

WESTERN CENTRAL ATLANTIC FISHERY COMMISSION

Report of and papers presented at the

**SECOND MEETING OF THE WECAFC AD HOC WORKING GROUP ON
THE DEVELOPMENT OF SUSTAINABLE MOORED FISH
AGGREGATING DEVICE FISHING IN THE LESSER ANTILLES**

Bouillante, Guadeloupe, 5–10 July 2004



Copies of FAO publications can be requested from the:
FAO Subregional Office for the Caribbean
c/o FAO Representation
PO Box 631-C
Bridgetown, Barbados

E-mail: FAO-SLAC@fao.org
Fax: (+1 246) 425-6075

WESTERN CENTRAL ATLANTIC FISHERY COMMISSION

Report of and papers presented at the
SECOND MEETING OF THE WECAFC AD HOC WORKING GROUP ON THE DEVELOPMENT OF
SUSTAINABLE MOORED FISH AGGREGATING DEVICE FISHING IN THE LESSER ANTILLES

Bouillante, Guadeloupe, 5–10 July 2004

The designations employed and the presentation of material in this information product do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal or development status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. The mention of specific companies or products of manufacturers, whether or not these have been patented, does not imply that these have been endorsed or recommended by the Food and Agriculture Organization of the United Nations in preference to others of a similar nature that are not mentioned.

ISBN 978-92-5-105736-0

The national reports and technical papers are reproduced as presented by the authors.

All rights reserved. Reproduction and dissemination of material in this information product for educational or other non-commercial purposes are authorized without any prior written permission from the copyright holders provided the source is fully acknowledged. Reproduction of material in this information product for resale or other commercial purposes is prohibited without written permission of the copyright holders. Applications for such permission should be addressed to the Chief, Electronic Publishing Policy and Support Branch, Communication Division, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italy or by e-mail to copyright@fao.org

© FAO 2007

PREPARATION OF THIS DOCUMENT

This document was prepared by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), which organized the second meeting of the WECAFC Ad Hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device (FAD) Fishing in the Lesser Antilles. It includes information on the status of the fish aggregating device development and fishing activities in the Lesser Antilles. It also includes the national reports and all contributions presented during the meeting.

Distribution:

FAO Fisheries and Aquaculture Department
FAO Regional Fisheries Officers
Workshop Participants

Group photo of FAD participants



FAO Western Central Atlantic Fishery Commission.
Report of and papers presented at the second meeting of the WECAFC Ad Hoc Working Group on the
Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles. Bouillante,
Guadeloupe, 5–10 July 2004.
FAO Fisheries Report. No. 797. Rome, FAO. 2007. 274p.

ABSTRACT

This document continues the ongoing work of the WECAFC ad hoc working group on sustainable moored fish aggregating device (FAD) fishing in the Lesser Antilles, which was first reported in Fisheries Report No. 683. The second meeting consisted of national and technical reports and a session of hands-on, practical, training for fishers from most of the participating countries.

Part I contains the syntheses of national reports and technical papers on intersessional activities, together with the resulting discussions and decisions of the meeting, on the way forward. The meeting acknowledged that there is a nexus between managing all aspects of FAD fishing and ensuring the sustainability of the targetted resources. The meeting agreed to attempt the establishment of a cooperative pilot FAD deployment and monitoring intersessional activity at the subregional level. A proposal was drafted for submission to an international funding agency.

Part II consists of the full technical papers, case studies and national reports in the language in which they were presented. This document and its conclusions serve to further record the actions and progress of the working group in sensitizing its members to adopt sustainable moored FAD fishing practices.

CONTENTS

| | Page |
|--|---------------|
| Preparation of this document | iii |
| Group photo of FAD participants | iv |
| Abstract | v |
| PART I: SYNTHESSES OF NATIONAL REPORTS – DISCUSSIONS AND DECISIONS OF THE MEETING | 1 |
| BACKGROUND AND OBJECTIVES | 1 |
| PARTICIPATION | 1 |
| OPENING CEREMONY | 1 |
| SYNTHESIS OF PRESENTATION AND DISCUSSIONS | 2 |
| Annex I: Meeting agenda | 6 |
| Annex II: List of participants | 9 |
| Annex III: Participants to the FAD training course | 13 |
| PART II: NATIONAL REPORTS AND TECHNICAL PAPERS | 15 |
| SESSION 1: TECHNOLOGIE/TECHNOLOGY | 15 |
| National report of Saint Kitts and Nevis | 17 |
| National report of Antigua and Barbuda | 21 |
| Rapport national de Guadeloupe | 23 |
| National report of Dominica: Technology of fish aggregating devices in Dominica | 33 |
| Rapport national de la Martinique: Sites d'implantation et conception des dispositifs de concentration de poissons ancrés en Martinique | 35 |
| National report of Saint Lucia | 52 |
| National report of Barbados | 54 |
| National report of Saint Vincent and Grenadines: Fish aggregating device development in Saint Vincent and the Grenadines | 57 |
| National report of Trinidad and Tobago: Summary on site selection, design and mooring of fish aggregating devices | 62 |
| National report of Aruba, Curaçao, Bonaire 1993-2004 | 65 |
| Informe nacional de Cuba: Arrecifes artificiales para la concentración de peces en la plataforma cubana | 81 |
| Synthèse session 1: Sites d'implantation et conception des dispositifs de concentrations de poissons ancrés dans les petites Antilles | 88 |
| SESSION 2: FISH AGGREGATING DEVICE MANAGEMENT/ GESTION DE DISPOSITIFS DE CONCENTRATION DE POISSONS | 97 |
| Management systems of the FAD and their impact on fishing/Systèmes de gestion des DCP et leur impact sur la pêche | 97 |
| Rapport national de Guadeloupe: Mode de gestion des dispositifs de concentration de poissons en Guadeloupe | 99 |
| National report of Dominica: FAD management systems and their impact on fisheries sustainable development | 113 |
| Rapport national de Martinique: Systèmes de gestion des dispositifs de concentration de poissons et leur impact sur le développement durable de la pêche | 115 |
| National report of Saint Lucia: Fish aggregating device management system and their impact on fisheries sustainable development | 122 |
| Synthèse session 2: Synthèse sur les systèmes de gestion des dispositifs de concentration de poissons ancrés dans les Petites Antilles en 2004 | 126 |

SESSION 3: RESSOURCES/REOURCES

Ressources pélagiques agrégées autour des DCP ancrés et exploitation halieutique/Pelagic resources aggregated around the anchored FAD and their exploitation 139

Résultats des pêches expérimentales autour des dispositifs de concentration de poissons ancrés en Guadeloupe 141

Relations taille-poids et fréquences de taille par catégorie commerciale des principales espèces capturées autour des dispositifs de concentration de poissons ancrés en Martinique 161

Premiers éléments sur la répartition spatio-temporelle de la pêche autour des dispositifs de concentration de poissons ancrés en Martinique 180

La pêche associée aux dispositifs de concentration de poissons ancrés et sa localisation autour de la Martinique: premiers éléments de description 191

Typology of fish aggregations observed around moored fish aggregating devices in Martinique during the DAUPHIN project 205

First description of subsurface aggregations of small tunas observed around moored fish aggregating devices in Martinique 213

Étude préliminaire des couches micronectoniques de la côte sous le vent de la Martinique 222

Fish Aggregating Device Monitoring Project in Tobago 248

Synthèse de la session 3 «Les ressources vivantes agrégées autour des dispositifs de concentration de poissons ancrés et leur exploitation» 251

SESSION 4: FORMATION/TRAINING

Presentation of current pelagic programmes/Présentation des programmes en cours sur les pélagiques 257

Programmes et outils pédagogiques pour le développement durable des pêches associées aux dispositifs de concentration de poissons ancrés 259

Outils pédagogiques pour le développement durable des pêches associées aux dispositifs de concentration de poissons ancrés 264

SESSION 5: COOPERATION/COOPÉRATION

Financing of the cooperation/Financement de la coopération 271

Présentation du programme INTERREG III – volet B – Espace Caraïbes 273

PART I: SYNTHESSES OF NATIONAL REPORTS – DISCUSSIONS AND DECISIONS OF THE MEETING

BACKGROUND AND OBJECTIVES

1. The second meeting of the WECAFC ad hoc working group on the development of sustainable development of moored fish aggregating device (FAD) fishing, in the Lesser Antilles was convened to continue subregional exchanges on practices and experiences in the management and exploitation of the large pelagic fish and interacting species.
2. This second meeting of the WECAFC ad hoc working group and the training activity was cosponsored by the “Institut français de recherche pour l’exploitation de la mer” (IFREMER) and hosted by the “Institut régional de pêche et marine” (IRPM) at the Hotel de Petite Anse, Bouillante, Guadeloupe, French West Indies, 5 to 10 July 2004.
3. The sponsors of the meeting were: The Regional Council of Guadeloupe and the French State (Regional cooperation funds).
4. The specific objectives of the meeting were:
 - to report on and examine the results of agreed national practices of site selection, design, assembly and deployment of FADS;
 - to exchange experiences on the various FAD management system in use in the participating countries;
 - to review the results of the acoustical and videographic research conducted by IFREMER, around moored FADs in Martinique;
 - to discuss and decide on intersessional activities that could deepen subregional cooperation in the development and management of moored FAD fishing; and
 - to conduct practical exercises in FAD construction and deployment.

PARTICIPATION

5. Ten delegates from nine, non-French, member countries of the working group (Antigua and Barbuda, Barbados, Cuba, Curaçao, Dominica, Saint Kitts and Nevis, Saint Lucia, Saint Vincent and the Grenadines and Trinidad and Tobago) together with approximately 25 representatives of: the “Préfecture de région de Guadeloupe”, the “Conseil régional de la Guadeloupe”, the “Conseil Général de la Guadeloupe”, “Conseil régional de la Martinique”, “Direction régionale des affaires maritimes de la Guadeloupe,” “Direction régionale des affaires maritimes de la Martinique”, Station IFREMER de Martinique, Centre IFREMER de Brest, the “Comité régional des pêches”, “Institut régional de pêche et de marine” (IRPM), European Community, observers from the “Association des Pêches du Sud Basse-Terre” (APSBT) and Japan International Cooperation Agency (JICA) attended the sessions. Twelve fishers from seven member countries also participated in the FAD training, after the formal meeting sessions (see the lists of participants in Annex I, A and B).

OPENING CEREMONY

6. The participants were welcomed to Guadeloupe by Mr Gérard Théobald, President of “L’Institut régional de pêche et de marine” (IRPM), Mr Hilaire Brudey, President of the fisheries department of the Regional Council of Guadeloupe and Mr Jean Pascal Devis, representing the French State.
7. They congratulated the partners in the project: IFREMER, IRPM and FAO and thanked them for being the driving forces behind the organization of the working group. They pointed out that it was with great pleasure that the “Conseil régional de la Guadeloupe” supported this project which also had the backing of the French State as they firmly believed that all our regions had to gain from an ambitious policy of regional cooperation. The President of the fisheries department of the Regional Council suggested that the French overseas “départements” have physical, economic and social characteristics which distinguish them from mainland France but bring them closer to the other islands of the Caribbean.

The President of IRPM also pointed out that the Regional authority was conscious of the importance of fisheries research in the Caribbean and believed that the creation of a network for sustainable fisheries development as an essential element of social cohesion. He hoped this project would serve as an example for relations to be developed in other areas.

8. The FAO Fishery Officer thanked the hosts for their welcoming sentiments and hospitality and joined in welcoming the participants on behalf of the FAO and the WECAFC secretariat.

SYNTHESIS OF PRESENTATIONS AND DISCUSSIONS

9. The following summarizes the presentations of the plenary sessions. The full presentations appear in the "Supplement" of this report.

Technology of FADs: Site selection, design, materials assembly and anchoring

10. The working group received a number of national reports that revealed the diversity of strategies that countries used in designing FADs, choosing mooring sites and anchoring FADs. One country reported strong currents and crowded shipping lanes that made the establishment moored FADs very difficult. Other countries reported establishing both shallow and deep-water FAD units that were either simple and inexpensive or complex and relatively expensive. The reports also revealed an evolution of FAD buoys from single to double heads and a movement from shallow to deeper water, offshore, mooring requiring more durable anchor systems. While the improvements in FAD durability were noted, concerns were expressed over the decrease in fisher safety when they operate offshore in small vessels and also about their capacity to maintain the quality of their catches on longer fishing trips. There was a demonstration of the capabilities the IFREMER "FAD-software" using characteristic information of the components of the various FAD designs from the French Antilles and the rest of the Lesser Antilles (by JICA and others).

Management systems of FADs and their impacts on fishing

11. There were a number of presentations on FAD management practices that reflected state management, collective management at the community level and no management at all. In the ensuing discussions, this diversity in management practices (or lack of them) emerged as an issue that can affect not only the national monitoring of FAD fishing but also regional cooperation initiatives negatively. Many participants referred specifically to the actual (or potential) disorder that unregulated FAD deployment has (can) created in the monitoring of FAD fishing, fishing disputes, fisher safety-at-sea, accidents involving non-fishing vessels and on the economic sustainability of FAD fishing. A consensus, on the need for some form of management, emerged from the discussions on FAD management practices.

