

**PART II: NATIONAL REPORTS AND TECHNICAL PAPERS**

**SESSION 1: TECHNOLOGY/TECHNOLOGIE**

**Sites of establishment and design of the anchored fish aggregating devices**

**Sites d'implantation et conception des dispositifs de concentration  
de poissons ancrés**



# National report of Saint Kitts and Nevis

by  
Ralph Wilkins

## 1. INTRODUCTION

Fishing around FADs has been a technique used in the fishing industry from as far back as one can remember. In the coastal pelagic fishery, for example, dry sugar cane leaves or wood shavings were used as FADs and would be scattered on the sea surface to attract surface fish species such as gar (needle fish) and ballyhoo (half beak fish). Even today, during the pelagic season, it would be a delight for a large pelagic fisher or any fisher for that matter, to come across a floating piece of tree trunk, an old plastic pail, an old oil drum or refrigerator, while searching for fish or while in transit between fishing grounds. In most cases, he is very much assured to receive at least one strike from dolphin, tuna or wahoo that are usually attracted by floating objects.

During the mid-1980s and with the assistance of a locally based Fisheries Adviser, Mr Melvin H Goodwin of Environmental Research Projects–USA, fishers were introduced to the moored FAD as a means to improve their livelihood by attracting and retaining pelagic species for longer periods during their annual migrations through the region. The technique used then was of the Mc Intosh (USA) kite method. Since then, the application of FADs has been modified and adapted to suit the needs of the fishers. Regulations pertaining to deployment, ownership and marking of the devices have been put in place but are not properly enforced.

## 2. MOORING A NEW FAD

Here below are the FADs related texts under the Statutory Rules and Orders 1995, No. 11, of Saint Kitts and Nevis, Fisheries Regulations 1995:

### 2.1 Fish aggregating devices

- Sec. 31. (1) No person shall place a fish aggregating device in the waters of Saint Kitts and Nevis except with the permission of the Chief Fisheries Officer and in accordance with such conditions as he may specify or which are otherwise specified in this part.*
- (2) *Permission to place a fish aggregating device shall not confer any exclusive rights to fish in the vicinity of the device.*
- (3) *The master of any vessel placing a fish aggregating device shall notify the Chief Fisheries Office of the nature of the location of the device within one month or such other period as the Chief Fisheries Officer may specify.*

### 2.2 Designated fish aggregating device

- Sec. 32 (1) The Chief Fisheries Officer may, by notice published in the Gazette, declare any fish aggregating device to be a designated fish aggregating device for the purpose of this regulation.*
- (2) *No person shall fish within a radius of one nautical mile from a designated fish aggregating device except with the permission of the Chief Fisheries Officer and in accordance with such conditions as he may specify.*
- (3) *The Chief Fisheries Officer may, by notice published in the Gazette, declare that any class of persons who are citizens of Saint Kitts and Nevis may fish within a radius of one nautical mile from a designated fish aggregating device or class of designated fish aggregating devices.*

### **2.3 Marking of devices**

*Sec. 33 Any fish aggregating device placed in the fishery waters of Saint Kitts and Nevis shall:*

- (1) be clearly marked with the name of the owner and vessel from which the device was placed;*
- (2) bear a radar reflector and such other equipment or markings as the Chief Fisheries Officer may from time to time require.*

### **2.4 Disposal of unauthorized devices**

*Sec. 34 Any fish aggregating device placed in the fishery waters of Saint Kitts and Nevis otherwise than in accordance with a permission given under regulation 31 or found in the Saint Kitts and Nevis waters without a marking or a piece of equipment required under regulation 33 may be used or disposed of in such a manner as the Chief Fisheries Officer may direct.*

## **3. SITE SELECTION CRITERIA**

While most FAD fishers would indicate the understanding of the economic reasons behind the moored FAD fishery, the individualistic nature of most fishermen do not allow for an organized approach to the development of this fishery. As a result, FAD locations tend to be very secretive among them and in most cases not reported to the authorities as required by law.

### **3.1 Depth**

The nearness of the continental shelf (generally within a three-mile radius) means that fairly deep water lie in close proximity to the Islands. In the initial stages when FADs were experimented on and deployed by the Fisheries Department, the average depth was approximately 600–800 feet of water. Now, as the fishers themselves are deploying FADs, the average depth is anywhere between 1 500–3 000 feet.

### **3.2 Fish distribution and migratory routes**

As professionals and sustainability of their activities, fishers would develop a knowledge of where concentrations of the species occur throughout the season annually. The introduction of the GPS has even made this easier for those who own them. FADs are normally located within or in close proximity to these areas.

### **3.3 Oceanographic data**

General oceanic current circulation in these parts is from East to West at rates between 1–3 knots. The currents are generally influenced by wind forces and may create swells between 5 and 15 feet. Pelagic fishers are known to operate in fairly rough conditions, especially in the Atlantic. It is an old feeling that large pelagic species tend to feed more when the sea surface is disturbed. It is believed to present an effect of baitfish feeding on the surface.

### **3.4 Operating range**

Competition and secrecy has forced fishers to operate up to 20–30 miles from base and sometimes into the Exclusive Economic Zones of neighbouring countries. Chasing after feeding birds can very often increase this operating range.

## **4. FAD CONSTRUCTION**

### **Design and materials**

Over the years, the designs of FADs have been modified to suit the needs of the fishers. Those needs may be strongly influenced by the availability and cost of materials as well as the tension created on the anchor-line by the type of material used. The design may be such so as to make the FAD appear less obvious

to others. Designs have moved from the Mc Intosh Plastic Kite and the Floating Drum type as was used in the inception. These FADs were anchored by two or three tractor engine blocks and the surface drum type was equipped with radar reflector and light. Today FADs are now mainly “fisherman style” which include: The mooring line (3/8” or 1/2” poly rope), a set of floats (9–12) ranging in size from about 18’–6’ in diameter, one or two pieces of old netting and anchored by a single block or weight such that the FAD can be relocated to other sites if found by other fishers.

Fishers have tried various kinds of materials for mooring FADs. Some of these include telephone cable wire and cement crate straps. While a FAD may have a life expectancy of one or two years, they found that the cable wire often got wrung by the FAD and would break. This was created by changes in current movement. On the other hand, the cable wire was not always readily available and in the quantities required. The cement crate straps, after a while, would gather algae and be fed upon by those mid-water ocean durgon species and eventually breaks.

## 5. FISHING AROUND FADs

### 5.1 Operations and requirements

Trolling is the main method used when fishing around FADs. When more than one fisher arrives at the FAD at the same time, problems often develop over rights to fish.

The Fisheries Regulation (above) is quite explicit as is. Modifications are presently being considered to address issues such as ownership and exclusive rights to fish among others. Fishers believe that once they put out a FAD, only they alone should fish it. This is one of the issues that are of great concern to management.

### 5.2 Species and productions

Species caught are mainly dolphinfish (mahi mahi), wahoo, kingfish, yellow fin tuna and occasionally marlin and sailfish. Our data collection programme, at the moment, do not and cannot separate the catches from FAD fishing from that of regular open trolling. However, the obvious increase in landings of the large pelagic species can very well be attributed to the increase use of FADs in this fishery.

Species	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Dolphin	5 890	29 250	43 060	74 970	28 620	57 250	57 570	86 100	
Tuna/Mackerel	2 030	7 680	5 780	22 020	20 650	6 250	9 680	9 790	

Quantity in pounds

### 5.3 Problems and solutions

Problems associated with moored FAD fishing, as outlined above, are many and are ever increasing. Very often there is the concern that: (1) FADs mooring line may become severed by passing ships and that government should request ships to pass outside of a certain distance from fishing grounds. (2) Government should again take charge of FADs deployment that should eliminate the ownership problem. (3) Government should negotiate with neighbouring Islands so that fishing range can be extended.

Possible solutions, some of which have been discussed with the fishers, include:

1. Fishers must come together and agree to create one or two of the best extensive FAD fishing areas in their waters.
2. Where possible/necessary, areas close to other neighbouring EEZ and or FAD areas may be joined upon agreement and be fished by both.
3. These areas would be clearly defined/demarcated and posted in the notices to mariners for navigational safety.

4. FADs will be so positioned to create extensive trolling alleys and be able to accommodate many fishers at the same time.
5. All fishers must agree to monitor and assist in the maintenance of the FADs.
6. Fishers must be involved in deciding the regulations by which they shall adhere.

# **National report of Antigua and Barbuda**

*by*  
*George Looby*

## **1. CHOICE OF A SITE OF MOORING AND DESIGN FOR ANCHORED FADS**

Sports fishers involved in trolling have in the past, recorded improved landings of large pelagic fish as a result of encountering drifting objects in the fishing area. In more recent times, in the 1990s, fishers in Antigua and Barbuda have invested in their own FADs, with the intention of achieving improved catch rates on a regular basis.

The FADs referred to in this document, were design and used by Brian Nunes of Antigua and Barbuda. These FADs were operational for an average of six weeks before disappearing, and were valued at US\$1 400 dollars on average.

It is expected that these FADs will attract fishers, who only exploit near shore demersals presently, to the off shore pelagics, thus extending the traditional fishing ground, and reducing the fishing pressure on the near shore fish resources. Successful introduction of FADs could eventually influence the distribution of, large tunas, marlin, and other “non-resident” fish in our waters; the resident time of inshore pelagic species such as, dolphin fish, wahoo, jacks and king mackerel, could also be influenced depending on the locations and management of the FAD units in our waters.

With the use of GPS and other fish locating technology, offshore FADs could be targeted on a consistent basis during the good fishing periods, resulting in increased fishing opportunity for fishers.

## **2. SELECTION SITE**

The preferred areas for FAD deployment are on the eastern coast of Antigua. These areas were chosen based on interviews with a cross section of fishers of Antigua and Barbuda, and the choice of these areas was unanimous. No precise co-ordinates were expressed, but general locations vary from 15 to 60 miles east of Antigua.

The anchoring depths for previously deployed FADs were about 800 meters, to a maximum depth of 1 000 meters, and the bottom quality was a mixture of mud, and rock. On a reasonably calm day, the gear could be deployed with not much difficulty. The materials for the anchor could be iron chunks, or concrete drums.

## **3. FISH MIGRATION AROUND ISLAND**

Active sport fishers have observed that most migratory fish were caught within 15 to 20 miles east of Antigua.

## **4. OCEANOGRAPHIC DATA**

There are no detailed records of ocean current at the Met office, but the fishers have indicated that: while the top current could be from east to west, the bottom current could be from north to south. Swells and other general weather information are similar to the data produced by the NDBC deployed east of Guadeloupe.

## **5. SAILING DISTANCE**

Proximity to fishing ports is generally the same as distance from the coast, and sailing time is dependent on vessel speed.

**6. USE OF AREA**

The selected area has had very limited fishing activity in the past. Two FADs placed at 15 miles apart were agreed by the fishers to be optimal.

**7. CONSTRUCTION OF FAD AND MATERIALS USED**

The selection of materials was based on what was available to the fisher at the time of construction. Since only one design was tested, there is no information on effectiveness in relation to investment. There is no possibility of standardization or re-use for this design of FAD.

**8. SPECIES CAUGHT AROUND FADS**

Billfish, tuna, dolphin, and mackerel have all been captured around the FADs.

**9. LONGEVITY OF FADS IN ANTIGUA**

One FAD lasted about one year, but most do not last as long as six weeks. Some FADs were lost due to currents, while others were destroyed during deployment.



# Rapport national de Guadeloupe: Le dispositif de concentration de poissons ancrés artisanal léger guadeloupéen

par  
Nicolas Diaz

## 1. CONTEXTE DU DÉVELOPPEMENT (rappels succincts)

Le dispositif de concentration de poissons ancrés (DCP) type développé en Guadeloupe est un DCP artisanal léger privé (Doray et Reynal, 2002; Diaz *et al.*, 2002).

Afin de comprendre ce qui a conduit à s'orienter vers ce modèle de DCP, il faut rappeler brièvement le contexte historique de développement des DCP en Guadeloupe:

- un environnement réglementaire peu contraignant;
- un accompagnement technique et financier public réduit ou nul;
- des professionnels assumant depuis l'origine pratiquement seuls et assez librement le développement –
- des DCP (techniquement et financièrement);
- la recherche de solutions techniques minimisant les investissements est privilégiée par les professionnels;
- en matière de technologie des DCP, prévalence de l'empirisme (à partir d'expériences individuelles).

La présentation qui suit s'inspire du questionnaire distribué dans le cadre de la préparation du second atelier du groupe de travail *ad hoc* de la Commission des pêches pour l'Atlantique Centre-Ouest sur le développement durable associé aux DCP ancrés dans les Petites Antilles. Ces présentations standardisées doivent permettre des comparaisons entre les technologies des DCP employés dans les Petites Antilles.

Les résultats ci-après sont principalement tirés d'une étude réalisée par l'Institut régional de pêche et de marine sur la pêcherie associée aux DCP ancrés dans le sud de la Basse-Terre, en Guadeloupe en 2001–2002 (Diaz, 2002).

L'aire marine considérée dans le cadre de ce travail concernait le sud-ouest de la Guadeloupe jusqu'aux limites de la ZEE française et aux frontières maritimes avec la Dominique, au sud, le Venezuela, au sud-ouest et Montserrat à l'ouest (entre 15°28'53 et 16°10'10 Nord et 61°38'27 et 62°40'81 Ouest). Ce secteur géographique constitue le berceau de cette pêche en Guadeloupe et les professionnels locaux pratiquent cette activité à l'année.

Les indicateurs concernant le parc de DCP ont été produits à partir de l'analyse des fiches de pêche transmises par les pêcheurs volontaires, de mars 2001 à avril 2002. Les indications fournies sont propres à ce secteur (niveau de développement de la pêche, orientation et expérience des professionnels, géomorphologie des fonds, etc.) et doivent être extrapolés avec prudence. Il s'agit néanmoins de la seule étude de ce type conduite en Guadeloupe.

## 2. IMPLANTATION DES DCP

### 2.1 Choix d'un site de mouillage

Le choix du site de mouillage est effectué par le pêcheur propriétaire. Ce choix s'opère de façon empirique, en fonction des connaissances du pêcheur sur la présence de poissons (lieux de passage), la force des courants, la profondeur, etc.

Désormais, le mouillage d'un DCP est souvent réalisé en remplacement d'un autre ayant disparu. Il apparaît ainsi une sorte d'appropriation d'un espace maritime par un exploitant, induit par la réglementation et par le respect tacite et mutuel des professionnels d'une zone géographique.

Ce choix s'effectue également en fonction de certaines contraintes.

- *En fonction de l'espace disponible.* La multiplication des dispositifs privés aboutit à une forte densité de DCP sur certains secteurs, jusqu'à 1 DCP/25 km<sup>2</sup> (Diaz, 2002), ce qui est particulièrement élevé et restreint les possibilités d'implantation nouvelles.
- *Loin des DCP d'autres propriétaires* afin de s'affranchir des conflits d'usage ou du vandalisme.
- *Loin des côtes.* Les pêcheurs prétendent avoir constaté que les DCP côtiers (à moins de 10 milles nautiques) concentrent moins de poissons depuis qu'un parc de DCP a été installé plus au large. Pourtant ces constatations ne semblent pas totalement fondées, puisque, à certaines périodes, les poissons pélagiques semblent fréquenter davantage les dispositifs proches les pélagique.

Ce faisceau de contraintes conduit à l'implantation de dispositifs de plus en plus dispersés et éloignés des côtes (parfois au-delà de 50 milles nautiques)<sup>1</sup>.

## 2.2 Nombre moyen de DCP par professionnel

Bien que ces informations n'aient pas été systématiquement produites, l'enquête permet d'estimer le parc moyen maintenu par professionnel pratiquant cette pêche en tant que métier principal entre 2 et 4 DCP. Des exemples de regroupements informels de professionnels pour gérer en commun un parc de quelques unités existent (commune de Vieux-Habitants).

## 2.3 Nombre total de DCP

Au total, 199 DCP différents étaient mentionnés dans les fiches de pêches collectées, dont 132 avec leur position GPS, ce qui a permis de les positionner sur une carte, de déterminer la profondeur de mouillage ainsi que la distance à la côte (Annexe 1). Ce nombre de dispositifs correspond à l'ensemble de la période couverte par les fiches de pêche.

Il faut noter que le numéro d'immatriculation du navire propriétaire du DCP Figure rarement sur les bouées des DCP, de sorte qu'il est difficile d'attribuer les DCP relevés à leurs propriétaires. D'autre part, de nombreux DCP portent le même nom (souvent le nom du navire du propriétaire), de sorte que la seule mention de ce nom sans coordonnées ne permet pas d'identifier précisément de quel dispositif il s'agit.

## 2.4 Densité d'implantation des DCP

Les DCP mentionnés autour de la Guadeloupe de mars 2001 à avril 2002 ont donc été positionnés sur une carte (Annexe 1).

Une première analyse montre que plusieurs DCP peuvent se succéder sur une même position. Il s'agit souvent d'ailleurs du même propriétaire, qui assure le remplacement d'un dispositif perdu.

La carte révèle également une forte densité de DCP en place simultanément sur certains secteurs, dont certains ont des périmètres d'évitages adjacents.

Afin d'estimer leur densité sur l'aire d'étude, cette dernière a été découpée en quadrilatères de 10 minutes d'arc de côté (soit approximativement 320 km<sup>2</sup>). Des périodes de 6 mois ont été distinguées. Cette durée, proche de la durée de vie moyenne d'un DCP, est propre à permettre d'appréhender le renouvellement du parc de dispositifs.

Ce travail fait apparaître la plus forte densité de dispositifs entre 15°40' et 15°50' de latitude et 61°50' et 62°10' de longitude. Ce secteur d'implantation semble privilégié par les professionnels car il correspond à un canal, celui des Saintes. Les canaux font communiquer l'Atlantique et la Caraïbe et constituent des lieux de passage obligés pour les grands poissons migrateurs. Il s'agit donc de secteurs propices à l'installation des DCP. L'inconvénient est que ces canaux sont aussi, entre deux côtes qui se rapprochent, le lieu de courants forts.

---

<sup>1</sup> Les contraintes engendrées par ce déploiement au large ont fait l'objet d'une présentation dans la session «Mode de gestion des DCP» de cette seconde réunion du Groupe de travail *ad hoc* de la COPACO sur le développement durable associé aux DCP ancrés dans les Petites Antilles.

Jusqu'à 12 DCP semblent pouvoir être présents sur un même quadrilatère durant un même semestre, soit, comme déjà dit, une densité d'environ 1 DCP/25 km<sup>2</sup>, ce qui est particulièrement élevé.

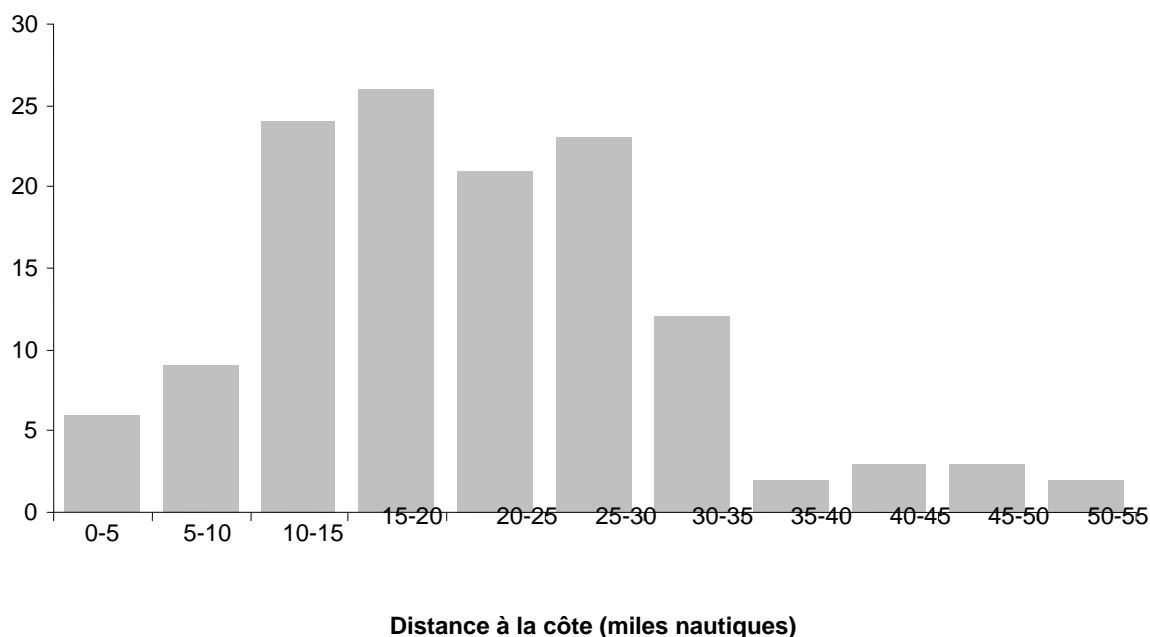
Pour les thons jaunes (*Thunnus albacares*), les rayons d'attraction et de rétention des DCP sont estimés à environ 5 milles (Marsac et Cayré; 1995; 1997). Pour cette espèce, une telle densité de DCP sur une zone, ne semble donc pas se justifier. Il n'est cependant pas exclu que le comportement d'autres espèces cibles (en particulier la dorade, *Coryphaena hippurus*) soit différent et que leur capturabilité soit augmentée par une densité de DCP élevée.

Les différentes positions relevées pour un même DCP au cours du temps permettent de tracer le cercle d'évitage du DCP, en fonction des courants. Des rayons d'évitage d'environ 1 mille nautique sont généralement observés, ce qui correspond à une aire d'environ 10 km<sup>2</sup>. Ce rayon résulte de ce que la ligne de mouillage du DCP est généralement supérieure d'environ 25 pour cent à la profondeur.

Ces dernières informations concernant la densité de DCP ne semblent pas pouvoir être extrapolées afin d'estimer le parc total de dispositifs guadeloupéen. Le secteur d'étude considéré est manifestement celui où ce déploiement atteint son maximum. Si l'ensemble des eaux guadeloupéennes est concerné par l'implantation de DCP, sur les secteurs où le plateau insulaire offre des étendues plus vastes (côte au vent) et donc des potentiels de pêches plus variés, cette pêche avec DCP est moins généralisée; la pratique de la traîne au large peut y rester prépondérante.

## 2.5 Distance des DCP à la côte

Le report des positions des DCP sur une carte permet de calculer leurs distances à la côte. La Figure 1 illustre le nombre de DCP en fonction de leur éloignement, par pas de 5 milles nautiques.

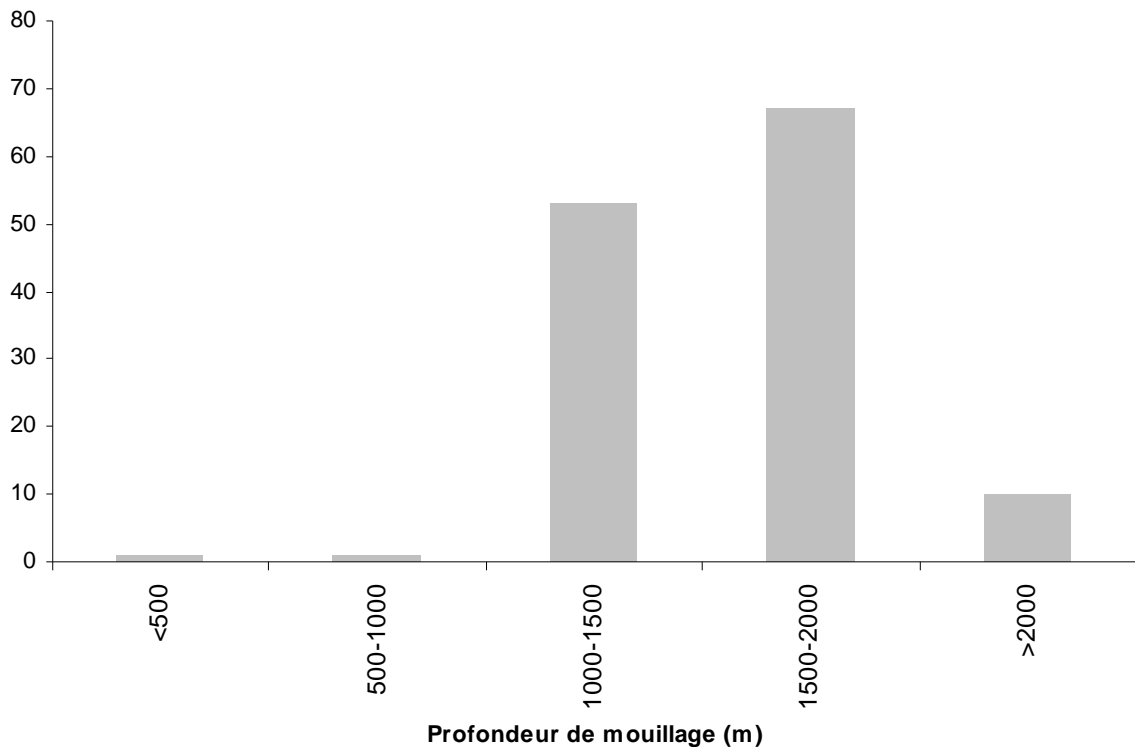


**Figure 1: Répartition des DCP en fonction de leur distance à la côte.**

La distance à la côte des sites de mouillages varie de quelques milles nautiques à 55 milles. La majorité des dispositifs sont rencontrés entre 10 et 30 milles des côtes (72 pour cent du parc). Les DCP situés à moins de 10 milles représentent seulement 11 pour cent du parc et les DCP mouillés au-delà de 30 milles, 17 pour cent, dont deux pour cent au-delà de 50 milles. Ces distances importantes sont une conséquence de la réglementation en vigueur qui contraint les professionnels pour favoriser l'exclusivité de leur exploitation à éloigner leurs dispositifs des côtes. Les dispositifs les plus côtiers font en effet l'objet d'exploitation par une flottille plus importante (dont des pêcheurs non professionnels) et les conflits d'usage ou les pertes par passage de navires y sont plus fréquents.

## 2.6 Profondeurs de mouillage

Le positionnement des DCP sur carte permet d'estimer les profondeurs de mouillage. La Figure 2 illustre le nombre de DCP en fonction de la profondeur, par tranches bathymétriques de 500 m.



**Figure 2: Répartition des profondeurs de mouillage des DCP.**

Les profondeurs de mouillage des DCP répertoriés sont comprises entre 496 et 2050 m, pour une moyenne de 1 522 m. 91 pour cent des DCP sont mouillés entre 1 000 et 2 000 m de profondeur. Seulement 1,5 pour cent sont mouillés à moins de 1 000 m de profondeur et 7,5 pour cent au-delà de 2 000 m. Ces profondeurs conséquentes ont évidemment une influence directe sur le coût de fabrication des DCP dont le cordage constitue le poste le plus important. Par ailleurs ces longueurs de cordes importantes offrent une surface de résistance aux courants élevée ce qui génère une forte traction sur les flotteurs.

## 3. CONCEPTION DU DCP

La conception du DCP repose sur l'ingéniosité et l'expérience du pêcheur. Elle demeure très empirique et les montages sont variés.

