le sable, où les pattes s'enfoncent et affiche une excellente tenue (ratio tenue/poids de 20:1 dans le sable et de 9:1 dans la vase). On utilise généralement une ancre Danforth de 25 kg, dont la tenue équivaut à environ 500 kg dans le sable.

Les grappins sont des ancres légères, qui augmentent la tenue du corps-mort sur certains substrats. Le grappin est particulièrement efficace sur des substrats rocheux, dans lesquels une ou plusieurs pattes peuvent se crocher. Le grappin n'est pas performant sur les fonds sablonneux ou vaseux, qui n'offrent aucune aspérité à crocheter. Pour fabriquer un grappin, on peut insérer plusieurs fers à béton dans un tuyau métallique, les recourber et couler du béton dans l'ensemble ainsi formé pour le fixer.



Photographie 5 : ancre Danforth de 25 kg (à gauche) et grappin de fabrication artisanale (à droite).

Corps-morts en acier "recyclé"

Il est possible de fabriquer un corps-mort en recyclant des matériaux en acier hors d'usage (blocs-moteurs, par exemple), situés à proximité du site de mouillage proposé. Ces matériaux sont faciles à trouver dans le Pacifique, en particulier dans les régions où les solutions de traitement des déchets sont limitées. Compte tenu de la masse volumique élevée de l'acier, les corps-morts en acier "recyclé" sont plus denses et souvent plus petits que les corps-morts en béton. Bien que le corps-mort en acier recyclé permette de réduire considérablement le coût d'un DCP, il faut bien veiller à ce que les anciens moteurs soient dépollués avant leur mise à l'eau pour éviter toute contamination du milieu marin par les hydrocarbures. Le calcul du poids du corps-mort peut aussi être difficile (voir section 4.3.2 Calcul du poids du corps-mort).

Enfin, le choix du corps-mort, ou de la combinaison de corps-morts, dépendra de plusieurs facteurs et certains types de corps-morts seront plus performants que d'autres dans différents scénarios. Le tableau 8 présente à titre indicatif la performance des corps-morts décrits ici en fonction de différents paramètres.



Photographie 6 : corps-mort fabriqué à partir d'un bloc-moteur de récupération.

Sacs de sable

Les sacs de sable peuvent constituer une solution dans les sites isolés où le béton n'est pas disponible et où la desserte est limitée. Les sacs sont remplis de sable, à raison d'environ 20 kg par sac. Le corps-mort est alors constitué d'un ensemble de sacs de sable reliés entre eux (photographie 7). Compte tenu de la faible masse volumique du sable, le poids combiné du chapelet de sacs de sable dans l'air sera bien supérieur à celui des corps-morts en béton. Les sacs de sable sont efficaces sur fond sablonneux, mais ils peuvent rapidement être endommagés par les substrats rocheux. Le modèle Vatuika intègre des sacs de sable qui ont été spécialement mis au point au Japon et sont fabriqués en matériaux moins rapidement biodégradables.



Photographie 7 : corps-mort fabriqué à l'aide de sacs de sable.

4.3.2 Calcul du poids du corps-mort

Le poids du corps-mort dans l'eau est soumis à la poussée d'Archimède : « *Tout corps plongé dans un fluide reçoit une poussée verticale dirigée de bas en haut égale au poids du volume de fluide déplacé* ». Ce principe détermine la mesure dans laquelle un corps coule ou flotte et signifie que le poids du corps-mort *dans l'eau* sera inférieur à son poids dans l'air. La masse volumique des matériaux composant le corps-mort détermine le poids du volume de fluide déplacé et donc son poids dans l'eau.

Compte tenu de l'évolution des matériaux utilisés pour fabriquer les corps-morts et des différentes combinaisons de flotteurs retenues pour former la tête du DCP, les techniciens spécialistes des DCP doivent être en mesure de calculer avec précision le poids requis pour le corps-mort.

Conformément au théorème d'Archimède, le poids dans l'eau d'un corps-mort peut être calculé à l'aide de la formule suivante :

$$\text{poids du corps-mort}_{\text{dans l'eau}} = \text{poids du corps-mort}_{\text{dans l'air}} \times (\rho_{\text{corps-mort}} - \rho_{\text{eau de mer}}) / \rho_{\text{corps-mort}}$$

(si $\rho = \text{masse volumique}$) et la masse volumique de l'eau de mer est de 1025 kg/m³. La masse volumique approximative des différents types de corps-morts courants est indiquée dans le tableau 9.

Tableau 9 : masse volumique approximative des matériaux couramment utilisés pour fabriquer les corps-morts.

Matériau du corps-mort	Masse volumique (kg/m ³)
Béton (variable selon le ratio sable/gravier)	2 330
Acier	7 800
Sable	1 600

Remarque : Si le poids du corps-mort dans l'air n'est pas connu, il peut être calculé en partant du volume et de la masse volumique du corps-mort, en utilisant l'équation suivante :

$$\text{masse} = \text{volume}_{\text{corps-mort}} \times \rho_{\text{corps-mort}}$$

Exemple 1 :

Un bloc de béton fait 1,2 m de large x 1,2 m de long x 0,6 m de haut. La masse volumique du béton est de ~ 2 330 kg/m³.

$$\begin{aligned} \text{masse} &= \text{volume}_{\text{corps-mort}} \times \rho_{\text{corps-mort}} \\ \text{poids du corps-mort}_{\text{dans l'air}} &= (1,2 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} \times 0,6 \text{ m}) \times 2\,330 \text{ kg/m}^3 \\ &= 0,864 \text{ m}^3 \times 2\,330 \text{ kg/m}^3 \\ &= 2\,013 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{poids du corps-mort}_{\text{dans l'eau}} &= \text{poids du corps-mort}_{\text{dans l'air}} \times (\rho_{\text{corps-mort}} - \rho_{\text{eau de mer}}) / \rho_{\text{corps-mort}} \\ \text{poids du corps-mort}_{\text{dans l'eau}} &= 2\,013 \times (2\,330 - 1\,025) / 2\,330 \\ \text{poids du corps-mort}_{\text{dans l'eau}} &= 2\,013 \times 0,56 = 1\,128 \text{ kg} \end{aligned}$$