Pelagic resources aggregated around moored FADs and their exploitation

12. One of the most interesting presentations during the meeting was the results of the acoustical and videographic research done by an IFREMER (Martinique station) team. It was an intersessional activity that contributed significantly to the body of knowledge on the assessment of environment (especially the fish resources) surrounding moored FADs in the Lesser Antilles. The results indicated that there was a high temporal variability in the shallow schooling fish in a 0.2 nautical miles around the FADs in Martinique. It was also noted that the largest aggregation (about 95%) of around the FADs occurred in depths of 50 to 150 meters and consisted of blackfin, yellowfin and skipjack tunas (>50 centimeters, fork length). Several participants expressed surprise and optimism after hearing that the landings from these aggregated fish populations contained very few specimens of blackfin tunas, in Martinique. This observation suggested that there is under-exploitation of a large proportion of the aggregated pelagic fishes when using the drifting longline fishing technique which is currently dominant around moored FADs. It was suggested that the research results should be communicated to subregional fishers with aim of encouraging more use of deep trolling techniques to target that mid-water schooling tuna resource.

Identification of socio-economic and demographic issues and opportunities in FAD fishing

Maximization of the Exploitation the fish Resources around FADs in Guadeloupe: Catch and Profitability Analysis

13. IRPM made presentations on a “Social and Economic evaluation of FAD fishing in Guadeloupe” and on its “Boat Construction Training Programmes”. It was noted that profitability of FAD fishing activities in Guadeloupe has declined since fishers opted to deploy FADs further off-shore, ostensibly to evade competition and to avoid increasing the density of FADs deployed near-shore. There was a corresponding need to increase the power of the engines on the existing fishing vessels; relative those developments, important issues such as fisher accommodation, vessel stability, working and storage space and operating costs were highlighted as some of the reasons underlying the Boat Construction Training Programme. It was noted that while the IRPM designs will comply with French National standards for small vessels they had to be mindful of fishers’ needs and financial means. The current practice where French Antillean fishers continue to exceed the statutory operating limits for small vessels was also discussed.

Spatial distribution of FADs around Martinique and their effects on fishing

14. The density of FADs on the Atlantic side of Martinique is more than twice those on the Caribbean side. Although the average fishing effort on both sides is similar, landings are greater from the Atlantic side, suggesting that the current FAD density may not be having a negative effect as yet. When fuel consumption was considered the differences began to diminish. After further consideration of the findings of the IFREMER acoustical research activities questions on the issue of the under-exploited mid-water aggregations re-emerged in the discussions as a potentially cost-effective opportunity for increasing the catch per unit effort on the Caribbean side of Martinique.

Presentation of the INTERREG III-Section B: International Cooperation Project for the Caribbean

15. The meeting received presentations from the Mission of the European Union for Regional Cooperation in Guadeloupe. The INTERREG III – Section B initiative has funding on the availability for international cooperation. The modalities and eligibility requirements for accessing the facility were discussed. The initiative can be accessed to support regional activities in partnership between recipient-organizations such as: the Association of Caribbean States (ACS), the Caribbean Community (CARICOM) and the Organization of Eastern Caribbean States (OECS) and any of the three Regional Councils in Martinique, Guadeloupe or Guiana. The working group was assured that French Regional Cooperation funding for sustainable fisheries development was also accessible for advancing its subregional activities.

The Way Forward: Proposals for intersessional action

16. The meeting agreed to pursue the following intersessional activities:

- Continue assessing/investigating other FAD designs in the sub-region and continue exchange of information and experiences among the members of the working group;
- Continue subregional interaction and exchanges between countries and agencies (IFREMER, IRPM, JICA) on the monitoring, assessment and improvements of FAD designs;
- Continue to promote the collection and reporting of FAD specific catch and effort data among the fishers throughout the sub-region, using harmonized collection and reporting methods wherever possible;
- Encourage co-operation among subregional institutions working to improve the onboard fish preservation capabilities and fisher safety of fishing vessels in the sub-region (e.g. IRPM and SJPP) and
- Attempt to access French Regional Cooperation (FCR) and/or INTERREG III funding to establish pilot FAD development and deployment activities in the English-speaking Lesser Antilles countries. IFREMER offered to coordinate the preparation of the proposal for circulation among the members of the working group for their possible endorsement and before its submission to FCR/INTERREG.

Time and place of the next meeting

17. It was agreed that the decision on the next meeting would be deferred until some definite decisions were made on the implementation of the main proposal for intersessional action: "The regional cooperation FAD development" among member countries of the working group.

Appendix

IRPM-FAO FAD Training Workshop for Fishers of the Lesser Antilles, 12–23 July 2004

The objective of the training activities was to make the information generated by the WECAFC FAD Working Group on the Development of Sustainable FAD Fishing available to the stakeholders who are directly associated with fishing activities around moored FADs.

The trainees included six fishers and six fisheries extension officers from Antigua and Barbuda, the Commonwealth of Dominica, Grenada, Saint Kitts and Nevis, Saint Lucia, Saint Vincent and the Grenadines and Trinidad and Tobago.

The training was delivered following a multidisciplinary approach that is similar to the mode of operation of the FAD working group. This approach included presentations of general information, in video, graphical and practical formats, on how FADs work, and how to construct, deploy and maintain a FAD. The trainees were also introduced to the basic biology of the pelagic species targeted around FADs and the reasons why catches must be monitored and managed.

During the practical sessions the trainees assembled an improved version of the double-headed FAD (POLKA) which was introduced during the first meeting of the working group (2001). Guadeloupean fishers also took them to on a demonstration launching of the FAD on fishing trips (over a three-day period). Although the catches were not significant, fishers expressed satisfaction with the experience of participating in the application of the techniques used to target the deeper-occurring large pelagic resources around the FADs.

The first draft of a proposal (in French) to access French Cooperation funding facility to establish pilot FAD activities in other parts of the sub-region was discussed by the fishers and fisheries extension participants. It was agreed that an English version will be prepared for circulation and possible endorsement by the respective fisheries authorities in the participating countries.

ANNEX I: MEETING AGENDA**Monday 5 July 2004**

| | |
|-------------|---|
| 8:30–9:00 | Registration of participants |
| 9:00–9:45 | Opening of meeting |
| 9:45–10:00 | Review and adoption of the agenda |
| 10:00–10:15 | BREAK |
| 10:15–12:30 | Details of the site selection criteria, designs, choice of materials used, assembly and anchoring of FADs in the Lesser Antilles (Animators/moderators: A. Lebeau & G. van Buurt) Brief national updates on the types of moored FADs currently used in the Lesser Antilles, including their performance (behaviour), maintenance and lifespan; (20 minutes/National report inclusive of discussion) |
| 12:30–14:00 | LUNCH |
| 14:00–16:00 | Presentation on the general oceanographic (prevailing currents and wind regimes) conditions of the Lesser Antilles A demonstration of the uses and capabilities of the “FAD” software by inputting characteristics (e.g: design, material, depth current speed and assembly) of the various FAD designs (types) and conditions summarized from the national presentations to show theoretical advantages and disadvantages. |
| 16:00–16:15 | BREAK |
| 16:15–17:00 | Continued demonstration of the “FAD” software |

Tuesday 6 July 2004

| | |
|-------------|---|
| 9:00–10:00 | Management Systems of FADs and their impact on fishing - Selected case studies/National reports from: Curacao Dominica Guadeloupe Martinique Saint Lucia |
| 10:00–10:15 | BREAK |
| 10:15–12:30 | Case studies/National reports continued Presentations and discussions - no more than 40 minutes each) |
| 12:30–14:00 | LUNCH |
| 14:00–15:00 | Synthesis of the presentations on moored FAD management systems |
| 15:00–16:00 | Discussion of synthesis of the presentations on moored FAD management systems |
| 16:00–16:15 | BREAK |

16:15–17:00 Synthesis highlighting the diversity of the management practices and their advantages and disadvantages for sustainable fishing around moored FADs in the Lesser Antilles

Wednesday 7 July 2004

09:00–10:15 **Pelagic resources aggregated around the moored FAD and their exploitation**

Presentation of the results of the research programme to enhance the knowledge on fish aggregations/A review of the assessment of pelagic fish resources around moored FADS in the French Antilles (the acoustic studies by IFREMER)

10:15–10:30

BREAK

10:30–12:30

Other comparative assessments/reviews from other areas including the Caribbean area (to be decided in consultation with country representatives)

12:30–14:00

LUNCH

14:00–16:00

Pelagic resources continued

Thursday 8 July 2004

09:00–10:15 **Presentation on the IRPM/FAO training module: Sustainable “development of fisheries associated with moored FADs” documents**

10:15–10:30

BREAK

10:30–12:30

Review of the discussions from previous sessions;

Draft recommendations for intercessional activities to advance subregional cooperation in sustainably managing fishing on moored FADs

12:30–14:00

LUNCH

14:00–17:00

Ongoing/Recently concluded projects/Programmes of relevance to sustainable moored FAD fishing

Synthesis of the objectives, results and conclusions/recommendations of the following projects:

Different funds available (international, European, national) for such projects

Participants to begin discussions aimed at elaborating the most appropriate methods of: evaluating the fisheries associated with moored FADs in the sub-region and how to strengthen cooperation in research and management of moored FAD fisheries

Friday 9 July 2004

Synthesis session for fishers and decision-makers: summary of the sessions by the animators

9:00–9:30

Sites of establishment and design of the anchored FAD

9:30–10:00

FAD management systems and their impact on fishing

10:00–10:30

Pelagic resources aggregated around the anchored FAD and their exploitation

| | |
|------------------------------|---|
| 10:30–11:00 | Presentation of current pelagic fisheries research and training programs in the Lesser Antilles (including training on FAD) |
| 11:00–12:30 | Finalization of recommendations Any other business Date and time of next meeting Closure of Meeting. |
| 12:30–14:00 | <i>LUNCH</i> |
| 14:00–17:00 | Visit to IRPM and APSBT – Social events |
| Saturday 10 July 2004 | |
| 8:00–15:00 | Fishing trip around moored FADs with professional fishers |

ANNEX II: LIST OF PARTICIPANTS**ANTIGUA AND BARBUDA**

LOOBY, George
 Fisheries Officer
 Fisheries Division
 Ministry of Agriculture, Lands, Marine
 Resources, Agro-Industry and the
 Environment
 Perry Bay
 St John's
 Tel/Fax: (268) 462-1372
 E-mail: fisheries@antigua.gov.ag

BARBADOS

MARSHALL, Antoinette
 Fisheries Officer
 Fisheries Division
 Ministry of Agriculture and
 Rural Development
 Princess Alice Highway
 St Michael
 Tel: (246) 426-3745
 Fax: (246) 436-9068
 E-mail: fishbarbados@caribsurf.com

CUBA

POSADA LORIGA, Armando
 Director de Pesca y Acuicultura
 Ministerio de la Industria Pesquera
 5ta Avenida Esquina 246
 Santa Fé Playa
 Ciudad de la Habana
 Tel: (53-7) 209-7081
 Fax: (53-7) 209-8064

BESTEIRO BAUTA, René
 Viceministro
 Ministerio de la Industria Pesquera
 5ta Avenida Esquina 246
 Santa Fé Playa
 Ciudad de la Habana
 Tel: (53-7) 209-7081
 Fax: (53-7) 209-8064
 E-mail: vmbesteiro@telemar.cu

CURAÇAO

VAN BUURT, Gérard
 Department of Agriculture and Fisheries
 Klein Kwartier 33
 Tel: (599) 9 737-0288; Fax: (599) 9 737-0723
 E-mail: gvbuurt@dlvv34.gobiernu.com

DOMINICA

DEFOE, Jullan
 Fisheries Liaison Officer
 Fisheries Division
 Ministry of Agriculture and
 the Environment
 Bay Front, Roseau
 Tel/Fax: (767) 448-1040
 E-mail: cfra@cwdom.dm

GUADELOUPEPréfecture de la Guadeloupe

NONCLERCQ, Jean-Yves
 Chargé de Mission à la Coopération Régionale
 Avenue Paul Lacavé
 97100 Basse-Terre
 Tel: (590) 99.37.57
 Fax: (590) 99.38.49

MATHEY, Rolande
 Chargé de mission Agriculture/Pêche
 Avenue Paul Lacavé
 97100 Basse-Terre
 Tel: (590) 99.37.87
 Fax: (590) 99.37.54
 E-mail: Rolande.Mathey@guadeloupe.pref.gouv.fr

Conseil Régional de la Guadeloupe

BOREL-LINCERTIN, Josette
 Vice-Président
 Avenue Paul Lacavé Petit-Paris
 97100 Basse-Terre
 Tél: (590) 80.40.40
 Fax: (590) 81.34.19

MIRRE, Jocelyn
 Président de la Commission économique

BRUDEY, Hilaire
 Président de la Commission Pêche

JEANNE-MERI, Roberte
Vice-Président de la Commission Pêche

MALO, Jean-Claude
Vice-Président

ETNA, Max
Administratif

SORET, Olivier
Administratif

Conseil Général de la Guadeloupe

TORIBIO, José

Monsieur SONOR
Boulevard Félix Eboué
97100 Basse-Terre
Tél: (590) 99.77.77; Fax: (590) 99.76.00

INTERREG

WECK-GASPARD, Vanessa
Responsable instruction et suivi des projets
Espace Régional Raizet
97139 Abymes
Tél: (590) 47.06.02; Fax: (590) 47.06.06

I.U.T. de Saint-Claude

AUORE, Guylène
Directrice Adjoint
1 rue des officiers
97120 Saint Claude
Tél: (590) 80.83.18; Fax: (590) 80.83.17

A.N.T.