Deux éléments guident la conception du DCP:

- un coût pas trop élevé (et secondairement d'une durée de vie acceptable);
- la nécessité de pouvoir mettre en œuvre le dispositif (mouillage et entretien) de façon autonome à partir de canots non pontés; ceci explique le choix de DCP légers.

Cet empirisme fait qu'il n'y a pas réellement de prise en considération objective:

- de calculs de flottabilité et de résistance aux courants ou de rapport entre lest et flotteurs;
- d'ajustement précis des longueurs de corde;
- des ratios coûts/durée de vie;
- des coûts de maintenance; et
- de calculs d'amortissement.

Dans la logique de mise en œuvre en Guadeloupe le DCP est considéré par le pêcheur presque comme un «consommable» de pêche.

#### 4. MATÉRIEL EMPLOYÉ

Le choix des matériels et matériaux employés est fortement conditionné par des impératifs économiques ou techniques.

L'objectif prioritaire est celui d'un coût moindre, ce qui implique:

- de réduire au maximum les produits manufacturés à acquérir (qui sont les plus coûteux) : cordages, éléments de liaison, flotteurs, etc.
- d'utiliser le plus possible des matériaux de récupération: blocs moteurs ou autres pour les lests, éléments divers pour les attracteurs.

Parallèlement le poids total du dispositif doit être compatible avec les moyens sommaires de mise en œuvre (pour mouillage et entretien): canot non ponté dépourvu d'appareils de levage. Il en résulte que le poids total d'un DCP ne peut excéder quelques centaines de kg.

Il en découle des montages hétéroclites mais respectant les principes de coûts minimisés et de légèreté (Annexe 2).

**Lests:** Les lests sont souvent constitués de blocs moteurs d'engins agricoles ou de travaux publics ou de pièces mécaniques en acier assemblées (les différentes pièces du lest peuvent être manipulées séparément pour une manutention aisée). Le poids total excède rarement 300 kg pour faciliter les manipulations sans moyens de levage embarqués et être mouillés à partir des embarcations traditionnelles.

**Jonction lest-cordage:** La jonction avec le lest est souvent réalisée directement avec le cordage. Ce dernier est parfois protégé de l'abrasion par une gaine constituée de tuyau d'arrosage. Une certaine longueur de chaîne est parfois intercalée avec une manille entre le lest et le bas de ligne de mouillage.

**Cordage:** Généralement du polypropylène de 8 ou 10 mm. Une option également répandue consiste à employer de la «corde à banane» dont plusieurs brins sont assemblés (3 à 6). L'avantage de ce matériau est son coût réduit. La longueur mouillée correspond généralement à la profondeur augmentée de 20 à 30 pour cent. La méconnaissance de la profondeur de mouillage incite souvent à sur-dimensionner les longueurs de corde (parfois jusqu'à deux fois la hauteur d'eau).

**Partie supérieure de la ligne :** Sur les 100 à 200 m de la partie supérieure de la ligne du DCP sont attachés les flotteurs et divers dispositifs attractifs; cette partie doit aussi résister aux accrochages d'engins de pêche. Cette portion est généralement constituée de cordage polypropylène de diamètre supérieur à celui de la ligne principale, 12 à 14 mm. L'assemblage avec la ligne principale comprend souvent un émerillon.

**Flotteurs:** La flottabilité est assurée par des montages très hétéroclites. Parfois de simples jerricans d'essence en plastiques, vides, sont montés en chapelets. Les montages les plus sophistiqués associent des pare-battages souples de plusieurs dizaines de litres, qui facilitent le repérage, à un chapelet de bouées rigides de quelques litres plus résistantes à l'immersion. Les volumes totaux de flotteurs se situent le plus souvent aux alentours d'une centaine de litres. Cette flottabilité totale ne permet pas de compenser la traction due aux courants sur les grandes longueurs de cordages. Ces DCP légers sont ainsi souvent coulés dès que le courant se renforce ce qui empêche les repérages pour la pêche; des flotteurs peuvent aussi être enfoncés si l'immersion est trop profonde.

**Agréatifs:** Là également, les montages sont variés et l'opportunité prévaut ; bâches, filets réformés, caisses de plastique, sont disposés à quelques brasses sous le premier flotteur. Les feuilles de cocotiers, demeurent souvent utilisées comme attracteur de surface mais doivent être fréquemment remplacées.

#### 5. COÛTS

Les options retenues permettent de réaliser des dispositifs à moindre coût: de l'ordre de 500 à 800\$EU hors construction et mouillage.

Ces coûts peuvent dans l'absolu apparaître assez dérisoires, mais le maintien d'un parc de 2 à 4 DCP à l'année, compte tenu des longévités réduites des dispositifs (de l'ordre de quelques mois, voir ci-après), est finalement onéreux pour le pêcheur. Ces charges peuvent être estimées à environ 5 000\$EU/an uniquement pour les matériaux, auxquels il convient d'ajouter le temps et les coûts de confection et de mouillage. Cette option de DCP artisanal léger privé est donc à court terme la plus accessible financièrement. Cependant à moyen terme, elle se révèle néanmoins coûteuse et contraignante pour le professionnel.

## 6. MOUILLAGE

Le mouillage du DCP est réalisé par le pêcheur, à partir de son embarcation de pêche, simplement à la force des bras. Le lest est souvent mouillé en premier. Cette manœuvre, la plus périlleuse est justifiée par le fait que le pêcheur ne veut pas trop dériver par rapport au site retenu durant la manœuvre de filage des cordages. Ces opérations nécessitent des conditions de mer favorables.

## 7. MAINTENANCE

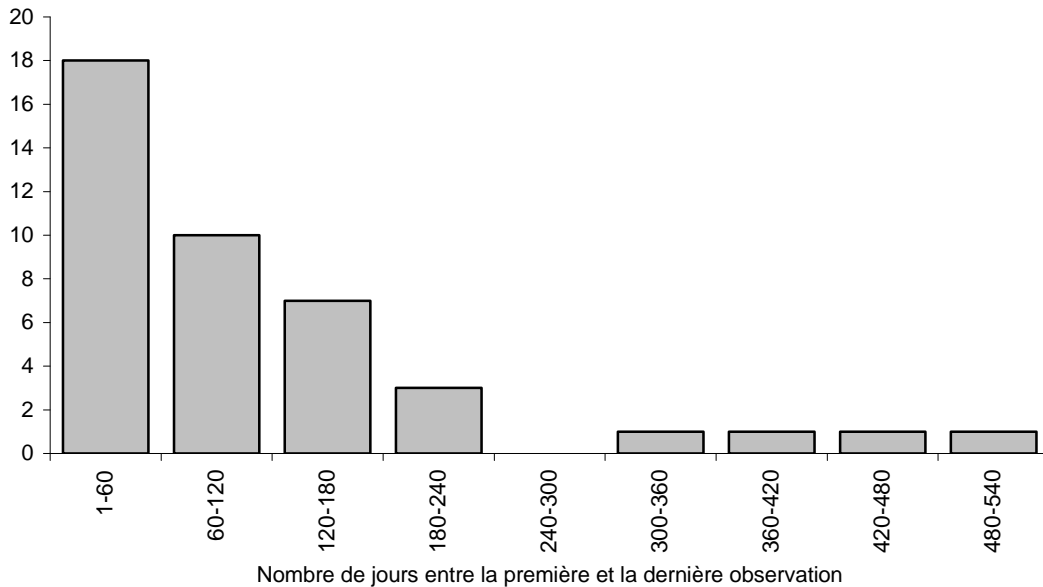
Les opérations de maintenance sont réalisées en mer par le pêcheur, à partir de son embarcation de pêche, généralement sans moyens de levage particulier. Elles concernent la partie supérieure du DCP et consistent le plus souvent en un remplacement de flotteurs. L'exiguïté des embarcations fait que le matériel de substitution ou de réparation n'est en général pas à bord en permanence, ce qui ne permet généralement pas les réparations d'urgence. En cas d'usure constatée, le matériel de remplacement nécessaire doit le plus souvent être amené à bord lors d'une sortie suivante. Ce travail de maintenance nécessite aussi de bonnes conditions: houle et courants réduits.

Pratiquement la maintenance sont donc davantage opportunistes que planifiées: on ne répare pas quand il faudrait ou selon un calendrier défini mais quand c'est possible sans trop de risques.

## 8. DURÉE DE VIE

L'estimation de la durée de vie de ces DCP artisanaux guadeloupéens a été abordé dans le cadre de l'étude statistique de l'activité et de la production dans le sud de la Basse-Terre (Diaz, 2002). D'après les noms et positions des DCP mentionnés dans les fiches de pêche et pour les dispositifs dont plusieurs observations ont été relevées, le nombre de jours entre la première et la dernière observation est calculé (en s'assurant évidemment qu'il s'agit bien d'un même DCP qui n'a pas été remplacé avec le même nom). Durant l'étude (de mars 2001 à avril 2002), ces conditions ont été vérifiées pour 42 DCP sur les 199 dispositifs identifiés. Il est à noter que l'intervalle entre la première et la dernière observation *in situ* sous-estime nécessairement la durée de vie réelle, dans des proportions difficiles à évaluer. Néanmoins la fréquence des sorties mentionnées sur les carnets de pêche permet de penser que cette sous-estimation est modeste.

L'intervalle entre la première et la dernière observation d'un même DCP *in situ* est comprise entre 1 jour et 486 jours, pour une moyenne de 107 jours (soit trois mois et demi). Quarante-trois pour cent des intervalles de résidence observés *in situ* sont inférieurs à 2 mois (Figure 3). Les DCP présentant une longévité observée supérieure à un an sont rares (7 pour cent). Ces derniers correspondent systématiquement à des DCP plus sophistiqués et de conception robuste ou innovante (DCP bicéphales du concepteur et propriétaire Paul Gervain par exemple) (Gervain et Diaz, 2002; Diaz, Gervain et Druault-Aubin, 2002). Ces valeurs concordent avec les informations qualitatives fournies par les pêcheurs sur la durée de vie estimée de leurs DCP. Ces derniers s'accordent généralement sur des durées de vie moyennes de l'ordre de 4 mois. Les très fortes variabilités, y compris pour des montages et des sites d'implantations comparables (de quelques jours à plus d'un an), doivent être attribuées à «la chance».



**Figure 3: Nombre de jours écoulés entre la première et la dernière observation d'un même DCP.**

Si le vandalisme est souvent mentionné ou soupçonné pour expliquer la perte précoce de DCP à la côte au vent, il a été peu évoqué pour le secteur étudié et exclusivement pour des dispositifs côtiers. Il semble, au contraire, que le respect des dispositifs de collègues prédomine au sein de la communauté de pêcheurs du sud Basse-Terre. La durée de vie relativement peu élevée des DCP artisanaux guadeloupéens légers semble devoir s'expliquer par la conception assez rudimentaire de ceux-ci et dans les canaux au trafic maritime intense des pertes par accrochage. Une autre explication vient de l'entretien et de la maintenance qui restent sommaires pour deux raisons principales:

- Les embarcations ne permettent pas aisément de relever la tête du DCP pour inspection et remplacement des éléments usés.
- Le DCP léger est, vu son coût peu élevé, presque considéré comme un «consommable de pêche» et le professionnel investit peu dans la maintenance.

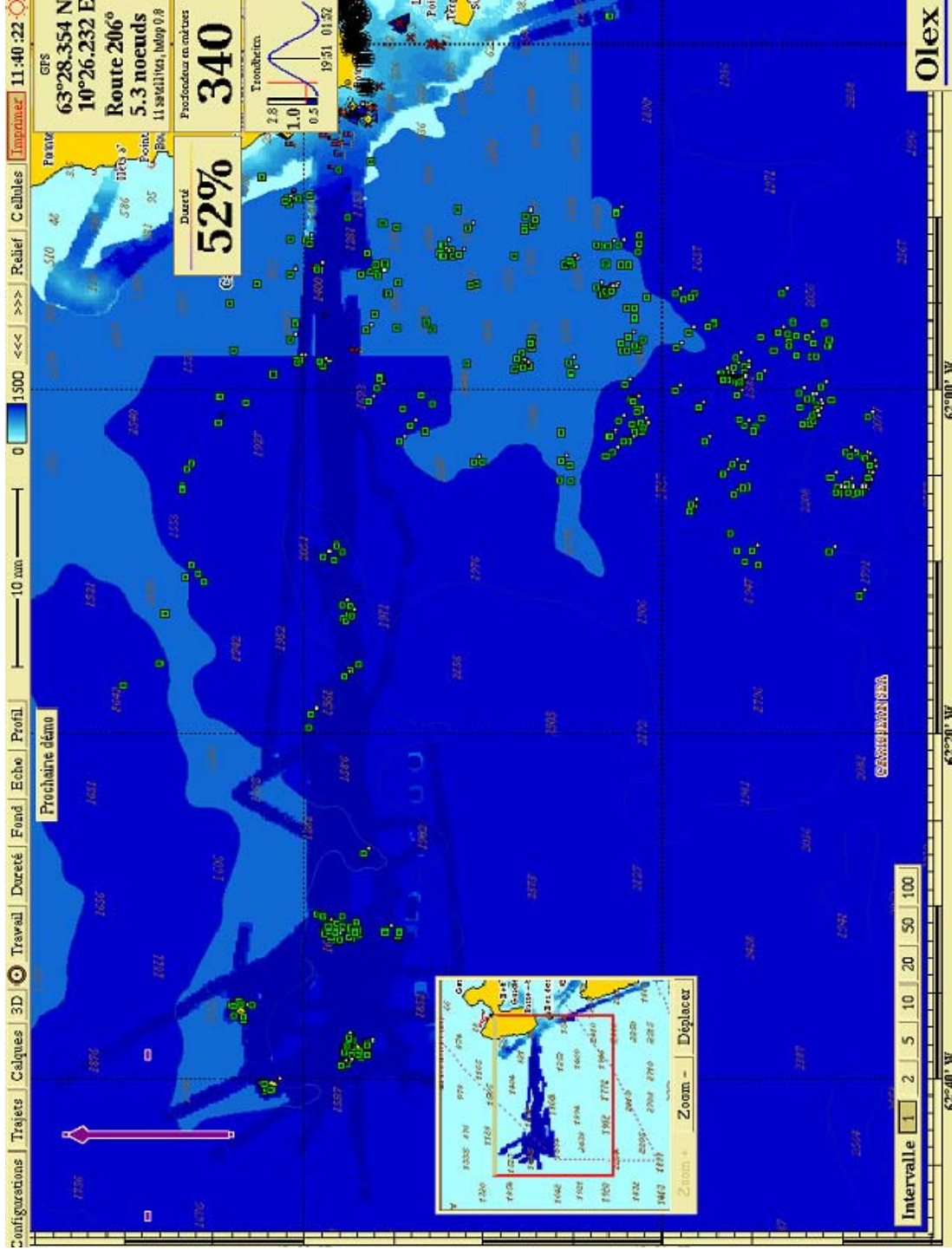
## 9. CONCLUSION

En Guadeloupe, l'investissement public réduit concernant la conception et la mise en oeuvre des DCP a conduit les professionnels à agir par eux-mêmes pour aboutir à un modèle commun de DCP artisanal léger privé compatible avec les moyens logistiques et financiers disponibles.

Les DCP légers utilisés en Guadeloupe répondent aux contraintes de mise en oeuvre de façon autonome par les professionnels: L'investissement initial pour les matériaux et la confection est minimisé; le poids total et l'encombrement de ce DCP autorisent le mouillage et la maintenance à partir des canots de pêche traditionnels.

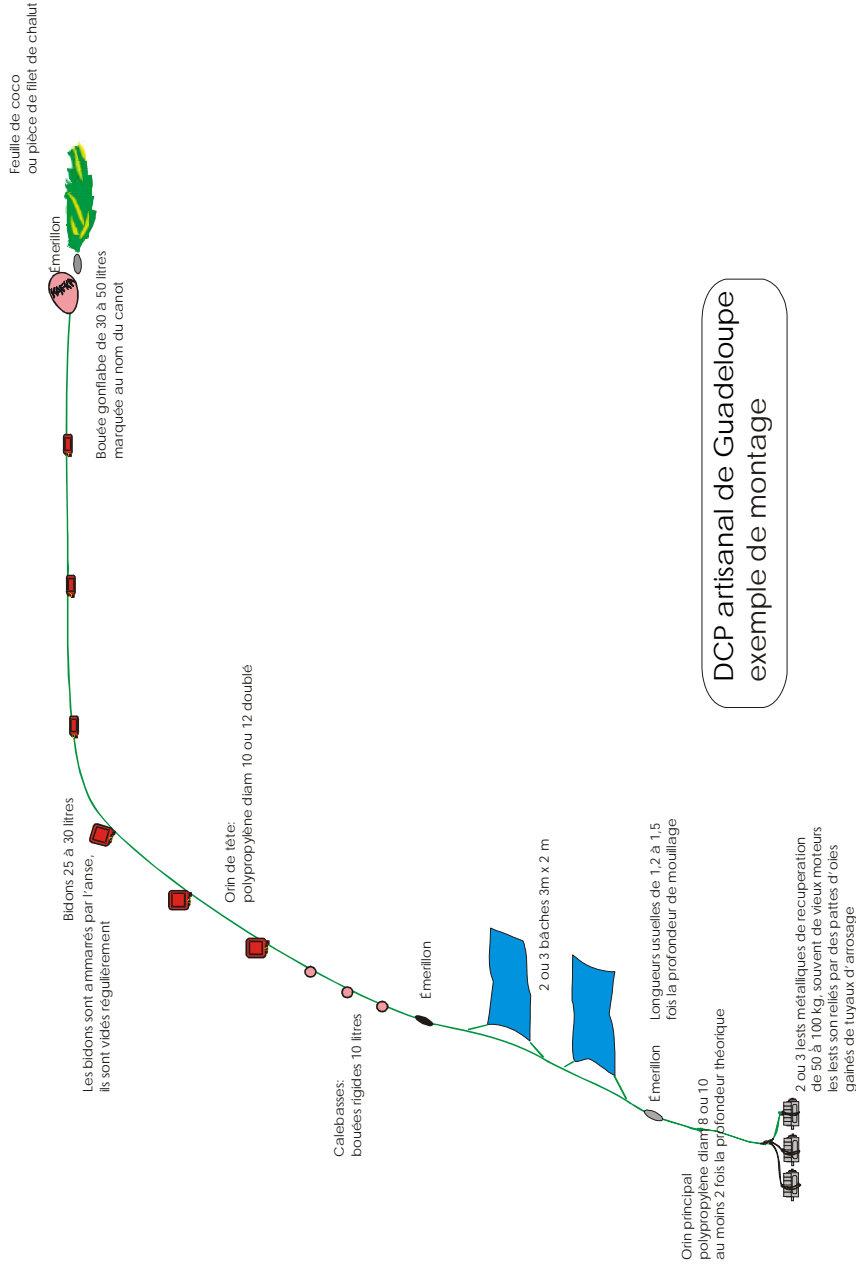
Ces dispositifs bien adaptés présentent néanmoins certains inconvénients techniques. Lors de forts courants la flottabilité de la partie supérieure des DCP s'avère souvent insuffisante; les dispositifs disparaissent de la surface et la pêche n'y est plus possible. Certains défauts de conception fragilisent les dispositifs dont la durée de vie est ainsi réduite; il faut les remplacer assez fréquemment.

ANNEXE 1: Positions des DCP recensés dans le sud-ouest de la Basse-Terre de mars 2001 à avril 2002





**ANNEXE 2: Schéma de montage général du DCP artisanal léger utilisé en Guadeloupe (Source: P. Gervain)**



DCP artisanal de Guadeloupe exemple de montage

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Diaz, N. 2002. Etude de la pêche associée aux dispositifs de concentration de poissons ancrés dans le sud de la Basse-Terre en Guadeloupe, Institut Régional de Pêche et de Marine, 52 p. (hors annexes).
- Diaz, N. Doray, M. Reynal, L. Gervain, P. Reynal, L. Carpentier A. et Lagin A, 2002. Pêche des poissons pélagiques hauturiers et développement des DCP ancrés en Guadeloupe. *In* First meeting of the WECAFC ad hoc working group on the development of sustainable moored fish aggregating device fishing in the Lesser Antilles, Le Robert, Martinique, 8–11 October 2001. FAO Fisheries Report 683 supplement, 39–54.
- Diaz, N. Gervain, P. et Druault-Aubin, V. 2002. Optimisation de l'exploitation des ressources nouvelles en Guadeloupe (ressources profondes et DCP). Rapport final. Institut Régional de Pêche et de Marine, 158 p. (Hors annexes).
- Doray, M. et Reynal, L. 2002. Les pêcheries de poissons pélagiques hauturiers aux Petites Antilles en 2001. Pêche des poissons pélagiques hauturiers et développement des DCP ancrés en Guadeloupe. *In* First meeting of the WECAFC *ad hoc* working group on the development of sustainable moored fish aggregating device fishing in the Lesser Antilles, Le Robert, Martinique, 8–11 October 2001. FAO Fisheries Report 683 supplement, 145–224.
- Gervain, P. et Diaz N. 2002. Le DCP Polka bicéphale: présentation d'un prototype de DCP ancré et premiers résultats obtenus. *In* First meeting of the WECAFC ad hoc working group on the development of sustainable moored fish aggregating device fishing in the Lesser Antilles, Le Robert, Martinique, 8–11 October 2001. FAO Fisheries Report 683 supplement, 249–259.
- Marsac, F. et Cayré P. 1995. Analyse, à l'aide de marques acoustiques, des déplacements de thons jaunes (*Thunnus albacares*) au voisinage de dispositifs de concentration de poissons (DCP). 6<sup>th</sup> experts consultation on Tunas in the Indian Ocean, Colombo, Sri Lanka, 25–29 septembre 1995.
- Marsac, F. et Cayré P. 1997. Fish telemetry applied to behaviour analysis of yellowfin tuna movements in a fish aggregating device network. Second conference on fish telemetry in Europe, La Rochelle, 5–9 avril 1997.

# **National report of Dominica: Technology of fish aggregating devices in Dominica**

*by  
Julian Defoe*

## **1. HISTORY**

Fish Aggregating Devices (FADs) were first introduced to Dominica in 1987 by FAO Master Fisherman Richard Mounsey. At that time the Dominican fishermen did not understand the concept. In 1990, another FAO Expert, attached to the Fisheries Division, re-introduced the idea but was confronted with the same response as his predecessor. The end results were that fishers ended up cutting the FAD anchor ropes and taking the buoys.

Ten years later in 2000, Dominican fishers began warming up to the FAD idea due to the persistence of the Fisheries Division in an effort to increase fish landings. Consequently Dominican fishers began constructing and deploying deep water FADs for the purpose of attracting and catching coastal and migratory pelagic fish. Since then there has been a significant increase in catch landings of yellowfin tuna, Atlantic blue marlin, skipjack and blackfin tuna, both on the East (Windward) and West (Leeward) coasts of the island. However, this new fishing activity has resulted in numerous conflicts among fishers and other users of the Exclusive Fisheries Zone of Dominica.

## **2. INTRODUCTION**

The primary reason for mooring of a new F.A.D in Dominica is to intensify the fishing effort of fishers. This is mainly because the potential is enormous and the available resources within the Exclusive Economic Zone (EEZ) are underutilized.

It also gives fishers the ability to extend their historical fishing grounds in that they can now fish on both the East and West coasts. The FADs make the fish aggregating on spots along their migratory routes where they can be fished for longer periods.

Before, fishers usually spent most of their sea-time traveling offshore in search of fish. This resulted in heavy fuel and time consumption, which was costly to the fishers and restricted fish catch/landings. The mooring of a FAD drastically reduced search time and the fuel expenditure of fishers and also allowed a higher percentage of catch per unit effort.

## **3. SELECTION CRITERIA OF THE MOORING POSITION**

In Dominica FADs are deployed by individual fisherman or by groups of fishers joining together. Therefore the criteria for selection of the mooring position are bias towards the personal feelings of the owner (s) and often technical and scientific data are not fully taken into account. The main selection criteria for many fishers is the depth of the area. Since proper bathymetric charts and capable sounding equipment are not commonly available fishers have devised local methods to determine the depth: A 'Banana rope' which is cheap and readily available with weight attached to one end is used.

Some fishers may choose to deploy FADs in areas that are traditionally known as a migratory course for pelagic species. Other fishers may choose to deploy FADs in areas with no traditional knowledge or observation of fish migration – the primary reason being to lure fish and create a new resource area. The domination of FADs and their benefits first started on the west coast. The news of the performance of west coast FADs quickly boosted the interest of fishers on the east coast who wanted to benefit from this new practice of targeting the large pelagic fish species that routinely migrated within the Atlantic Ocean.

FADs are private and sailing distance between FADs and sailing time between the devices and harbour does not depend on logical and scientific reasons. Rather sailing time is now being determined by

the capability and ambition of fishers to isolate themselves around their FAD. Some prominent fishers justify their actions by referring to the steady increase in FAD fishers and the number of existing FADs and the fact that they are becoming more crowded and contentious.

In addition many fishermen who refuse to contribute towards building and maintaining of the devices are described by others as “pirate fishers”. These fishermen are a major factor in determining the distance a fisher or fisher-group will place a FAD, to get it out of their reach.

#### **4. CONSTRUCTION OF THE FAD**

A number of factors contribute to the selection criteria of FAD construction materials used in Dominica. The key factors are often cost and availability of materials. Almost all FAD construction materials are purchased in the neighboring French islands of Martinique and Guadeloupe. The basic FAD design is identical to French counterparts, as a result of a high level of interaction between them. This basic FAD design has become very favorable with fishermen who have been impressed by the results with increased catch volume in targeted species, such as tunas, billfish, dolphin fish. Fishers are, with technical advice from the Fisheries Division, continuing FAD design and construction improvements in strengthening individual parts and improving on resistance to current (see a typical FAD below).

#### **5. HISTORY OF MOORING FAD**

The standards of FADs in Dominica are basic and effective. These basic designs incorporate the technical and scientific capabilities available on the Island. A FAD in its natural life span could last for two years. However a problem is numerous loss resulting from mooring lines being cut by ships’ propeller because most of the devices do not have a radar reflectors or beacons and in particular when being within shipping lanes.



*Typical example of a moored FAD in Dominica*

# **Rapport national de la Martinique: Sites d'implantation et conception des dispositifs de concentration de poissons ancrés en Martinique**

*par*

*Lionel Reynal, Alain Lagin et Paul Gervain*

Les dispositifs de concentration de poissons ancrés (DCP) implantés en Martinique l'ont été par:

- le Comité des pêches maritimes et des élevages marins;
- les professionnels eux-mêmes, individuellement ou regroupés en association;
- l'IFREMER dans le cadre de programmes d'expérimentation ou de recherche.

Dans ces trois cas, les critères utilisés pour choisir les sites d'implantation et les moyens mis en œuvre pour la fabrication des DCP ont été différents.

## **1. LES CRITÈRES DE CHOIX DES ZONES DE MOUILLAGE DES DCP**

Les DCP implantés par le Comité des Pêches de la Martinique en 2001 puis en 2003, ont été disposés selon un schéma simple, puisque les 44 DCP mis à l'eau forment une couronne relativement régulière autour de l'île (Figure 1). Les deux principaux critères utilisés pour le choix des emplacements ont été:

- La distance à la côte qui doit être suffisante pour que les DCP soient hors du plateau insulaire, condition nécessaire pour une bonne productivité des DCP. En outre, l'éloignement par rapport à la côte vise, principalement sur la façade atlantique de l'île, à éviter d'avoir trop de barracudas autour des DCP (ceux-ci coupent fréquemment les lignes en monofilament utilisées pour les thons et marlins).
- Une bonne distribution des DCP le long de la côte afin de permettre un accès équitable pour tous les pêcheurs répartis sur le littoral.