Exemple 2 :

Deux demi-fûts à essence, remplis de béton. Un fût mesure 0,8 m de haut (un demi-fût mesure donc 0,4 m) et le diamètre de l'intérieur du fût est de 0,57 m.

$$\begin{aligned}\text{Volume du fût} &= \text{Volume d'un cylindre} = \pi r^2 h \\ &= \pi \times 0,285^2 \times 0,4 \\ &= 0,1 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{poids du corps-mort}_{\text{dans l'air}} &= (\pi \times 0,285^2 \times 0,4) \text{m}^3 \times 2\,330 \text{ kg/m}^3 \\ &= 237 \text{ kg (par demi-fût)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{poids du corps-mort}_{\text{dans l'eau}} &= 237 \times (2\,330 - 1\,025) / 2\,330 \\ &= 237 \times 0,56 = 132,7 \text{ kg (par demi-fût)}\end{aligned}$$

Exemple 3 :

Calcul pour un corps-mort en acier recyclé

Pour un bloc-moteur recyclé, par exemple, la première étape consiste à calculer le volume du bloc, en excluant l'espace vide (figure 27). Posons que le bloc-moteur mesure 1,2 m x 0,6 m x 0,5 m. Il comporte six espaces cylindriques internes « vides » (0,6 m de long, 20 cm de diamètre). Le volume du bloc est de $1,2 \times 0,6 \times 0,5 = 0,36 \text{ m}^3$. Le volume d'un cylindre équivaut à $\pi \times 0,012 \times 0,6 = 0,019 \text{ m}^3$. Donc six cylindres « vides » ont un volume de $0,113 \text{ m}^3$. Le volume total du bloc-moteur est égal à $0,36 \text{ m}^3 - 0,113 \text{ m}^3 = 0,247 \text{ m}^3$.

$$\begin{aligned}\text{Poids du corps-mort}_{\text{dans l'air}} &= 0,247 \text{ m}^3 \times 7\,800 \text{ kg/m}^3 \\ &= 1\,926 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Poids du corps-mort}_{\text{dans l'eau}} &= 1\,926 \times (7\,800 - 1\,025) / 7\,800 \\ &= 1\,926 \times 0,87 = 1\,672 \text{ kg}\end{aligned}$$

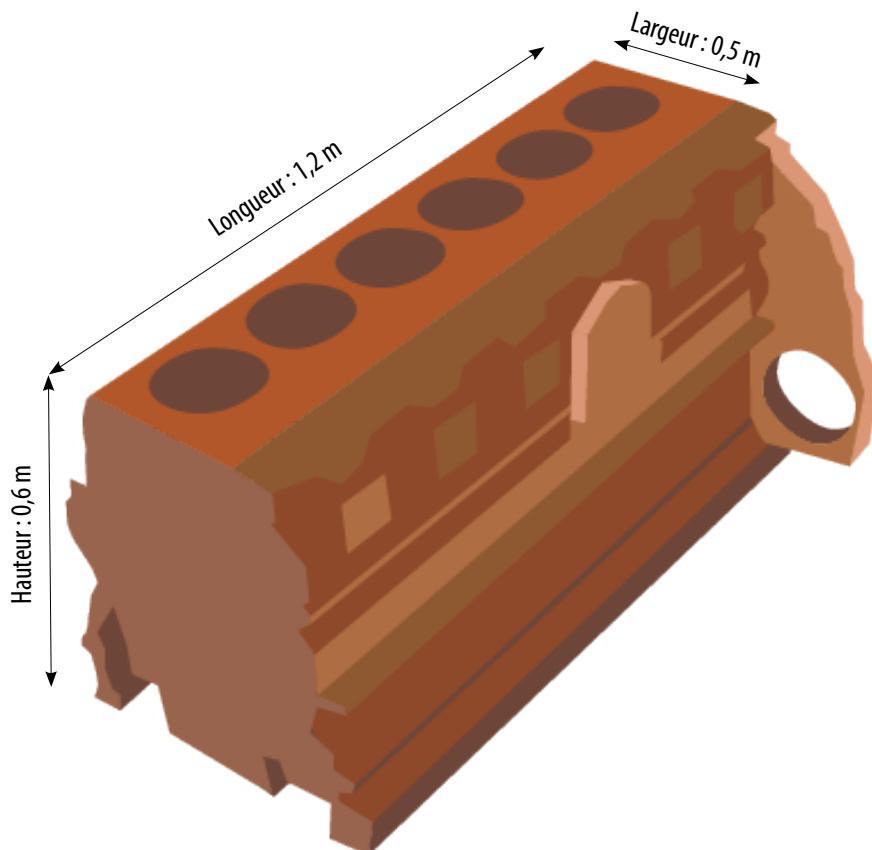


Figure 27 : exemple de calcul du volume d'un corps-mort fabriqué à partir d'un bloc-moteur en acier.

4.3.3 Chaîne du corps-mort

Le système d'ancrage est relié à la ligne principale par une chaîne galvanisée (16 mm). Pour un DCP comprenant un corps-mort standard, composé d'un seul bloc, agrémenté d'une ancre Danforth ou d'un grappin, il faut compter 10 m de chaîne : 3 m au-dessus du bloc (entre le corps-mort et le cordage de la filière) et 7 m entre le bloc du corps-mort et l'ancre.

Si on utilise plusieurs petits blocs (9), il faut compter au total 10 m de chaîne : 3 m au-dessus du premier bloc et 0,5 m entre les blocs, puis 3 m entre le dernier bloc et l'ancre Danforth.

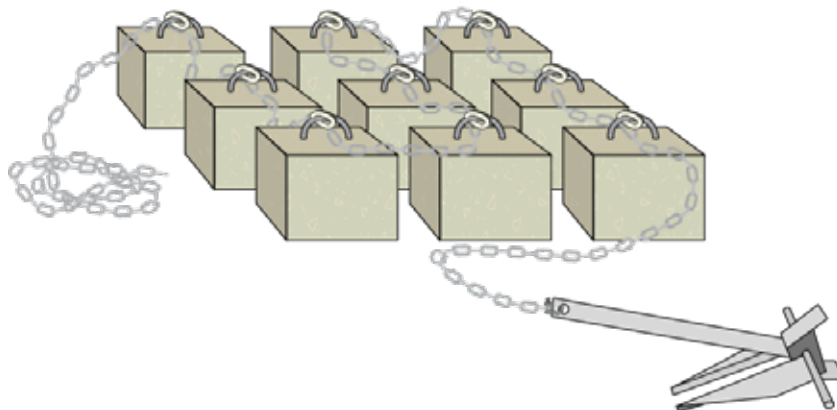


Figure 28 : liaisons en chaîne galvanisée utilisées pour relier plusieurs petits blocs.