DEGRAS, Jean-Claude
Délégué Régional
Immeuble BDAF
Boulevard Légitimus BP 450
97110 Pointe-à-Pitre
Tél: (590) 83.14.86; Fax: (590) 82.41.05
E-mail: Jean-claude.degras@ant.fr

Crédit Maritime

BEAUVOIR, Philippe
Directeur Général
36, rue Achille René Boisneuf
97110 Pointe-à-Pitre
Tél: (590) 21.08.42; Fax: (590) 89.52.42

Direction/Services Vétérinaires

MIREMONT- DRUART, Evelyne
Jardin d'Essais
97139 Abymes
Tél: (590) 21.57.76
Fax: (590) 90.23.41
E-mail: Evelyne.MIREMONT@agriculture.gouv.fr

Parc National de la Guadeloupe

DELLOUE, Xavier
Chef du secteur du grand cul de sac marin
Habitation Beausoleil – Montéran
97120 Saint-Claude
Tél/Fax: (590) 26.10.58

BIGNAND, Claudine
Chef de la mission «Connaissance
et Gestion de la Biodiversité»
Habitation Beausoleil - Montéran
97120 Saint-Claude
Tél: (590) 80.86.45
Fax: (590) 80.13.56
E-mail: claudine.bignand@espaces.naturels.fr

C.C.I. de Basse-Terre

PONCIS, Rony
Assistant d'entreprises pêche et
métiers de la mer
6, rue Victor Hugues
97100 Basse-Terre
Tél: (590) 99.44.44
Fax: (590) 81.27.11
E-mail: rponcis@basseterre.cci.fr

Associations et Syndicats de pêcheurs

YOYOTTE, Jean-Claude
UMPG/OPGUA
C/o COMAPEGA
BP 116, 97153 Pointe-à-Pitre
Tél: (590) 21.46.60
Fax: (590) 91.63.78

NATHOU, Gaby
Administrateur COMAPEGA

LOYSON, Bruno
Patron pêcheur du Moule

RICART, Francis
Patron pêcheur de Bouillante

CICOFRAN, Henri
Patron pêcheur de Marie-Galante

SIMEON, Nadia
A.P.S.B.T.

GERVAIN, Paul
Patron pêcheur

MOULIN, Valère
Patron pêcheur

MARTINIQUE

IFREMER

REYNAL, Lionel
Chef du Laboratoire Réseau Halieutique
Pointe Fort
97231 Le Robert/Martinique
Tél: (596) 65 79 09
Fax: (596) 65.11.56
E-mail : Lionel.Reynal@IFREMER.fr

LAGIN, Sabin Alain
Technicien
Pointe Fort
97231 Le Robert/Martinique
Tél: (596) 65.11.54
Fax: (596) 65.11.56

CHANTREL, Josselin
Vcat.
Pointe Fort
97231 Le Robert/Martinique
Tél: (596) 65.11.54; Fax: (596) 65.11.56

DORAY, Mathieu
Doctorant
Pointe Fort
97231 Le Robert/Martinique
Tél: (596) 65.07.51
Fax: (596) 65.11.56
E-mail: Mathieu.doray@IFREMER.fr

RIVOALEN, Jean-Jacques
Technicien
Pointe Fort
97231 Le Robert/Martinique
Tél: (596) 65.00.51
Fax: (596) 65.11.56
E-mail: jean-jacques-rivoalen@IFREMER.fr

Direction de Affaires Maritimes de La Martinique

ANGELELLI, Pierre
Bd Chevalier de Sainte-Marthe, BP 620
97167 Fort de France Cédex
Tél: (596) 60.79.85/60.80.30
Fax: (596) 60.79.80

SAINT KITTS AND NEVIS

WILKINS, Ralph
Fisheries Officer
Fisheries Management Unit
Ministry of Agriculture, Fisheries
Cooperatives, Lands and Housing
P.O. Box 39, Basseterre
Tel: (869) 465-8045
Fax: (869) 466-7254
E-mail: fmusk@caribsurf.com

SAINT LUCIA

GEORGE, Rufus
Fisheries Officer
Department of Fisheries
Ministry of Agriculture, Forestry and
Fisheries
Sir Stanislaus James Building
Waterfront Buildings, Castries
Tel: (758) 452-6172/453-1456
Fax: (758) 452-3853
E-mail: deptfish@slumaffe.org

SAINT VINCENT AND THE GRENADINES

GLYNN, Shermine
Fisheries Assistant
Fisheries Division
Ministry of Agriculture and
Fisheries
Kingstown
Tel: (784) 456-2738; Fax: (784) 457-2112
E-mail: fishdiv@caribsurf.com

TRINIDAD AND TOBAGO

LALLA, Harnarine
Fisheries Division
Ministry of Agriculture, Lands and
Marine Resources
35 Cipriani Boulevard
Newtown, Port-of-Spain
Tel: (868) 623-5989
Fax: (868) 634-8542
E-mail: fishdiv@tstt.net.tt

CONSEIL RÉGIONAL DE LA MARTINIQUE

Cluny BP 601
97200 Fort de France/Martinique
Tél: (596) 59.63.00; Fax: (596) 59.64.84
E-mail: regine.lebel@cr-mq.fr

TEREAU, Raymonde
Vice-Présidente de la Commission Pêche,
Aquaculture et Ressources Marines

DELBOIS, Joseline
Membre de la Commission Pêche, Aquaculture et
Ressources Marines

COOPEMAR

JOSEPH, Monsieur Gérard
Directeur
BP 540
97206 Fort de France/Martinique
Tél: (596) 73.37.54; Fax: (596) 63.76.63
E-mail: coopemar@sasi.fr

COMITÉ RÉGIONAL DES PÊCHES

18, rue Ernest Desproge
97200 Fort de France/Martinique
Tél: (596) 73.73.01
Fax: (596) 72.40.04
E-mail: cpechsmartinique@wanadoo.fr

ADÉMAR, Monsieur René
Président

FRANCIL, Monsieur Hugues
Responsable Technique

**IRPM –INSTITUT RÉGIONAL DE PÊCHE
MARINE, GUADELOUPE**

Rivière Sens
97113 Gourbeyre
Guadeloupe

DRAULT-AUBIN, Vomakasy
Directeur de IRPM
E-mail: irpm@wanadoo.fr

DIAZ, Nicolas
Coordinateur Scientifique
E-mail: nicolas.diaz@wanadoo.fr

IFREMER BREST

LEBEAU, Alain
Ingénieur
Centre de Brest
Technopole de Brest-Iroise BP 70
29280 Plouzane/France
Tél: 02.98.22.40.98

IFREMER NANTES

BERTRAND, Jacques
Centre de Nantes
Rue de l'Îles d'Yeu BP 21105
44311 Nantes Cédex
Tél: 02.40.37.40.00
Fax: 02.40.37.40.01

**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY (JICA)**

C/o Caribbean Fisheries Training and
Development Institute
Western Main Road, Chaguaramas
P.O. Box 1150, Port-of-Spain
Trinidad and Tobago
Tel: (868) 634-4172
Fax: (868) 634-4173

FUJII, Motoki
Japanese Expert Capture Fishery Technology
and Fishing Gear Development
E-mail: fujii motoki@wow.net

JAMES, Joseph
(Local Counterpart to JICA Project)
Capture Fishery Technology and Fishing
Gear Development Counterpart/Vessel Mate

FAO - BARBADOS

WALTERS, Randolph
Fishery Officer
FAO Subregional Office for the Caribbean
P.O. Box 631-C
Bridgetown
Tel: (246) 426 7110
Fax: (246) 427 6075
E-mail: randolph.walters@fao.org

ANNEX III: PARTICIPANTS TO THE FAD TRAINING COURSE**Antigua and Barbuda**

LOOBY, George
 Fisheries Officer (Extension)
 Fisheries Division
 Ministry of Agriculture, Lands, Marine
 Resources, Agro-Industry and the
 Environment
 Perry Bay
 St John's
 Tel/Fax: (268) 462-1372
 E-mail: fisheries@antigua.gov.ag

Dominica

DEFOE, Julian
 Fisheries Liaison Officer
 Fisheries Division
 Ministry of Agriculture and
 the Environment
 Bay Front, Roseau
 Tel/Fax: (767) 448-1040
 E-mail: cfra@cwdom.dm

LeBlanc, David
 Fisher
 Anes Di Mai
 Tel: 767 445 4061

FONTAINE, Lambert
 Fisher
 Fond St Jean
 767 446 4757

Grenada

CHANCE, Dexter
 Fisher
 Gouyave
 St Johns
 Tel: (473) 444-8485 (H)
 Fax: (473) 409-8437 (C)

MITCHELL, Jerome
 Fisher
 Soubise Village
 Grenville, St Andrews
 Tel: 473 442 5283

Saint Kitts and Nevis

WILKINS, Ralph
 Fisheries Officer (Extension)
 Fisheries Management Unit
 Ministry of Agriculture, Fisheries
 Cooperatives, Lands and Housing
 P.O. Box 39
 Basseterre
 Tel: (869) 465-8045
 Fax: (869) 466-7254
 E-mail: fmusk@caribsurf.com

TYSON, Alfred
 Fisher
 Gingerland
 Nevis
 c/o Tel: (869) 469 5521

Saint Lucia

GEORGE, Rufus (Extension)
 Fisheries Officer
 Department of Fisheries
 Ministry of Agriculture, Forestry and
 Fisheries
 Point Serraphin
 Castries
 Tel: (758) 452-6172/453-1456
 Fax: (758) 452-3853
 E-mail: deptfish@slumaffe.org

CHARLES, Christopher
 Fisheries officer (Extension)
 Point Seraphin, Castries
 Tel: (758) 452-6172/453-1456
 Fax: (758) 452-3853
 E-mail: deptfish@slumaffe.org

Saint Vincent and the Grenadines

GLYNN, Shermine
 Fisheries Assistant (Extension)
 Fisheries Division
 Ministry of Agriculture and
 Fisheries
 Kingstown
 Tel: (784) 456-2738
 Fax: (784) 457-2112
 E-mail: fishdiv@caribsurf.com

Trinidad and Tobago

EDWARDS, Bertram
Fisher
Delaford
Tobago
Tel: (868) 623-5989
Fax: (868) 634-8542
E-mail: mfau@tstt.net.tt

IRPM – Institut régional de pêche et marine

DIAZ, Nicolas
Trainer/ Coordinateur Scientifique
97113 Gourbeyre
Guadeloupe, Fr WI
E-Mail: nicolas.diaz@wanadoo.fr

GERVAIN, Paul
Coordinator Technique Pour les
Interventions maritimes
Guadeloupe, Fr WI.
E-Mail: paul.gervain@wanadoo.fr

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 km² (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)¹.

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 km²). 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.

¹ 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 km², 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 km². 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.

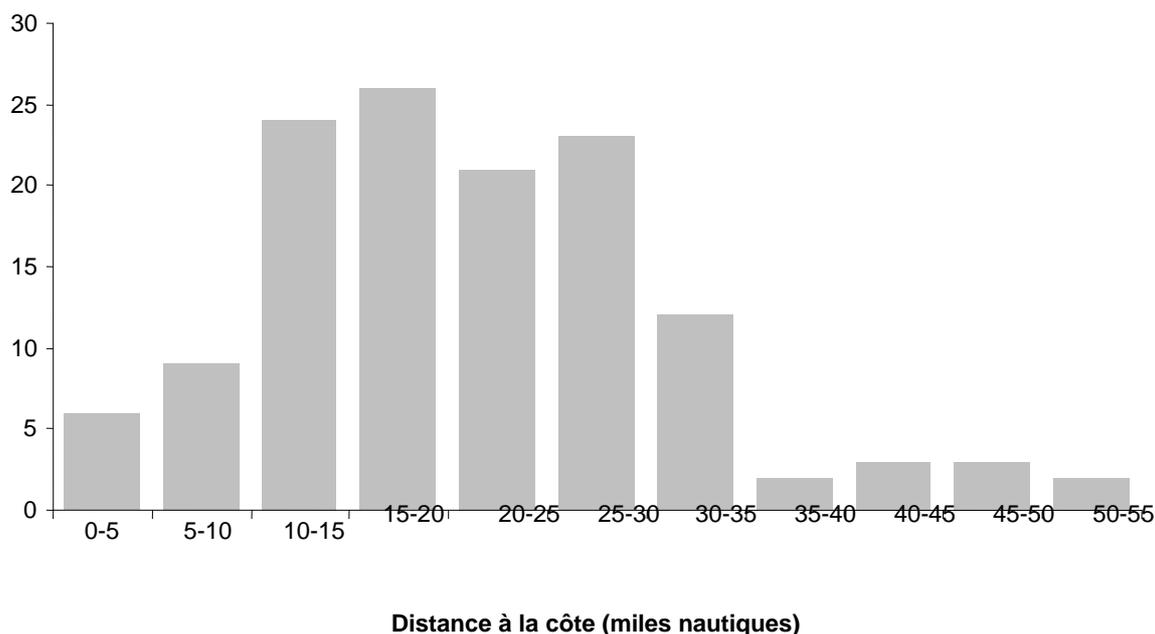


Figure 1: Répartition des DCP en fonction de leur distance à la côte.

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.