Les DCP implantés par les pêcheurs eux-mêmes le sont en fonction d'autres paramètres qui n'ont pas encore fait l'objet d'analyses rigoureuses. Il est cependant à noter qu'avant la mise à l'eau d'un DCP, le choix de l'emplacement se fait au moins selon deux facteurs:

- La productivité escomptée du site, c'est-à-dire pratiquement là où les pêcheurs ont déjà fait de bonnes prises. Ces sites sont souvent à proximité de hauts fonds autour desquels il est reconnu que les pélagiques ont tendance à se regrouper. Sur la façade caraïbe de l'île, les pêcheurs recherchent parfois les zones sous influence des eaux de l'atlantique. Les DCP implantés dans ces zones se trouvent dans le prolongement des canaux qui séparent les îles et sont de ce fait appelés «DCP canal».
- La stratégie de pêche du pêcheur. Certains professionnels recherchent exclusivement les gros poissons (marlin et thon jaune de plus de 25 kg). Ils placent généralement leur DCP relativement loin de la côte (toujours à plus de 10 milles nautiques et souvent à plus de 25 milles nautiques) où ces poissons seraient plus abondants et où, en tous cas, les pêcheurs sont moins nombreux à devoir se partager les concentrations de poissons. D'autres pêcheurs ciblent de préférence les petits thons qu'ils capturent le matin essentiellement avant le levé du soleil ou pour certains d'entre eux en fin d'après midi. Pour cela, ils utilisent des DCP placés plus près de la côte; souvent à moins de 10 milles nautiques.

Au cours des échantillonnages de débarquement réalisés par l'IFREMER entre 1998 et 2003, sur une partie du littoral martiniquais, 197 DCP ont été identifiés et 132 d'entre eux ont pu être positionnés. Si cet échantillon n'est pas pleinement représentatif de l'ensemble des DCP de la Martinique, il apparaît cependant

que près de 58 pour cent de ceux situés sur la façade atlantique de l'île se trouvent entre 10 et 20 milles nautiques alors que sur la côte caraïbe, c'est à moins de 10 milles nautiques qu'ont été recensés 81 pour cent des dispositifs. Cette différence est due au fait que le plateau insulaire est très étroit sur la côte caraïbe et certainement aussi au fait que la pêche à la traîne au large est une pratique traditionnelle plus développée sur la façade atlantique de l'île.

Les observations réalisées par l'IFREMER permettront probablement d'identifier des sites plus ou moins favorables à la pêche associée aux DCP ancrés, eu égard en particulier à la présence de mammifères marins. C'est ainsi que le suivi des 4 DCP mis à l'eau par l'IFREMER (Tableaux 1 et 3) a permis d'enregistrer les jours de présence de mammifères marins déclarés par les pêcheurs comme une gêne à la pêche pouvant être suffisamment importante pour rendre celle-ci impraticable. Les mammifères marins attrapent systématiquement les appâts et les prises des professionnels. Le DCP placé sur la côte atlantique n'a pratiquement pas été visité par les mammifères depuis qu'il fait l'objet d'un suivi, c'est-à-dire à partir de mai 2003. L'exploitation des DCP placés les plus au large, sur la côte caraïbe n'est pas gênée non plus par la présence de mammifères marins. Par contre ceux-ci ont été observés sur le DCP le plus côtier, pendant 38 jours sur les 90 jours au cours desquels de l'enquête entre février et décembre 2003. C'est surtout en avril et mai puis d'août à octobre que la présence des mammifères a été la plus importante. Mais de janvier à juin 2004, ceux-ci ne sont apparus que quelques jours à la fin du mois de mai. L'identification de ces animaux n'a pu être faite, faute d'observations directes. La poursuite de ces observations permettra d'identifier des sites où la fréquentation par les mammifères marins constitue une gêne à la pêche autour des DCP et de mieux quantifier celle-ci.

Par ailleurs, en Martinique, les DCP ne sont pas mis à l'eau tout au long de l'année. Les professionnels évitent de le faire au cours du second trimestre en raison de la présence de forts courants qui les coulent ou les emportent. Cependant, sur certains sites il semble que les courants soient moins forts ce qui permet de conserver des DCP émergés toute l'année même lorsqu'ils sont relativement légers. C'est le cas du site d'implantation du DCP «Caraïbe 1» de l'IFREMER, puisque celui-ci est resté en surface au cours de l'année 2004 alors qu'avec une flottabilité bien supérieure, le dispositif «Caraïbe 3» a coulé. L'expérience des professionnels et les observations des scientifiques permettront, dans ce cas aussi, une meilleure utilisation de certains sites pour l'implantation de DCP.

## 2. CONSTRUCTION DES DCP ET AMÉLIORATIONS RÉCENTES

Les DCP construits en Martinique sont inspirés du modèle proposé par l'IFREMER (Guillou *et al.*, 2000) (Figure 2 et Tableau 2). Un suivi de quatre DCP mis à l'eau par l'IFREMER a pu être réalisé afin de localiser les points de fragilité et de déterminer les causes d'usure ou de rupture de ces dispositifs. L'un des DCP a été placé à 16 milles nautiques de la côte atlantique de l'île, les trois autres à 6, 18 et 25 milles nautiques de la côte caraïbe (Tableau 1). Des solutions ont été recherchées et testées pour chaque cause de détérioration identifiée.

### *L'usure des liaisons*

Les usures les plus fréquentes sont celles dues aux frottements aux points de liaison entre deux parties du DCP. L'utilisation de cosse pour protéger le cordage s'est avérée indispensable. Cependant, les cosses s'oxydent rapidement, puis se plient et finissent par se casser. Cette oxydation est d'autant plus rapide que ces pièces métalliques se trouvent proches de la surface. L'utilisation de cosses en inox permet généralement d'augmenter la durée de vie des liaisons. Il arrive cependant que les pièces en inox se cassent. Il est donc important de veiller à la qualité de ce matériau et de surveiller tout particulièrement ses points de fragilité lors de visites d'entretien régulières qui devraient se faire de façon systématique au moins tous les trois mois. Afin de prolonger la durée de vie de ces points, le cordage au contact des cosses est gainé à l'aide d'un tuyau en caoutchouc (type tuyau d'arrosage). Bien entendu, les pièces métalliques utilisées doivent être de même composition pour éviter les phénomènes d'électrolyse.

Les manilles peuvent également se dévisser sous l'effet des mouvements de la mer. Pour empêcher cela, avant la mise à l'eau d'un DCP, toutes les manilles sont soit soudées, frappées au niveau du filetage, ou mieux attachées. L'amarrage du manillon à l'aide d'un fil en polyamide présente l'avantage de permettre une ouverture facile de la manille lors du changement d'une partie du DCP en mer.

### *Les ruptures de cordage*

Les cordages subissent également des dommages pouvant entraîner la perte du DCP. Les objets fixés sur le cordage comme les lests en pierre pour faire couler les cordages flottant à la surface ou les agrégateurs comme les feuilles de coco, peuvent occasionner des usures par frottement allant jusqu'à les couper. La fixation de pièce dure qui n'aurait pas été parfaitement arrondie et polie est donc à éviter. Pour lester les cordages, l'emploi de morceaux de chambre à air remplie de sable a été testé et permet d'obtenir le résultat recherché sans endommager les orins sur lesquels ils sont amarrés.

Les poissons en broutant les organismes fixés sur les cordages peuvent aussi les user et parfois les couper. Les lignes de pêche occasionnent fréquemment la perte des DCP. De nombreuses lignes de traîne se retrouvent emmêlées autour des 20 premiers mètres de cordage. Les lignes de palangre dérivante, de plus gros diamètre, peuvent s'accrocher au DCP à des profondeurs plus élevées. Une fois emmêlée autour du DCP si une traction forte est exercée dessus, la ligne tranche le cordage au moins partiellement. Les tensions dues au courant et à la houle finissent en général par rompre le cordage. Celui-ci se présente alors avec une coupure nette, inclinée par rapport à l'axe du cordage, sur une partie de son diamètre. L'autre partie est effilochée. C'est la partie cassée sous l'effet des mouvements de la mer et des tensions qu'ils génèrent sur le cordage. Bien souvent, la rupture du cordage n'étant pas immédiate, les pêcheurs ne réalisent pas qu'ils ont été la cause de la perte du DCP.

Afin d'éviter ces usures et coupures qui n'ont lieu que sur la partie supérieure du dispositif, une gaine en PVC est fixée autour des 150 premiers mètres du cordage. Cependant cette gaine n'empêche pas la fixation d'organismes comme les anatifes qui offrent une résistance à l'écoulement de l'eau et alourdissent l'orin, favorisant ainsi l'immersion du DCP sous l'effet des courants. Pour y remédier, il est nécessaire de relever régulièrement la partie supérieure du DCP pour la nettoyer.

Des pertes de DCP sont fréquemment occasionnées par les cargos, surtout sous le vent de l'île où les passages sont les plus fréquents. Dans ce cas, la tête du DCP peut être intégralement emportée par le bateau. Le cordage cassé par étirement paraît effiloché à son extrémité. Les flotteurs et parties de gaine qui peuvent ne pas avoir été emportés, sont marqués par les hélices qui les entaillent fortement. Pour éviter la perte de DCP par les cargos, plusieurs mesures sont envisageables. En premier lieu, un balisage correct (feu, réflecteur radar et bouée bien visible) et bien entretenu est indispensable. En second lieu, la gestion d'un parc de DCP dont les positions sont maintenues d'une année sur l'autre, permet un signalement des dispositifs dans les documents de navigation ou au moins une information efficace des navigateurs qui est impossible à faire lorsque les emplacements sont changés plusieurs fois par an. Enfin une troisième solution, proposée lors de la première réunion du groupe de travail Petites Antilles sur le développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés (Gervain et Diaz, 2001) consiste à faire des DCP à 2 têtes. Grâce à ce montage, trois des DCP mis en place par l'IFREMER en 2003 ont pu être conservés après le départ d'une des têtes (Tableau 1). Deux d'entre eux ont perdu par deux fois l'une de leurs têtes. Le DCP «Caraiïbe 3» a eu l'une de ses têtes emportée par un cargo deux fois de suite en janvier puis en juin 2004.

Il faut rappeler que la partie inférieure du cordage (en dessous de 200 m de profondeur) est naturellement protégée. Le manque de lumière fait qu'aucun organisme vivant ne se fixe sur les orins. Les lignes de pêche ne descendent pas non plus à ces profondeurs. Le cordage reste donc en très bon état (Taquet, Gervain et Lagin, 1998).

### *La fragilité des flotteurs*

Une autre cause de perte de DCP est la fragilité des flotteurs. Les bouées porte-pavillon gonflables ont été souvent retrouvées crevées ou dégonflées. Dans ce cas, le balisage est peu visible, ce qui peut augmenter les risques de heurt par les cargos et d'immersion du DCP sous l'effet des courants.

Les boules de chalut résistantes à des immersions par 600 m de profondeur sont parfois cassées ou fendues par la pression et peut être par des chocs. Afin d'éviter que les flotteurs ne s'entrechoquent, ils sont séparés grâce à un montage adéquat qui maintient les boules à une certaine distance les unes des autres. Ce

montage présente également l'avantage de faciliter la mise à bord d'une embarcation de la tête, lors des opérations d'entretien du DCP, sans risquer de se pincer les mains entre les boules.

Pour éviter l'effet de la pression, deux solutions sont possibles. La première est d'utiliser des flotteurs supportant une pression d'immersion à 1 200 m de profondeur. La seconde consiste à calculer soigneusement la flottabilité du DCP de telle sorte qu'il ne puisse couler dans les conditions de courant maximales pouvant exister sur le site d'implantation.

### 3. L'IMMERSION DU DCP

Un suivi des DCP de l'IFREMER par enquête téléphonique, a été mis en place au cours de l'année 2003. Ce suivi a permis de mettre en évidence un arrêt de l'exploitation pendant 1 à 3 mois selon le DCP, durant la période de fort courant observée entre mai et juillet 2003 (Tableau 4). Cet arrêt ne veut pas dire que ces DCP sont restés immergés aussi longtemps: il semble que le DCP perde sa concentration de poissons lorsque la tête est immergée très profondément et durant un laps de temps relativement long. D'autre part, les pêcheurs découragés de ne pas voir le DCP, finissent par l'abandonner ou par arrêter la pêche si trop de DCP sont immergés. C'est ce qui explique que l'arrêt de l'exploitation d'un DCP dure plus longtemps que son immersion réelle.

Des mesures des courants susceptibles de faire plonger les flotteurs de surface ont été effectuées tous les mois (de juin 2003 à avril 2004) sur deux des DCP posés au large de la côte caraïbe («Caraïbe 1 et 3») et ponctuellement sur le DCP «atlantique». Des vitesses maximales proches de 1 nœud, jusqu'à plus de 600 m de profondeur (limite des mesures effectuées) avec des pics allant jusqu'à 1,5 nœuds à certaines profondeurs (Figure 3) ont été relevées. Ces mesures n'ayant pas été faites en continu, elles ne permettent pas d'avoir avec certitude la vitesse maximale des courants sur les points mesurés. D'autre part, compte tenu de la grande variabilité des courants mesurés d'un site à un autre, ces données ne peuvent être utilisées que comme une indication des vitesses de courant pouvant exister autour de l'île.

La flottabilité des DCP a alors été augmentée en fonction des vitesses maximales de courant enregistrées mais en tenant compte aussi des caractéristiques des DCP en place et en particulier de la résistance des cordages et surtout du poids des gueuses de mouillage (Tableau 1). De façon à contrôler l'efficacité des modifications apportées aux dispositifs, les suivis par enquêtes téléphoniques auprès des professionnels ont été complétés par la mise en place de capteurs d'immersion sur la première tête (en amont du courant) de certains DCP.

Selon les enquêtes réalisées auprès des professionnels (Tableau 4), le DCP «Caraïbe 1», avec une flottabilité de 180 litres, est resté émergé en 2004, pendant la période des forts courants, sauf pendant 2 semaines mais en raison de la perte d'une des bouées de 50 litres. Le DCP «Caraïbe 3» n'est pas resté en surface malgré son volume important (420 litres). De janvier à mai 2004, sur 45 jours observés, ce DCP a été déclaré totalement immergé par les professionnels pendant 7 jours et une seule tête était immergée pendant 13 jours. Le doublement du volume de flottabilité (de 200 à 420 litres) étant réparti sur les deux têtes, au seul vu de ces résultats il peut être conclu que le nombre de jours d'immersion a été pratiquement divisé par trois (7 jours sur les 20 jours durant lesquels la première tête est restée immergée). Sur le DCP atlantique, le passage d'un volume de flottabilité de 220 litres à 310 litres en 2003 a permis d'éviter l'immersion du DCP pendant la période des forts courants du début de l'année 2004. Pendant tout le mois de février 2004, une des têtes de ce DCP était immergée. Cependant lorsqu'en mars 2004 la flottabilité a encore été augmentée, jusqu'à 420 litres, sans augmentation du poids des gueuses (de l'ordre de 250 kg sous l'eau), cette dernière a décollé du fond et le DCP a dérivé sur plusieurs milles nautiques en trois mois.

Un capteur de profondeur a été placé sur le cordage avant les flotteurs de 4 litres de la première tête de certains DCP de l'IFREMER, à 50 m de la bouée porte-pavillon. De ce fait lorsqu'il indique une immersion à 50 m il est certain que la tête sur laquelle il est fixé est totalement immergée.

Un tel capteur placé sur la première tête du DCP «Caraïbe 3» a enregistré entre le 10 janvier 2004 et le 19 avril 2004 (soit pendant 105 jours) une immersion durant 16 jours, pendant au moins une partie de la journée, à plus de 60 m. Durant cinq de ces 16 jours, les pêcheurs travaillant près du DCP ont déclaré n'avoir vu que la deuxième tête en surface (Figure 4). Une immersion à plus de 130 m a même été enregistrée



pendant 19 jours. Durant quatre de ces 19 jours, les pêcheurs ont confirmé que le DCP n'apparaissait plus en surface. Sur toute cette période il y a concordance entre les déclarations des pêcheurs et les enregistrements du capteur. Par contre, entre le 22 avril 2004 et le 24 mai 2004 un capteur placé sur la deuxième tête du DCP indique que celle-ci n'a jamais été immergée, or les pêcheurs qui se sont rendus sur place ont déclaré par trois fois l'immersion totale du DCP. Il est vraisemblable que persuadés qu'avec les courants observés, le DCP serait coulé, les pêcheurs ne l'ont pas recherché avec suffisamment d'insistance. À ce propos il faut rappeler que la ligne de mouillage étant sensiblement plus longue que la hauteur d'eau la tête du DCP se déplace en surface au grés des courants, dans le cas de ce DCP sur un espace circonscrit par un cercle de 1,6 milles nautiques de rayon. Ainsi avec les changements de courant, le DCP peut être relativement long de le retrouver.

Les enregistrements du capteur de profondeur permettent donc d'évaluer précisément l'immersion des têtes du DCP «Caraïbe 3» entre le 10 janvier 2004 et le 24 mai 2004. Durant ces 138 jours, une immersion totale du DCP a été enregistrée au moins une partie de la journée pendant 19 jours (au mois d'avril exclusivement) et l'immersion d'une seule tête l'a été sur 16 jours.

Sur les trois DCP dont l'immersion est suivie par l'IFREMER, le volume de flotteur mis en place semble suffisant pour résister au courant, sauf pour le DCP «Caraïbe 3» qui coule encore pendant une petite période de l'année. Il reste maintenant à évaluer l'intérêt de maintenir les DCP émergés tout au long de l'année.

#### **4. LA MAUVAISE TENUE DU BALISAGE**

Il est difficile de trouver dans le commerce un matériel adéquat pour le balisage de DCP résistant de façon permanente à l'immersion. Les feux, les réflecteurs radar et les pavillons sont arrachés par le courant, détruits par la pression ou par l'eau. Le chapelet de bouées assurant la flottabilité du DCP est peu visible et les feux sont souvent enlevés par les professionnels. Ce problème est d'autant plus préoccupant que les DCP sont fréquemment coupés par des cargos et que certaines pêches se font de nuit et nécessitent, pour que le DCP puisse être repéré que les feux soient fiables. Pour y remédier il serait intéressant de tester sur la deuxième tête l'utilisation d'une bouée unique, suffisamment grosse pour ne pas être immergée, pour être bien visible et pour permettre la fixation d'un feu solaire fixe.

#### **5. LE COÛT DES DCP**

Bien que la recherche d'une réduction des coûts des DCP soit souhaitable, il peut s'avérer nécessaire d'augmenter ceux-ci en contrepartie d'un meilleur résultat économique. Les coûts de construction d'un DCP type IFREMER Martinique posé par 1 000 m de profondeur, sont détaillés au Tableau 2. À la dernière colonne de ce tableau figure le coût de la deuxième tête qui est la principale amélioration apportée au DCP à une tête précédemment utilisé. Cette deuxième tête représente une dépense supplémentaire de fabrication de 810,56 euros (€) soit 43 pour cent de plus qu'un DCP à une tête. Le coût de remplacement de cette deuxième tête est évalué à 1 268 €. Le bénéfice attendu de cette tête et de l'augmentation de flottabilité qui en résulte est double:

- Limiter les pertes de DCP, ce qui doit permettre de réduire les coûts de remplacement de matériel et de favoriser une pêche plus régulière.
- Maintenir les DCP émergés pendant la période de fort courant. Ce second point n'ayant d'intérêt que si la pêche peut être poursuivie pendant cette période et qu'elle soit rentable.

La première tête étant celle qui supporte le DCP, et celle autour de laquelle le poisson se concentre et les pêcheurs travaillent, la seconde peut être considérée comme une tête de secours. L'intérêt économique du premier point peut s'évaluer en comparant les gains obtenus grâce à la tête de secours aux dépenses effectuées pour la construire et l'entretenir. Sur les trois DCP IFREMER sur lesquels deux têtes ont été mises, la tête 1 a été perdue trois fois (une fois sur le DCP «Atlantique» et deux fois sur «Caraïbe 2»). Sur ces mêmes DCP, la deuxième tête a été remplacée ou changée pour entretien, quatre fois. Lors des trois départs de première tête, la tête de secours a permis d'économiser un montant correspondant au coût de remplacement de ces trois DCP avec une tête (DCP qui auraient dû être remplacés), diminué du coût de

remplacement des deuxièmes têtes. Le coût de remplacement de trois DCP à une tête est de 4 953,42 €. Les dépenses liées à la fabrication et à l'entretien de la deuxième tête s'élèvent à 7 503,92 €. Le coût des DCP à deux têtes est donc bien supérieur à celui du DCP à une tête pour cette expérience qui reste trop limitée pour permettre de tirer des conclusions définitives. Par ailleurs il conviendrait, pour apprécier pleinement l'intérêt de la deuxième tête, d'évaluer également le gain que représente pour les professionnels le maintien d'un DCP à la même place sans discontinuité.

Le suivi par enquête auprès des professionnels a été utilisé pour évaluer l'intérêt de conserver les DCP émergés pendant la période et aux endroits où il y a de forts courants. L'évaluation de la production réalisée autour des DCP les jours où une des têtes est immergée est déjà une première indication de l'intérêt du doublement du volume de flottabilité. Autour du DCP «Caraïbe3», sur 13 jours d'enquête durant lesquels une des têtes était coulée, entre janvier et mai 2004 (Tableau 4), la production moyenne a été de 80 kg par sortie. Le nombre de bateaux-jour de pêche effectués est de 32. C'est donc une production minimale de 2 858 kg (Tableau 4) qui n'aurait pas été réalisée si le DCP avait coulé. Dans le même temps, sur le DCP «Atlantique» avec une production moyenne de 48 kg par sortie et un nombre de bateaux-jour de 16, la production qui aurait été perdue est de 763 kg (Tableau 5).

Au début du mois de juin 2004, la quasi-totalité des DCP privés avait disparu et les pêcheurs n'avaient pas commencé à en remettre en raison de la présence de courants encore très forts. La production estimée comme précédemment sur 11 jours s'élève à 7 972 kg sur le DCP «Caraïbe3» et à 2 754 kg pour huit jours de pêche suivis sur le DCP «Atlantique». De plus sur le premier DCP, le poids moyen des gros thons jaunes (>25 kg) était de 40 kg/individu, au cours des cinq premiers mois de l'année, alors que durant les premiers jours du mois de juin, il était de 59 kg/individu (Tableau 5). Ces poids moyens ont été établis sur les 8 individus pêchés au cours de 20 sorties échantillonnées en début d'année et à partir des 43 gros thons jaunes capturés lors des 37 sorties échantillonnées en juin. Il est possible qu'en raison de l'immersion des DCP ces passages de gros thons jaunes ne soient pas connus des professionnels qui n'en pêchaient pas autant les autres années. Seule l'observation de la pêche au cours des années à venir, en période de forts courants avec des DCP conçus pour ne pas s'immerger, permettra de vérifier l'hypothèse de passages de thons jaunes de grande taille (>50 kg) au cours du second trimestre.

Si l'hypothèse d'une rentabilité économique de la pêche autour des DCP se vérifie pendant la période de forts courants, il serait intéressant d'adapter les dispositifs afin d'éviter le repli de la pêche sur le plateau insulaire pendant le second trimestre de l'année. Selon les données de vente de la coopérative maritime de la Martinique (COOPEMAR) qui fournit aux pêcheurs l'essentiel du grillage destiné à la fabrication des engins de pêche, c'est pendant la période de fort courant où l'activité sur les DCP se réduit que les pêcheurs se mettent à fabriquer leurs nasses. De plus, compte tenu de la croissance rapide des ventes ces dernières années, il est à craindre que les pêcheurs gagnant plus d'argent sur les DCP se mettent à fabriquer plus de nasses pour s'assurer une production régulière tout au long de l'année (Figure 5). Un tel repli sur le plateau insulaire est d'autant plus à craindre que les ressources côtières ont vraisemblablement été partiellement protégées pendant plusieurs années grâce à l'attrait que représentaient les DCP pour les pêcheurs. C'est donc au moment où s'amorce une reconstitution des stocks que les ressources côtières pourraient subir une pression de pêche plus importante qu'avant l'avènement des DCP.

## 6. CONCLUSIONS

Les professionnels martiniquais ont des critères de choix des sites d'implantation des DCP qui tiennent à la productivité présumée du lieu (hors du plateau insulaire, à proximité de hauts fonds, dans les zones sous influence des eaux atlantiques pour la façade caraïbe de l'île, etc.). Mais le choix de ces sites vise également à éviter certaines espèces indésirables comme les barracudas qui restent en général près de côte. La stratégie de pêche privilégiée par les pêcheurs les amène également à placer leur DCP à des distances variables de la côte. Ce sont les pêcheurs qui ciblent les poissons de grande taille (marlin et gros thon de plus de 25 kg) qui cherchent à placer les DCP loin de la côte où ces poissons y seraient plus abondants et où, en tous cas, les pêcheurs avec qui ils doivent partager les concentrations sont moins nombreux, leur laissant ainsi plus de chances de faire de bonnes prises. L'expérience qui sera acquise sur les différents sites d'implantation de DCP permettra certainement de prendre en compte d'autres critères de choix comme la présence ou non de mammifères marins ou de courants importants à certaines époques de l'année.

Plus que le site d'implantation, il semble que ce soit les moyens dont dispose le(s) propriétaire(s) d'un DCP qui conditionnent le montage de celui-ci. L'instabilité des parcs de DCP atteste du fait que les moyens n'ont pas été mis pour éviter cet opportunisme. La durée de vie des DCP reste relativement courte, même si les exemples de DCP qui ont tenu plusieurs années ne manquent pas. Leur mauvaise tenue au courant entraîne un arrêt ou du moins un ralentissement important de la pêche associée à ces dispositifs pendant une bonne partie du premier semestre de l'année. Pourtant des solutions existent pour y remédier. Elles nécessitent cependant d'être expérimentées et une évaluation de leur impact économique doit être entreprise afin de faire la part des avantages et inconvénients des différentes solutions possibles. Parmi les solutions envisageables pour augmenter la durée de vie des dispositifs et leur résistance aux forts courants, l'utilisation du DCP à deux têtes avait été proposée lors du premier groupe de travail petites Antilles sur le développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés. Cette solution a été expérimentée et donne de bon résultat sur les deux objectifs recherchés. Mais l'impact économique de cette amélioration reste à préciser. En particulier il serait intéressant de tester dans plusieurs îles l'effet du maintien des DCP non immergeables en période de fort courant sur la façade atlantique ou dans le prolongement des canaux sur la façade caraïbe. Il est possible qu'au cours du deuxième trimestre, il y ait des passages de thons jaunes de plus de 50 kg qui pourraient ne pas être exploités jusqu'à maintenant en raison de l'immersion des DCP à cette période et aux endroits où s'effectuent les migrations.