4.3.4 Chaîne du corps-mort et éléments de liaison du bloc du corps-mort

La chaîne du corps-mort est reliée à la ligne principale au moyen d'une manille et d'un émerillon (figure 29). L'émerillon permet au cordage de se déplacer avec le courant sans se tordre, tandis que la chaîne empêche le cordage de s'emmêler et de venir frotter contre le bloc du corps-mort. Lorsque l'on fixe la ligne principale à l'émerillon, il faut s'assurer que le cordage de la ligne est protégé du ragage par l'un des moyens suivants : faire une surliure sur la ligne principale au niveau de la section qui traverse l'émerillon (figure 29, à gauche), insérer le cordage dans une gaine en plastique (figure 29, au centre), ou utiliser une cosse (figure 29, à droite). La liaison entre le cordage de la filière et l'émerillon doit être bien serrée pour limiter les mouvements et le ragage.

L'émerillon est ensuite fixé à la chaîne galvanisée à l'aide d'une manille. Les techniciens spécialistes des DCP ont rapporté des problèmes de corrosion au niveau de la clavette en inox qui sécurise l'axe de la manille. L'axe doit être sécurisé à l'aide de câble galvanisé ou de cordage fin que l'on fixe à l'œillet avant d'attacher le tout à la manille, ou en écrasant la partie du filetage qui dépasse à l'aide d'un marteau, ce qui empêche alors l'axe de sortir de la manille.

La chaîne du corps-mort est ensuite reliée à l'organeau à l'aide d'une manille. Dans le cas d'un corps-mort en béton, il faudra veiller à ce que la tige en métal qui forme l'organeau du corps-mort soit suffisamment petite pour y fixer la chaîne et la manille.

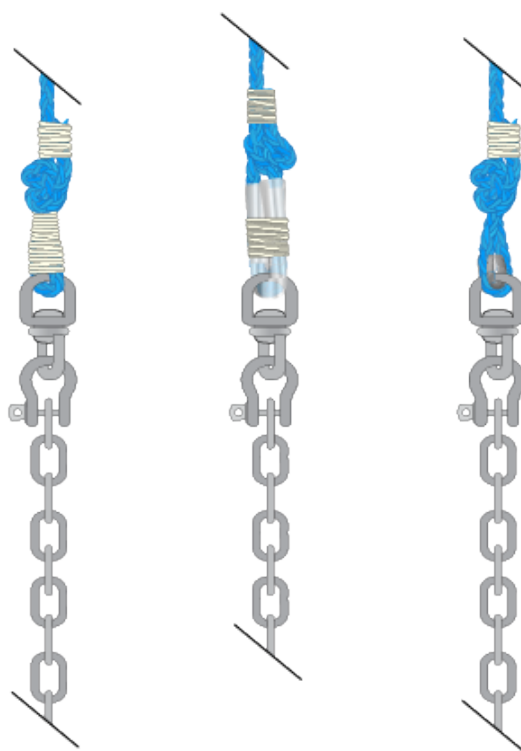


Figure 29 : cordage reliant le corps-mort et la ligne principale.

4.3.5 Poids du corps-mort des modèles types de DCP

Comme décrit plus haut, il faut procéder à des calculs précis pour s'assurer que le poids du corps-mort est suffisant pour soutenir la flottabilité totale du DCP. Le poids du corps-mort (dans l'eau) doit être au moins trois fois supérieur à la flottabilité totale. Cela dit, compte tenu des règles de sécurité entourant le levage des corps-morts lourds et des modalités de mise à l'eau depuis une petite embarcation, si possible, il est recommandé d'ajouter une ancre, ou un grappin, qui permettra de réduire le poids de la structure principale du corps-mort.

Dans les environnements côtiers, il est possible d'ajouter à la structure une ancre Danforth pour réduire le poids du corps-mort. Les ancres Danforth ont un ratio tenue/poids de 20:1 sur fond sablonneux et notre hypothèse de travail est que la plupart des substrats sur lesquels les DCP sont installés sont de fait sablonneux. Ainsi, une ancre Danforth de 25 kg résiste à une traction horizontale de ~ 500 kg.

Le tableau 10 reprend les données de flottabilité et le poids minimum requis pour les corps-morts, avec et sans ancre Danforth.

Tableau 10 : flottabilité de la tête du DCP et poids du corps-mort pour un modèle type de DCP (voir les spécifications données dans le présent manuel) avec et sans ancre Danforth supplémentaire de 25 kg.

		Modèle en bambou (avancé)	Modèle indo-pacifique (zone côtière < 500 m)	Modèle indo-pacifique (large)	Modèle immergé	Modèle lézard	NSW DPI (profond)
Flottabilité	Senne	–	5 x 7 kg	14 x 7 kg	-	4 x 7 kg	-
	Floteurs en ABS	1 x 24 kg, 1 x 11 kg	6 x 20 kg	15 x 20 kg	5 x 20 kg	8 x 20 kg	-
	Bambou	Longueurs de 3 x 3 m (15 cm de diamètre) ou flottabilité de 50 kg par longueur de 3 m	-	-	-	-	-
	Marque spéciale (800 mm)	-	-	-	-	-	100 kg
Flottabilité totale		155 kg	155 kg	398 kg	100 kg	188 kg	100 kg
Poids du corps-mort sans ancre Danforth supplémentaire							
Poids minimum (dans l'eau) du corps-mort (3 x flottabilité)		465 kg	465 kg	1 194 kg	300 kg	564 kg	300 kg
Options pour le corps-mort (poids dans l'air)	Béton	830 kg	830 kg	2 132 kg	535 kg	1 007 kg	535 kg
	Acier	530 kg	530 kg	1 372 kg	345 kg	648 kg	345 kg
	Sable	1 290 kg	1 290 kg	3 316 kg	833 kg	1 567 kg	833 kg
Poids du corps-mort avec une ancre Danforth supplémentaire de 25 kg							
Poids minimum (dans l'eau) du corps-mort		155 kg (plus ancre Danforth)	155 kg (plus ancre Danforth)				
Options pour le corps-mort (poids dans l'air)	Béton	280 kg (plus ancre Danforth)	280 kg (plus ancre Danforth)	Avec ces modèles de DCP, on peut réduire le poids du corps-mort en ajoutant une ancre Danforth. L'ampleur de la réduction sera toutefois fonction de la profondeur de mouillage et des conditions maritimes dans le site de mouillage (courant, houle, etc.). Les techniciens spécialistes des DCP doivent tenir compte de ce facteur et faire appel à leur jugement éclairé pour décider de la réduction du poids du corps-mort.			
	Acier	180 kg (plus ancre Danforth)	180 kg (plus ancre Danforth)				
	Sable	430 kg (plus ancre Danforth)	430 kg (plus ancre Danforth)				