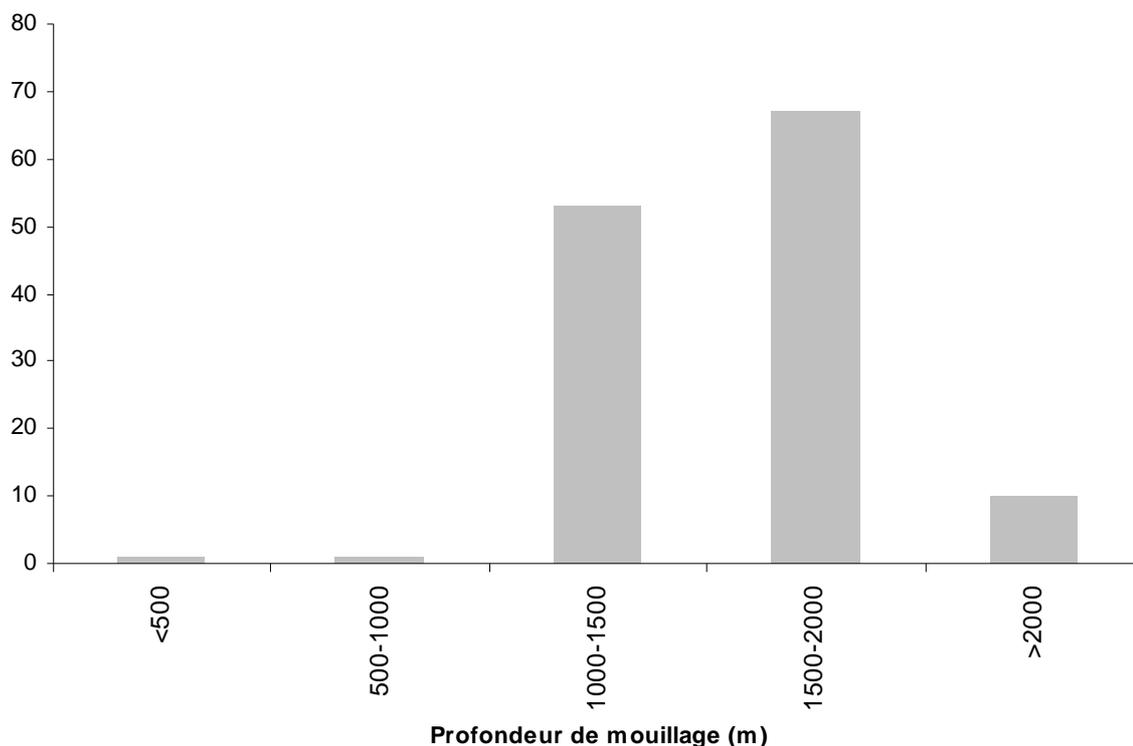


Figure 2: Répartition des profondeurs de mouillage des DCP.

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.

Agrégatifs: 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».

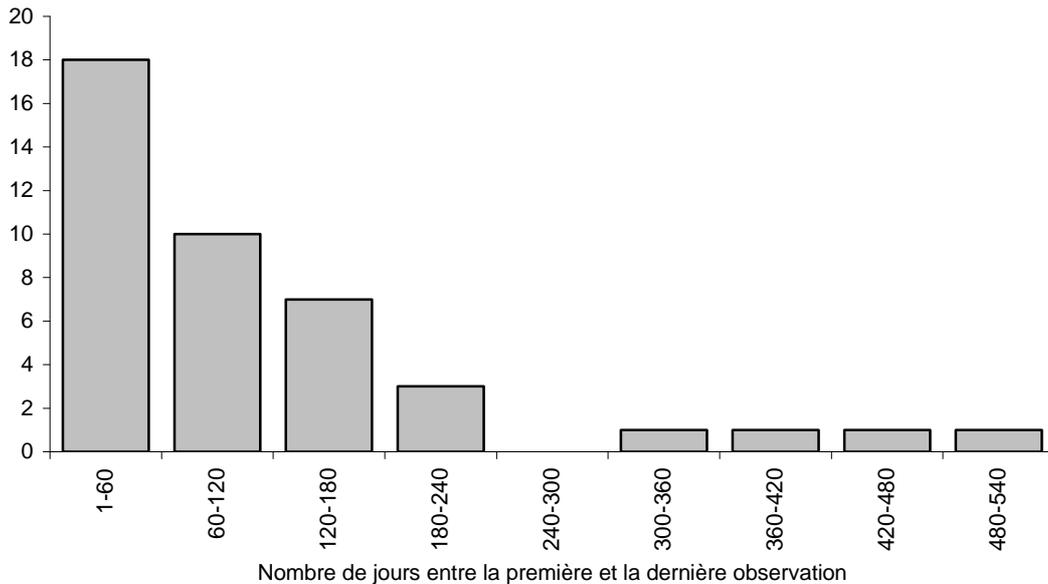


Figure 3: Nombre de jours écoulés entre la première et la dernière observation d'un même DCP.

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.

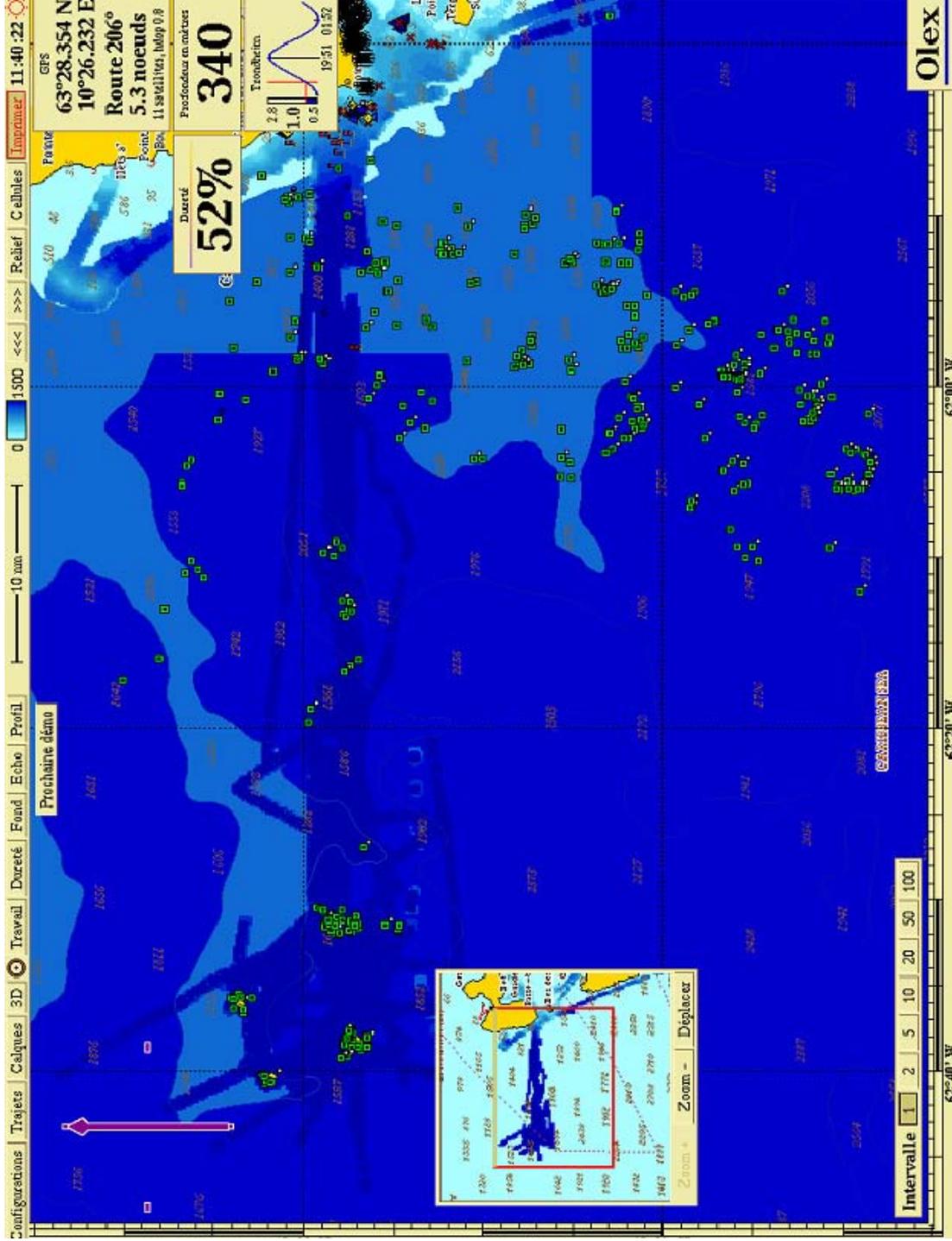
9. CONCLUSION

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.

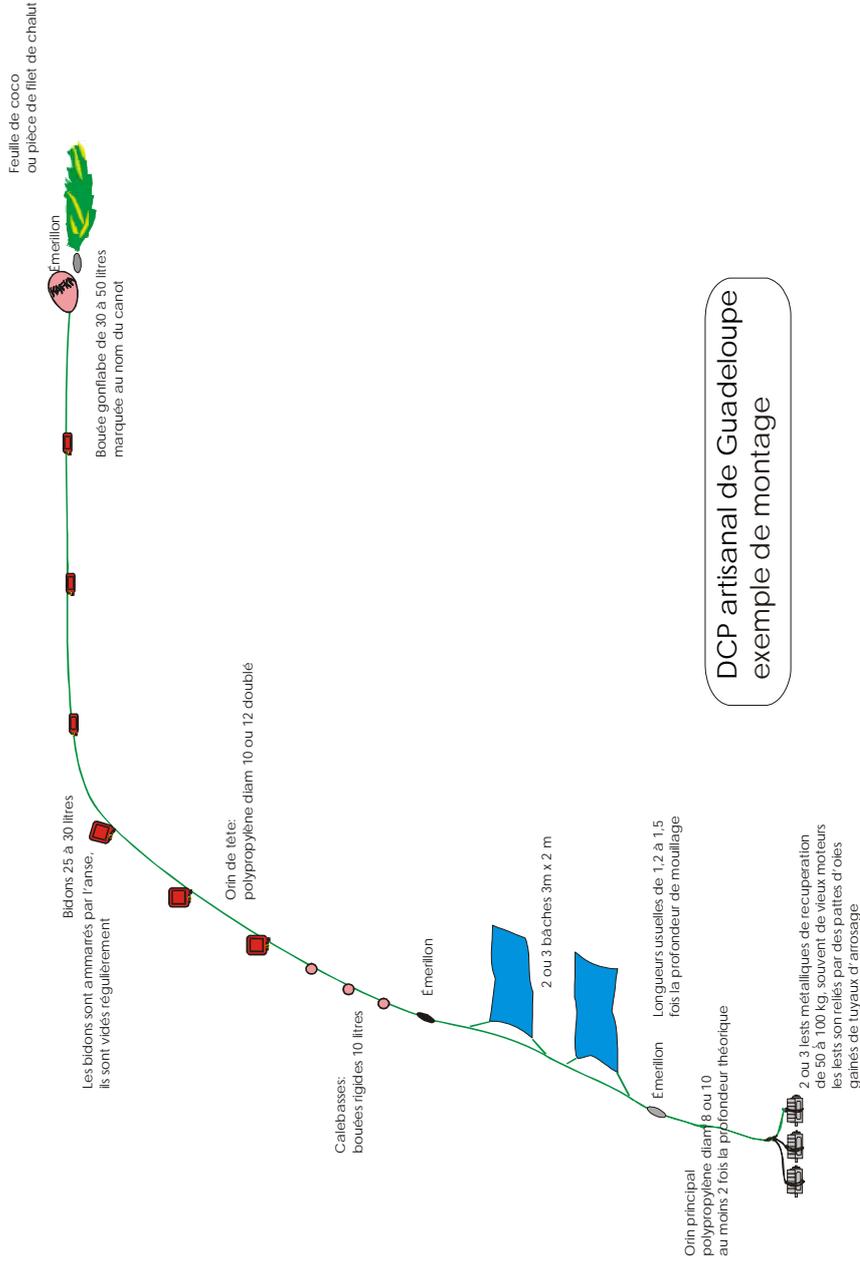
Les DCP légers utilisés en Guadeloupe répondent aux contraintes de mise en oeuvre de façon autonome par les professionnels: L'investissement initial pour les matériaux et la confection est minimisé; le poids total et l'encombrement de ce DCP autorisent le mouillage et la maintenance à partir des canots 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). 6th 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.

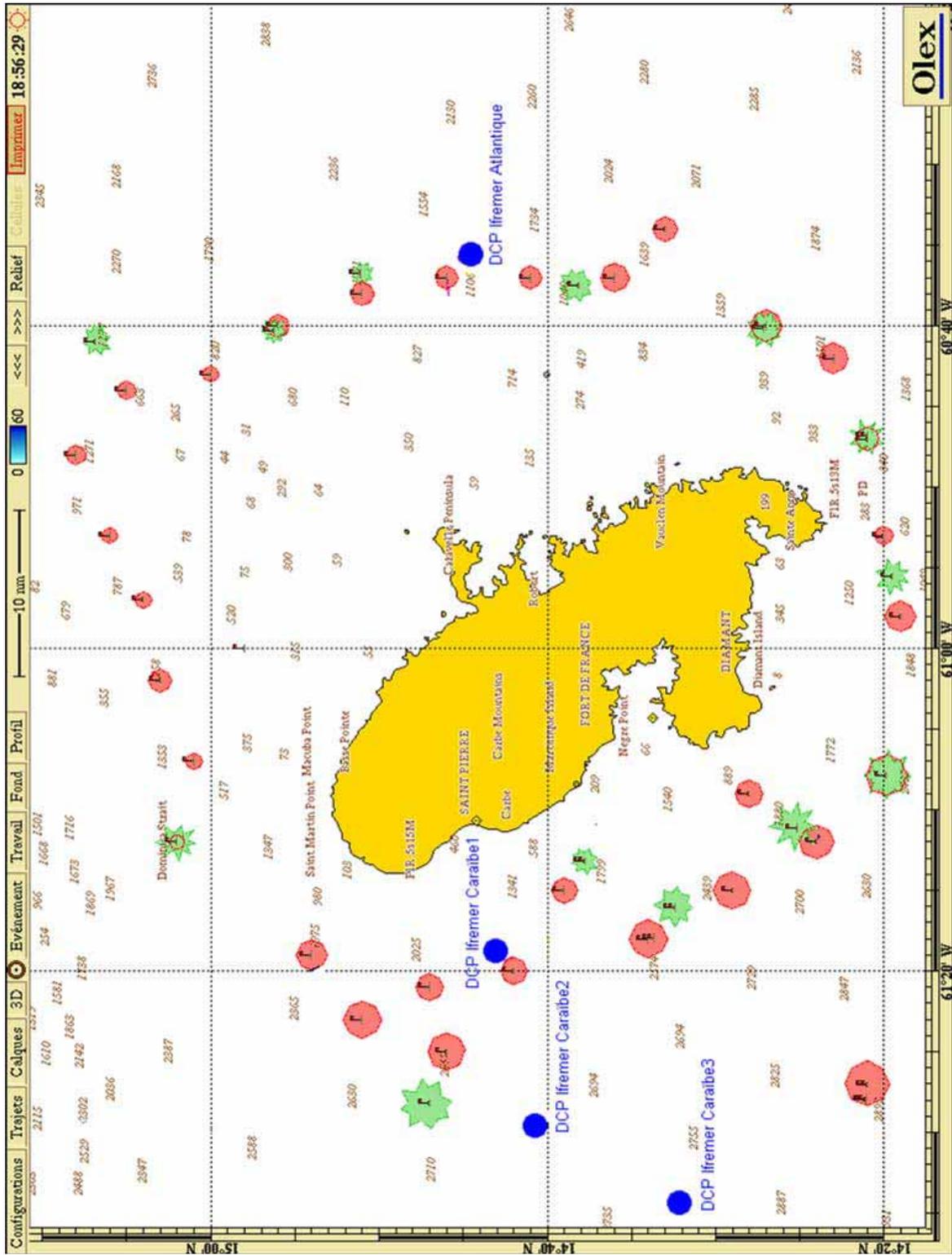


Figure 1 – Emplacements des DCP du Comité des Pêches et de l’Ifremer (En rouge les DCP posés en 2002 par le Comité des Pêches, en vert ceux mis en place en 2003 et en bleu les dispositifs de l’Ifremer)