Les DCP utilisés en Martinique ont un coût qui reste abordable pour les pêcheurs. Ces dispositifs peuvent encore être améliorés. L'utilisation d'une bouée plus visible et plus grosse pour être mieux vu des cargos est à tester surtout sur les DCP comme «Caraïbe3» qui se trouve à l'évidence sur une zone de passage (une des têtes a été coupée par deux fois par un cargo en moins de 6 mois). Une telle bouée pourrait être équipée d'un feu solaire, ce qui présenterait le double avantage de limiter les coûts d'entretien et d'assurer un éclairage en continu. Celui-ci est indispensable pour prévenir les pertes de DCP sur le passage des cargos et pour permettre aux pêcheurs ciblant les thons noirs de pêcher ces thons adultes pendant la nuit. Le fait que les feux soient souvent enlevés, décourage les pêcheurs jusqu'à maintenant de pratiquer cette pêche. Le maintien de DCP correctement éclairés est une expérience à tenter surtout près de la côte pour voir si cela incitera à développer la pêche des thons noirs sachant qu'ils constituent une ressource relativement abondante et peu exploitée autour des DCP de la Martinique.

La conduite d'expérimentations pour l'amélioration des DCP ancrés est un enjeu pour la pêche dans les petites Antilles, car elles pourraient déboucher sur une meilleure exploitation de ressources de thon noir adulte et de thon jaune de grande taille et ainsi éviter un repli de la pêche sur le littoral que pourrait entraîner une baisse saisonnière d'activité sur les poissons pélagiques du large.

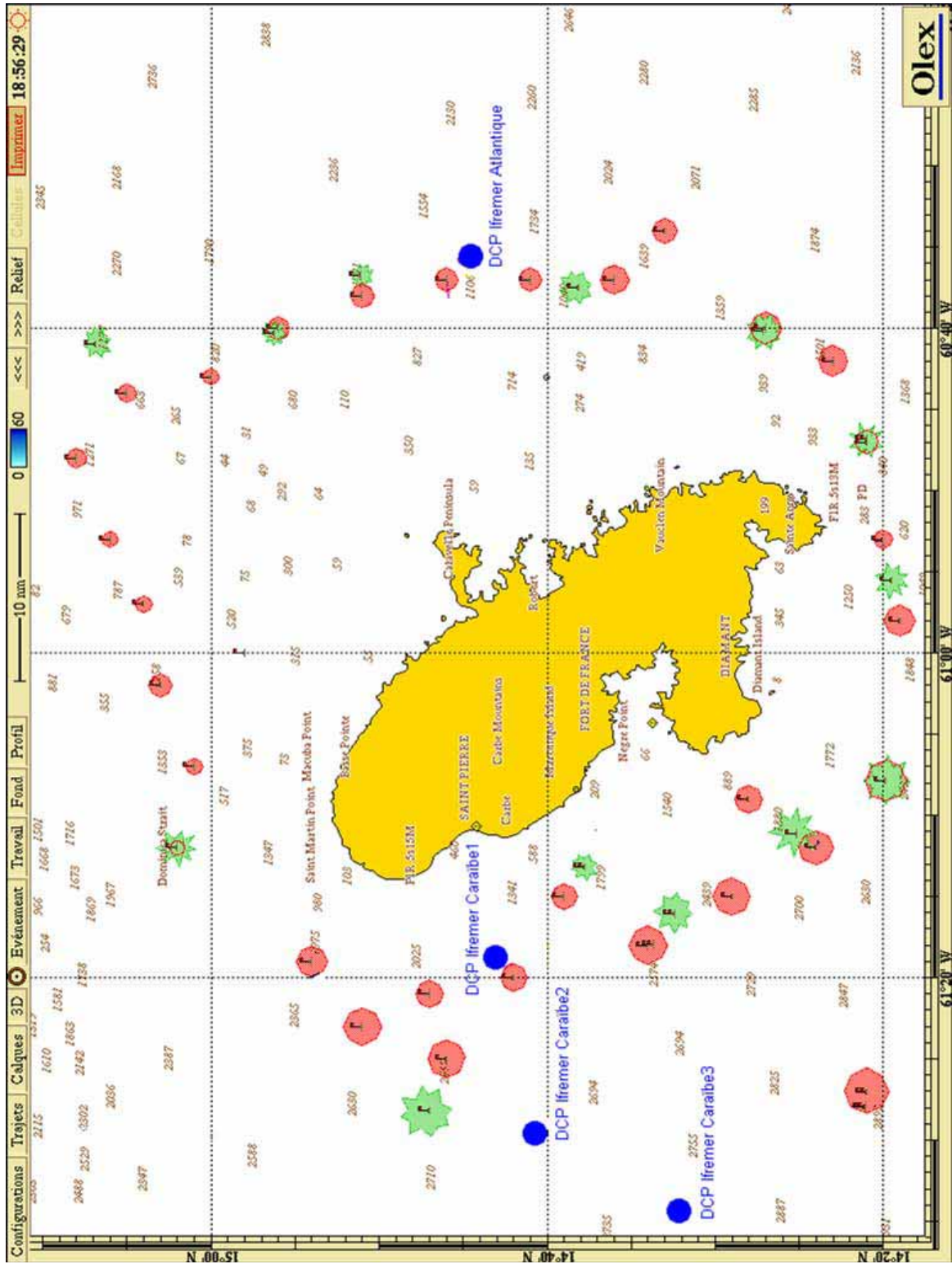


Figure 1 – Emplacements des DCP du Comité des Pêches et de l’Ifremer (En rouge les DCP posés en 2002 par le Comité des Pêches, en vert ceux mis en place en 2003 et en bleu les dispositifs de l’Ifremer)

**Tableau 1: DCP expérimentaux mis à l'eau par l'IFREMER; caractéristiques et principaux événements.**

Réf. DCP	DATE	NATURE ÉVÉNEMENT	DISTANCE CÔTE (mm)	PROFONDEUR (m)	LONG. CORDAG E.(m)	RAYON D'ÉVITEMENT Théorique.(mm)	RAYON D'ÉVITEMENT Observé.(mm)	NOMBRE DE TÊTES	VOLUME TOTAL (L)	Pds GUEUSES dans l'air (KG)	OBSERVATION
Caraïbe 1	déc-02	Mise à l'eau	6	2090	3200	1,31	1,5	1	130	2 x 150	perte d'une bouée de 50 l fin mars 2004
	juil-03	Augmentation volume							180		
	avr-04	Remplacement d'une bouée de 50 l									
	14/03/2003	Mise à l'eau	18	2700	3700	1,37	1,6	2	200	3 x 150	
Caraïbe 2	nov-03	T1 réparée par les pêcheurs									T1 coupée
	21/03/2004	T2 changée, T1 réparée									T1 coupée par des lignes de pêche
Caraïbe 3	fin mars 2003	Mise à l'eau	25	2750	3900 + T1: 240 + T2: 600	T1: 1,67 T2: 1,92	1,5	2	200	1000	
	juil-03	Changement T2							310		Plusieurs boules éclatées sur T1 et T2
	août-03	Augmentation volume mise en place capteur de profondeur							420		
	déc-03	Changement T1									
	janv-04	T2 remplacée									T2 endommagé par cargo
	mai-04										pavillon T1 parti (manille dévissée)
Atlantique	06/05/2004	T2 remplacée									vérification : T2 emportée par cargo
	mars-03	Mise à l'eau	16	1050	2640 + T1: 50 + T2: 100	T1: 1,31 T2: 1,37		2	220	3 X 150	
	16/10/2003	Remplacement T2; rallongement orin Augmentation flottabilité			2640 + T1: 50 + T2: 440	T1: 1,31 T2: 1,56			310		T2 coupée le 22/08/03 ; Pb de montage de pater noster
	14/01/2004	Remplacement T1; rallongement orin Mise en place capteur de profondeur			2640 + T1 : 220 + T2 : 440	T1: 1,44 T2: 1,56					T1 coupée le 20/12/03 par ligne de pêche
	23/03/2004	Remplacement T1 et augmentation volume. Capteur enlevé							420		T1 avec plusieurs boules cassées ou pleines d'eau
	01/06/2004										déplacement du DCP de 5,6 MN vers le sud

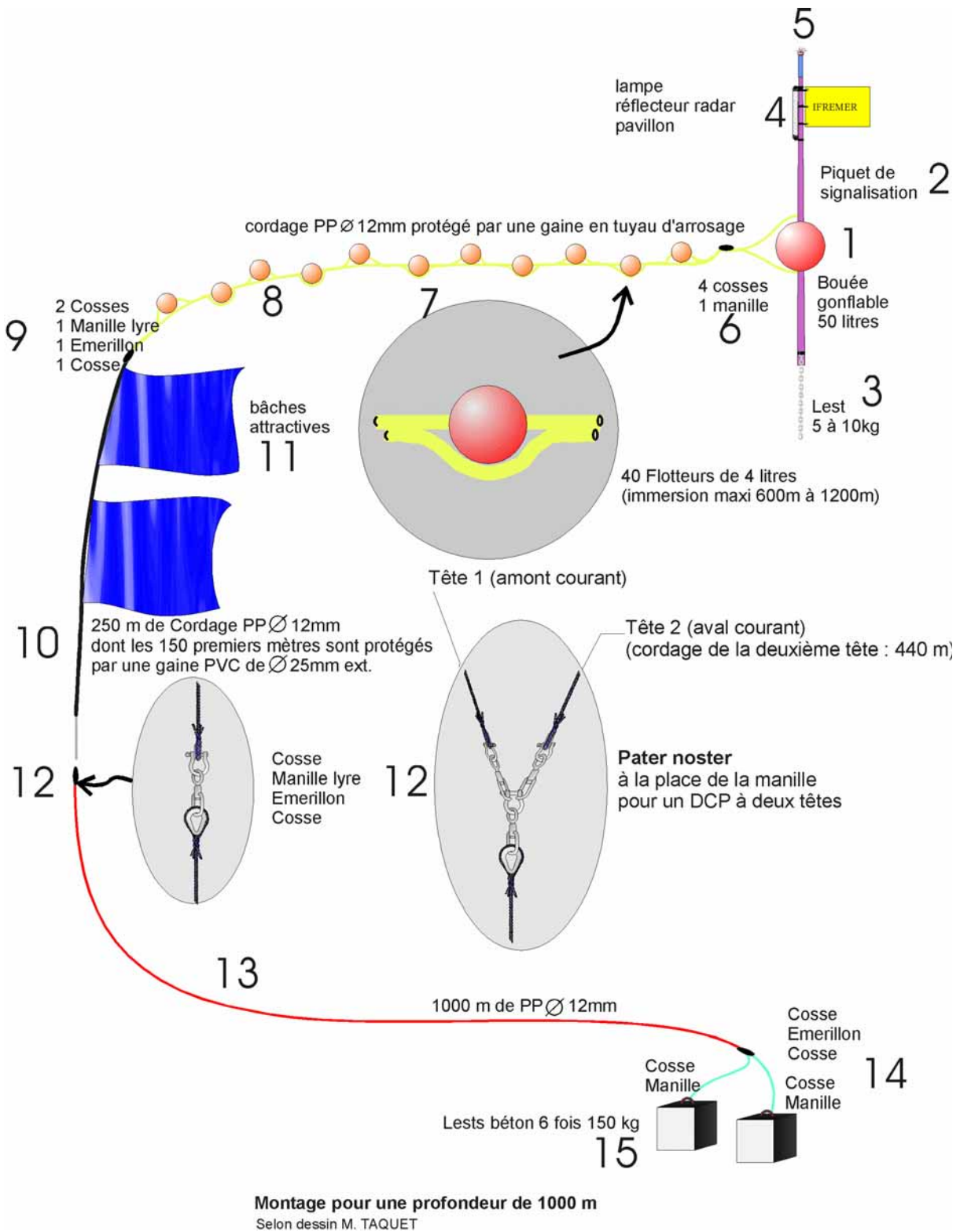


Figure 2: Schéma des éléments et du montage du DCP amélioré type IFREMER Martinique.

**Tableau 2: Récapitulatif des éléments et coûts d'un DCP type IFREMER Martinique amélioré (les numéros de référence correspondent à ceux de la Figure 2).**

Ensemble	Éléments	Réf.	Matériau	Caractéristiques	Dimensions	Nbre	Prix unitaire (€)	Prix total (€)	Prix tête 2
Tête	Porte pavillon	1	Plastique	Gonflable; volume 50l	Ø 43 cm	2	39	78	39
T1 amont courant	Mât	2	Fibre de verre	Mât planche à voile usagé	4 m	2	0	0	0
T2 aval courant	Lest	3	Béton (ou chaîne)	10 kg béton (5 kg chaîne)		2	10	20	10
	Réflecteur radar	4		Tubulaire		2	16	32	16
	Lampe	5	Plastique	Immergeable -10m		2	45	90	45
	Cosse	6	Inox	12 mm		8	1,98	15,84	7,92
	Manille		Inox	12 mm		2	5,95	11,9	5,95
	Bouée chalut	7	Plastique	Résistante à l'immersion :	600 m (1500 m)	80	6,85 (31)	548 (2480)	274
	Orin	8	PP	Ø 12 mm	50 m	2	12,15	24,3	12,15
	Tuyau arrosage			Ø 15 mm	50 m	2	30	60	30
	Cosse	9	Inox	Ø 12 mm		6	1,98	11,88	5,94
	Manille		Inox	Ø 12 mm		2	5,95	11,9	5,95
	Emerillon		Inox	Ø 12 mm		2	13,95	27,9	13,95
Orin protégé	Orin	10	PP	Ø 12 mm	T1 : 220 m	1	53,46	53,46	
	Gaine		PVC	Ø 25 mm	T2 : 440 m	1	106,92	106,92	106,92
Agrégateur	Bâche	11	Plastique	3 m X 2 m	150 m	2	135	270	135
Pater noster	Cosse	12	Inox	Ø 12 mm		4	3	12	6
	Manille		Inox	Ø 12 mm		3	1,98	5,94	41,78
	Emerillon		Inox	Ø 12 mm		3	5,95	17,85	
Orin principal	Orin	13	PP	Ø 12 mm (1,2 fois la prof.)	1200 m	3	13,95	41,85	
Ancreage	Cosse	14	Inox	Ø 12 mm		1	291,6	291,6	
	Manille		Inox	Ø 12 mm		5	1,98	9,9	
	Emerillon		Inox	Ø 12 mm		3	5,95	17,85	
Divers	Lest	15	Béton	150 kg (dans l'air)	0,4 X 0,5 X 0,4 m	1	13,95	13,95	
	Tresse		PA	Ø 3 mm	100 m	6	80	480	
	Fil		PA	1615	100 m	1	30	30	
	Tresse bitumée			Ø 6 mm	100 m	1	11,6	11,6	
	Lubrifiant pour tirage de câble			à base de cire		1	47	47	
						1	7,6	7,6	
Main d'œuvre						<b>Total matériel :</b>		<b>2 349,24 €</b>	<b>755,56 €</b>
Mise à l'eau					3 jours	110		330	55
					1/2 jour	915		457,5	457,5
							<b>Coût total DCP:</b>	<b>3 136,74 €</b>	<b>1 268,06 €</b>





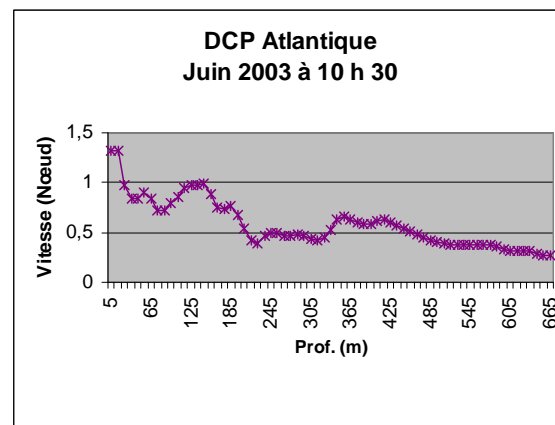
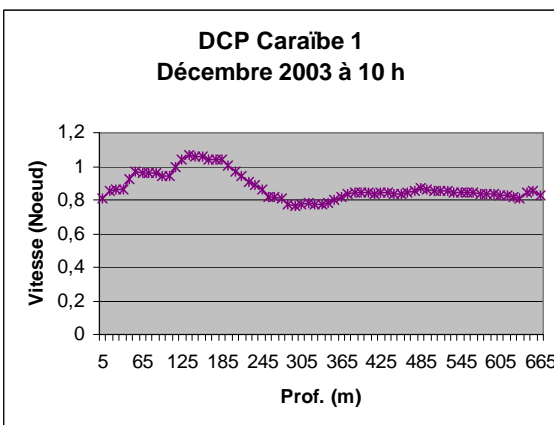
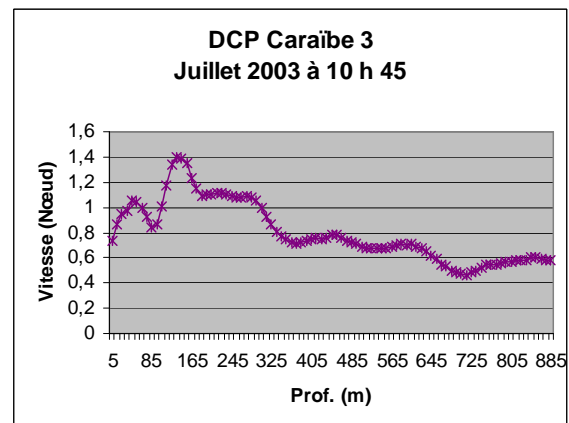
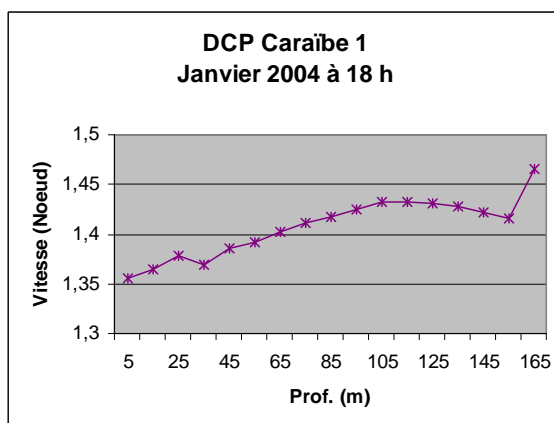
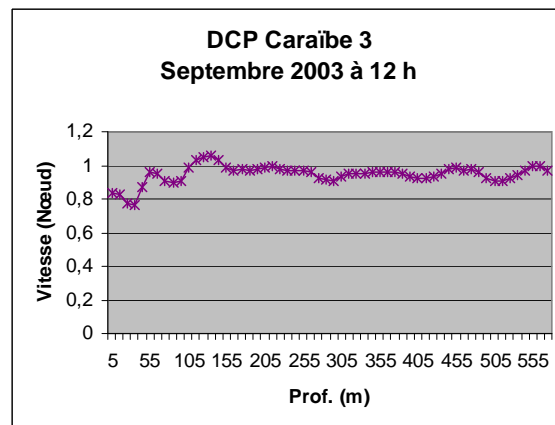
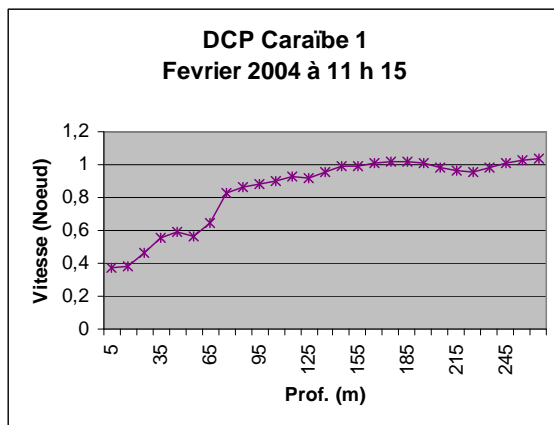
Tableau 4: Immersion de trois DCP IFREMER; résultats de suivi par enquête téléphonique auprès des pêcheurs

DCP Caraïbe1																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
févr-03																		-	-	-	-	-									
mars-03										-	-	-						-													
avr-03								-	-	-	-	-																			
mai-03			-	-	-																			-	/X	X	X	X			
juin-03																															
juil-03																															
août-03																															
sept-03																															
oct-03																															
nov-03																															
déc-03																															
janv-04																															
févr-04																															
mars-04																															
avr-04	X	X	X	X	X	-	-/X	-																							
mai-04																X															
juin-04																															

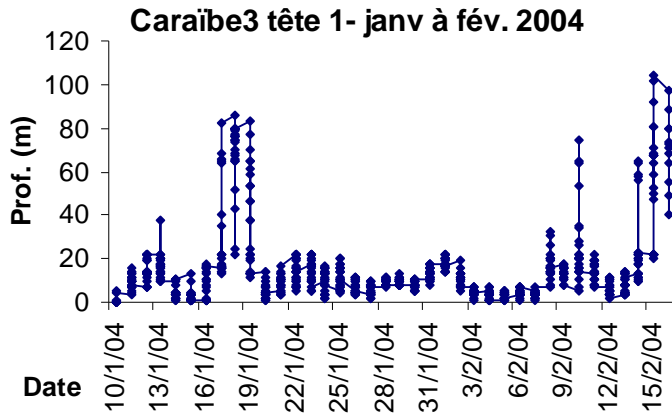
DCP Caraïbe3																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
févr-03																															
mars-03																															
avr-03																															
mai-03																X	X								X	X					
juin-03																															
juil-03																															
août-03																															
sept-03																															
oct-03																															
nov-03																															
déc-03																															
janv-04																															
févr-04																															
mars-04																															
avr-04	X	X														X															
mai-04	-	1/2	-				X					X																			
juin-04		1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	-																		

DCP Atlantique																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
févr-03																															
mars-03																															
avr-03																															
mai-03																															
juin-03																															
juil-03																															
août-03																															
sept-03																															
oct-03																															
nov-03																															
déc-03																															
janv-04																															
févr-04																															
mars-04																															
avr-04																															
mai-04																															
juin-04																															

<b>X</b>	coulé	<b>-/X</b>	coulé une partie de la journée		pas de pêche sur info DCP coulé
-	non coulé	1/2	une tête coulée sur deux		



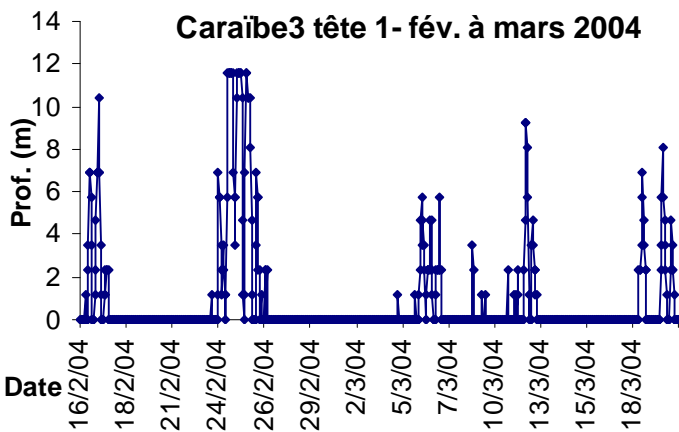
**Figure 3: Vitesse des courants les plus élevées, enregistrées entre juin 2003 et avril 2004 autour des DCP expérimentaux de l'IFREMER.**



Nombre de jours : 38

Nombre de jours d'immersion à plus de 60 m (que T1 coulée) : 7

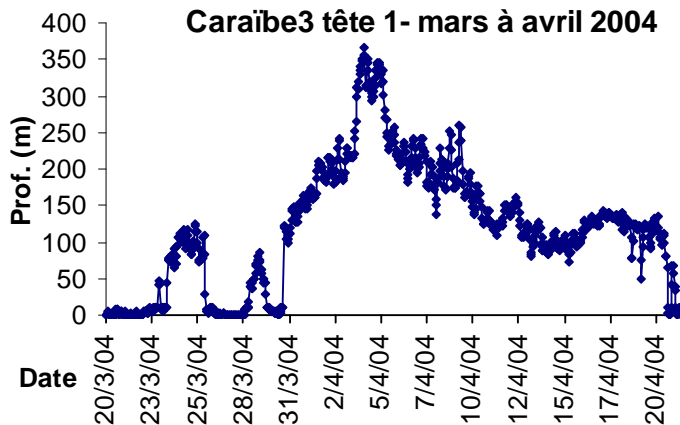
Nombre de jours avec T1 coulée déclaré par les pêcheurs : 4



Nombre de jours : 34

Nombre de jours d'immersion à plus de 60 m (que T1 coulée) : 0

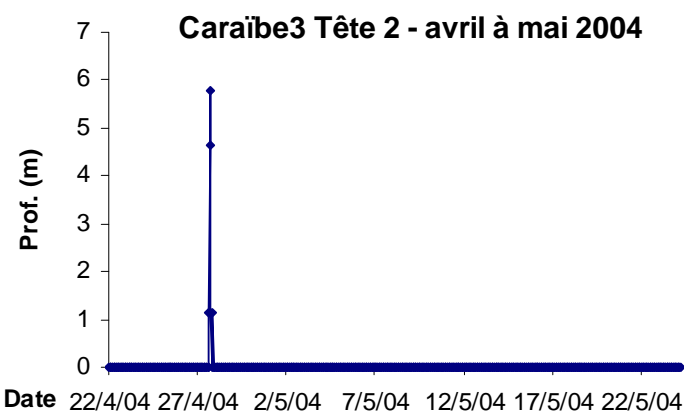
Nombre de jours avec T1 coulée déclaré par les pêcheurs : 0



Nombre de jours : 33

Nombre de jours d'immersion à plus de 60 m (que T1 coulée) : 9

Nombre de jours d'immersion à plus de 130 m (T1 et T2 coulées) : 19



Nombre de jours : 33

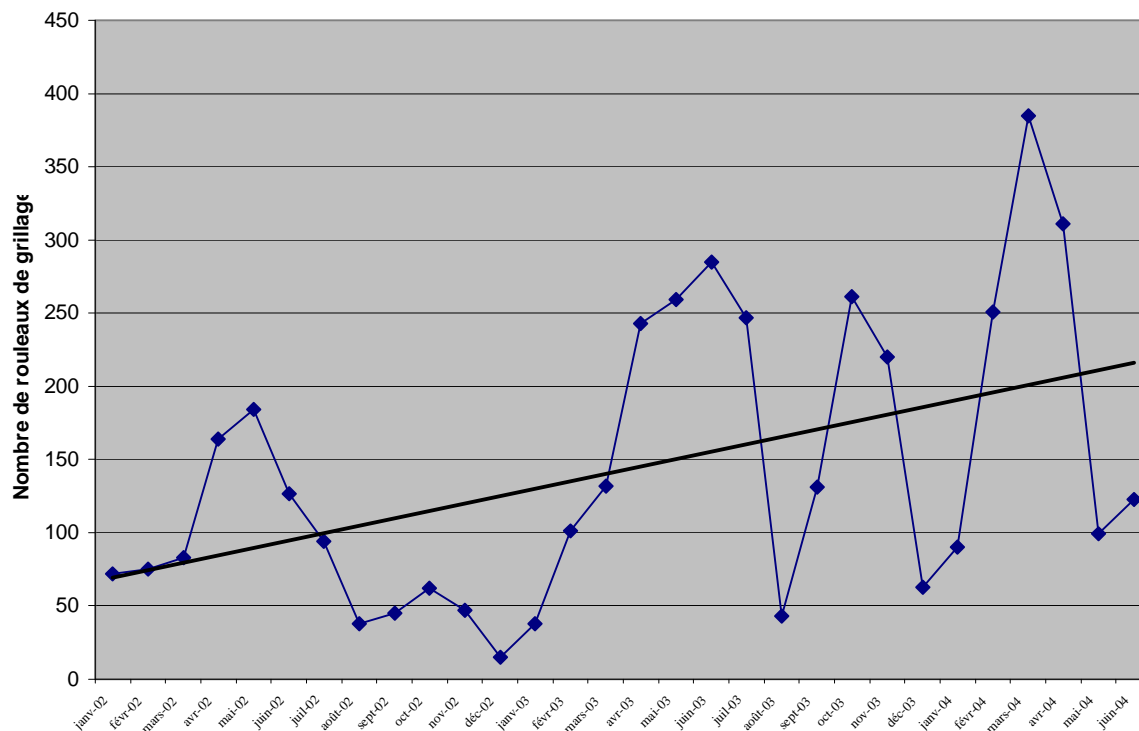
Nombre de jours d'immersion à plus de 60 m (T2 coulée) : 0

Nombre de jours avec les 2 têtes coulées déclaré par les pêcheurs : 3

**Figure 4: Mesure de l'immersion des têtes de DCP de l'IFREMER à l'aide d'un capteur de profondeur.**

**Tableau 5: Pêches réalisées autour de 2 DCP IFREMER lorsqu'une des têtes était coulée par les courants du 01/01/04 au 31/05/04. Production de ces mêmes DCP du 1 au 14/06/04.**

		Nb jours d'enquête	Nb sorties échant.	Production moyenne par sortie (1)	Nb bateaux jours (2)	Production estimée les jours d'enquête (1) x (2)	Poids moyen des gros thons jaunes (>25 kg)
DCP Caraïbe3	01/01/04 au 31/05/04	13	20	80 kg	32	2 858 kg	40 kg
	01/06/04 au 14/06/04	11	37	98 kg	81	7 972 kg	59 kg
DCP Atlantique	01/01/04 au 31/05/04	10	11	48 kg	16	763 kg	27 kg
	01/06/04 au 14/06/04	8	14	92 kg	30	2 754 kg	



**Figure 5: Evolution des ventes de rouleaux de grillage à nasse à la coopérative de pêche de Martinique (COPEMAR).**

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Gervain, P. et Diaz, N. 2002. Le DCP Polka bicéphale: présentation d'un prototype de DCP ancré et premiers résultats obtenus. *In* Rapport de la première réunion du groupe de travail FAO Petites Antilles pour le développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés. Le Robert, Martinique, 8–11 Octobre 2001. FAO *Fisheries Report* No 683. Rome, FAO. 2002. pp 249–259.
- Guillou, A., Lagin, A., Lebeau, A., Priour, D., Repecaud, M., Reynal, L., Sacchi, J. et Taquet, M. 2000. Démarche d'amélioration des DCP à la Martinique. *In*: Le Gall J.Y., Cayré P., Taquet M. (eds), Pêche thonière et dispositifs de concentration de poissons, Caraïbe-Martinique, 15–19 Oct. 1999, 213–229.
- Taquet, M., Gervain, P. et Lagin, A. 1998. Récupération de DCP perdus à 2 000 m de profondeur. CPS Bull. 3, p 30–35.