5

Sécurisation de la mise à l'eau

5.1 Lieu de mise à l'eau du DCP et levés bathymétriques

Le site de mouillage d'un DCP peut influencer à terme sa capacité à attirer des poissons et à former durablement un assemblage de poissons pélagiques. Les pays océaniques opteront pour différentes stratégies et priorités pour sélectionner la zone générale où seront installés leurs DCP. Le présent manuel formule quelques recommandations sur le choix du site de mouillage des DCP. S'il est admis que les DCP mouillés plus au large sont davantage susceptibles d'attirer de gros poissons pélagiques, un DCP côtier bien placé peut aussi former des concentrations d'espèces pélagiques. Ce sont toutefois des pélagiques de plus petite taille, tels que la bonite et la thonine orientale, qui viendront s'agréger. Faire participer les pêcheurs locaux ou les associations de pêche au choix du site de mouillage des DCP est un procédé habituel, mais souvent négligé. L'ouverture d'un dialogue avec les pêcheurs et les populations locales avant la sélection des sites contribue à renforcer l'adhésion de ces acteurs et à cerner les sites plus productifs (et donc plus efficaces) en se fondant sur les connaissances locales des conditions écologiques favorables aux poissons pélagiques.

Un site de mouillage adapté pour un DCP est un site :

- présentant des caractéristiques physiques adaptées – bathymétrie favorable, par exemple platier ou pente peu marquée, et courants modérés ;
- présentant des caractéristiques écologiques adaptées – présence connue de poissons pélagiques, ou déplacement de poissons pélagiques à proximité du site ; et
- accessible – les pêcheurs disposent de bateaux et de compétences adaptées pour accéder en toute sécurité au site et y pêcher sans danger.

Les DCP côtiers ne doivent pas être mouillés à proximité de l'embouchure d'une rivière, car les milieux faiblement salins situés près des cours d'eau sont défavorables aux concentrations de thonidés.

Il est essentiel de procéder à des levés bathymétriques à l'aide d'un échosondeur et de dresser une carte bathymétrique pour délimiter un site pouvant physiquement accueillir un DCP. La méthode détaillée de levé bathymétrique et de cartographie utilisée pour orienter le choix du site est décrite dans le manuel de la CPS sur les DCP publié en 2005 (Chapman *et al.* 2005). Pour les sites de mouillage de moins de 1 000 m de profondeur, on peut utiliser un échosondeur 1 kw, mais il faudra opter pour un modèle 3 kw/28 khz pour des profondeurs supérieures.

En général, il est recommandé de mouiller les DCP sur fond plat ou sur des fonds en légère pente, loin des pinacles et des tombants. Toutefois, certains pays océaniques ne pourront échapper aux sites en pente et seront limités dans leurs choix.

Dans un tel cas de figure, il est recommandé de :

- choisir un site dont la pente reste inférieure à 30° ;
- rechercher dans les données bathymétriques l'éventuelle présence d'un petit plateau qui pourrait être ciblé pour le mouillage du corps-mort ;
- veiller à la réalisation de vastes campagnes bathymétriques et à l'enregistrement précis des coordonnées GPS des meilleurs sites possibles ;
- entreprendre les levés bathymétriques et les opérations de mise à l'eau pendant les périodes d'étales (à la fin de la pleine mer ou de la basse mer) pour obtenir un mouillage plus précis ;

- ajouter un grappin ou une ancre Danforth au bloc du corps-mort pour augmenter la tenue ;
- s'assurer que les conditions météorologiques et de courant sont idéales pour la mise à l'eau du DCP ; et
- mettre à l'eau le DCP pendant la même période d'étales que celle où les levés bathymétriques ont été entrepris (à la fin de la pleine mer ou de la basse mer).

5.2 Mise à l'eau depuis une petite embarcation

La mise à l'eau des DCP depuis de petites embarcations est devenue une pratique courante dans la région, où les grands navires sont peu nombreux et très onéreux et où les DCP sont installés dans des zones reculées. Mettre à l'eau un DCP depuis un gros navire peut aussi réduire la précision du mouillage. Si le recours à de petites embarcations contribue à élargir l'accès des pêcheurs aux DCP dans toute la région, il est essentiel de garantir dans toute la mesure possible la sécurité et l'efficacité des opérations de mise à l'eau. Il est possible de mouiller un DCP en toute sécurité depuis une petite embarcation (taille minimum recommandée de 7 m), mais certaines mesures de précaution doivent être appliquées pour accroître la sécurité à bord.