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 |

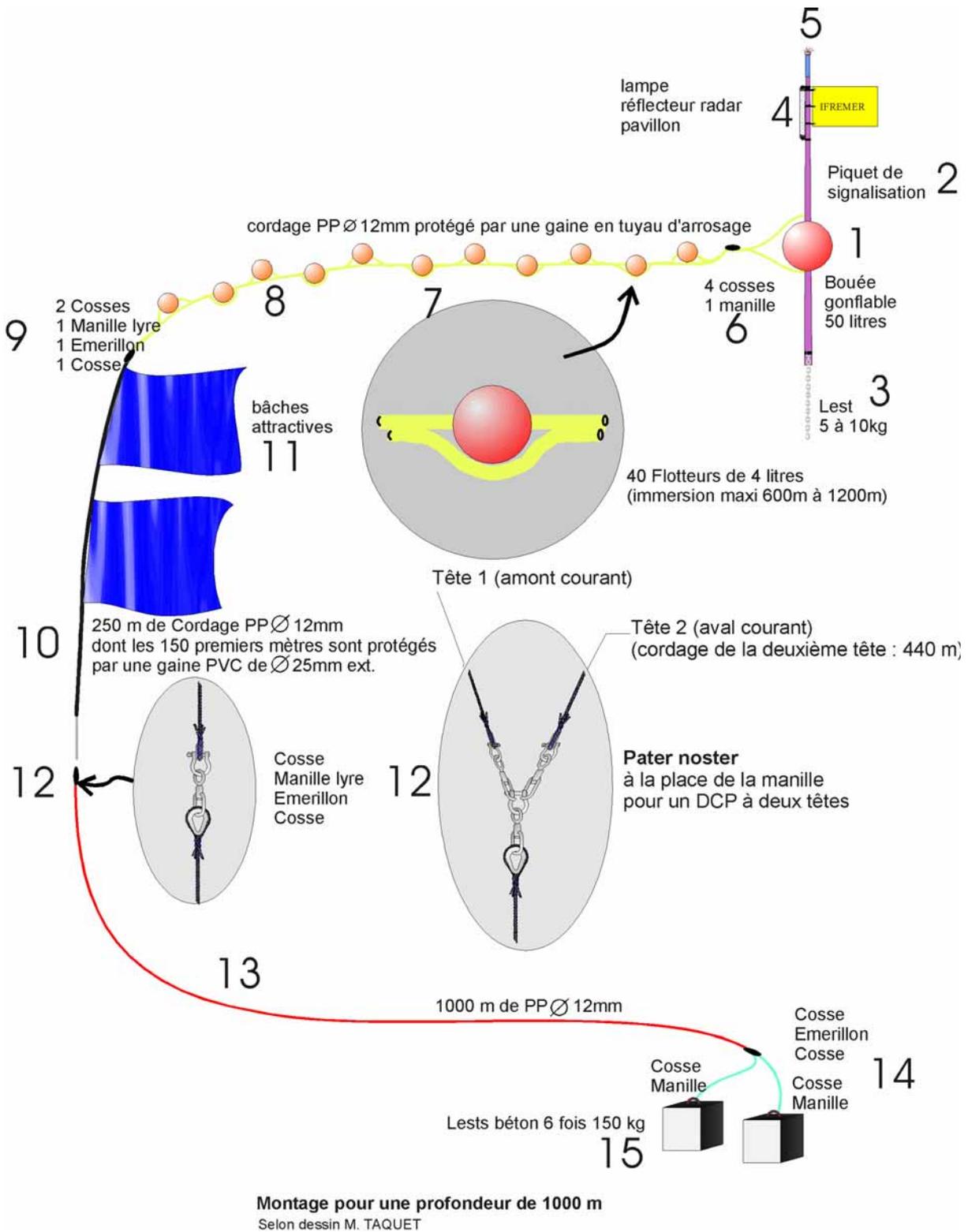


Figure 2: Schéma des éléments et du montage du DCP amélioré type IFREMER Martinique.

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 | | | | | | Total matériel : | | 2 349,24 € | 755,56 € |
| Mise à l'eau | | | | | 3 jours | 110 | | 330 | 55 |
| | | | | | 1/2 jour | 915 | | 457,5 | 457,5 |
| | | | | | | | Coût total DCP: | 3 136,74 € | 1 268,06 € |

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 | | | | | | 1/2 | | | | 1/2 | 1/2 | 1/2 | 1/2 | 1/2 | 1/2 | 1/2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| mars-04 | | | 1/2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| avr-04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| mai-04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| juin-04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|----------|-----------|------------|--------------------------------|--|---------------------------------|
| x | coulé | -/x | coulé une partie de la journée | | pas de pêche sur info DCP coulé |
| - | non coulé | 1/2 | une tête coulée sur deux | | |

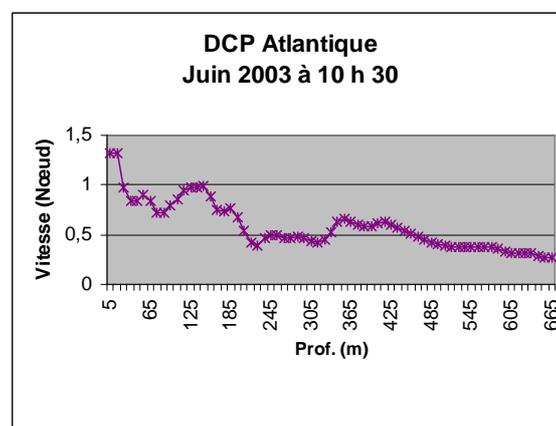
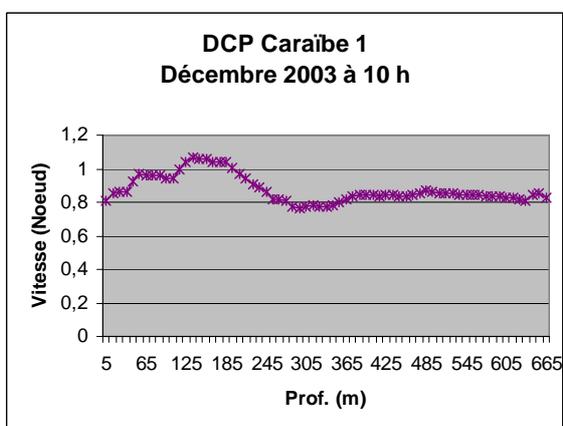
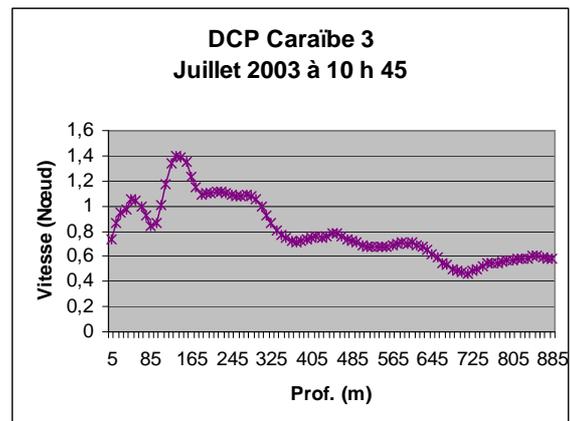
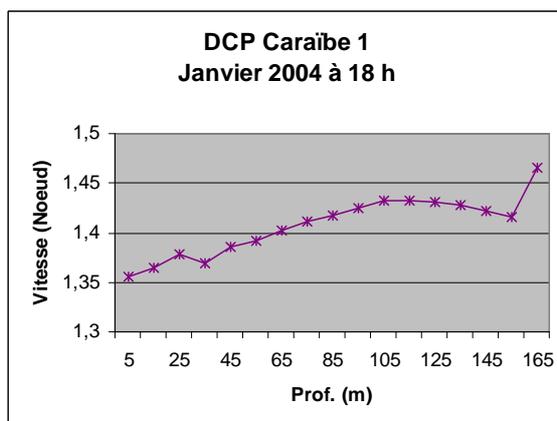
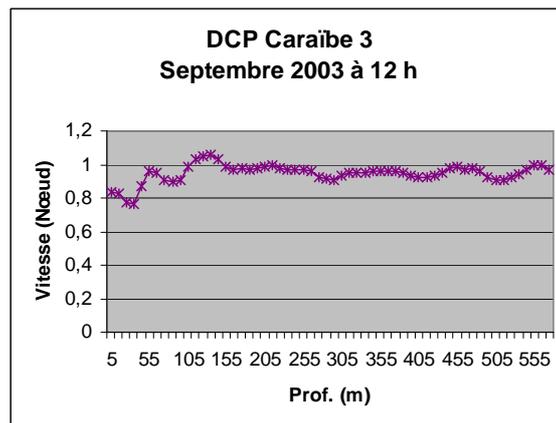
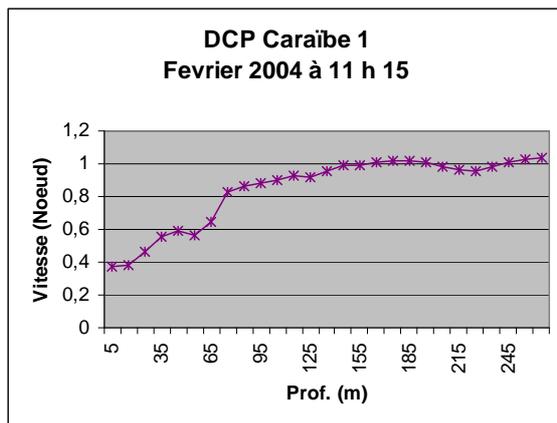
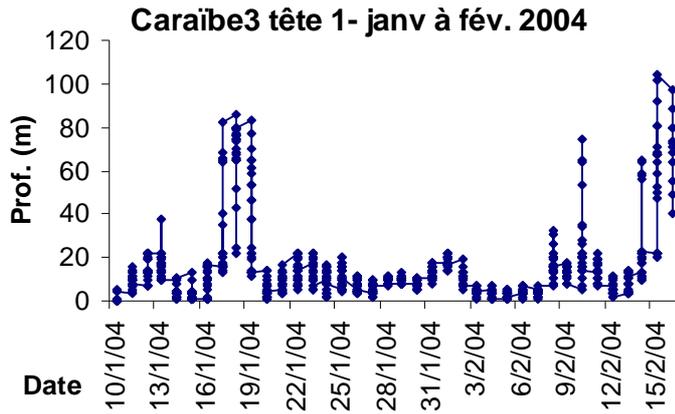


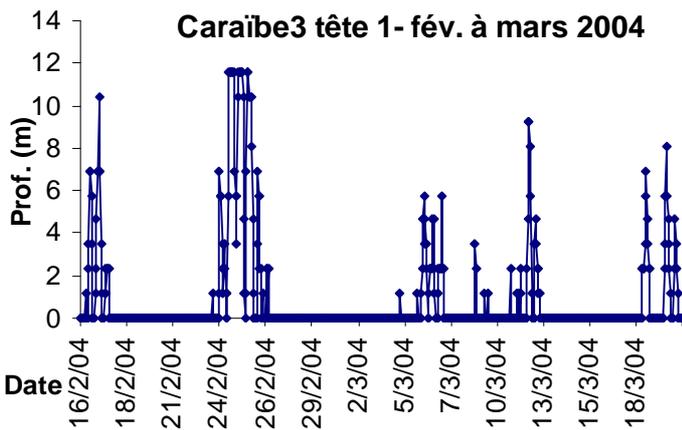
Figure 3: Vitesse des courants les plus élevées, enregistrées entre juin 2003 et avril 2004 autour des DCP expérimentaux de l'IFREMER.