# National report of Saint Lucia

by  
*Rufus George*

## 1. INTRODUCTION

In the earlier years of fish aggregating device (FAD) development in Saint Lucia, many FADs were destroyed through boat traffic and vandalism. These FADs were replaced based on the financial capabilities of the Department of Fisheries.

The primary objective of the FAD development programme was:

1. To reduce pressure on near-shore fishing areas
2. To encourage the higher priced migratory pelagic fish to remain within national waters for a longer period of time during the year.

The FAD programme encouraged more fishers to move into offshore fishing and to engage in trolling. Fishing effort increased and more large to medium sized species were targeted. More opportunities also occurred for fishers to fish during the low season (July–December) and the FADs increased catch probabilities and strike rates.

The FAD programme was introduced in Saint Lucia in 1993 with technical and financial assistance provided by Japanese International Cooperation Agency – JICA, and then with technical and financial assistance from the French Technical Corporation, which started in 1996/1997.

## 2. SELECTION CRITERIA OF THE MOORING POSITION

There were continuous dialogue between fishers, fisher's organisations and the Fisheries Department to determine suitable locations for FAD deployment. Decisions were made based on the distance from shore (average 10 miles) suitable depths (average 500–2 000 miles), fishers co-operative financial contributions and cost implications.

The topography and nature of the sea bottom were surveyed before deployment and a gentle sloping area was selected. The cost of materials to construct a FAD was estimated at an average of seven thousand EC dollars (\$7 000).

Construction materials were not always readily available in Saint Lucia and would have to be sourced externally at high prices. However, consideration and investigations are being conducted using local waste materials (namely–empty plastic bottles, discarded fishing nets/ropes, bamboo, etc.) to determine their suitability, adaptability and effectiveness.

## 3. KNOWLEDGE OF THE DISTRIBUTION OF FISH AND THEIR MIGRATORY COURSES AROUND THE ISLAND

Generally the fisher's experiences are considered, along with research findings, folk knowledge and other relevant literature, to help determine migratory patterns. Consideration is also given to the fact that Saint Lucia is situated in the general path of migratory fish entering the Caribbean Sea.

## 4. SAILING DISTANCES

FADs are generally deployed in areas not considered to be shipping lanes, at an average of eight to ten miles from shore. The Maritime Administration is informed of positions prior to deployment so as to inform all maritime interest, and to assist in public relations.

## **5. EXTENT OF USE OF THE AREA WITH MOORED FADS**

FADs are established to help encourage fishers move further offshore thus reducing the pressure on nearshore resources. The Department of Fisheries intends to deploy FADs off the boundaries of all fishing villages with distances of approximately five miles apart, since relevant documents/literature suggests maximum efficiency of individual FADs at this level of separation.

## **6. CONSTRUCTION OF FAD/DRAWING AND DESCRIPTION OF THEIR ASSEMBLY**

Since most of the financial and technical assistance Saint Lucia receives for its FAD programme is from French Technical Corporation and Japanese Grant Aid, the FADs designs that are used in Saint Lucia are based on the models of these donor agencies, with some local modification and adaptation.

Selection criteria for obtaining materials are based on:

- costs – lowest available with maximum effectiveness
- readily available and suitability
- durability
- grant aid and preconditions set out by donor agencies
- adaptation of local materials to be used as substitutes
- budgetary allocations

## **7. LIFE SPAN**

The average life span is between six months to two years. Most FAD losses were due to marine traffic and destruction by local fishers {who were under the false impression that they were foreign owned}. As a result of continuous education and improved public relations the destructive activities by fishers have ceased as they have now fully embraced the FAD concept.

The Department of Fisheries is of the opinion (although not proven) that the reduced life span of certain FADs is due to inferior and cheap construction materials, the moorage by vessels during fishing operations and damage caused by larger predators.

# National report of Barbados

by  
Antoinette Marshall

## 1. TRADITIONAL FADS

For many decades Barbadian fishermen have used a type of temporary fish attracting device (FAD) made of a bundle of dried cane trash or coconut fronds; it is used to attract and facilitate the capture of pelagic fish species such as the flying fish (*Hirundichthys affinis*) and large predatory species such as dolphinfish (*Coryphaena hippurus*). These crude FADs are referred to locally as “screelers” (Figure 1).

At the fishing ground, a number of screelers (maximum of 6) are tied to the same line at roughly 100 m intervals and to the back of the vessel. The screelers are allowed to drift passively until fish are seen in the area. Flyingfish are usually the first species attracted to the screeler and once spotted, a gill net is deployed to capture them. The screelers are slowly pulled closer to the vessel, positioning one of the screelers behind the net. This action draws the flying fish into the vicinity of the net and increases the chances of their entanglement in it. At some point during the exercise the fisherman will deploy baited “lurk lines” (lines with baited hooks) to capture any large pelagics that may be chasing the flyingfish in the area (Harrison, 1988).



**Figure 1: Typical Barbadian “screeler”.**



## 2. EXPERIMENTS WITH MOORED FADS IN BARBADOS

In the late 1980s the Barbados Fisheries Division commenced a programme to test the feasibility of installing permanently moored FADs around the island. The first experimental FAD was deployed in November 1989 and was constructed of locally available inexpensive materials (Figures 2 and 3). The upper end of the FAD was comprised of three plastic drums arranged around a central length of bamboo to provide buoyancy.

The FAD was deployed in a water depth of 540 meters, at a location six miles west of the deep-water harbour in Bridgetown. Chain and rope was used to anchor the apparatus in place. A radar reflector and beacon were attached to the top of the FAD to ensure easy detection of the apparatus by fishers and for general navigational safety. A local screeler (as described previously) was tied to the buoyed structure at the surface and an arrangement of local screelers and old fishing net was attached to the mooring line at a depth of approximately 20 meters. The FAD was left at the location to allow a marine colony to develop. The FAD was monitored periodically and early results seemed promising. For example a reliable fisher reported catching a 38 lbs Dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) at the FAD within two days of deployment and flyingfish spawn was gathered from the surface “screeler”. In the first weeks of deployment, a number of fishing boats was observed to be fishing in close proximity of the device. Another fisher reported catches of kingfish (*Acanthocybium solandri*) and a dolphinfish, while some other skippers were thought to have caught fish but did not report the catches.



**Figure 2: Surface portion of experimental FAD showing arrangement of drums for floatation, radar reflector and light beacon.**



**Figure 3: Bottom end of surface section of experimental FAD.**

Experimental fishing trips were made around the FAD by the research vessel of the Fisheries Division using a pair of trolling booms fitted to the vessel. The first trip resulted in a catch of four wahoo. Large numbers of flyingfish were also observed close to the FAD and five other species of ocean fish were also observed below the main buoy by the subsurface screeler.

An early problem that occurred was that the bamboo used to raise the Radar reflector and flashing light unit was broken by the constant rolling action of the sea. This problem was remedied by simply using a shorter length of bamboo.

Within a few months the FAD disappeared from its mooring. Information was received that the mooring ropes had been deliberately cut but it was never ascertained why or who carried out this act. The experiments with moored FADs were subsequently abandoned and the Fisheries Division has since made no attempts.

# **National report of Saint Vincent and Grenadines: fish aggregating device development in Saint Vincent and the Grenadines**

*by  
Shermine Glynn*

## **1. BACKGROUND**

In Saint Vincent and the Grenadines, the major fishing activity done by fisherman is line fishing. Trolling, which is done during the months of January to August, is the predominate type of line fishing practised by many of the fishers. This fishing method is employed in order to catch large pelagic species including wahoo, dolphinfish and tunas such as skipjack, yellowfin tuna and blackfin tuna.

Saint Vincent and the Grenadines does not have a long history of FADs deployment. This was first attempted during the early 1990s off the southeastern waters of Saint Vincent. Unfortunately, bad weather and rough seas destroyed these very soon after deployment. It is also suspected that they were cut loose by fishers who were entangled in the mooring ropes of the FADs. In December of 1997, one bamboo FAD was introduced and deployed after consultation with fishers. It was deployed at Latitude 12° 51' 45" and Longitude 61° 03' 15", approximately 5 nautical miles east of Batowia, at a depth of 50 meters. This new FAD was destroyed after one month of deployment. However, it was proved very successful despite the short life span. One fisher reported that he caught over 690 lbs of fish in one week of fishing around the FAD.

## **2. OBJECTIVES OF FAD INTRODUCTION**

- 1) To inform fishers of the benefits and proper use of FADs.
- 2) To demonstrate to fishers how to fish around FADs to yield maximum production.
- 3) To increase the fishing efficiency of fishers.
- 4) To increase fish landings.
- 5) To reduce fuel consumption and the search time of fishing trips so that fishers can land fresher fish.

## **3. ACTIVITIES**

The following activities will be carried out as part of the implementation of the FAD development in Saint Vincent.

### **3.1 Consultations**

These are planned workshops for the fishers. Prior to the re-introduction of FADs, the Fisheries Division will be conducting a series of consultations in the fishing communities of Kingstown Clare Valley, Calliaqua and Barrouallie. These communities have been chosen because most of the fishers who fish for the off shore pelagics live in and operate from these areas.

During the consultations, the following topics will be introduced to the fishers and users of these FADs:

1. fish behavioural pattern;
2. the maintenance and the wear and tear limits of FADs;
3. the management of FADs; and
4. the role of fishers in protecting and managing FADs.

A full understanding of the gear and its performance will lead to a higher catching efficiency, thus increasing fisher's income.

Budget for consultations

Poster	50 copies	\$ 850.00
Pamphlet	150 copies	\$2 550.00
Colour ink cartridge	1	\$ 180.00
Black ink cartridge	1	\$ 190.00
Blue stick	2	\$ 20.00
Ream of paper	2	\$ 40.00
Printer ink cartridge	1	\$ 170.00
Refreshment	60 persons @\$12.00	\$ 720.00
Venue (Kingstown, Calliaqua, Clare Valley and Barrouallie	4	\$ 800.00
<b>Total</b>		<b>\$5 520.00</b>

**3.2 FAD construction****3.2.1 Construction for spar buoy FAD**

The main features of the design are as follows: the use of a spar buoy design with constant tension of the mooring system to avoid slamming and jerking of the surface buoy; liberal use of sacrificial anodes, and maintenance to replace these anodes about once a year; the use of a short anchor chain with depth buoys that do not touch bottom; and a one-piece inverted mushroom anchor. With the spar surface buoy, reserve buoyancy of approximately 800 kg is obtained however, if a chain - as external ballast - is used, about 610 kg of net buoyancy remains.

A spar buoy design is well suited for water with short-length, choppy waves. Such a buoy can be constructed for a reasonable price and can withstand fairly rough weather though not a full hurricane. With a spar buoy design all the loads can be transmitted via the nose cone to the center pole. The buoy will be able to move up and down in the water and adjust to changing loads more gradually than a flat cylinder buoy (see Figure 1).

When properly ballast with chain as external load, the buoy is expected to have a very sea friendly motion. Even in choppy seas, the spar buoy type float will reduce motion and will not jerk or slam, like a flat buoy. The spar buoy would be able to withstand periods of very rough seas. In areas with short waves, the spar buoy has obvious advantages, which may be less in areas with long waves, especially during periods of bad weather. In such conditions, a spar buoy design could have a definite advantage.

In Saint Vincent and the Grenadines, it is the intention of the Fisheries Division to construct FADs from materials that are easy to obtain as this will help to reduce costs. A condemned, 45.5 kg gas cylinder with alteration will be used for the spar buoy because it is cheap and readily available.

**3.2.2 Mooring system**

The life span of FAD is determined mainly by the mooring system. A mooring line with a minimum diameter of about 20 mm should be used for FAD deployment. The strength of such a thick mooring line is not primarily needed to hold the surface buoy but to give protection against fish bites and to help withstand illegal mooring by fishers. The diameter and length of the mooring lines, along with the strength of the prevailing currents, will in turn determine a large part of the total drag. Thus, this will determine the minimum size of surface buoy needed, the reserve buoyancy and the weight of the anchor.

Each end of the mooring line will be attached to 25 m of chain. The surface mooring chain will act as deterrent to fishermen intending to cut away the buoy because a diver would have to dive approximately 25 m in open water to get the rope to cut it. This upper chain will also act as external ballast since it is attached to the end of the center-pole. The pole will function as a lever.

### 3.2.3 Anchor

Concrete blocks will be used to anchor the FAD. The weight of the anchor should equal twice the reserve buoyancy of the surface buoy. The holding power of block is about half its (submerged) weight. If the buoy were dragged below the surface by strong currents, the anchor is expected to hold the FAD in place. The anchor should not be excessively heavy since this will increase the cost and make it difficult to transport and handle when mooring the FAD.

A heavy block will be used as the inverted mushroom anchor (a one-piece concrete and iron block). The anchor will be approximately 1 200 kg and will be constructed as a low box (0.4 x 1 x 1 m<sup>3</sup>) made of steel plates (see Figure 2) which will be filled with concrete and steel (340 kg of steel, 900 kgs of concrete). A reinforcement mat will be used. If the concrete cracks from the impact of the anchor hitting the bottom, the concrete will still be in tact in the steel box and the structural integrity of the anchor will be maintained. The bottom side of the anchor will be fitted with 2" (5.08 cm) "U" beams to increase grip on the substrate and to prevent the anchor from sliding on the bottom.

The construction work will be done in the Fisheries Division's yard. The welding of the anchor box will be done at the Saint Vincent and the Grenadines Technical College. The material needed for the construction can be easily sourced from any hardware store.

### 3.2.4 Materials for FAD Construction

MATERIAL	QUANTITY	UNIT COST (\$)	TOTAL (\$)
Radar reflector	1 pc		
Light (solar Power)	1 pc		
Flag	1 pc		
Galvanize pipe ½"ø	1 pc		38.00
Cylinder	1 pc		
Cement	5 pcs	13.50	67.00
Shackles ½"ø (stainless steel)	3 pcs	55.00	165.00
Swivels ½" ø (stainless steel)	5 pcs	63.00	315.00
Chain ½" ø	50m	18.00	3060.00
Stainless steel cable ½"ø	100m		
Steel plate sheet ¼" ø	1 sheet		278.00
Mid water buoy	1pc		
Small mushroom	1pc		
Anchor			
3-m marine adhesive sealant 5200	1pc		41.75
HDPU foam filling	1gal		282.78
Welding rod	2 doz	5.00	120.00
Anodes	4 pc	24.43	97.72
Hacksaw blades	1pk	1.50	18.00
Paint ½ gall	5 tins	45.68	228.40
<b>Total</b>			<b>4,711.65</b>

### 3.3 Deployment of FAD

The shelf east of Battowia extends for about 5 nautical miles at a relatively constant depth of 50 meters. It drops off steeply after this point. Then there is a gentle slope of about 2.4 miles from 100–500 m water depths. The sea currents in this area generally move towards land going from east to west. If the anchor should drag, then theoretically, the FAD should move towards land and to reduced depth. The FAD will be deployed at approximately 12°N and 61° W, about 5.1 nautical miles north east of Battowia, at a depth 100 of meters.

The FAD will be placed in this area for several reasons:

- The FAD being set not on deep water, the current effect on the FAD is expected to be limited because the mooring line is relatively short.

Although this area is relatively shallow there is an abundance of migratory fishes, and so is a prime fishing area for trollers. In addition, this area is easily accessed by the fishers since they go past it en route to traditional fishing grounds.

- Deploying in this area, should reduced the amount of material used for mooring, and thus reduce costs.

## 4. BUDGET

ACTIVITY	COST
Consultation	\$ 5 420.00
Material for FADs Construction	\$ 4 711.65
Deployment of FADs	\$ 1 650.00
Total	\$11 781.65

## 5. EXPECTED OUTPUTS

1. Fishing landings will increase.
2. Better economic returns for fishers.
3. Increase in revenue.
4. Improve standard of living for fishers and their families.
5. Fisheries staff and fishers trained in the construction and deployment of FADs.

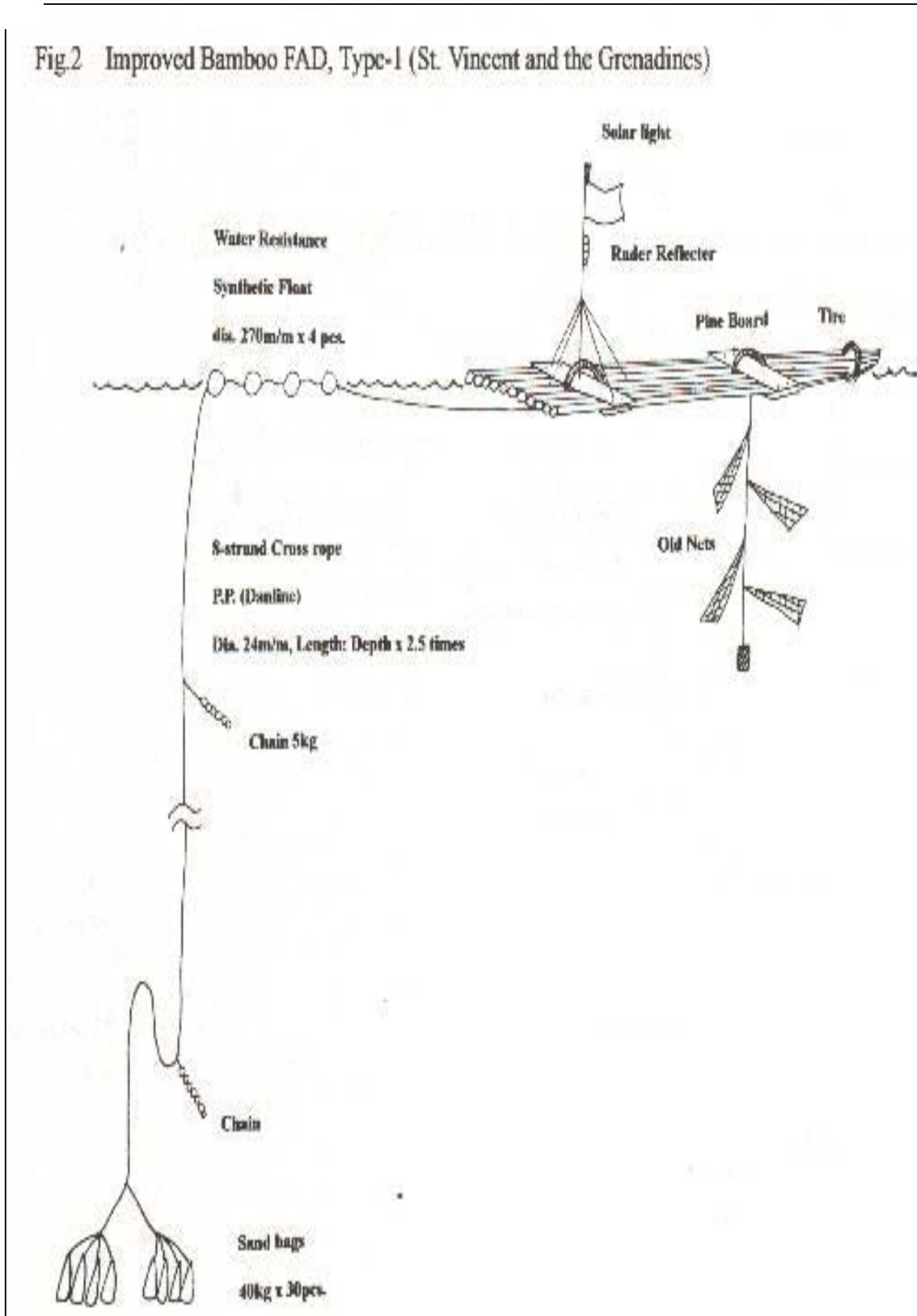


Figure 2 – Improved Bamboo FAD, Type-1 (Saint Vincent and the Grenadines)

# National report of Trinidad and Tobago: Summary on site selection, design and mooring of fish aggregating devices

by  
Harnarine Lalla

## 1. INTRODUCTION

Fish Aggregating Devices (FADs) have been traditionally used in the capture of flying fish in Tobago. The flyingfish (*Hirundichthys* spp.) are attracted to rafts of coconut branches, commonly called screeders. A number of other species are exploited which are associated with flyingfish aggregations and may include: dolphin fish (*Coryphaena hippurus*), kingfishes (*Scomberomorus* spp.), wahoo (*Acanthocybium* spp.) billfishes (*Isliophoridae*), tunas (*Thunnus* spp.) and others.

Moored FAD fishing trials were conducted in Tobago in 1999 by the Caribbean Fisheries Training and Development Institute (CFTDI), of the Fisheries Division (Ministry of Agriculture, Land and Marine Resources) and the Japan International Cooperation Agency (JICA). Three bamboo FADs were deployed in 1999. Results in terms of ease of capture and number of fish caught appeared from all reports highly encouraging but fishermen were not forthcoming with information. They were apparently very sceptical of what the information would be used for despite being coaxed and given prepared forms to fill out and return to Fisheries personnel. This would have greatly assisted in ascertaining maintenance regimes, efficiency and effectiveness of the FADs. Partly because of this "non-cooperation" and other commitments, no other FADs were deployed. The three bamboo FADs eventually deteriorated and were not replaced.

Other deployments have been done as part of the Regional Technical Cooperation Promotion Programme (RTCPP) conducted by CFTDI and JICA. These fisheries training programmes are conducted annually in Trinidad and involve participants from other Caribbean countries.

From recommendations made after attendance of the first Lesser Antilles meeting on the Sustainable Development of Moored FAD fisheries held in Martinique, October 8–12 2001, there was renewed interest in moored FAD fishing in Trinidad and Tobago.

FAD fishing development formed a part of the work programme of CFTDI and in conjunction with JICA, (under the Project for the Promotion of Sustainable Utilisation of Marine Resources), the Department of Fisheries and Marine Affairs (Tobago House of Assembly) and the Fisheries Division of Trinidad initiated an experimental moored FAD fishing programme in Tobago and, in 2002, ten FADs were deployed at two sites in Tobago waters. Very little monitoring was carried out. Some of these were of bamboo and some were of the Macintosh type (made of nylon filament and plastic buoys).

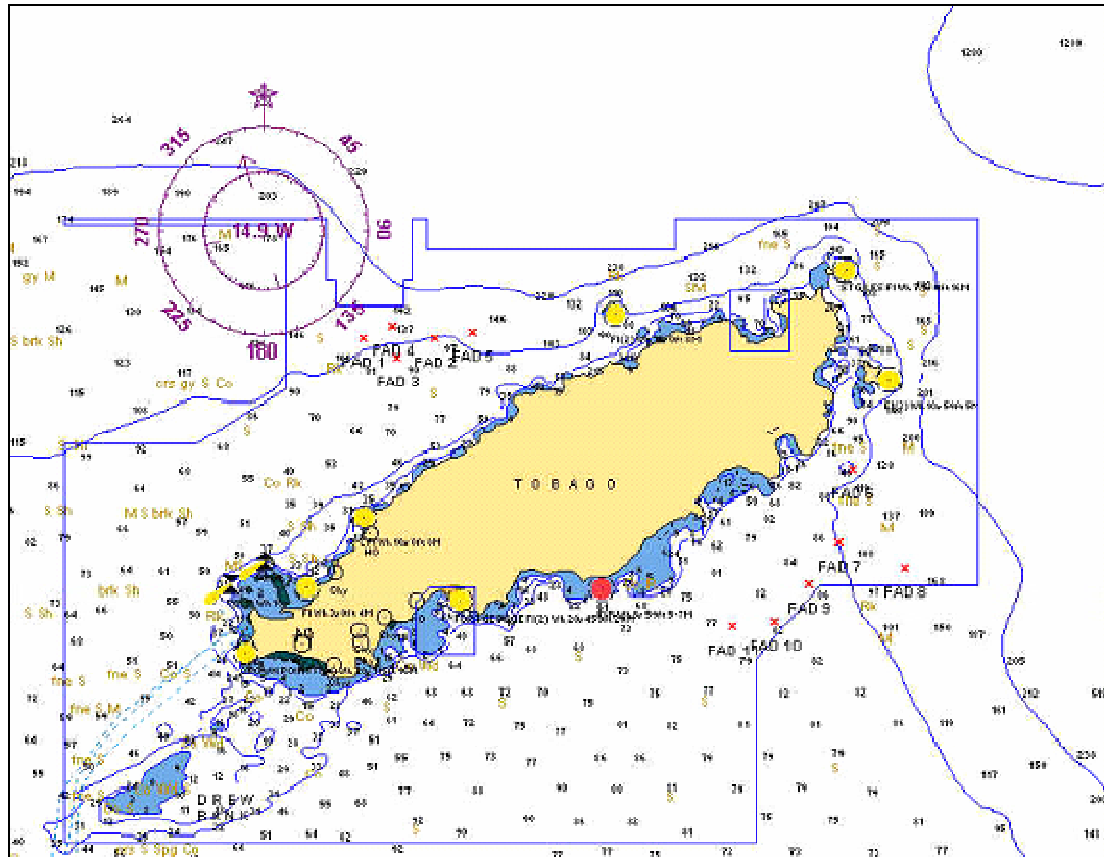
In 2003, eleven FADs were deployed at two (2) sites in Tobago waters (Figure 1). This forms part of an experimental moored FAD fishing project. Monitoring and evaluation is ongoing.