1. Limiter le poids du corps-mort à 500 kg (profondeurs de mouillage de 500 m maximum).
2. Veiller à ce que le bateau soit stable et équipé d'un GPS et d'un échosondeur.
3. Positionner le corps-mort, la chaîne du corps-mort, le cordage de la ligne principale et la tête du DCP correctement sur le bateau pour éviter que les différentes sections ne s'emmêlent (voir section 5.2.1 Organisation à bord avant la mise à l'eau et Chapman *et al.* 2005 pour plus d'orientations).
4. Embarquer uniquement les personnes qui ont été dûment formées et qui sont indispensables au mouillage. (Il est possible d'utiliser un second bateau pour transporter les personnes qui souhaitent observer les opérations de mise à l'eau, mais des consignes claires doivent alors être formulées concernant la position du bateau sur le site de mouillage.)
5. Établir un plan de préparation et organiser un briefing avant le début des opérations pour garantir que tous les membres d'équipage sont au fait du plan de mise à l'eau et du rôle qu'ils ont à jouer.
6. Appliquer des techniques sécurisées de levage pour déplacer le corps-mort jusqu'au bateau (par exemple, posture adaptée et utilisation de barres de levage). La photographie n° 6 illustre l'utilisation de tuyaux en acier pour soulever un bloc-moteur, ce qui permet de répartir le poids du corps-mort entre plusieurs personnes.
7. Mettre à l'eau le DCP par mer calme en période d'étales.

5.2.1 Organisation à bord avant la mise à l'eau

Le système d'ancrage doit être positionné à bord de telle sorte qu'il puisse être facilement mis à l'eau, sans compromettre la stabilité du bateau. La tête du DCP et les cordages doivent être embarqués et stockés à un endroit où ils pourront être filés aisément et en toute sécurité, sans risque d'enchevêtrement des cordages. Sur un petit bateau, où l'espace est limité, les cordages peuvent être lovés au fond du bateau (quand on utilise deux bateaux – voir section 5.2.3) ou dans un fût (photographie 8). Il faut veiller à ce que les cordages soient bien lovés à partir du bas de la ligne de mouillage, en formant d'abord des grandes boucles (ou des huit) au fond du bateau qui seront réduites au fur et à mesure. Cette technique permet d'éviter que le cordage ne s'emmêle pendant le filage.



Photographie 8 : organisation des cordages à bord d'une petite embarcation avant la mise à l'eau.

5.2.2 Plateforme embarquée accueillant le corps-mort

Des plateformes embarquées peuvent être utilisées à bord des petites embarcations pour faciliter le mouillage des corps-morts. La plateforme répartit le poids du corps-mort sur la largeur du bateau, ce qui améliore la stabilité de l'embarcation pendant le transport jusqu'au site de mouillage. La plateforme doit être sécurisée à bord. Pour ce faire, on peut veiller à ce qu'elle soit plus large que le bateau et à ce que des cales en bois soient fixées sous la plateforme, à l'extérieur du plat-bord du bateau. Il faut s'assurer que la plateforme est bien soutenue en son centre et repose sur une petite structure interne en bois construite sur mesure aux dimensions du bateau. Au cours de la mise à l'eau, un côté de la plateforme est soulevé à l'aide de barres de levage et le corps-mort glisse dans l'eau. On peut utiliser des plateformes embarquées pour différents types de corps-morts, par exemple de grands monoblocs ou un assemblage de plusieurs petits blocs (photographie 9).



Photographie 9 : plateforme embarquée de mise à l'eau des corps-morts, avec deux configurations distinctes.

5.2.3 Mise à l'eau depuis deux bateaux

La mise à l'eau depuis de petites embarcations mobilise souvent deux bateaux, compte tenu de l'espace limité disponible sur le pont. Dans ce cas de figure, on embarque le système d'ancrage sur un bateau, tandis que la tête et la filière sont installées sur le deuxième bateau. On filera la tête et la filière principale du DCP avant de connecter et de mettre à l'eau le corps-mort.

5.2.4 Mise à l'eau avec corps-mort filé en premier

En règle générale, la mise à l'eau avec corps-mort filé en premier n'est pas la solution recommandée pour le mouillage des DCP, car cette méthode comporte des risques accrus et nécessite des techniciens qualifiés spécialistes des DCP. Toutefois, il peut être nécessaire de filer le corps-mort en premier lorsque le mouillage se fait sur un fond pentu pour en accroître la précision. Pour cette technique de mise à l'eau, il faut se conformer au protocole de mouillage du DCP immergé, comme indiqué à la section 5.4.2 Étapes de la mise à l'eau d'un DCP immergé et d'un DCP lézard.

5.3 Mise à l'eau depuis une petite barge

La technique de mise à l'eau depuis une petite barge a été conçue en Polynésie française pour le mouillage sécurisé des DCP dans les îles reculées et elle est de plus en plus plébiscitée dans la région (photographie 10, figure 30, représentation schématique de la petite barge polynésienne). Bien que les coûts de construction initiaux de la barge soient élevés, la technique de mise à l'eau depuis une petite barge peut être une solution viable pour mouiller des DCP dans des zones reculées, y compris des DCP équipés d'un système d'ancrage lourd, tels que les DCP éloignés. Spécialement conçue pour le mouillage, la barge comprend une plateforme en pente sur laquelle on fixe solidement le corps-mort avant la mise à l'eau. Il faut veiller à ce que le corps-mort soit bien sécurisé pendant le transport, pour éviter qu'il ne glisse prématurément dans l'océan.

La barge, qui accueille le système d'ancrage, est remorquée par un petit bateau jusqu'au site de mouillage du DCP, tandis que la tête et la filière



Photographie 10 : utilisation de la petite barge polynésienne pour la mise à l'eau du corps-mort.

du DCP sont positionnées dans le bateau remorqueur. Sur le site de mouillage, la tête et le système de mouillage sont filés en premier, avant de relier la filière au système d'ancrage. Une fois en position, le corps-mort est mis à l'eau par simple largage des cordages qui le maintenaient fixé à la barge.

Pour obtenir plus de détails sur la configuration de la petite barge et connaître ses spécifications, on contactera le responsable du programme DCP de la Polynésie française (Direction des ressources marines).

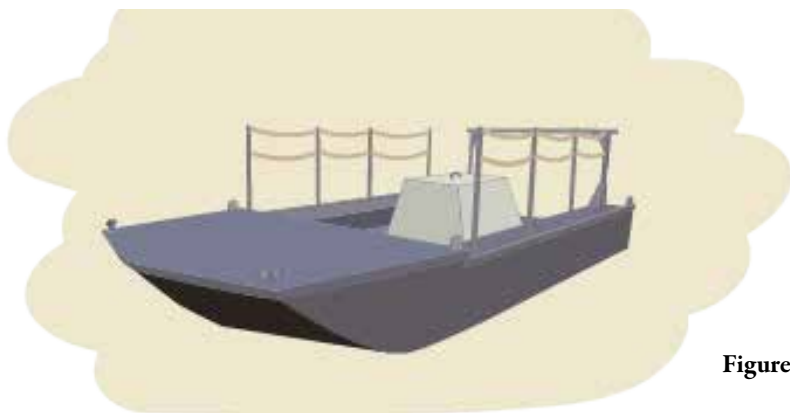


Figure 30 : petite barge conçue en Polynésie française.