Nombre de jours : 38

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

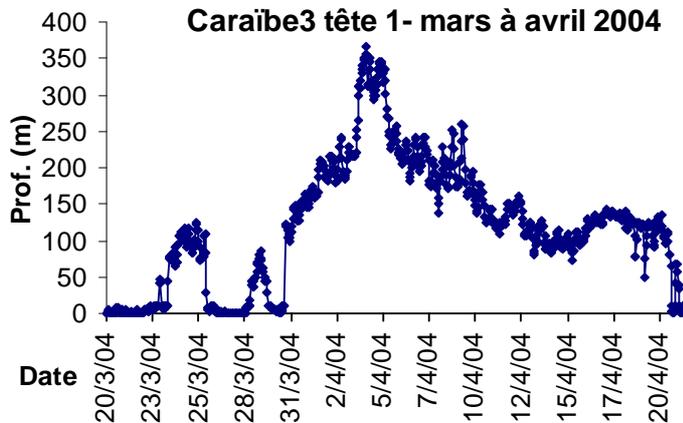
Nombre de jours avec T1 coulée déclaré par les pêcheurs : 4



Nombre de jours : 34

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

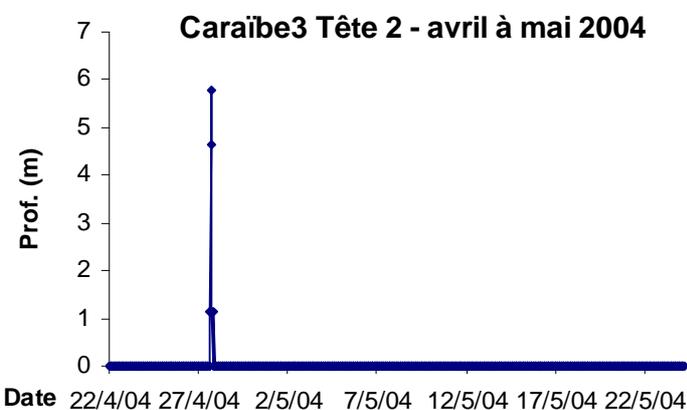
Nombre de jours avec T1 coulée déclaré par les pêcheurs : 0



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 | |

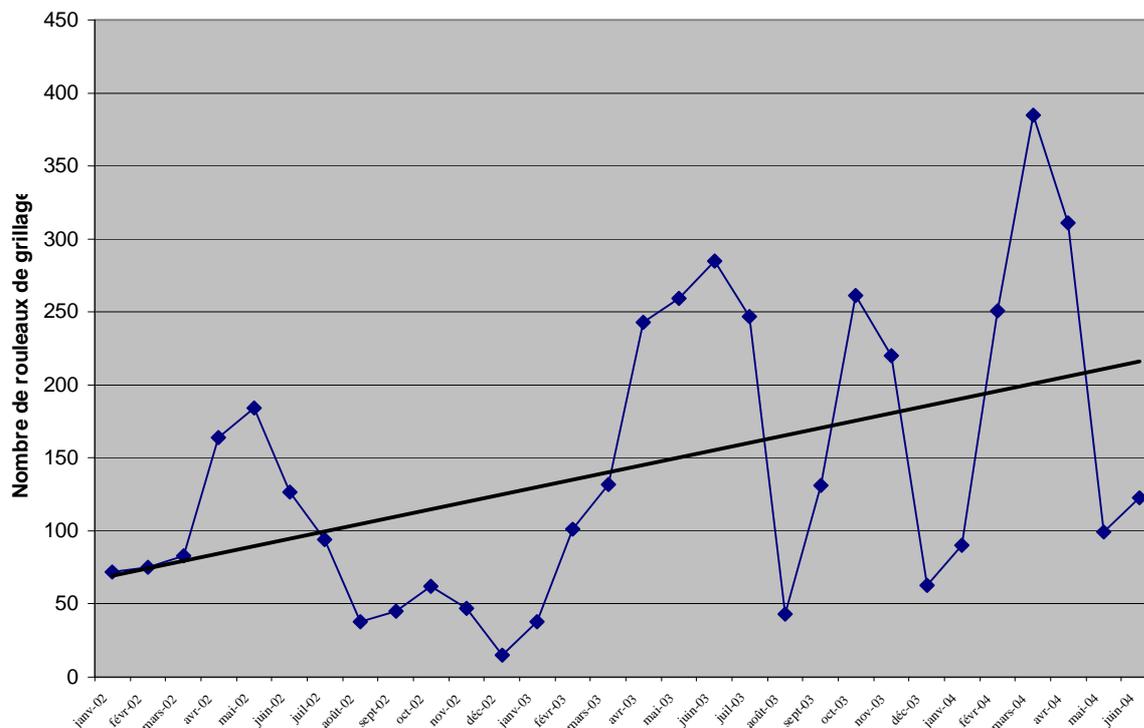


Figure 5: Evolution des ventes de rouleaux de grillage à nasse à la coopérative de pêche de Martinique (COPEMAR).

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.

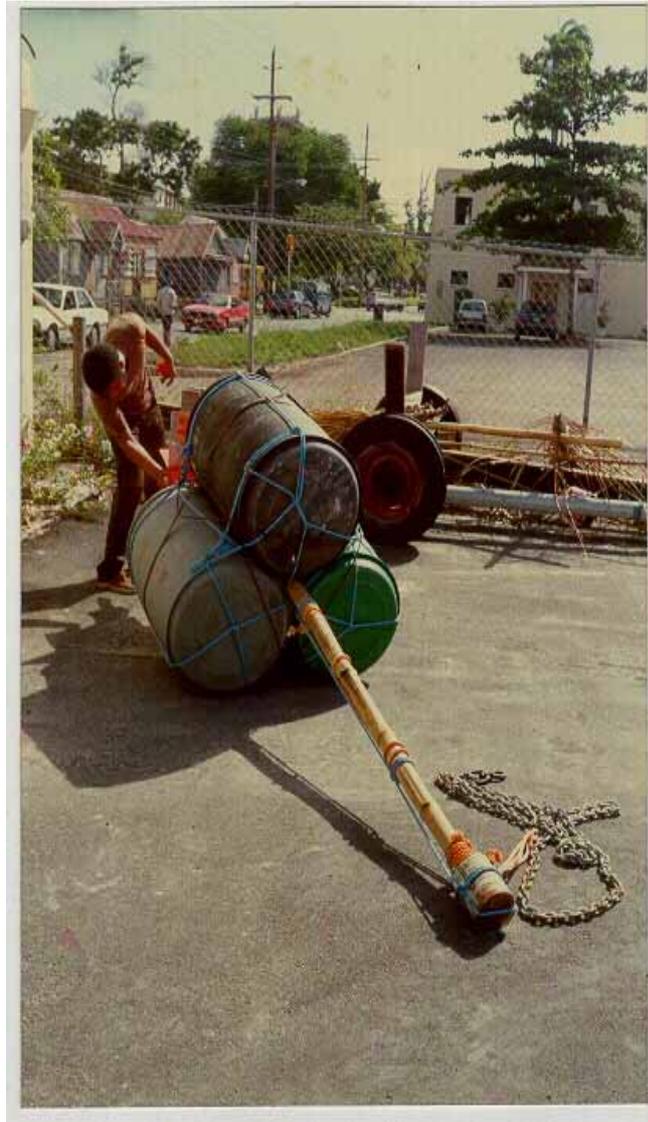


Figure 3: Bottom end of surface section of experimental FAD.

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 |
| Total | | \$5 520.00 |

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 m³) 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 |
| Total | | | 4,711.65 |

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.

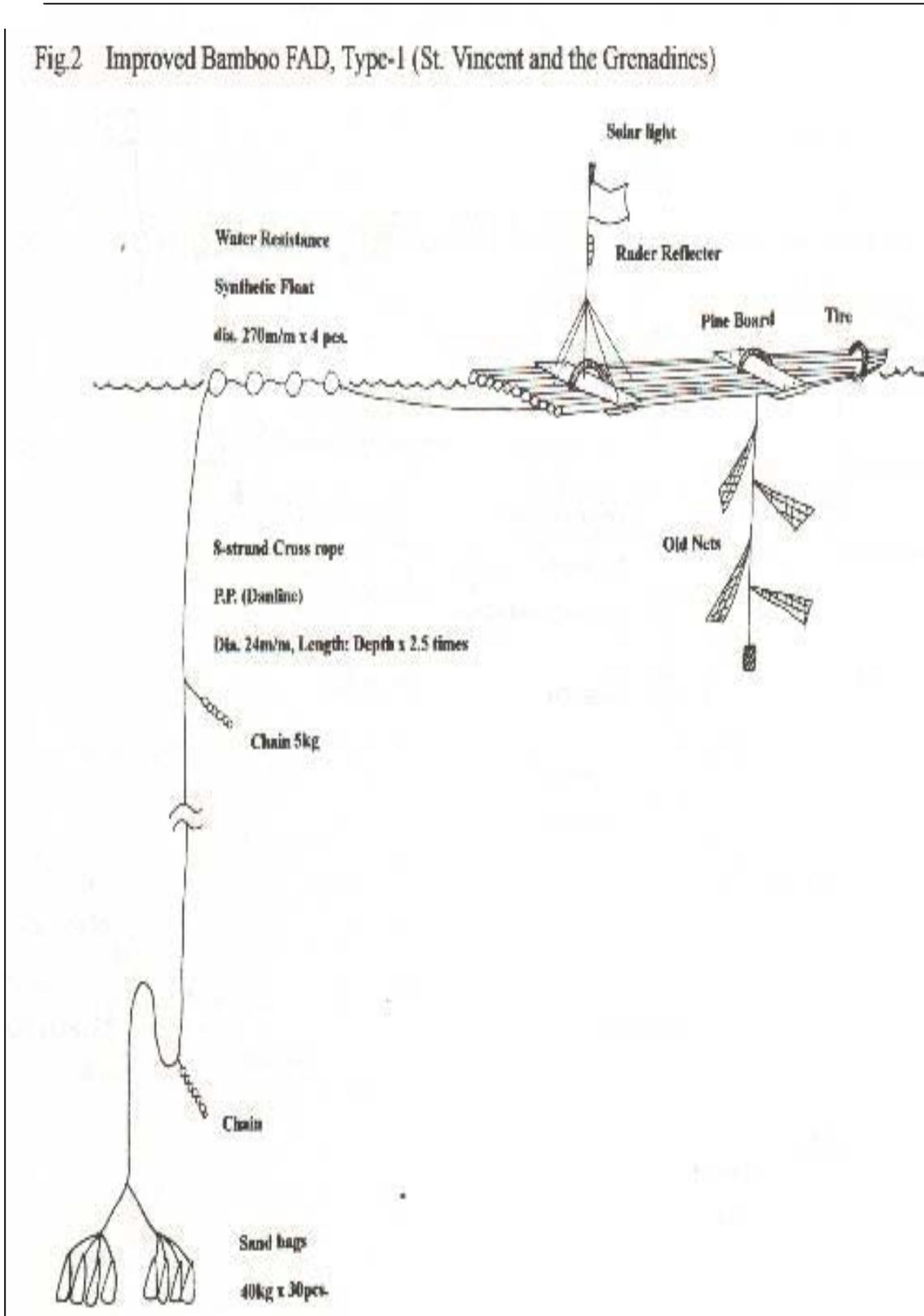


Figure 2 – Improved Bamboo FAD, Type-1 (Saint Vincent and the Grenadines)

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).

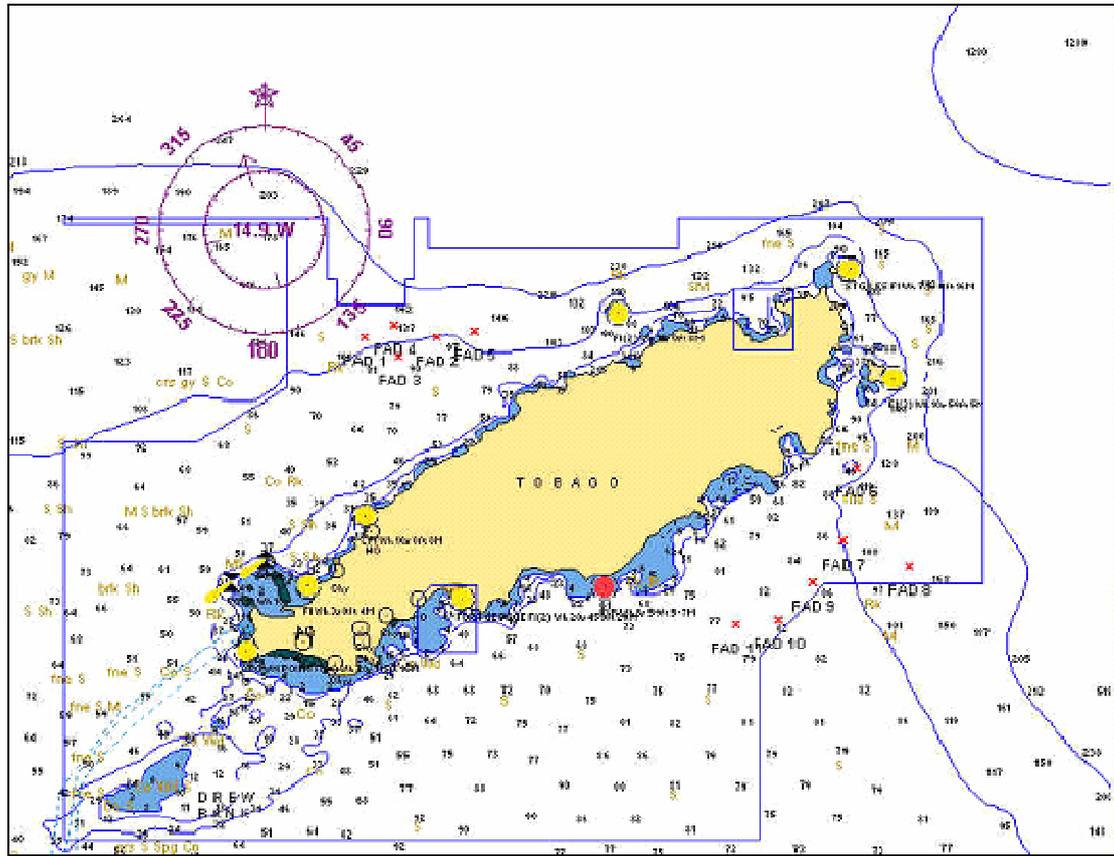


Figure 1: FAD positions.