The experimental status will be maintained until guidelines, policies and legal instruments can be developed which will be used to manage FAD fishing.

## 2. MOORING OF FADs OFF TOBAGO

The sites chosen were East and West of Tobago where sea conditions are different with the West being calmer than the East. These sites are relatively close to communities where fishers, who are interested in FAD fishing, reside. The distance from the coastline of the nearest FAD is approximately 2.5 nautical miles (Figure 1).





**Figure 1: FAD positions.**

The prevailing current on the Eastern side of the Tobago is stronger (averaging 4 knots) than on the West Side (averaging 2 knots). Use of the area with the FADs by fishers has increased, with some of the fishermen conducting their activities exclusively around the FADs. Maintenance of the FADs is done on a weekly basis following observations from fisheries personnel or reports by fishermen.

Three types of FADs have been deployed: bamboo type; boif flor (*Ochroma pyramidale*), a lightweight buoyant wood type; plastic buoy type.

Six, made of bamboo, were moored on the East Coast and five on the West Coast, two made of bamboo, two made of boif flor and one of the plastic buoy.

Fish are known to pass in these areas and it is expected that the mooring of FADs in these locations would serve to concentrate them so that fishers could save costs and time in locating fish in a predetermined fishing area. At this stage, the project is not expected to extend fishing zones or intensify fishing effort but merely to provide an alternate fishing methodology.

First experiences show that fishing is better if FADs are deployed in groups of 3 or 4 approximately 3 nautical miles apart.

### **3. MOORING OF FADs OFF TRINIDAD**

A moored FAD fishing project had been envisaged for Trinidad but only the North Coast would have been suitable and even then there may have been conflicts with the net fishers as their nets would become entangled with the anchor lines of the FADs. The distance to the Venezuelan coastline on the South and West of Trinidad average only three nautical miles, whilst the East coast is occupied by oil installations and the sea space is heavily traversed by oil service vessels and exploratory activities.

The FADs have been anchored off Trinidad at a depth of approximately 100 metres on substrate consisting of a combination of rock, sand and mud. Only flags have been used as markers. Radar reflectors have not been used since the area is traversed by fishing vessels and not larger ocean going craft so chances of accidents involving the FADs and vessels are minimal.

# National report of Aruba, Curaçao, Bonaire 1993–2004

by  
*Gerard van But*

## 1. INTRODUCTION

The first FAD in the Netherlands Antilles was deployed on 9 March 1993 in Curaçao. In June, 2002 the programme was extended to Bonaire and in December, 2002 to Aruba. The Curaçao programme has been described in considerable technical detail in earlier publications: Buurt, G. van, 1995, 2000 and 2002. During the years, three basic designs of surface buoys have been tested.

## 2. EXPERIENCES WITH FADs

### 2.1 Currents

The strength of the currents has originally been underestimated and this has been one of the main problems encountered. These strong currents are probably caused by the fact that the large mass of water moving to the west between the islands and the Venezuelan coast is gradually being forced to flow through a narrower cross section. The GRP MKII design has more than twice the reserve buoyancy of some of the Pacific designs that are moored in waters of 1 500–2 000 m depth (using a similar mooring system). We now do not moor these buoys in waters exceeding 600 m depth anymore and this decision seems to work out well. When the program was extended to Aruba, this was done with the expectation of encountering currents of similar strength to the ones in Curaçao. This expectation proved to be wrong, the currents in some locations turned out to be stronger than in Curaçao and seem to run deeper, not diminishing much in strength with depth and probably maintaining their full strength almost to the bottom. The mass of water going West suddenly encounters the continental plateau between Aruba and Venezuela and moves over it, going West, causing very strong currents in an east to west "channel" south of Aruba. As a result even though the mooring depth of the FADs around Aruba is much less, plenty of reserve buoyancy and a heavy anchor (1 200–1 500 kg) are still needed. In Aruba a somewhat lighter anchor of around 900 kg instead of 1 200 kg was used in all but the last FAD. In view of the much shallower mooring depths, this turns out to have been a mayor mistake, 900 kg being insufficient.

### 2.2 Buoys

#### *MKII buoys*

Although the design of the GRP MKII buoys was functioning very well we had to build these buoys ourselves and this was taking much too long. Nowadays modern management philosophies consider that it is not a task of government or government departments like ours, to build things like buoys themselves and that this task should be outsourced and done by outside contractors. A number of MKII buoys were built for us by an outside contractor. However, it took almost as long to build as ours and the experience shows that the buoys we built ourselves were of much better quality.

Used at the beginning of the programme, the buoys manufactured by an outside contractor turned out with experiences to have serious defects. A surface buoy of FAD GRP9 that had been moored at Boca Spelonk in Bonaire broke loose. It turned out that the lower mast gave way because of corrosion caused by welding a normal steel internal anchoring rod to the Stainless steel mast where, of course, Stainless steel should also have been used. This also turned out to be the case in another series of 4 MKII surface buoy constructed by this contractor and could very well have been a cause of failure of FAD GRP7 as well. The surface buoy GRP9 was recovered and repaired, as was the case with the surface buoy that had not yet been used. It also turned out that the contractor did not use a flexible sealing compound where the mast enters and exits the GRP body of the buoy. This was probably the cause of some leakage that in turn caused the corrosion mentioned above in the first place. In the first MKI buoys we had many problems with leakage, which were solved by using the flexible sealing compound in the MKII buoys. Not using the flexible compound was thus a very frustrating throwback to an earlier stage of the programme, completely

disregarding a lesson already learned at great expense of money and effort. Later, because of the previously mentioned defects and late delivery by the contractor, alternatives were explored.

### *PVC buoys*

We decided to build two cylindrical, PVC FADs. A 3 m and a 5 m model were built using 50 cm diameter PVC standard pipe. These buoys were much cheaper and also much easier to construct than the MKII or RVS buoys. Since PVC is not as strong as GRP the intention was to use these buoys in less exposed areas and shallower mooring depths. The 3 m PVC buoy was lost after 582 days (260 m mooring depth), but its loss was clearly related to very rough sea conditions caused by hurricane Lenny. This FAD disappeared 3 weeks after these rough sea conditions; it survived the waves, but was probably weakened by it. The anchor may have been pulled to deeper water nearby, by strong currents coming from a direction different from normal. In any case the cause of its disappearance did not seem to be related to the buoy. The 5 m PVC buoy lasted 322 days (350 m mooring depth) and the buoy was seen drifting away. The cause of failure of this FAD was thus not related to the surface buoy. Because of the strength of the currents we instinctively tended to shy away a bit from the use of PVC buoys. However, the results obtained with these two buoys were not too bad and indicated that in view of their much lower price maybe this aspect of the programme should get more attention and that these PVC buoys could be a viable alternative to more expensive GRP or RVS buoys in less exposed areas and at shallower mooring depths.

### *Cylindrical RVS (stainless steel buoys)*

It was decided to have a contractor in the Netherlands built 13 Cylindrical buoys made of Stainless steel (we call them RVS buoys, which is an abbreviation of Roest Vrij Staal, which means stainless steel in Dutch). The buoys were paid for by the Marcultura foundation. The buoys arrived in due course. One was deployed near Westpunt/Playa Kalki, Curaçao.

During the next week we went to Bonaire with the M/V Mermaid to deploy four FADs in Bonaire. While deploying the buoys it turned out that the radar reflectors were too large and heavy and that the buoys were catching too much wind, thus necessitating lots of extra ballast. Extra chain was bought in Bonaire and these problems were solved. Then disaster struck.

On the day before the last day of the work in Bonaire news came in from Curaçao that the Westpunt/Playa Kalki buoy had disappeared, Next day the last FAD was placed West of Klein Bonaire. All in all five buoys (one in Westpunt and four on Bonaire were lost between 4 and 11 days of their deployment). Luckily one buoy was recovered. The (thick-walled) lower mast was broken off, at the junction with the cylinder. According to the manufacturer his calculations showed that a force of at least 20 tonnes is needed to break the mast. The failures were probably caused by metal fatigue caused by resonance. The lower mast, of the remaining buoys, was strengthened with baffles. After this we had no more buoy failures. If this type of buoy is built with a larger diameter mast, going through the buoy and if the lower mast is supported by baffles, it would certainly be a very sturdy, fully leak-proof buoy. Alternatively, the upper mast could retain the original diameter but with a smaller and lighter radar reflector. However the cylindrical buoys catch more wind and need more external ballast than expected to keep them upright, which adds to cost and reduces reserve buoyancy.

The need for more expensive chain as external ballast and the reduced reserve buoyancy as a result of this extra ballast reduces most of the advantages that this cylindrical design theoretically has compared to the MKII design. With the added costs of extra ballast chain and the costs of strengthening the lower mast, these buoys turned out to be not much cheaper than the MKII buoys after all, as originally expected. The MKII buoys have more seakindly behaviour, riding the waves in a more "relaxed" way. On the other hand the RVS buoys are absolutely leak-proof.

## **2.3 Data for catches around FADs**

There are not enough catch data available to properly evaluate the functioning of the FADs and the different locations at which they are/were deployed. Although otherwise the level of cooperation is good, fishers do not co-operate very well in providing catch data. This may be primarily due to a fear of competition and to a lesser extent fear of tax inspectors. Sometimes this lack of cooperation may also be to

camouflage ignorance. The level of cooperation in Aruba and Bonaire in this respect seems somewhat better than in Curaçao; this could be related to lower levels of competition between fishers on these islands.

This lack of data is now the Achilles heel of the project. Considerable money and effort has been and is being expended on this FAD programme, with clear documentable results only available for the technical aspects but not for the effectiveness of the FADs. We have some indications that locations are best but it is not possible to evaluate the different locations in an objective manner. The evaluation is based on fairly subjective tid-bits of information. Now that the programme has to some extent outgrown its experimental phase, it is necessary that a much better view of its effectiveness be obtained.

It seems that some of the earlier FADs attracted more fish than some of the newer ones in the same locations and in the case of the very long-lived FAD that lasted for 1 584 days it seems that it attracted more fish during its early years. Catches of both pelagics and demersals have declined, especially during the last three years and if fewer fish swim around, then of course the FADs can attract less fish. It is also quite probable that now the FADs are not a new phenomenon anymore, this has tended to reduce reporting of catches around FADs. Nevertheless there has almost certainly been a real decline. The decline in the availability of pelagic fish could be a result of over-fishing on the high seas and/or oceanographic factors. Local fishers claim that during the last few years the current has been running in a more southerly direction, running “away” from the coast, and they claim that for good catches the current has to run toward the shore. This in turn could have to do with El Niño and La Niña cycles. The years 2000–2003 have also been exceptionally dry years with little rainfall. It also seems that the occurrence of fish around FADs is very seasonal; sometimes there are lots of baitfish, other times almost none. We have no data to quantify this seasonality.

### **3. EVALUATION OF THE FAD PROGRAMME**

Looking back on an eleven year period in which a total of 24 FADs were deployed with 5 (3 MKII and 2 RVS) more still available to be deployed we can try to evaluate the programme as follows:

#### On the positive side

- It has been shown that FADs do attract fish and in some cases catches were very good.
- Some FADs have lasted 1 117 and 1 584 days (respectively) in the water, which are very long periods of time.
- Compared to the generally placid waters of the Eastern Caribbean the sea conditions in this area are difficult: short wavelengths, strong choppy waves and strong currents. Rough seas with much longer wave periods are less of a problem.
- Certainly many of the designs which are used in the Pacific Ocean could not have withstood these conditions for even a much shorter time.
- These experiences may hold lessons that can be used to improve the longevity of FADs elsewhere.
- Only one FAD was wrongly deployed, due to a communication error where there was a mix up and the length of the mooring rope was confused with the target depth (RVS 9, Seru Colorado, Aruba).
- The deployment techniques used, with a portable ramp that can be fastened to various boats, are usually much cheaper than renting of an expensive vessel with crane (unless of course such vessel is already available free of charge).
- FADs have been accurately deployed in difficult, even dangerous weather conditions.
- Much experience was gained with three different designs. The designs have matured and we now know what the designs should be and what their limitations are for example: to which maximum mooring depth and in which locations they can be deployed.
- We have some indications which locations are best and which ones should be avoided.

### On the negative side

- There are not enough catch data available to properly evaluate the functioning of the FADs and the best locations for FADs.
- Crews have gained considerable experience deploying FADs. Difficult operations have been accomplished smoothly. Everyone knows what to do and this has created considerable professional pride, bordering on overconfidence. On at least two occasions buoys were (successfully) deployed during heavy seas when it would probably have been better to abort the operation. This attitude could someday cause a serious accident. This attitude has also affected quality control.

## **4. RECOMMENDATIONS REGARDING THE PROGRAMME AS A WHOLE**

It has been decided to use all remaining available buoys and construct a few more of the cheaper 5 m cylindrical PVC type which will be tested in less exposed locations in Aruba. More effort should be made to obtain catch data around FADs. Snorkelers should be used to take dated underwater pictures of baitfish around several FADs at regular intervals. Using divers would be substantially more expensive. All FADs should use at least a 1 500 kg anchor; this size weight can still be managed. Some FADs could probably use lighter anchors (but not less than 1 000 kg). The extra cost of the heavier anchors is negligible; no real savings are realised by constructing different sizes of anchors. An anchoring scope of around 1.4 should be used on all FADs.

### **4.1 Subjective assessment of the prevailing height of waves and the strength of the currents at the following locations:**

Curaçao: Boca xx/xx; Hambraak xxx/xxx; Lagún xx/xxx (deeper water); Lagún x/xx (more inshore); Port Marie/Dingo x/xx; Sta. Barbara xx/xx; Sta. Cruz x/x; Westpunt/Playa Kalki xx/xxx

Bonaire: Klein x/x; Slagbaai xx/xx; Spelonk xxxx/xxx

Aruba: Malmok xxxx/xxxx; Seru Colorado xx/xxxx; West of Manchebo xx/xx

*Height of waves (x low, xx medium, xxx high/ Strength of the currents (x low, xx medium, xxx high; being evaluated by the wear of the sacrificial anodes on the mast of the buoys)*

### **Technical conclusions and recommendations**

– The cylindrical buoys catch more wind and need more external ballast than expected to keep them upright which adds to cost and reduces reserve buoyancy. The need for more expensive chain as external ballast and the reduced reserve buoyancy as a result of this extra ballast reduces most of the advantages that this cylindrical design theoretically has, compared to the MKII design. The MKII buoys also have a more seaworthy behaviour, riding the waves in a more “relaxed” way. In deeper waters MKII buoys should be used from now on, the length of the cone should be increased somewhat and a flexible compound used at the juncture of the GRP top and cone with the SS mast. Nevertheless in view of their much lower cost Cylindrical PVC buoys could be a viable alternative to more expensive GRP or RVS buoys in less exposed areas and at shallower mooring depths.

– In the MKII buoys it is desirable to use 2 1/2" diameter pipe (if available) for parts of the lower mast instead of 2". The mast would then be composed of thick-walled 2 and 2 1/2" pipe for the lower mast and 2" thin-walled for the upper mast.

– The weight of the anchors has now been increased from 1 200 to 1 500 kg. The MKII buoys will not be moored deeper than 600 m, to avoid them being pulled under by the currents, which can be very strong occasionally. This is based on calculations done by Mr Alain Lebeau, IFREMER, assuming a maximum surface current strength of 2.7 knots, which is reduced to 1/3 of its strength at 150 m depth and from there linearly reduced to zero at the bottom. South of Seru, Colorado in Aruba, the currents can be even stronger and may well reach 3 knots or more. Furthermore it seems likely that these currents run all the way to the bottom, without diminishing much in strength (it is reported that this has been observed in a small submarine diving to the bottom at 180 m). As a result even though the mooring depth of FADs around Aruba is much less, plenty of reserve buoyancy and a heavy anchor (1 200–1 500 kg) are still needed. In Aruba a somewhat

lighter anchor of around 900 kg instead of 1 200 kg was used in view of the much shallower mooring depths, this turns out to have been a mayor mistake, 900 kg being insufficient.

– It is problematic to obtain Nylite connectors. The galvanised connectors used in some of the later buoys are probably not as dependable. A larger diameter galvanised connector has to be used and the rope passed through a plastic hose before passing it through the connector.

– Longevity of the FADs is significantly better at less exposed locations

– Out of 12 GRP buoys 3 were recovered, The 2 PVC buoys were not recovered, one RSV (= Stainless Steel) buoy was recovered.

– Because of the strength of the currents the scope has been increased from 1.25 in earlier FADs to 1.4. According to the South Pacific Commission Handbook (Boy and Smith, 1984) larger scopes in this range can cause entangling of the line around the intermediate weight during periods without current, or with weak reversing currents. However this situation does not seem to occur in our area, even when the weather is very calm, there was always some current which would prevent the line from getting entangled.

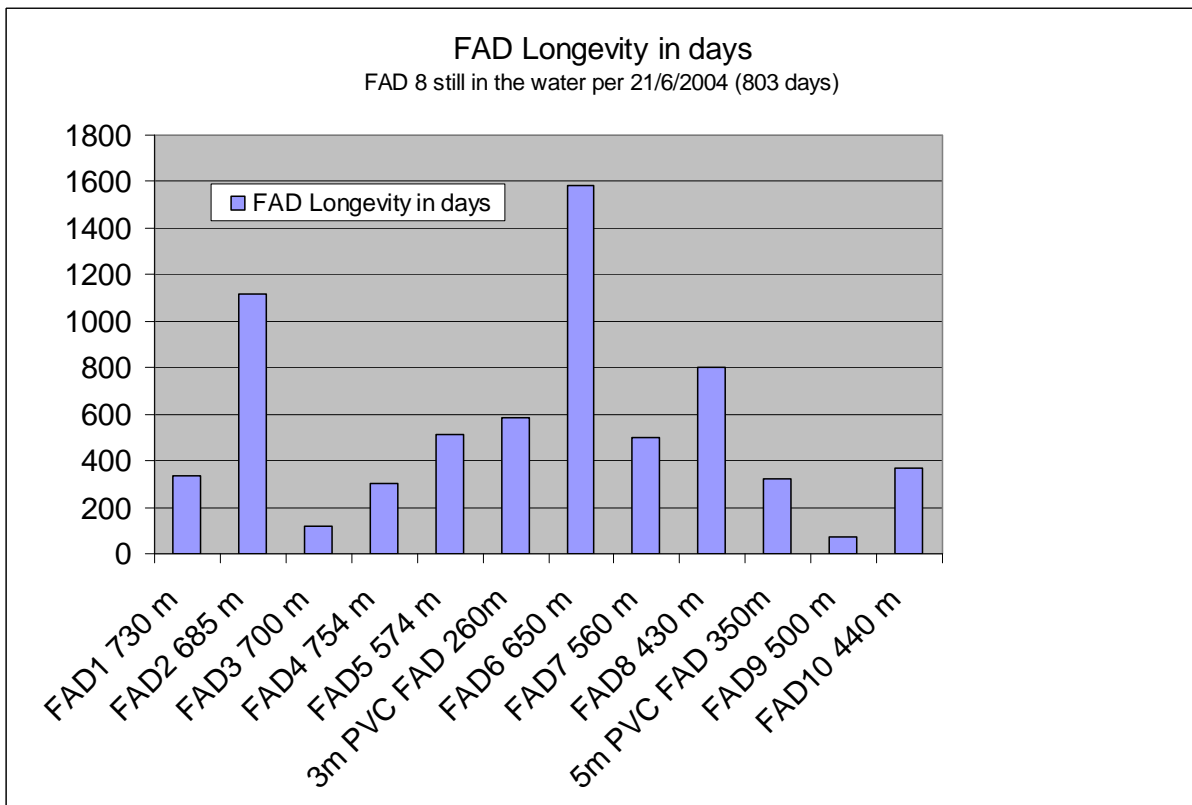
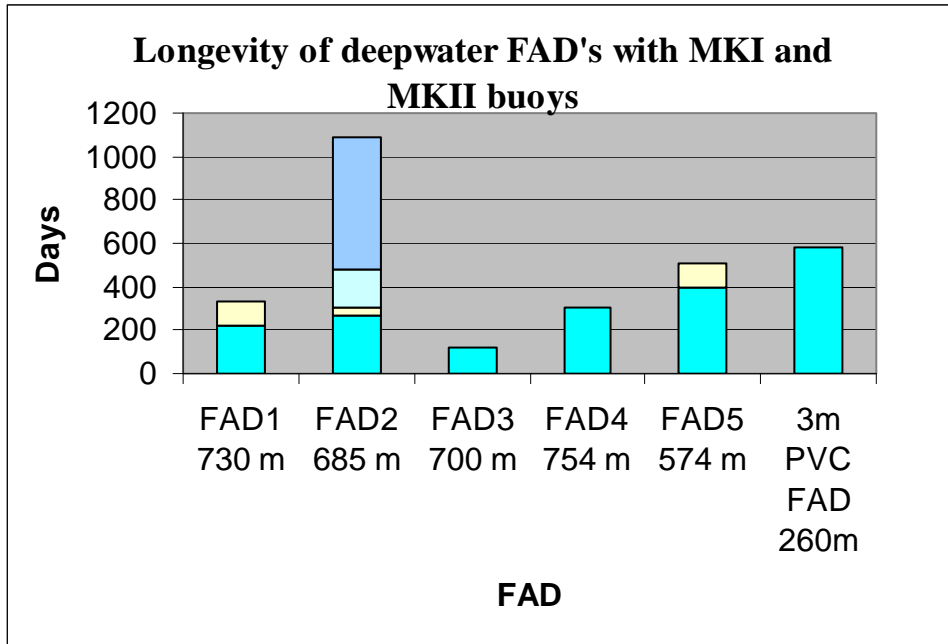
**GRP MKI and MKII FADs and PVC FADs, Curaçao, Bonaire**

<b>FAD</b>	<b>Model</b>	<b>Cause or probable cause of failure</b>	<b>Mooring depth in meters</b>	<b>Longevity in days</b>	<b>Location exposure to waves and currents</b>
GRP1	MKI	Surface buoy sank because of leaks, leaking buoy with reduced reserve buoyancy, pulled down by currents	730	334	Hambraak xxx/xxx
GRP2	MKI	Surface buoy sank because of leaks, leaking buoy with reduced reserve buoyancy, pulled down by currents	685	1 117	Sta.Barbara xx/xx
GRP3	MKII	Surface buoy not leaking, the anchor was probably pulled to deeper water by strong currents	700	118	Hambraak xxx/xxx
GRP4	MKII	Surface buoy walking with anchor (1 200 kg), during period with very strong currents, Surface buoy recovered for reuse.	754	301	Lagún xx/xxx
GRP5	MKII/ MKI	FAD started with MKII buoy, which was replaced with MKI buoy because of broken mast (improper weld). Cause of failure with MKI buoy unknown	574	512	Sta.Barbara xx/xx
PVC1	3 m	Disappeared 3 weeks after the bad sea conditions due to hurricane Lenny, it survived these waves, but was probably weakened by it, the anchor may have been pulled to deeper water nearby, by strong currents coming from a direction different from normal	260	582	Sta. Cruz x/xx
GRP6	MKII	Unknown (old age)	650	1 584	Sta.Barbara xx/xx
GRP7	MKII	Buoy leaking, see GRP 9	560	496	Boca xx/xx
GRP8	MKII	Still in the water at the time of writing	430		Lagún x/xx
PVC2	5 m	Buoy was seen drifting away, but not recovered	350	322	Playa Kalki xx/xxx
GRP9	MKII	Mast gave way because of corrosion caused by welding normal steel internal anchoring rod to the SS mast. This was also the case in another Surface buoy, which had not yet been used, of a series of 4 MKII buoys constructed by a contractor and could very well be a cause of failure of GRP7. The Surface buoy was recovered and repaired for reuse	500	70	Spelonk xxxx/xxx
GRP10	MKII	Connector at end of chain chafed through rope (For this buoy we did not have Samson Nylite connectors). The Surface buoy was recovered for reuse	440	370	West of Slagbaai xx/xx



**5 m Stainless Steel Cylindrical FADs, Aruba, Curaçao, Bonaire**

<b>FAD</b>	<b>Model</b>	<b>Cause or probable cause of failure</b>	<b>Mooring depth in meters</b>	<b>Longevity in days</b>	<b>Location exposure to waves and currents</b>
RVS 1		Metal fatigue due to resonance (diameter of mast insufficient)	360	11	Westpunt/ Playa Kalki xx/xxx
RVS 2		idem	530	6	Slagbaai xx/xx
RVS 3		idem	440	4	Spelonk xxxx/xxx
RVS 4		idem	387	5	West of Pink Beach xx/xx
RVS 5		idem	247	8	West of Klein Bonaire x/x
RVS 6	Strengthened	Still in water at time of writing, since 19 July 2002	430		Boca xx/xx
RVS 7	Strengthened	Still in water at time of writing, since 3 December 2002	185		West of Manchebo xx/xx
RVS 8	Strengthened	Anchor probably pulled to deeper water by the very strong currents, in these conditions anchor of approx 900 kg is of insufficient weight	185	approx 2 weeks	West of Malmok xxxx/xxxx
RVS 9	Strengthened	insufficient scope due to error	285	approx 3 weeks	South of Seru Colorado xx/xxxx
RVS 10	Strengthened	Still in water at time of writing, since Febr 21, 2003	200		Port Marie /Dingo x/xx
RVS 11	Strengthened	Still in water at time of writing, since 25 March 2003	240		West of Klein Bonaire x/x
RVS 12	Strengthened	Still in water at time of writing, since 28 November 2003	304		South of Seru Colorado xx/xxx