5.4 Techniques de mise à l'eau

Tous les DCP doivent être mis à l'eau dans des conditions optimales, par mer calme et par vent nul (généralement au petit matin). On peut utiliser des sites Web et des applications tels que windy (www.windy.com) pour obtenir des prévisions de vent et de vagues, utiles à la planification du mouillage. Malheureusement, même lorsque la planification est optimale, le temps peut changer et il peut alors se révéler plus sûr de mettre à l'eau le DCP que de rentrer à terre. En pareilles circonstances, il faut veiller à ce que le bateau soit positionné dans le sens de la houle et recourir à la méthode de mise à l'eau en épingle à cheveux (voir section 5.4.1 Étapes de la mise à l'eau d'un DCP de surface). Il peut également arriver qu'en raison de circonstances imprévues, bien que planifiée en journée, la mise à l'eau doive se faire la nuit. Si le mouillage de nuit n'est pas recommandé pour des raisons de sécurité, lorsqu'on ne peut l'éviter, des bâtonnets lumineux peuvent être placés sur le cordage polypropylène pour le rendre visible pendant les opérations.

5.4.1 Étapes de la mise à l'eau d'un DCP de surface

La mise à l'eau d'un DCP de surface doit se faire selon les étapes décrites ci-dessous.

1. Se rendre en bateau motorisé jusqu'au site du mouillage (coordonnées GPS), en surveillant l'échosondeur pour vérifier que l'on se situe bien dans la profondeur de mouillage planifiée, et mettre la tête du DCP à l'eau.
2. Avec le bateau, former un cercle ou une boucle serrée en épingle à cheveux (figure 31) jusqu'à revenir près du site de mouillage, tout en filant la ligne principale. Cette opération permet au bateau de rester éloigné du cordage mis à l'eau.
3. Une fois de retour près du site de mouillage, confirmer que les coordonnées GPS et la profondeur sont correctes et larguer le corps-mort.

Cette technique de mise à l'eau doit systématiquement être privilégiée, en faisant en sorte que le bateau se déplace en direction des eaux moins profondes ou du rivage. Ainsi, on évite que le corps-mort, qui met un certain temps à rejoindre le fond marin, se pose dans des zones trop profondes, ce qui provoquerait l'immersion de la tête du DCP.

Les DCP de surface peuvent aussi être mis à l'eau en ligne droite, suivant le même protocole : mettre à l'eau la tête du DCP, filer ensuite la ligne principale et enfin larguer le corps-mort. Deux techniques peuvent être employées pour mettre à l'eau un DCP en ligne droite.

1. Positionner le bateau à contre-courant (et le long de l'isobathe si nécessaire) – la tête du DCP est mise à l'eau lorsque le bateau se situe à une distance du lieu de mouillage équivalente aux deux tiers de la longueur de la ligne principale. La filière est filée tandis que le bateau avance vers le site de mouillage (puis le dépasse). Lorsque le bateau se trouve à une distance du site de mouillage équivalente à un tiers de la longueur de la ligne principale, on largue le corps-mort.
2. Naviguer des hauts fonds vers les bas fonds – la tête du DCP est mise à l'eau lorsque le bateau se situe à une distance équivalente aux quatre cinquièmes environ (80 %) de la longueur de la ligne de mouillage en avant du site de mouillage. La filière est filée tandis que le bateau avance vers le site de mouillage (puis le dépasse). Lorsque le bateau se trouve à une distance du site de mouillage équivalente à un cinquième (20 %) de la longueur de la ligne principale, on largue le corps-mort.

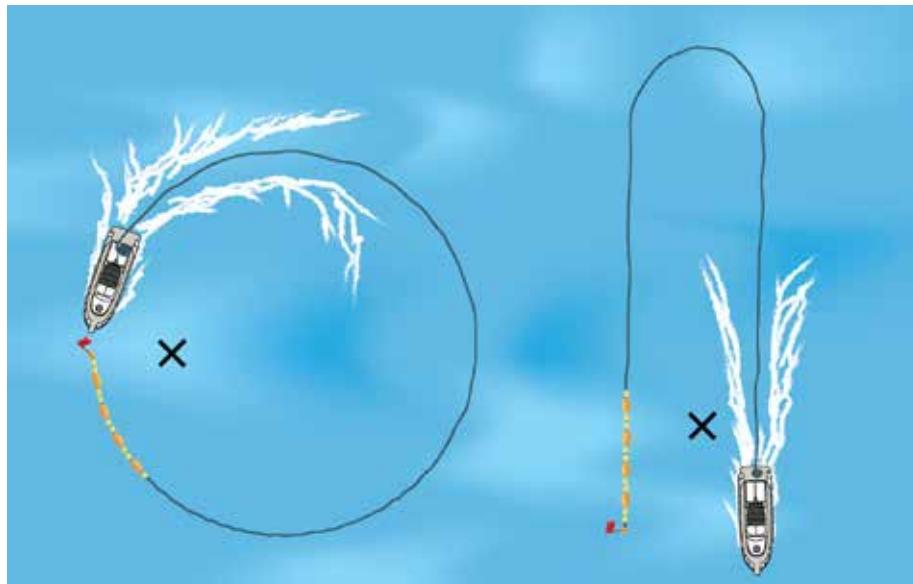


Figure 31 : techniques de mise à l'eau en boucle et épingle à cheveux. La croix (X) désigne la position finale souhaitée pour le corps-mort.



Figure 32 : technique de mise à l'eau en ligne droite/suivant une isobathe. La croix (X) désigne la position finale souhaitée pour le corps-mort.