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.

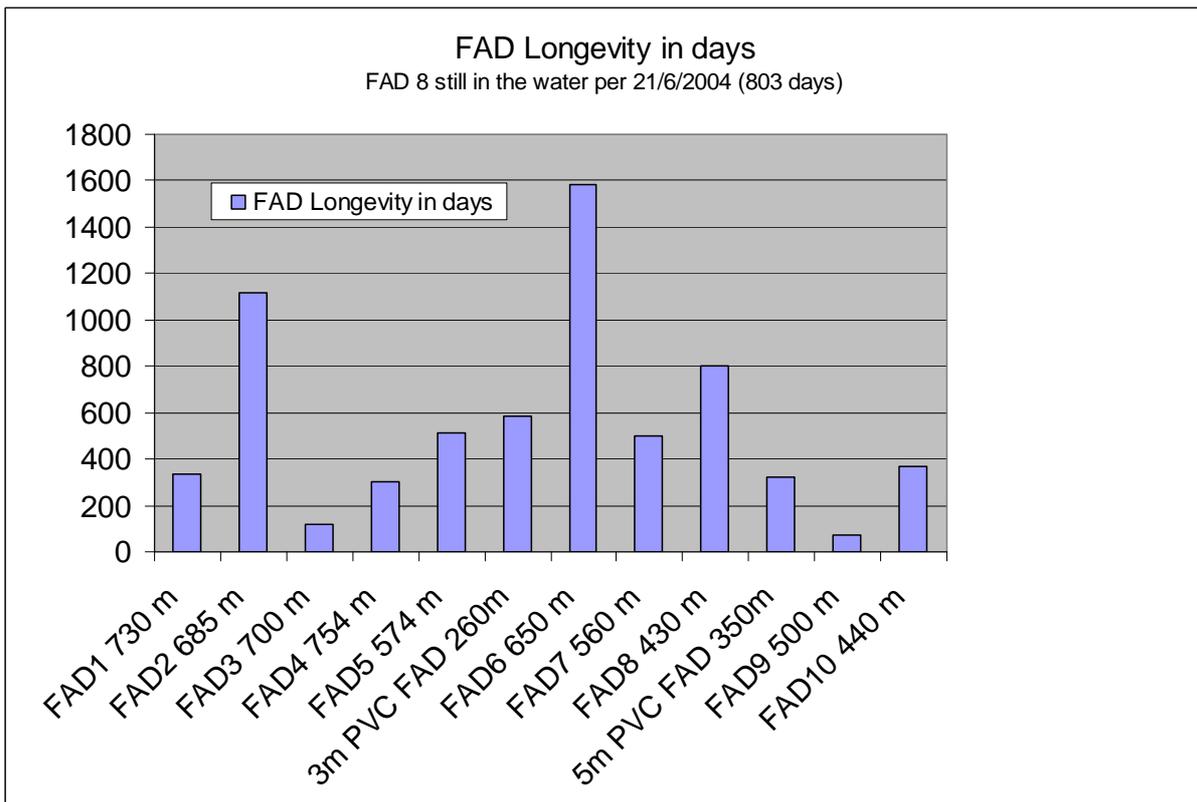
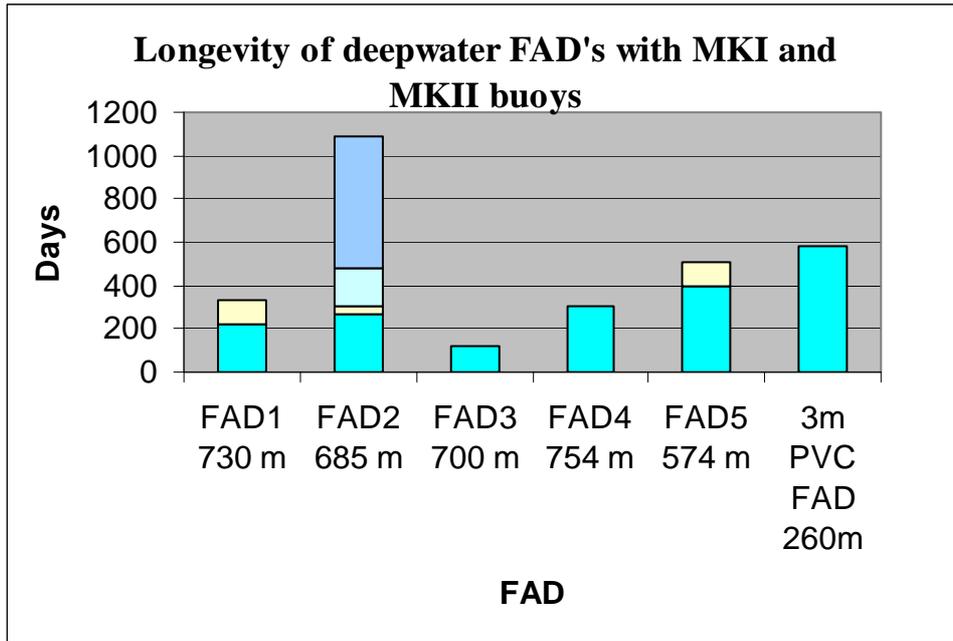
– Because of the strength of the currents the scope has been increased from 1.25 in earlier FADs to 1.4. According to the South Pacific Commission Handbook (Boy and Smith, 1984) larger scopes in this range can cause entangling of the line around the intermediate weight during periods without current, 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

| FAD | Model | Cause or probable cause of failure | Mooring depth in meters | Longevity in days | Location exposure to waves and currents |
|------------|--------------|--|--------------------------------|--------------------------|--|
| 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

| FAD | Model | Cause or probable cause of failure | Mooring depth in meters | Longevity in days | Location exposure to waves and currents |
|------------|--------------|---|--------------------------------|--------------------------|--|
| 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 |





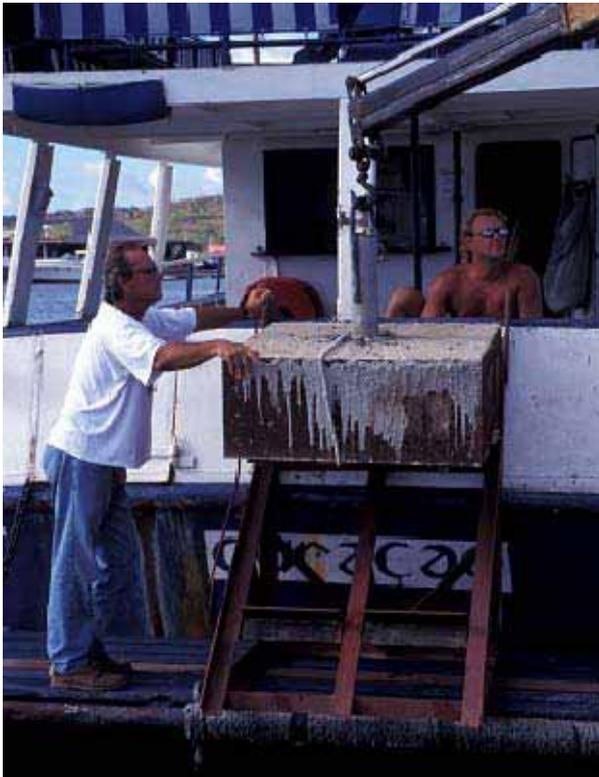
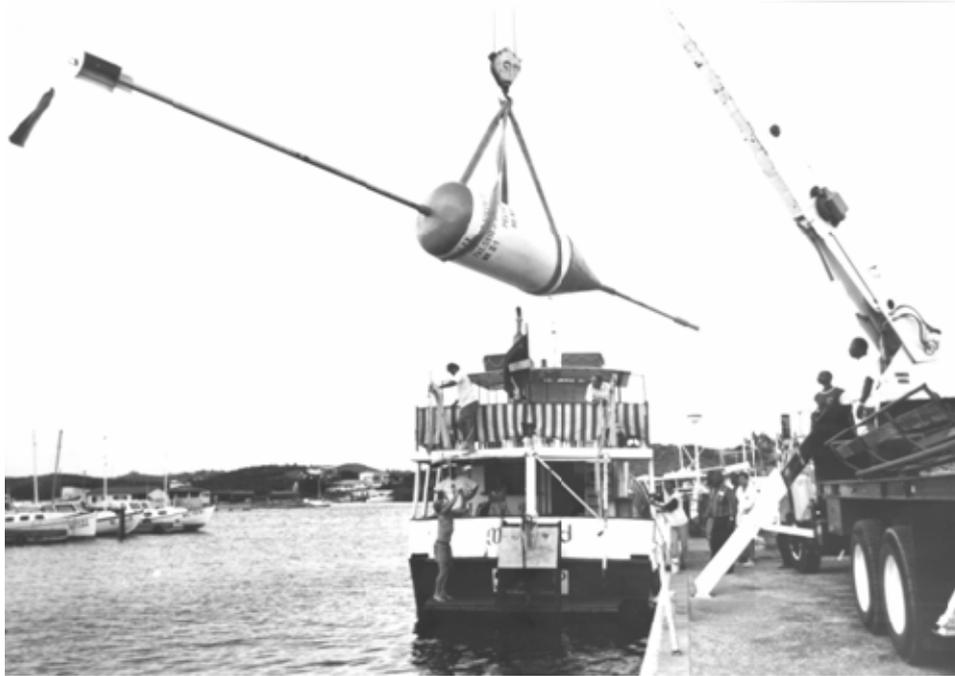
**MKII FAD-GRP3,
700 m mooring depth**



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



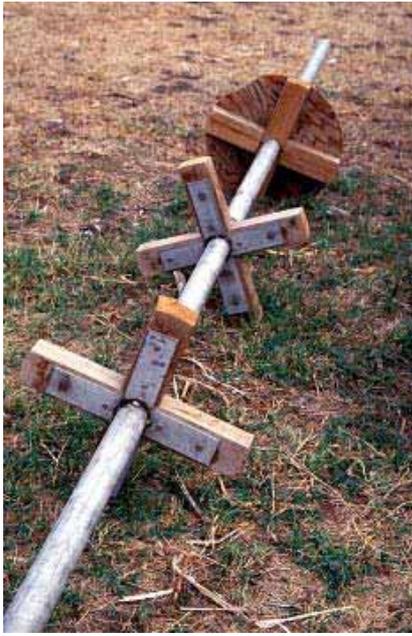
**MKII-GRP8
Weak current
430 m mooring depth
Considerable reserve buoyancy remaining**



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).

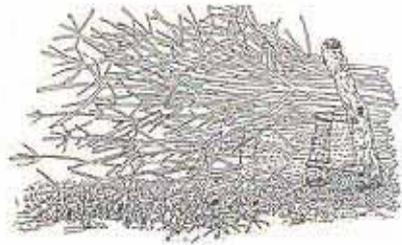


Figura 2: Arrecife artificial construido de mangle para la pesca con chinchorro.

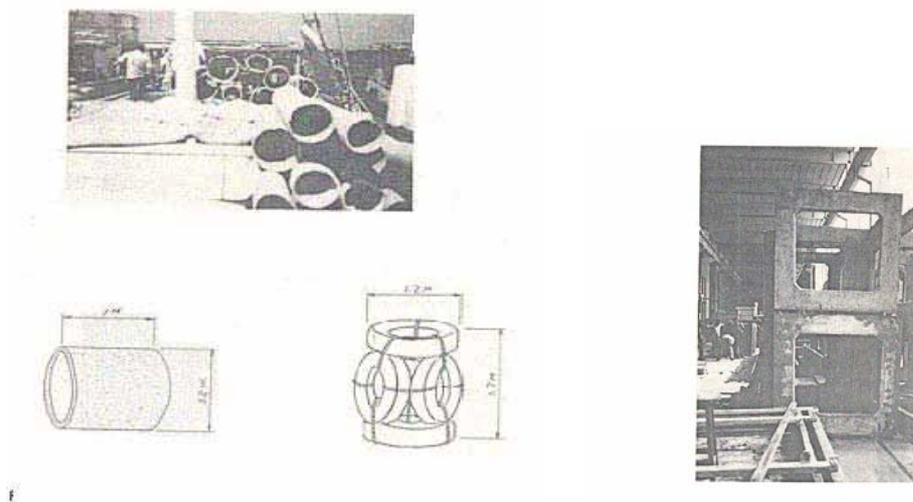


Figura 3: Tubos de fibro y ferro cemento, neumáticos y cubos de concreto usados en la construcción de arrecifes artificiales.