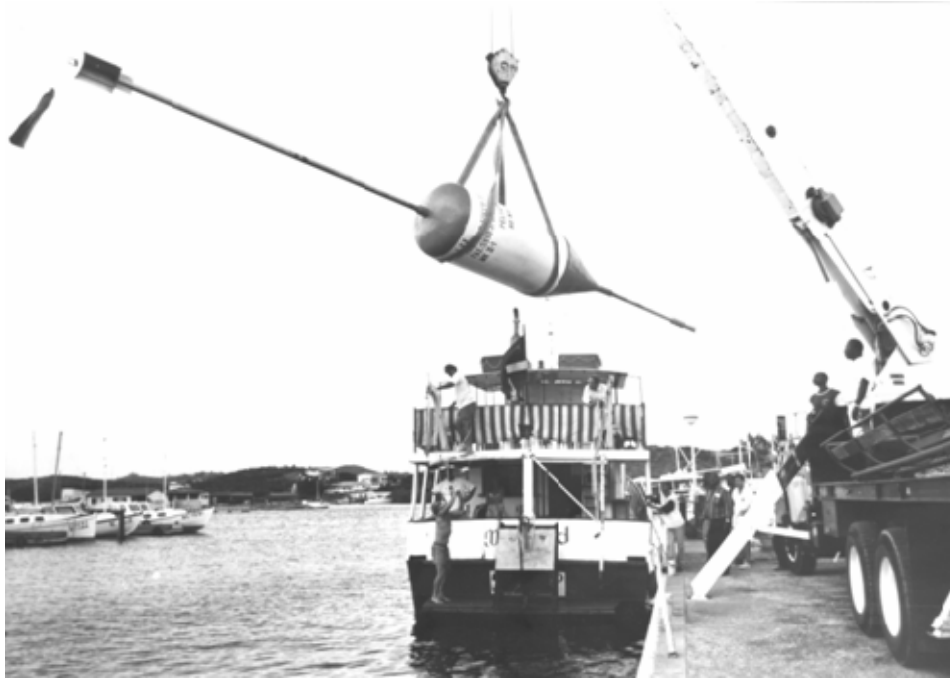
**MKII FAD-GRP3,  
700 m mooring depth**



**MKII-GRP7  
Medium strength current  
560 m mooring depth**



**MKII-GRP8  
Weak current  
430 m mooring depth  
Considerable reserve buoyancy remaining**

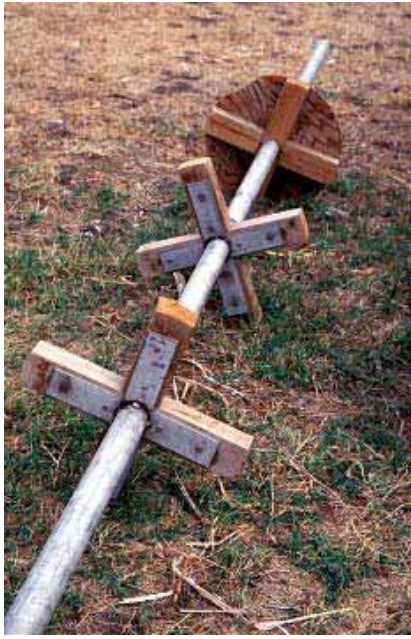


**Old type anchor (1 260 kg)**  
**Being lowered on ramp**



**1 500 kg anchor**  
 The weight of the anchor has been  
 increased from 1 260 kg to approx. 1 500 kg  
 The underwater weight of the anchor is  
 approx. 1 000 kg





**Interior supports of 3 m PVC buoy**



**3 m PVC FAD, PVC 1,  
260 m mooring depth**





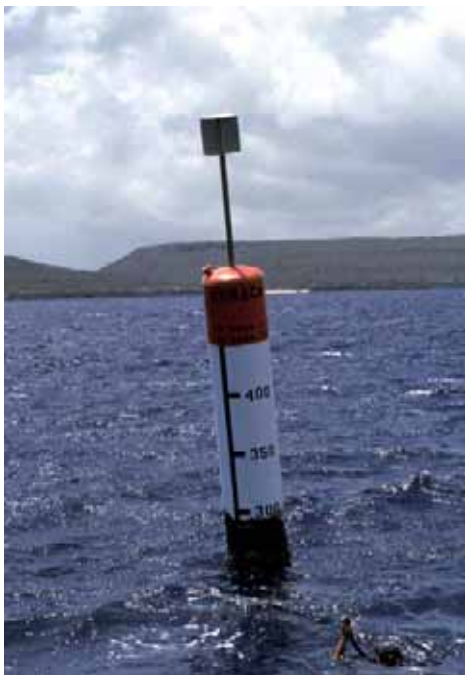
**FAD RVS3 at Spelonk, Bonaire, 440 m mooring depth**



**4 days later, Sic transit gloria mundi**



**RVS strengthened FAD, RVS 6**  
**Smaller and lighter radar reflector, shortened lower mast with baffles**



Diver going down to change anodes on SS buoy (RVS 10) on a calm day. This buoy is moored in water of 200 m depth. Note remaining reserve buoyancy. In Aruba an identical buoy moored at 185 m depth dragged its 900 kg anchor and was pulled down by the currents.





Anodes on the GRP MKII buoy, On the GRP buoy anodes will last for more than two years, even in areas with strong currents. On the stainless steel buoys anodes eat away much more rapidly and have to be replaced within a year. When the anodes are gone the shackles corrode very rapidly.



**Sansom Ocean Company  
Nylite connector**





**Intermediate swivel with Nylite connectors**



**Galvanized connector, of inferior quality**



**BIBLIOGRAPHY**

- Boy, R.L. & B.R. Smith. 1984. Design improvements to Fish Aggregation Device (FAD) Mooring Systems in General Use in Pacific Island Countries. South Pacific Commission, Noumea, New Caledonia.
- Feigenbaum, D., Friedlander, A. & Bushing, M. 1989. Determination of the Feasibility of Fish Attracting Devices for Enhancing Fisheries in Puerto Rico. *Bull. Mar. Sci.* 44(2): 950–959.
- Gates, P.D., Cusack, P. & Watt, P. 1996. South Pacific Commission Fish Aggregating Device (FAD) Manual. Vol.II Rigging Deep-water FAD Moorings, South Pacific Commission, Noumea, New Caledonia.
- Goodwin, M.H. 1986. Evaluation of Fisheries Enhancement Technology for the Eastern Caribbean. Report to USAID Regional Development Office/Caribbean Grant No 538–000.
- Buurt, G. van 1995. The Construction and Deployment of Deepwater Fish Aggregating Devices in Curaçao. FAO regional Office for Latin America and the Caribbean, RLAC/95/14-PES-25, Santiago de Chile, Chile.
- Buurt, G. van 2000. Implementation of an ongoing FAD programme in Curaçao (Netherlands Antilles) during the period 1993–2000. In: *Pêche thonière et dispositifs de concentration de poissons*. Le Gall, J.Y. Cayré, Taquet, P.M. (eds), Ed. IFREMER, 28, 230–249.
- Buurt, G. van 2002. Island of Curaçao FAD programme. FAO Fisheries Report N0683, Supplement SLAC/FIIT/R683 Suppl, ISSN 0429-9337, p. 21–26.

# Informe nacional de Cuba: Arrecifes artificiales para la concentración de peces en la plataforma cubana

por  
Armando Posado Lorigo

## 1. INTRODUCCIÓN

Los arrecifes artificiales son usados en la actualidad por diversos países, de los cuales Japón se encuentra a la cabeza por su utilización para atraer peces con fines comerciales. En Cuba los arrecifes artificiales usados para la pesca consisten en estructuras colocadas en el fondo marino para la concentración de peces demersales. Los arrecifes flotantes para la concentración de especies pelágicas no se utilizan de forma comercial a pesar de que se han realizado experiencias con resultados positivos. Los arrecifes artificiales tanto los calados en el fondo como los flotantes, son llamados «pesqueros» por los pescadores. Los de fondo están contruidos fundamentalmente con mangle (*Rizophora mangle*) y han sido utilizados por varias generaciones de pescadores del Golfo de Batabanó y costa norte de Pinar del Río (Figura 1). El papel fundamental de estas estructuras consiste en la concentración de peces para su captura por lo que se consideran un subarte de pesca. Teniendo en cuenta los niveles alcanzados en la explotación pesquera de la plataforma cubana donde no es de esperarse nuevos incrementos de captura, los arrecifes constituyen una vía mediante la cual es posible aumentar la eficiencia de las embarcaciones, disminuir el esfuerzo pesquero, contribuyendo al manejo de las pesquerías y a la conservación del medio ambiente.

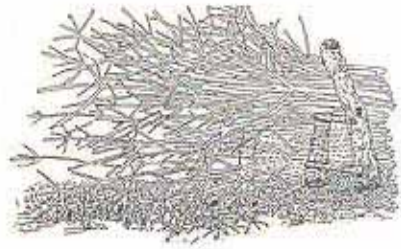


Figura 1

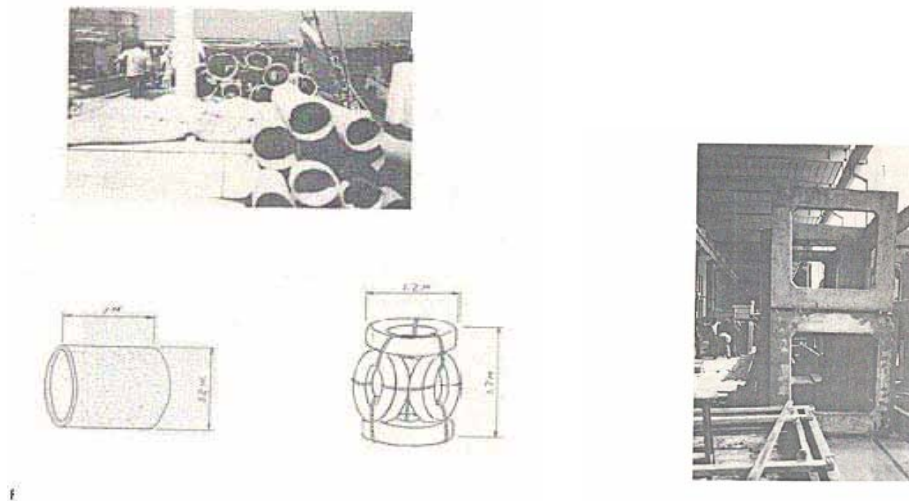
## 2. TIPOS DE ESTRUCTURAS Y MATERIALES

El uso de los «pesqueros» por parte de los pescadores de Batabanó ha sufrido ciertas variaciones hasta llegar a ser decisivos en las operaciones de pesca de la mayoría de los barcos. El «pesquero» en la actualidad consiste en una estructura de ramas de mangle de 4 a 5 metros de largo, colocadas dentro de una horqueta que le sirve de soporte y es sostenidas por travesaños que le dan fortaleza a la estructura (Figura 2).

Las hojas de mangle se caen a los pocos días de colocados, quedando con numerosas prolongaciones y cavidades (nuevos nichos ecológicos) que dan refugio a peces y organismos de diferentes tamaños. Hasta el momento los más eficientes son los arrecifes fabricados con la combinación de mangle como elemento fundamental, junto a neumáticos, chatarra u otro material. Más adelante se comenzaron a utilizar barcos hundidos, neumáticos desechados, así como carrocerías, bidones de metal, tubos de fibro y ferrocemento de diferentes diámetros. Se han realizado experiencias en la costa norte de Matanzas con cubos de concreto de 1,5 m de lado. Estos se diseñaron con 1,5 t de peso con vistas a soportar las fuertes marejadas de esta costa. Los resultados no fueron positivos en la concentración de peces lo cual es atribuido al poco refugio que brinda la estructura a los peces. Es una forma abierta, lisa y de escasas o nulas cavidades donde refugiarse (Figura 3).



**Figura 2: Arrecife artificial construido de mangle para la pesca con chinchorro.**



**Figura 3: Tubos de fibro y ferro cemento, neumáticos y cubos de concreto usados en la construcción de arrecifes artificiales.**

En cuanto a los pesqueros pelágicos Carles (1986) señala la utilización de un tanque relleno con polipropileno en la parte flotante, un atractor de peces sumergible tipo MacIntosh, pero la parte plástica fue sustituida por tubos de aluminio por su mayor resistencia. El anclado consistió en un ancla de 250 kg y un bloque de motor de 200 kg. El diseño es semejante a los tradicionalmente usados en Filipinas.

### 3. ESPECIES CONCENTRADAS

La diversidad de las especies presentes en las estructuras artificiales depende de varios factores, entre los que se encuentran las condiciones oceanográficas, el material, la forma y el tamaño de las estructuras, etc. Los arrecifes artificiales en Cuba, concentran un total de 23–25 especies y como promedio por observación oscilan entre 8 y 12 (Silva, 1975). Independientemente del número total de las especies presentes en las

estructuras, sólo un pequeño grupo constituye el núcleo fundamental, tanto por su presencia en el arrecife y sus alrededores, como por los volúmenes de captura. Sin lugar a dudas las más importantes de este grupo son las pertenecientes a la familia Lutjanidae (pargos).

Algunos resultados pesqueros de la zona (Tabla 1) coinciden en señalar la importancia de los lutianidos (pargos), en relación con otras familias Haemulidae (roncos), Carangidae (jureles) y Sparidae (bajonaos) no sólo en capturas de arrecifes artificiales, sino en todas las pesquerías de peces del Golfo. El segundo lugar le corresponde a la familia Haemulidae. En general, las especies más importantes desde el punto de vista económico y por sus volúmenes de captura son: caballero (*Lutjanus griseus*), biajaiba (*Lutjanus synagris*), rabirrubia (*Ocyurus chrysurus*), pargo (*Lutjanus analis*), roncos (*Haemulon* sp), civil (*Caranx ruber*) y bajonao (*Calamus* sp). En el mangle predominan la biajaiba y el caballero, mientras que en carrocerías de autos y neumáticos de tractor puede predominar el pargo. Los resultados obtenidos por Carles (1996) en la costa norte de Pinar del Río muestran que la especie principal concentrada fue el bonito, seguido de dorados, barracuda y otros cardumenes de peces pequeños no identificados. Carles (2001) señala que especies tales como agujas, atunes, peto, tiburones y otros grandes pelágicos pueden ser atraídos por estas estructuras (Figura 5).

**Tabla 1: Frecuencia de especies de peces muestreados en arrecifes naturales y artificiales.**

Especies	Frecuencia (%)	
	Arrecife natural	Arrecife artificial
<b>Familia Lutjanidae</b>		
<i>Lutjanus analis</i>	82 >	45
<i>L. griseus</i>	68 <	93
<i>L. synagris</i>	40 <	87
<i>L. Chrysurus</i>	95 >	28
<b>Familia Labridae</b>		
<i>Lachnolaimus maximus</i>	38 >	13
<i>Sparisoma</i> sp	41 >	32
<b>Familia Carangidae</b>		
<i>Caranx ruber</i>	53 =	53
<i>C. Bartholomei</i>	27 =	28
<b>Familia Haemulidae</b>		
<i>Haemulon albus</i>	47 <	69
<i>H. sciurus</i>	21 <	54
<i>H. plumieri</i>	71 =	80

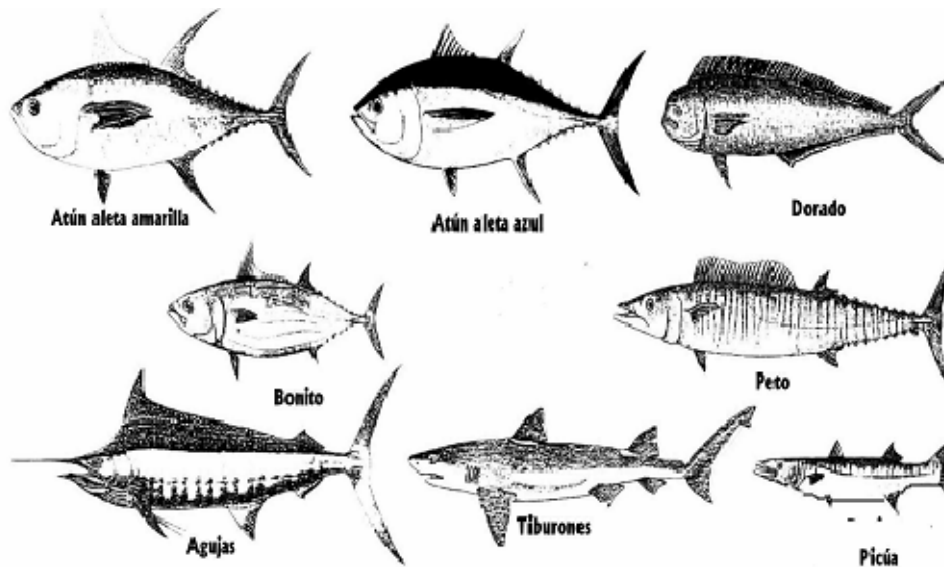


Figura 5: Grandes pelágicos asociados a los FAD. (tomado de Carles, 2001).

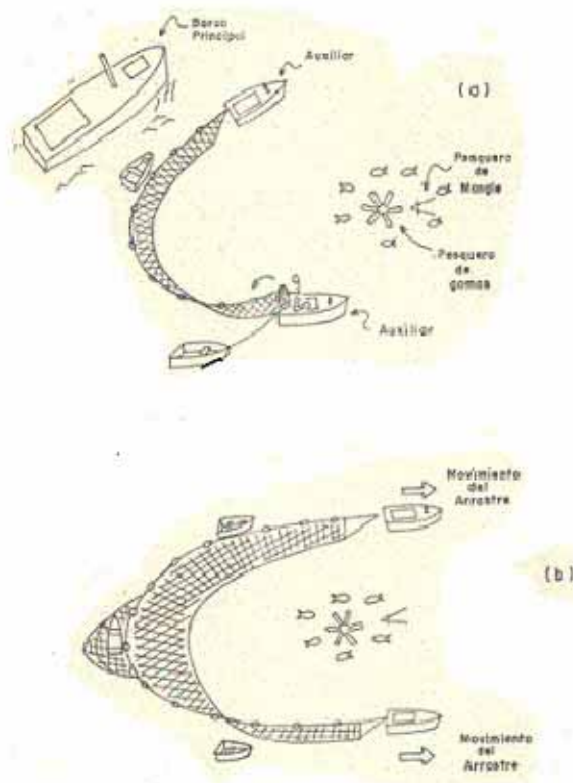
#### 4. DISTRIBUCIÓN DE LOS PECES ALREDEDOR DEL ARRECIFE

El mayor por ciento de la captura comercial de los peces del arrecife artificial se realiza sobre peces que se encuentran en los alrededores del pesquero. Esto es debido a que no todas las especies tienen igual grado de relación con el arrecife ni responden de igual forma frente a los estímulos del medio respecto al pesquero, las dimensiones del arrecife tienen relación directa con el área de influencia de éste. En los arrecifes artificiales de Cuba, presentes en el Golfo de Batabanó que poseen de 20–30 m<sup>2</sup> de superficie, podemos afirmar que los peces presentes en las capturas comerciales se distribuyen hasta una distancia de aproximadamente 100 m alrededor del arrecife. En esta área se concentran de 30 a 40 especies, las que conforman las capturas comerciales de chinchorro. Silva y Valdés-Muñoz (1974), señalaron cuatro zonas de distribución de los peces alrededor de los arrecifes artificiales de mangle donde la mayoría de los peces (de hábitos gregarios) se encuentran a partir de los 10 m de distancia con la característica de que a menos relación con el pesquero, la cantidad de especies es menor y el número de ejemplares es mayor, como ejemplo tenemos a la bíaiba y el pargo.

En este sentido Carles (2001) menciona que «los estudios sobre el comportamiento de los atunes asociados a payaos, han sugerido diferentes posibilidades para su asociación, entre ellas las más importantes son las relacionadas con la orientación y la de refugio y protección. Por otra parte, la permanencia en el área de influencia de los payaos es variable, la misma puede durar días o semanas, con ocasionales arribos de nuevos reclutas». Este autor menciona además los atunes pequeños como el bonito y la falsa albacora, se encuentran frecuentemente formando cardúmenes cerca de la superficie y se consideran efectivamente asociados a los payaos hasta unos 100 m del dispositivo. Los atunes grandes se encuentran distribuidos entre los 50 y los 300 m. de profundidad aunque también se les pueden encontrar en ocasiones a profundidades menores. De forma general el tamaño de las concentraciones de peces en los payaos está relacionada con el tamaño de la parte de atracción.

#### 5. ARTES Y MÉTODOS DE PESCA

El arte de pesca generalizado para la explotación de arrecifes es el chinchorro de boliche el cual posee entre 3 y 10 m de peralte y el largo de las bandas varía entre 200 y 360 m cada una. La operación de pesca se efectúa mediante dos embarcaciones que arrastran el chinchorro, siempre a favor de la corriente. Como primer paso de la operación de pesca podemos señalar la observación del arrecife artificial donde el patrón del barco realiza un estimado de la captura posible; de resultar abundante se realiza la pesca. En este caso el chinchorro se cala a unos 100 m aproximadamente alrededor del arrecife, formando un semicírculo (Figura 6 a, b, c, d).

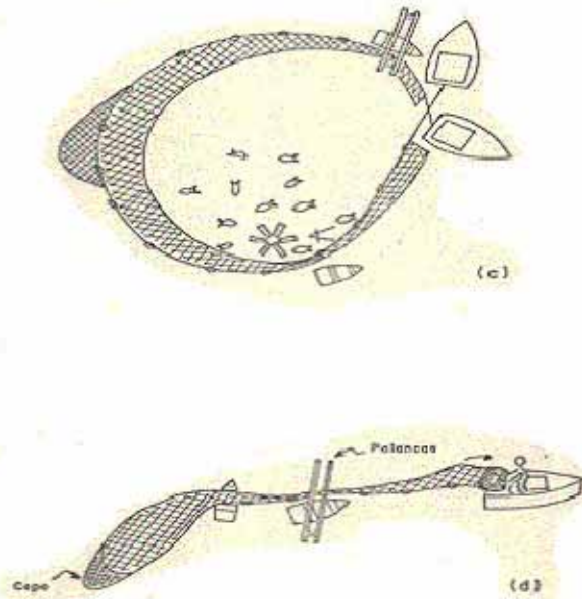


**Figura 6a–6b: Primeros pasos de la operación de pesca realizada en los arrecifes artificiales (a) calado del arte y (b) arrastre hacia el arrecife.**

Cuando la red se acerca al pesquero, se cierra el chinchorro formando un círculo alrededor del mismo y pasando los extremos de los dos calones a una embarcación (Figura 6c y 6d) se comienza a cerrar cada vez más el chinchorro mediante las palancas, lo cual dirige los peces hacia el copo. A la vez que se realiza toda esta maniobra, la red se va acercando cada vez más al arrecife artificial el cual se saca de la red por un costado, levantando la red en caso de arrecifes de neumáticos o chatarra, o éste se levanta hacia la superficie pasando por encima de la relinga superior (la cual se baja ligeramente) en caso de que el arrecife sea de mangle. Toda la maniobra tiene una duración de 30 a 45 minutos en total, lo que posibilita que se realicen de 6 a 7 operaciones de pesca diarias. Después de pescado, el arrecife se vuelve a observar a partir de 15 ó 30 días.

En la experiencia realizada con el FAD en la costa norte de Pinar del Río la captura se realizó con vara y carnada viva que es la tradicionalmente usada en Cuba para la pesca de bonito (Carles, 1996).





**Figura 6c–6d: Cierre del arrecife con la red (c) leva del copo con captura (d).**

## 6. RESULTADOS COMERCIALES

Los pesqueros de mangle en un inicio demoran por lo menos de 15 a 45 días para ser explotados comercialmente, mientras que los de neumáticos demoran de 5 a 6 meses, en dependencia del lugar (Silva, 1975). Una vez establecida la nueva biocenosis, la recolonización, después de la captura, ocurre en un plazo de 30 a 60 días. De esta forma algunos pesqueros pueden ser explotados varias veces al año.

Silva (1975) y Bustamante y otros (1982), reportan 435 kg por lance en pesqueros de mangle. Estos autores demostraron que los lances de chinchorro en pesquerías producen como promedio 20 por ciento más pescado en peso y de mejor calidad que los arrastres efectuados sobre arrecifes naturales. Años después de ocurrir la sobreexplotación de la biajaiba en el Golfo de Batabanó, el rendimiento por lance bajó a 100–200 kg (Claro y otros, en prensa).

Estos resultados son difíciles de comparar con aquellos obtenidos en otros países, ya que nuestros pesqueros son usados como un subarte de pesca, mientras que los usados por ejemplo en Japón constituyen amplias zonas de distribución y alimentación y las pesquerías se realizan con otros artes de pesca.

## 7. CONCLUSIONES

Los «pesqueros» constituyen un subarte de pesca cuya presencia es fundamental en las capturas con chinchorro en el Golfo de Batabanó, logrando los resultados productivos más altos de la plataforma cubana.

Las especies más importantes, desde el punto de vista comercial, que se concentran en los pesqueros son: biajaiba, caballero, rabirrubia, pargo, roncós, civil y bajonao. Estos se distribuyen a una distancia aproximadamente igual a 100 m del pesquero.

Los arrecifes artificiales constituyen un dispositivo mediante el cual se puede aumentar la eficiencia de pesca en las embarcaciones, aumentando el coeficiente de capturabilidad de las especies.



La distribución desigual de los pesqueros en el Golfo provoca una distribución desigual del esfuerzo pesquero por unidad de área.

## **8. RECOMENDACIONES**

1. Introducir el uso de arrecifes artificiales en otras zonas pesqueras del país como un subarte de pesca, lo que aumenta los rendimientos y disminuye los costos.
2. Introducir el uso de neumáticos para la confección de pesqueros, ya que brindan muchas posibilidades de combinación larga durabilidad en el mar y existe gran disponibilidad de los mismos.
3. Implantar multirrefugios de grandes dimensiones (400–800 m<sup>2</sup>) por parte de las empresas pesqueras, que ofrezcan zonas de alimentación, distribución y protección a las especies, así como la posibilidad de utilizar artes de pesca más selectivos.
4. Iniciar la confección de arrecifes artificiales de concreto con modelos adecuados a nuestras condiciones ambientales y artes de pesca.
5. Introducir los FAD anclados en la pesca de especies pelágicas de la Plataforma cubana.

## Synthèse session 1

### Sites d'implantation et conception des dispositifs de concentrations de poissons ancrés dans les Petites Antilles

par

*Alain Lebeau et Lionel Reynal*

La conception de DCP moins onéreux, plus faciles à construire et à maintenir, et à durée de vie plus longue, est une préoccupation importante des responsables de projets de développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés, ainsi que des pêcheurs professionnels.

La recherche de sites favorables à cette nouvelle pêche va de pair avec l'amélioration des DCP. Elle vise à augmenter les prises en plaçant ces dispositifs dans des zones de passage présumées où les chances de concentrer les poissons sont les plus grandes.

Les conditions de mer ou le trafic maritime rencontrés dans ces zones contraignent soit à l'adaptation des DCP pour leur permettre d'y faire face soit à l'abandon, momentané ou définitif, de certains sites lorsque le coût de fabrication de dispositifs supposés résister à ces contraintes devient trop élevé.

Dans les petites Antilles, plusieurs modèles de DCP sont apparus au fil des années. Ils intègrent des modifications apportées pour répondre aux différentes contraintes identifiées par les techniciens et bien souvent par les pêcheurs eux-mêmes.

Afin de faciliter les échanges d'idées sur ces questions une présentation des expériences acquises ou en cours, dans chacun des pays des petites Antilles, a été faite lors de la deuxième réunion du groupe de travail petites Antilles sur le développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés qui s'est tenue en Guadeloupe en juillet 2004.