L'inconvénient de la méthode en ligne droite, par rapport à la technique de l'épingle à cheveux ou de la boucle, est que le cordage de la ligne de mouillage est tiré vers le bas dans la colonne d'eau pendant le mouillage du corps-mort et que la tête du DCP est souvent immergée à des profondeurs élevées avant de revenir se stabiliser à la surface de l'eau.

5.4.2 Étapes de la mise à l'eau d'un DCP immergé et d'un DCP lézard

Pour mettre à l'eau un DCP immergé et un DCP lézard, on suit des étapes quelque peu différentes pour s'assurer que la partie supérieure de la tête du DCP se stabilise à la profondeur voulue (20 à 40 m sous la surface). Ces étapes sont décrites ci-dessous :

1. Se rendre en bateau motorisé jusqu'au site du mouillage et suivre l'isobathe correspondant à la profondeur de mouillage choisie, à l'aide d'un échosondeur.
2. Lorsque le bateau se situe à une distance du site de mouillage équivalente à deux fois la profondeur, filer la ligne de mouillage (fixer l'extrémité basse de la filière principale au bateau du côté opposé à celui où se trouve le corps-mort).
3. Continuer de naviguer en suivant l'isobathe et, une fois passé le repère de mouillage, larguer le corps-mort à une distance équivalente à un quart de la profondeur. Lorsque le corps-mort exerce une petite tension, larguer les flotteurs dans l'eau.
4. Si le DCP immergé est surmonté d'une balise de surface, placer la balise et son cordage dans un fût à bord et laisser filer le cordage (en maintenant son extrémité fixée au bateau). Une fois que le corps-mort et la tête se sont stabilisés, positionner le bateau au-dessus du DCP et tendre le cordage de la balise de surface et mesurer environ 5 m supplémentaire, puis fixer la balise de surface et la mettre à l'eau.

Les mêmes étapes s'appliquent au mouillage du DCP lézard, mais la queue du lézard (la structure flottante en surface) reste à bord et est connectée à l'unité une fois que le cordage nylon 16 mm a été filé. Veiller à ce que le cordage de la balise de surface reste fixé au bateau avant d'attacher la ligne de flotteurs en surface.



Figure 33 : technique de mise à l'eau des DCP immergés et lézards. La croix (X) désigne la position finale souhaitée pour le corps-mort.

5.5 Conditions de sécurité à respecter pour la mise à l'eau

Les équipes responsables du mouillage des DCP, qui doivent toujours se composer de techniciens spécialisés et qualifiés, sont chargées de garantir la sécurité de la mise à l'eau. Souvent, les opérations se déroulent avec la participation des populations locales et des pêcheurs, mais, s'il est important de mobiliser leur attention et de les faire participer à la mise à l'eau, cela peut rendre les manœuvres délicates et poser des problèmes de sécurité. Le personnel non formé doit prendre part au briefing organisé avant le début des opérations afin d'être informé des risques en matière de sécurité et des positions qu'il faudra privilégier et éviter lors de la manœuvre du bateau pendant la mise à l'eau. Il faut demander à toutes les personnes non indispensables d'embarquer sur un bateau distinct et réduire au minimum le nombre de bateaux supplémentaires autorisés sur le site de mouillage. Il est particulièrement important de faire en sorte que ces personnes se tiennent bien à l'écart du corps-mort et des cordages et comprennent les risques en jeu.

5.5.1 Liste de contrôle de sécurité pour la mise à l'eau

Veiller à organiser un briefing sur la procédure de mise à l'eau avant le début des opérations pour expliquer clairement le plan de mise à l'eau, les rôles de chacun et les consignes de sécurité pour les observateurs.

Veiller à utiliser un bateau solide pour la mise à l'eau (large coque ou flotteurs balanciers) et à maintenir le corps-mort solidement attaché pendant le transport jusqu'au site de mouillage.

Prévoir la mise à l'eau par temps clément et ne pas hésiter à reporter les opérations si la mer est agitée ou que les conditions sont instables.

Réduire au strict minimum le nombre de personnes embarquant à bord du bateau de mouillage, en se limitant aux personnes indispensables aux opérations.

Équiper chaque membre d'équipage d'un couteau (en cas d'emmêlement du cordage pendant la mise à l'eau) et veiller à ce qu'il y ait un nécessaire de sécurité à bord.

Disposer d'un système d'intervention d'urgence « juste au cas où ».

Nécessaire de sécurité

1. Trousse de premiers secours
2. Vêtements et équipements de sécurité pour tous les membres d'équipage (gants en cuir, couteau, chemise/veste haute visibilité, chaussures de sécurité)
3. Matériel de sécurité standard à bord (gilets de sauvetage, RLS ou PLB, carburant de réserve, outils/pièces détachées pour le moteur, ancre flottante, dispositif de signalisation, eau, écope, etc.)
4. Bâtonnets luminescents (en cas de mise à l'eau à une heure tardive)

6 Maintenance et suivi des DCP

Il est indispensable d'assurer une maintenance et une surveillance régulières des DCP pour garantir leur longévité et pérenniser les programmes DCP nationaux dans leur ensemble. En dépit de cet impératif et du nombre élevé de DCP ancrés mouillés dans la région, la maintenance des DCP demeure erratique et on manque encore largement de données et d'informations sur les résultats produits par les DCP au regard des objectifs fixés.

6.1 Maintenance des DCP

L'une des principales méthodes permettant de conserver le pouvoir de concentration d'un DCP est d'y adjoindre des agrégateurs (voir section 4.1.5 Agrégateurs). Les agrégateurs contribuent à améliorer la performance du DCP en offrant à l'unité des structures d'agrégation supplémentaires et en favorisant l'accumulation des algues. Ils constituent ainsi un habitat artificiel et une source de nourriture pour les petits poissons qui attirent à leur tour de plus gros poissons. Les agrégateurs, par nature, sont semi-permanents et doivent être régulièrement remplacés.

Les DCP ancrés sont soumis aux forces de l'océan (courants, mers agitées), à la corrosion induite par l'eau de mer, aux risques d'emmêlement avec les engins de pêche et aux salissures (croissance et accumulation de matériaux non désirés, tels que coraux et huîtres). Les forces à l'œuvre dans le milieu marin peuvent provoquer l'immersion des flotteurs, qui peuvent alors imploser ou se fissurer, puis se gorger d'eau ; les bio-salissures qui se forment sur les flotteurs de surface et les cordages augmentent le poids et la force de résistance s'exerçant sur la tête du DCP ; l'emmêlement des lignes de pêche peut affaiblir et sectionner la ligne de mouillage ; et l'eau de mer peut entraîner la corrosion des éléments matériels. Chacun de ces scénarios fragilise les maillons faibles des DCP, favorisant leur rupture prématurée. Il est possible de remédier en partie aux problèmes associés en assurant une maintenance régulière et en remplaçant les flotteurs, le cordage et le matériel abîmés.

La maintenance régulière des DCP permet de conserver leur pouvoir de concentration et de les maintenir à l'eau le plus longtemps possible. Pour assurer la maintenance régulière des DCP (programme mensuel recommandé), il convient de sortir de l'eau la tête du DCP et ses cordages et de les poser à bord d'un bateau pour inspection et réparation. À défaut, la maintenance peut se faire dans l'eau. Les activités de maintenance doivent être menées à marée basse, en période d'étales, pour avoir accès à la plus grande partie possible de la filière principale.

Voici les principales tâches à considérer pendant la maintenance.

- Inspecter les flotteurs de surface pour déceler des fissures (les remplacer si nécessaire) et éliminer les éventuelles salissures déposées sur les flotteurs et les cordages.
- Enlever les lignes de pêche emmêlées dans les cordages.

- Inspecter les cordages pour vérifier qu'ils ne sont pas tordus ou vrillés ou que des coques ne se sont pas formées, et couper et épisser à nouveau les cordages si nécessaire.
- Inspecter les éléments métalliques de surface pour contrôler la corrosion et les remplacer au besoin.
- Remplacer les agrégateurs.

Malheureusement, la maintenance ne peut s'opérer que sur la partie supérieure du DCP (~30 à 80 m), mais la maintenance régulière de cette section peut augmenter de plusieurs années la longévité du DCP. La maintenance des DCP peut être assurée par le maître d'œuvre (service des pêches national, par exemple), des pêcheurs ou habitants formés ou des groupes intéressés (certains pays ont noué des partenariats avec des opérateurs de plongée, par exemple). Les services des pêches nationaux sont susceptibles de disposer des équipements requis pour assurer des opérations de maintenance à plus grande profondeur (scaphandre autonome et levage avec bouées gonflables, par exemple), mais ces techniques de maintenance doivent impérativement être appliquées par du personnel expérimenté, compte tenu des risques qu'elles présentent.

6.2 Suivi des DCP

Le suivi consiste en un processus systématique de collecte, d'analyse et d'utilisation de données, pour mesurer les progrès accomplis par un projet (ou programme) au regard de son objectif. Les activités de suivi des DCP doivent donc se rapporter aux objectifs précis fixés par les programmes DCP nationaux des pays océaniques.

Malheureusement, les activités de suivi dépendent des financements disponibles et, souvent, les pays océaniques n'ont pas ou ne peuvent pas obtenir les budgets requis pour un suivi à grande échelle. Un système bien développé de suivi des prises et de l'effort de pêche sur DCP, tel que celui appliqué dans la région au moyen de Tails (application de saisie de données de la CPS), permet d'enregistrer selon un protocole défini diverses données : utilisation des DCP, fréquence de capture, volume, production, valeur et espèces pêchées (par méthode). Un tel programme exige une bonne planification et du personnel, chargé de mettre en œuvre le système, d'analyser les données et d'en faire rapport. À un niveau beaucoup plus élémentaire, on peut assurer un suivi fondé sur les perceptions des acteurs (discussions avec les pêcheurs pour comprendre la façon dont ils utilisent les DCP et les tendances relatives à la pêche), ce qui permettra de communiquer des informations aux services des pêches nationaux, quoiqu'en termes moins quantitatifs. Récemment formulées, les recommandations semi-quantitatives de suivi des DCP côtiers dans la région océanique constituent un protocole type que chaque pays pourra adapter (Albert *et al.* 2019).

Au minimum, les pays océaniques doivent tenir un registre des DCP comprenant les informations suivantes :

- modèle et type de DCP ;
- date de mise à l'eau ;
- site de mouillage, nom de la région/zone, latitude et longitude ;
- profondeur du site et rayon d'évitage ;
- balises repères, éléments de signalisation du DCP ; et
- situation du DCP (quand il est perdu).

Ces informations doivent être communiquées aux autorités responsables de la sécurité maritime (et à d'autres autorités compétentes selon le pays).

Bibliographie

- Albert J.A., Beare D., Schwarz A., Albert S., Warren R., Teri J., Siota F. and Andrew N. 2015. The contribution of nearshore fish aggregating devices (FADs) to food security and livelihoods in Solomon Islands, PLoS One 1-19.
- Albert J.A. et Sokimi W. 2016. Diffuser le savoir-faire du Pacifique en matière de DCP côtiers. Lettre d'information sur les pêches n° 150, [<http://purl.org/spc/digilib/doc/zffrm>].
- CPS. 2012. Les dispositifs de concentration du poisson (DCP). Note d'orientation 19/2012 de la CPS. Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Secrétariat de la Communauté du Pacifique, [<http://purl.org/spc/digilib/doc/x8cmk>].
- Amos G. et Nimoho G. 2015. À Vanuatu, les DCP Vatuika résistent au cyclone de catégorie 5 Pam. Lettre d'information sur les pêches n° 147, [<http://purl.org/spc/digilib/doc/zzze2>].
- Chapman L., Pasisi B., Bertram I., Beverly S. et Sokimi W. 2005. Manuel sur les dispositifs de concentration de poissons (DCP) : Les modes de montage de DCP à moindre coût et la gestion de programmes de mouillage de DCP. Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Secrétariat de la Communauté du Pacifique, [<http://purl.org/spc/digilib/doc/6r5pj>].

Préparé par la Communauté du Pacifique (CPS)
Communauté du Pacifique
B.P. D5, 98848 Nouméa Cedex , Nouvelle-Calédonie
Téléphone: + 687 26 20 00
Courriel : spc@spc.int
Site internet : www.spc.int
©Communauté du Pacifique (CPS) 2020