Les îles (pays) dont les représentants ont participé à cette réflexion sont:

- Curaçao, Bonaire et Aruba
- Trinidad-et-Tobago
- Saint-Vincent-et les Grenadines
- Barbade
- Sainte-Lucie
- Martinique
- Dominique
- Guadeloupe
- Antigua-et-Barbuda
- Saint-Kitts-et-Nevis

#### **1. LES OBJECTIFS DES PROGRAMMES DE DÉVELOPPEMENT DE LA PÊCHE ASSOCIÉE AUX DCP ANCRÉS**

Au départ les DCP sont conçus et les sites d'implantation choisis pour répondre à certains objectifs visés par les aménageurs.

En premier lieu, ceux-ci espèrent, en développant la pêche associée aux DCP ancrés, réduire la pression de pêche qui s'exerce sur le plateau insulaire (Antigua-et-Barbuda, Guadeloupe, Martinique, Sainte-Lucie, Trinidad-et-Tobago). Pour cela, ils espèrent prolonger la période de pêche des poissons pélagiques, les DCP permettant en effet de continuer à exercer cette activité de juillet à décembre lorsque la pêche traditionnelle de traîne au large est arrêtée (Antigua-et-Barbuda, Antilles françaises, Dominique, Sainte-Lucie). Les améliorations attendues sont: une meilleure efficacité des unités de pêche, une augmentation des débarquements et des revenus des pêcheurs (Antigua-et-Barbuda, Dominique, Antilles françaises, Sainte-Lucie, Saint-Vincent-et les Grenadines). La réduction du temps passé en mer et surtout du temps de

recherche du poisson est aussi l'un des objectifs visés pour réduire la consommation de carburant (Dominique, Sainte Lucie, Saint-Vincent-et les Grenadines, Trinidad et Tobago) et aussi favoriser le débarquement de poisson très frais (Saint-Vincent-et les Grenadines).

## **2. LES PREMIÈRES EXPÉRIENCES DE DÉVELOPPEMENT DES DCP ANCRÉS**

Les DCP sont apparus dans les îles des petites Antilles de la fin des années 1980, au début des années 1990. Les premiers essais ont été faits par des scientifiques ou techniciens de services de développement, plus rarement par les professionnels eux-mêmes (Antigua-et-Barbuda).

Les premiers modèles sont inspirés de DCP existants dans d'autres régions, parfois trouvés dans une littérature ancienne (Mc Intosh, DCP utilisés dans le Pacifique, DCP en bambou, etc.). Les premiers essais sont faits très souvent à l'aide de moyens assez faibles. Des DCP construits avec des flotteurs en matériau naturel sont alors souvent utilisés (Martinique, Saint-Vincent-et les Grenadines, Barbade, Trinidad, etc.). L'utilisation de tels matériaux impose alors des contraintes de sites d'implantation qui sont choisis généralement près des côtes dans des endroits protégés et par conséquent peu profonds (500 m ou moins: Saint-Kitts-et-Nevis, Martinique, Saint-Vincent-et les Grenadines, Barbade, Tobago). Cependant, les conditions particulières de courant et un fort le trafic maritime autour de l'île peuvent comme à Curaçao obliger à concevoir dès le début des DCP équipés de flotteurs de grande taille, rigides, en acier ou en composite verre-polyester, bien visibles des cargos.

Le choix des sites d'implantation des DCP est également influencé par la connaissance qu'ont les pêcheurs des zones de passage de poissons pélagiques hauturiers. Il s'agit en général de la façade Est des îles (Ouest pour la Barbade) où se pratique traditionnellement la pêche des grands poissons pélagiques à la ligne de traîne autour de bois dérivants (Antigua et Barbuda, Martinique, Saint-Vincent-et les Grenadines). Comme déjà dit, le choix de sites proches de la côte (Tobago: 2.5 milles, Barbade: 6 milles, St-Vincent-et les Grenadines: 5 milles) est également dicté par le souhait de réduire la consommation de carburant en limitant le temps de route des barques de pêche. Ce critère est pris en compte dans la majorité des îles car la pêche traditionnelle de surface des grands poissons pélagiques, en pleine expansion depuis plusieurs décennies, s'accompagne d'une consommation de plus en plus élevée de carburant. Des sites peu profonds peuvent parfois être privilégiés pour réduire le coût en matériel nécessaire pour la construction des DCP, (Saint-Vincent-et les Grenadines, etc.). Le choix des sites doit aussi prendre en compte le trafic maritime ainsi que certaines autres activités de pêche pratiquées dans la zone (Trinidad, Martinique, Curaçao, etc.).

Les prises effectuées autour des premiers DCP expérimentaux sont révélatrices des sites dans lesquels ils ont été implantés. Il s'agit en effet de poissons côtiers comme les thazards ou les barracudas. La durée de vie de ces premiers DCP est relativement courte – quelques mois tout au plus. Les causes évoquées de perte des dispositifs sont en général le vandalisme, les cargos, le mauvais temps et parfois l'emmêlement des lignes de pêche dans le cordage des DCP (Saint-Vincent-et les Grenadines).

Il faut noter que dans certains cas, la pêche associée aux DCP a fait l'objet d'un transfert direct d'une île à l'autre par les pêcheurs eux-mêmes (Antigua-et-Barbuda ou la Dominique).

## **3. LES DÉBUTS DE LA PÊCHE ASSOCIÉE AUX DCP ANCRÉS**

Comme cela a été dit ci-dessus (section 2) la pêche associée aux DCP est une activité récente dans pratiquement toutes les îles des petites Antilles. Elle peut encore être considérée comme expérimentale à Saint-Vincent-et les Grenadines, Barbade, Trinidad et Tobago. Partout où elle s'est développée, les pêcheurs ou les services de développement ont recherché de nouveaux sites d'implantation et modifié la conception des DCP.

### **3.1 Les sites d'implantation des DCP**

Lorsque la pêche associée aux DCP est devenue opérationnelle, trois tendances nouvelles sont apparues dans les critères de choix des sites d'implantation:

- la profondeur de pose des DCP a augmenté; elle est supérieure à 500 m et généralement de l'ordre de 1 000 à 2 000 m.

- la distance à la côte des sites d'implantation a augmenté pour atteindre 10 à 55 milles.
- les DCP sont déployés tout autour des îles et pas seulement là où les poissons pélagiques étaient traditionnellement pêchés.

Ces évolutions ont leurs raisons d'être. L'augmentation de la profondeur correspond à un positionnement des DCP au delà des plateaux insulaires, sur lesquels et à proximité desquels certaines espèces comme les thazards et les barracudas sont fréquents et coupent les lignes de pêche en mono-filament utilisées pour la capture des thonidés (Reynal *et al.*, 2004). De plus, ces derniers semblent plus abondants sous les DCP lorsqu'ils sont ancrés en dehors des plateaux insulaires.

L'augmentation de la distance à la côte est également liée au fait que les DCP «privés» individuels se développent et que dans ce cas les pêcheurs préfèrent éloigner leurs dispositifs pour qu'ils ne soient pas repérés et exploités par d'autres (Ramedine, 2004). Le fait que les DCP se soient développés tout autour des îles est du à la présence à proximité de celles-ci, d'espèces et de ressources méconnues jusqu'ici tant des professionnels que des scientifiques. En réalité, les DCP ont permis d'exploiter d'autres espèces que celles traditionnellement capturées à la traîne sous bois dérivant. Les gros thons jaunes (plus de 30 kg) et les marlins bleus étaient jusqu'ici inconnus en de telles quantités dans les prises des pêcheurs.

Dans les îles où la pêche associée aux DCP ancrés s'est développée, le choix des sites d'implantation se fait donc sur de nouveaux critères. Mais ceux-ci peuvent être différents selon le mode de gestion des DCP.

Les propriétaires de DCP indépendants ont, comme déjà dit, tendance à mouiller ceux-ci loin des côtes, hors de portée des autres pêcheurs. En outre, le fait que les DCP éloignés étant les premiers à retenir les poissons ils seraient plus productifs que ceux placés près des côtes est parfois évoqué (sans que cela ait pu être toutes fois validé).

Partout où les pouvoirs publics sont associés au développement de la pêche avec DCP ancrés les implantations côtières sont privilégiées. Il en est de même des communautés de pêcheurs ou des organisations professionnelles qui cherchent plutôt à gérer des DCP à l'intérieur des 10 milles (communautés de pêcheurs de la Dominique, Comité des Pêches en Martinique, Département des pêches de Sainte-Lucie, Département de l'agriculture, de l'élevage et des pêches de Curaçao). On rappelle que les objectifs affichés dans cette approche sont de réduire la consommation de carburant, de reporter une partie de l'effort de pêche sur les grands poissons pélagiques du large et d'inciter tous les pêcheurs, y compris ceux qui ont de petites unités et qui ne peuvent s'éloigner, à travailler sur les DCP.

Si l'existence d'emplacements plus favorables que d'autres n'est pas toujours évident, il semble cependant que certains sites soient plus fréquentés que d'autres par des mammifères marins ce qui gêne la pêche (Martinique). En outre sur certaines zones, les courants marins sont tels qu'il est difficile d'y maintenir des DCP en place toute l'année (Martinique) ou de les conserver en activité (Curaçao). Le déploiement des DCP côtiers est également apparu souhaitable pour favoriser la pêche des thons noirs adultes qui constituent l'essentiel de la biomasse agrégée, ainsi que l'a mis en évidence ce groupe de travail (Doray, 2004 et Reynal *et al.*, 2004). La prise en compte des autres activités (en particulier le trafic maritime) et de la présence d'autres DCP (en Guadeloupe, on observe déjà une densité de 1 DCP/25 km<sup>2</sup> en certains endroits) est également une nécessité soulignée par plusieurs participants.

### 3.2 La conception des DCP

La conception des DCP a évolué. Les matériaux naturels (bambou et autres) ne sont pas utilisés sur les DCP exploités en routine à l'exception parfois de feuilles de cocotiers servant d'agrégateurs. Des matériaux de récupération sont par contre souvent employés afin de réduire les coûts: de vieux blocs moteurs ou des pièces métalliques sont récupérés comme corps-morts; des bidons en plastique servent de flotteurs, des fils téléphoniques ou de la «ficelle de banane» ont été testés pour remplacer le cordage; de vieux filets ou des cageots sont attachés au cordage en guise d'agrégateurs, des vieux mâts de planche à voile servent au balisage des DCP.

En général cependant, l'orin et les flotteurs sont achetés spécialement pour la fabrication des DCP. À la Dominique et à Sainte-Lucie ce matériel est parfois acheté dans les îles françaises voisines. Il s'agit, pour

les flotteurs, de chapelet(s) de boules résistantes à la pression et/ou de bouées gonflables (porte-pavillon, pare-battage, etc.). L'orin en matériau synthétique a un diamètre soit de 10 à 12 mm sur toute sa longueur (Saint-Kitts-et-Nevis, Martinique) soit parfois, comme en Guadeloupe, un diamètre plus faible en profondeur (8 à 10 mm) et plus important en surface (12 à 14 mm pour les 100 à 200 premiers mètres,). Ce dernier montage guadeloupéen a pour objectif de mieux résister aux usures plus nombreuses près de la surface. Une variante de cette protection consiste en Martinique à protéger les premiers 100 m du cordage avec des gaines en PVC ou du tuyau d'arrosage.

À Curaçao, le transfert de la fabrication des DCP à une entreprise privée a été opéré. L'objectif de cette évolution est la simplicité de fabrication (disponibilité de matériel) et de maintenance des DCP et la réduction des coûts.

Le prix des DCP est variable selon les îles. Les plus bas prix communiqués par les participants au groupe de travail sont de 400 à 500 € (Antigua, Barbuda et Guadeloupe) les plus élevés de 2 000 à 2 350 € (Sainte-Lucie et Martinique).

La durée de vie des DCP est rarement évaluée. Une indication de durée a été fournie par les représentants de certaines îles: 6 semaines à Antigua et Barbuda, jusqu'à 2 ans à la Dominique, 6 mois à 2 ans à Sainte-Lucie. Deux participants ont fourni une durée moyenne qui a été calculée sur la base d'un suivi exhaustif (îles néerlandaises) ou d'un échantillon de plusieurs DCP. À la Guadeloupe, les DCP légers mis à l'eau par les professionnels ont une durée de vie moyenne de 3 mois et demi (pour un investissement de 500 à 800 €). Dans les îles néerlandaises, les DCP lourds ont une durée moyenne de 17,5 mois et pour les derniers -réalisés par une entreprise privée- de 5 mois (ce chiffre est encore provisoire; l'expérience n'étant pas achevée).

Les causes de perte des DCP évoquées par les participants sont multiples et en partie les mêmes que lors de la phase d'expérimentation:

- les cargos (Guadeloupe, Dominique, Martinique, Sainte-Lucie)
- le vandalisme (Guadeloupe, Sainte-Lucie)
- les tempêtes (îles néerlandaises)
- les coupures du cordage par les lignes de pêche (Martinique)

De nouvelles causes de perte de DCP ont été évoquées:

- les courants marins (Antigua-et-Barbuda, Martinique, Curaçao, Bonaire et Aruba)
- les attaques du cordage par des poissons venant manger les organismes fixés dessus (Martinique, Sainte-Lucie)
- les usures et ruptures du matériel par frottement (cordage), oxydation (liaisons métalliques) ou sous l'effet de la pression (flotteurs) (Martinique, Curaçao)
- l'utilisation de mauvais matériel ou erreurs faites lors du mouillage (Antigua-et-Barbuda, Sainte-Lucie).

#### **4. LES AMÉLIORATIONS PROPOSÉES OU APPORTÉES AUX DCP ANCRÉS**

Pour remédier aux pertes de DCP, plusieurs actions ont été entreprises dans différentes îles. Certaines propositions faites au cours des discussions du groupe de travail restent encore à expérimenter.

En ce qui concerne les pertes de DCP dues aux passages des cargos, il est à noter qu'à l'exception des DCP des îles néerlandaises, les flotteurs (fractionnés en chapelet de plusieurs boules) sont petits et peu visibles de loin d'autant que les mâts porte-pavillon sont très souvent couchés sur l'eau.

Les éléments du balisage sont insuffisamment résistants aux immersions relativement fréquentes des têtes de DCP: les réflecteurs radar sont alors pliés ou se décrochent du mât; les feux étanches en surface sont détruits lors d'immersion et les piles électriques ne sont pas toujours changées à un rythme suffisant. Pour remédier à l'insuffisance de balisage, une recherche de flotteurs plus volumineux et de feux à énergie solaire ne nécessitant pas d'entretien (à la condition que la tête du DCP reste en surface) est préconisée.

Afin de limiter les pertes dues aux lignes de pêche, aux morsures du cordage par les prédateurs et aux frottements qui se produisent essentiellement dans les 200 premiers mètres sous la surface, on réalise un gainage du cordage ou on augmente son diamètre. On a pu réaliser en Martinique une étude de l'immersion des DCP à l'aide de capteurs sur DCP expérimentaux enregistrant date, durée et profondeur et grâce à des enquêtes auprès des pêcheurs d'évaluer les impacts de celle-ci sur la pêche.

Les calculs effectués à l'aide du logiciel «DCP», conçu par IFREMER pour aider à la conception des DCP, ont permis d'adapter la flottabilité des dispositifs pour éviter leur immersion en période de fort courant. Grâce à ce logiciel, une réponse a pu également être apportée sur la pertinence de l'augmentation de la longueur du cordage pour éviter l'immersion (voir annexe). En effet la tendance à l'allongement des cordages se traduit d'une part par un accroissement du prix des DCP et d'autre part, en période de courant faible ou nul, l'apparition, de plus en plus fréquente, en surface, de grandes longueurs de cordage (si celui-ci est flottant).

Pour limiter les pertes de DCP, la proposition faite lors de la première réunion du groupe de travail (Gervain, 2001), de fabriquer des DCP à 2 têtes, a fait l'objet de plusieurs expérimentations. Celles-ci ont donné des résultats encourageants et permettent également d'établir des statistiques sur les causes de perte des DCP. En effet, grâce à la sauvegarde du DCP par l'une des têtes il est possible d'identifier la cause de perte de l'autre tête.

En raison des pertes assez fréquentes de DCP et aussi des immersions saisonnières de ceux-ci sous l'effet du courant, il est probable qu'une partie des attentes du développement de cette nouvelle pêche ne se réalise pas. On observe ainsi en Martinique que chaque année, pendant les saisons de forts courants, il y a une augmentation de l'achat de grillage à nasses par les pêcheurs; si cela se vérifie on peut craindre que les meilleurs revenus obtenus saisonnièrement sur les DCP se traduisent par un effort de pêche accru à une autre saison en zone cotière. Un tel développement irait à l'encontre des bénéfices escomptés de l'utilisation des DCP.

Au cours des réunions de ce groupe de travail, deux conséquences potentielles de mauvaises fabrications des DCP ont été soulignées:

- gêne pour le développement de la pêche des thons noirs adultes (qui constituent la principale ressource concentrée sous les DCP et représente en moyenne 95 pour cent de la biomasse) qui se pratique de nuit en raison de l'insuffisance de balisage nocturne des DCP
- détérioration de câbles sous-marins en raison de poids insuffisant de gueuses constituant le corps-mort de DCP et qui peuvent ainsi dériver sur le fond.

## 5. CONCLUSIONS

Il existe actuellement plusieurs types de DCP dans la Caraïbe. Les différences de montage ou de conception des DCP découlent des premiers modèles expérimentés dans chaque île et de l'adaptation qui en a été faite pour répondre aux contraintes environnementales ou aux exigences économiques locales.

Quels que soient les modèles de DCP utilisés, force est de constater qu'ils sont opérationnels. Cependant, l'instabilité des parcs de DCP disponibles ne garantit pas le maintien tout au long de l'année de la pêche sur les grands poissons pélagiques.

De même, la mauvaise qualité du balisage, facteur insuffisamment pris en compte dans la majeure partie des îles, a pour inconvénient de limiter le développement de la pêche nocturne des thons noirs adultes, l'une des ressources les plus abondantes sous le DCP.

Les défauts du système de balisage sont aussi causes de nombreuses pertes de matériel dues aux passages des cargos.

Si jusqu'ici aucun incident consécutif à l'emmêlement de cordage de DCP dans des hélices de bateau n'a été à déplorer, il conviendrait cependant de faire preuve de prudence et de prendre des dispositions pour

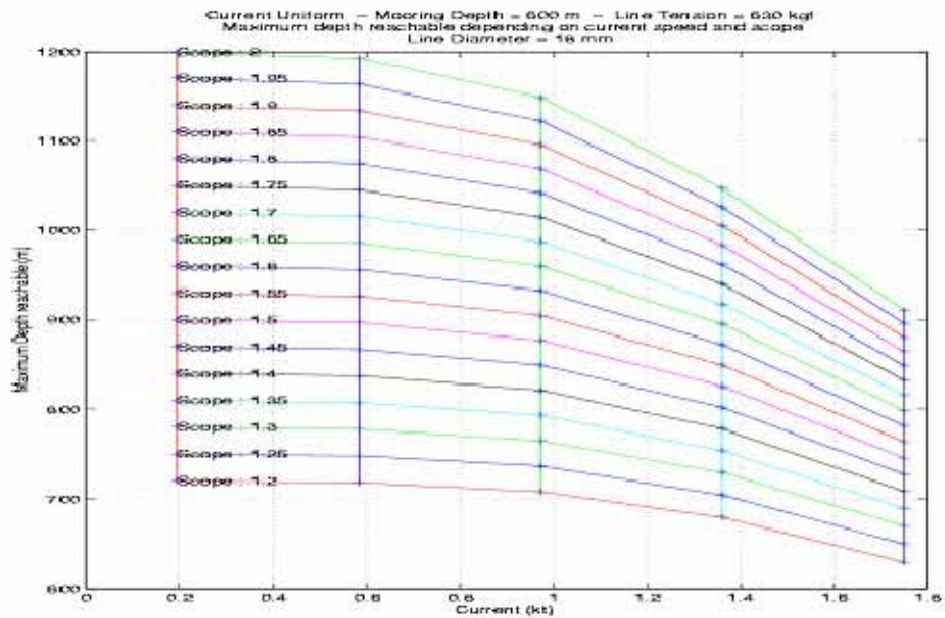
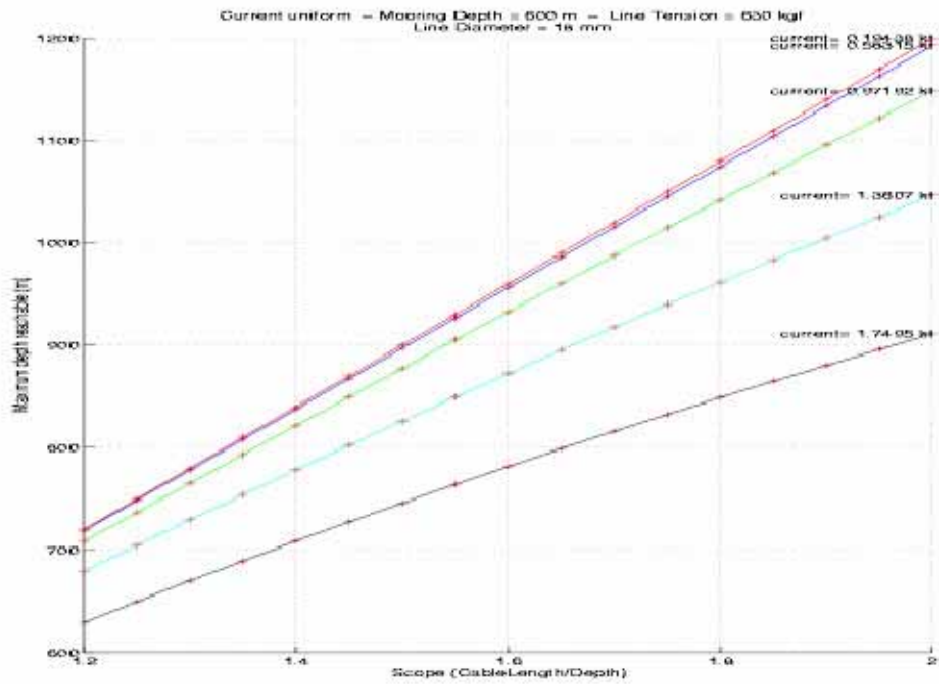
prévenir tous risques d'accident ou de dégradation de matériel liées à l'utilisation de DCP ancrés (tel que la destruction de câble sous-marin déjà mentionnée).

Afin de remédier aux insuffisances des DCP utilisés dans les Caraïbes, telles qu'évoquées au cours de la deuxième réunion du groupe de travail petites Antilles sur le développement durable de la pêche associées aux DCP ancrés, il serait souhaitable de poursuivre l'expérimentation de DCP de différents types (légers et lourds) répondant aux nouvelles exigences suivantes:

- insubmersibilité toute l'année dans les conditions de courant existantes autour des îles;
- flotteurs suffisamment volumineux et correctement balisés pour être vus de loin par un cargo;
- feu à énergie solaire et à portée suffisante pour permettre le repérage des dispositifs pour la pêche de nuit; et
- protection contre l'abrasion des 200 premiers mètres du cordage près de la surface de façon à limiter l'effet des frottements, et à éviter la coupure du cordage par les lignes de pêche ou par les morsures de poissons.

Ces expérimentations gagneraient à être coordonnées entre les îles des Caraïbes. Elles devraient permettre de définir les caractéristiques minimales à imposer à tout propriétaire (privé ou public) afin de prévenir les risques d'accidents et de mettre au point des plans de maintenance des DCP circonstanciés.

**Annexe: Exemple de relation entre la longueur d'orin, la vitesse du courant et la profondeur de mouillage possible pour assurer l'émergence de la tête du DCP.**





## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Defoe, J. National report of Dominica *in*: second meeting of the WECAFC ad hoc working group on sustainable moored fad fishing, Guadeloupe, 5–10 July 2004, 3 p. *FAO Fisheries Report N° 683. Suppl. Rome, FAO.*
- Diaz, N. Le DCP artisanal léger guadeloupéen *in*: second meeting of the WECAFC ad hoc working group on sustainable moored fad fishing, Guadeloupe, 5–10 July 2004, 11p. *FAO Fisheries Report N° 683. Suppl. Rome, FAO.*
- Doray, M. Typology of fish aggregations observed around moored FADs in Martinique during the DAUPHIN project *in*: second meeting of the WECAFC ad hoc working group on sustainable moored fad fishing, Guadeloupe, 5–10 July 2004, 11p. *FAO Fisheries Report N° 683. Suppl. Rome, FAO.*
- Johnson, H. FAD Development *in*: second meeting of the WECAFC ad hoc working group on sustainable moored fad fishing, Guadeloupe, 5–10 July 2004, 5 p. *FAO Fisheries Report N° 683. Suppl. Rome, FAO.*
- Lalla, H. National summary on site selection, design and mooring of fish aggregating devices *in*: second meeting of the WECAFC ad hoc working group on sustainable moored fad fishing, Guadeloupe, 5–10 July 2004, 4 p. *FAO Fisheries Report N° 683. Suppl. Rome, FAO.*
- Looby, G. Choice of a site of mooring and design for anchored FADs *in*: second meeting of the WECAFC ad hoc working group on sustainable moored fad fishing, Guadeloupe, 5–10 July 2004, 2p. *FAO Fisheries Report N° 683. Suppl. Rome, FAO.*
- Marshall, A. Barbados national summary *in*: second meeting of the WECAFC ad hoc working group on sustainable moored fad fishing, Guadeloupe, 5–10 July 2004, 4 p. *FAO Fisheries Report N° 683. Suppl. Rome, FAO.*
- Posado Lorigo, A. Arrecifes artificiales para la concentración de peces en la plataforma cubana *in*: second meeting of the WECAFC ad hoc working group on sustainable moored fad fishing, Guadeloupe, 5–10 July 2004, 9 p. *FAO Fisheries Report N° 683. Suppl. Rome, FAO.*
- Reynal, L., Lagin, A., et Gervain, P. Sites d'implantation et conception des DCP ancrés en Martinique *in*: second meeting of the WECAFC ad hoc working group on sustainable moored FAD fishing, Guadeloupe, 5–10 July 2004, 18 p. *FAO Fisheries Report N° 683. Suppl. Rome, FAO.*
- Rufus, G. National report of Saint Lucia *in*: second meeting of the WECAFC ad hoc working group on sustainable moored FAD fishing, Guadeloupe, 5–10 July 2004, 3 p. *FAO Fisheries Report N° 683. Suppl. Rome, FAO.*
- Buurt, G. van FAD programme Aruba, Curaçao, Bonaire 1993–2004 *in*: second meeting of the WECAFC ad hoc working group on sustainable moored FAD fishing, Guadeloupe, 5–10 July 2004, 10 p. *FAO Fisheries Report N° 683. Suppl. Rome, FAO.*
- Wilkins, R. National report of St Kitts and Nevis *in*: second meeting of the WECAFC ad hoc working group on sustainable moored FAD fishing, Guadeloupe, 5–10 July 2004, 5 p. *FAO Fisheries Report N° 683. Suppl. Rome, FAO.*
- Ramedine, G. Synthèse sur les systèmes de gestion des DCP ancrés dans les Petites Antilles en 2004 *in*: second meeting of the WECAFC ad hoc working group on sustainable moored FAD fishing, Guadeloupe, 5–10 July 2004, 17.p. *FAO Fisheries Report N° 683. Suppl. Rome, FAO.*