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

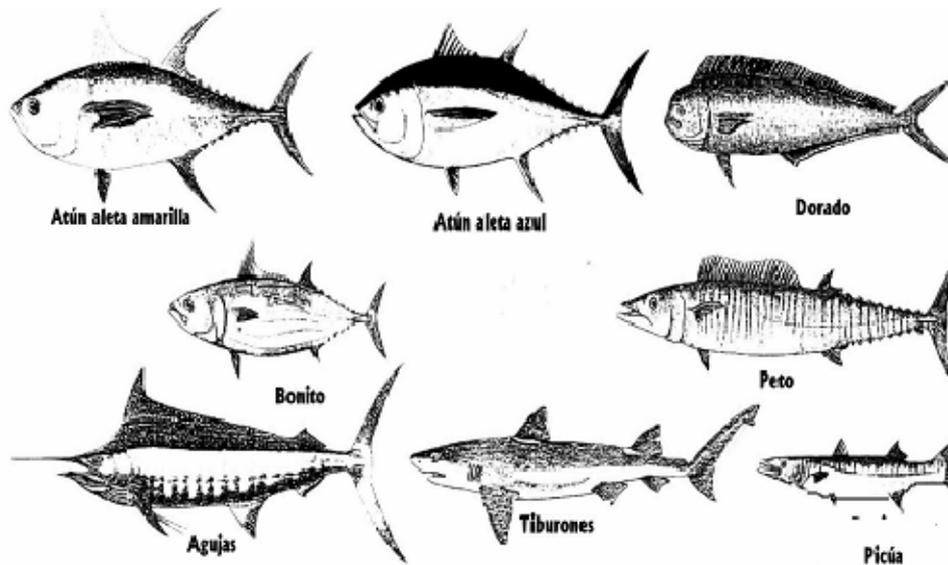


Figura 5: Grandes pelágicos asociados a los FAD. (tomado de Carles, 2001).

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 m² 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).

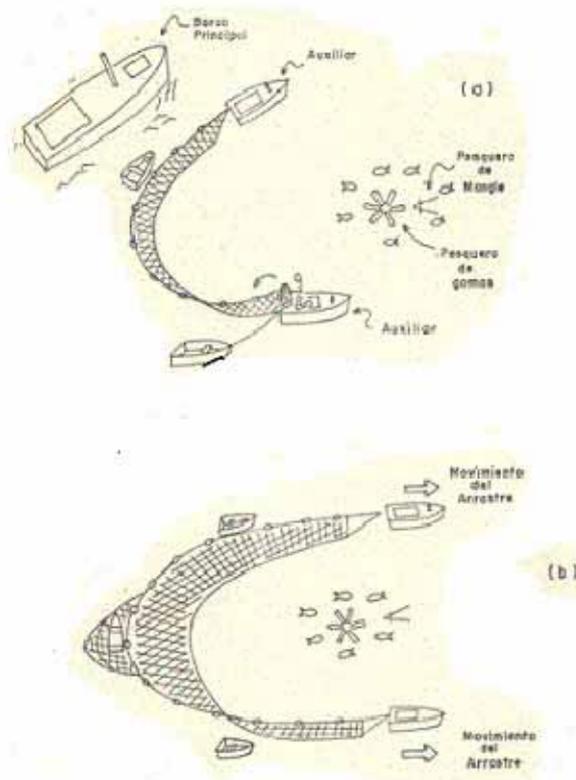


Figura 6a–6b: Primeros pasos de la operación de pesca realizada en los arrecifes artificiales (a) calado del arte y (b) arrastre hacia el arrecife.

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 pescar, 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).

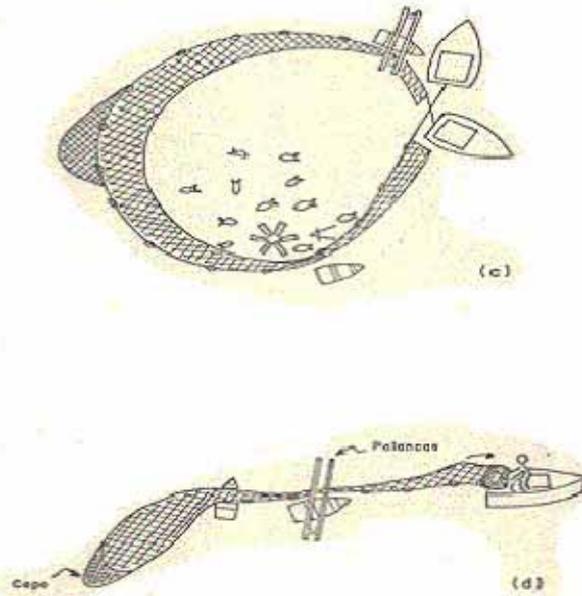


Figura 6c–6d: Cierre del arrecife con la red (c) leva del copo con captura (d).

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 m²) 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 km² 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.

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.*

**SESSION 2: FISH AGGREGATING DEVICE
MANAGEMENT/GESTION DE DISPOSITIFS DE
CONCENTRATION DE POISSONS**

Management systems of the FAD and their impact on fishing

Systemes de gestion des DCP et leur impact sur la pêche

Animateurs: R. George (rapporteur) et P. Angelelli

Rapport national de Guadeloupe: Mode de gestion des dispositifs de concentration de poissons en Guadeloupe

par
Nicolas Diaz

1. INTRODUCTION

L'introduction des DCP en Guadeloupe a été réalisée dans les années 1980, à titre expérimental. Cette pêche a connu un développement spectaculaire, initié à partir de la côte sous le vent dès le début des années 1990 (Diaz *et al.*, 2002). Spontanément, ce développement s'est appuyé sur les initiatives des professionnels, dans un environnement réglementaire peu contraignant et avec un accompagnement public et collectif réduit. Durant cette première quinzaine d'années de développement, un mode de gestion privé s'est instauré, reposant essentiellement sur les initiatives individuelles des professionnels. Le modèle de gestion guadeloupéen des DCP sera exposé ci-après.

Ce travail s'inspire du questionnaire distribué dans le cadre de la préparation de la seconde réunion du groupe de travail *ad hoc* de la COPACO sur le développement durable associé aux DCP ancrés dans les Petites Antilles. Les présentations standardisées pour l'ensemble des participants doivent permettre une comparaison des modes de gestion des DCP mis en œuvre dans les Petites Antilles.

Une discussion sur les avantages et inconvénients de ce mode de gestion sera conduite. Les orientations pour la poursuite du développement des pêches associées aux DCP seront proposées.

2. SYSTÈME FINANCIER

L'ensemble des opérations, achat de matériel, montage, mouillage et entretien est assuré exclusivement par les professionnels individuellement, avec leurs ressources propres (financières et matérielles). Quelques regroupements informels de pêcheurs d'une même commune ou d'une même famille (2 à 4 pêcheurs) pour gérer en commun ces charges sont à mentionner.

Le problème du financement des DCP est souvent crucial pour les professionnels. La pose des DCP doit souvent anticiper les saisons de présence de la dorade coryphène ou des thons jaunes. L'investissement à réaliser intervient donc en période de faibles revenus. Pour ces investissements, les emprunts informels sont pratique courante. Le recours à des «sponsors», en échange d'une autorisation informelle de pêche sur le DCP à parfois lieu. Ces contributeurs financiers peuvent être professionnels eux-mêmes ou opérateurs de pêche sportive. Ce sont également parfois des pêcheurs informels.

3. RÔLE DE L'ÉTAT

3.1 Aides financières

Lancement du développement

L'implantation d'un premier DCP expérimental a été réalisée dans les années 1980, à partir de la côte sous le vent par le SDAT (Service de Développement et d'Aide Technique) (Vala et Langlais, 1999). Il s'agissait d'une initiative et d'un financement public. Une seconde tentative intervient en 1988, avec le mouillage de deux dispositifs artisanaux à Pointe-Noire, sur la même côte. Cette seconde expérimentation associait des pêcheurs volontaires du secteur à la confection, aux mouillages et aux premières pêches. Le scepticisme initial des professionnels a rapidement fait place à un engouement. Les premiers DCP privés sont apparus peu après.

Accompagnement en routine

L'état et les collectivités ne participent pas à l'investissement direct sur les DCP qui sont des biens privés de pêcheurs. La région Guadeloupe offre des aides à la modernisation des flottilles artisanales, ce qui

permet l'adaptation des embarcations à cette pratique (construction d'unités, motorisation, aménagements à bord, etc.) Des aides régionales mais aussi européennes ont aussi permis de financer la pose de barres de maintien à bord des canots pour une station debout moins pénible durant les phases de transit (COMAPEGA, com. pers.).

Investissement

En 1994, 10 DCP collectifs semi-lourds ont été mouillés autour de la Guadeloupe, grâce à des fonds publics (Fonds de développements européens couplés à une contribution du Parc National de la Guadeloupe) (Diaz, 1995). Cette opération associait les services de l'État aux professionnels, associations oeuvrant dans le domaine de la pêche et au Parc national de la Guadeloupe. Ces Dispositifs ont montré une longévité réduite en raison de défauts de conception (couple électrolytique sur l'élément de liaison flotteur-chaîne) et d'une maintenance non planifiée et organisée. Ils ont néanmoins permis de généraliser le concept des DCP dans l'ensemble de l'archipel, ce moyen de production étant demeuré, jusqu'alors, cantonné à la côte sous le vent.

En 1997, 25 DCP légers ont été mouillés grâce à des fonds de développement européens et régionaux. Il s'agissait de s'inspirer des défauts de conception et de maintenance de la précédente tentative en modifiant la technologie (3 modèles distincts testés) et en associant plus étroitement les pêcheurs.

3.2 Aide au développement de techniques

Un programme intitulé «exploitation des ressources nouvelles en Guadeloupe, ressources profondes et DCP¹» a été conduit par l'IRPM grâce à un financement européen et régional. Concernant les DCP, ce programme visait à en améliorer la technologie, diversifier les techniques de pêche et tester la rentabilité de l'exploitation des DCP à partir d'unités pontées de 10 à 12 m (Diaz, Gervain et Druault-Aubin, 2002).

3.3 Maintenance

L'État et les collectivités n'interviennent pas dans la maintenance des DCP dont le parc actuel est exclusivement privé.

3.4 Suivis

Il n'existe pas de suivi global des pêches en Guadeloupe à ce jour. Néanmoins, certains programmes ont été mis en place spécifiquement afin de suivre l'activité des flottilles et la production de la pêche associée aux DCP. L'IFREMER a suivi l'évolution de cette pêcherie à la côte sous le vent de 1992 à 1995 à partir des déclarations des professionnels (carnets de pêche mensuels) (Diaz *et al.*, 2002).

De mars 2001 à avril 2002, un programme de suivi de la pêche associée aux DCP ancrés dans le sud de la Basse-Terre a été conduit par l'IRPM (Diaz, 2002). Ce programme a permis de valider des protocoles de suivis à partir de carnets de pêche remplis par des pêcheurs volontaires de l'Association des Pêcheurs du Sud Basse-Terre (APSBT). Un suivi statistique global de l'effort de pêche et de la production doit être instauré par l'IRPM et l'IFREMER, sur l'ensemble de l'archipel, à partir de 2004.

3.5 Formation

Il n'existe pas pour les pêcheurs guadeloupéens de programme de formation dédié spécifiquement au développement de cette pêcherie. L'apprentissage de cette pêche se fait de manière empirique, et se base sur le savoir-faire accumulé par les professionnels.

L'État, à travers le Fonds de Coopération Régional, a cependant investi dans la conception d'outils pédagogiques et la formation transnationale. La tâche a été confiée à l'IRPM. Un guide pédagogique multimédia pour la formation des professionnels de la Caraïbe au développement des pêches associées aux

¹ Les résultats de ce programme ont fait l'objet d'une présentation dans la session «ressource et exploitation» au cours de cette seconde réunion du groupe de travail *ad hoc* de la COPACO sur le développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés dans les Petites Antilles.

DCP est en cours d'achèvement à l'IRPM². Une session de formation de professionnels du Honduras a été organisée en 2002 et une session équivalente, à destination des professionnels des Petites Antilles, s'est déroulée en prolongement de la seconde réunion du groupe de travail *ad hoc* de la COPACO sur le développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés dans les Petites Antilles, en juillet 2004. Ces formations ont été dispensées par l'IRPM, en s'appuyant sur des contenus et outils pédagogiques spécifiquement développés.

3.6 Part des professionnels dans cet accompagnement

Le développement des DCP en Guadeloupe repose d'abord sans conteste sur l'investissement individuel des pêcheurs.

4. RÉGLEMENTATIONS ADOPTÉES

La réglementation qui s'applique aux DCP en Guadeloupe fait l'objet du titre III (article 47) de l'arrêté préfectoral N° 2002/1249 du 19 août 2002 portant réglementation de la pêche maritime côtière dans les eaux du département. L'article 47 de cette réglementation est repris, ci-dessous.

4.1 Article 47

Des dispositifs de concentration de poissons (appelés localement bouées) dûment balisés pourront être installés par les marins pêcheurs professionnels, sous réserve du respect des dispositions suivantes:

La construction de chaque dispositif doit faire l'objet d'une autorisation délivrée par le Directeur des Affaires Maritimes de la Guadeloupe.

Cette autorisation peut être accordée après examen d'une déclaration obligatoire qui doit comprendre les renseignements suivants:

- *l'identification de chaque pêcheur professionnel ou de chaque membre composant un groupement de marins pêcheurs professionnels;*
- *le nombre de dispositifs mis en construction*
- *les schémas descriptifs des dispositifs, la liste des équipements utilisés pour leur construction, et la nature des matériaux qui composent ces équipements.*

Lors de l'immersion, la position exacte du mouillage de chaque dispositif, avec l'indication des coordonnées géographiques précises (longitude et latitude), doit être fournie à la Direction des Affaires Maritimes de la Guadeloupe.

Chaque dispositif doit faire l'objet d'une signalisation maritime, constituée par une ou plusieurs bouées de couleur jaune orange ou rouge.

L'identification de chaque dispositif sera assurée par l'indication sur la bouée de signalisation du numéro d'immatriculation du navire appartenant au marin pêcheur professionnel qui l'exploite.

L'exercice de la pêche par des tiers à l'intérieur d'un cercle délimité par un rayon d'un quart de mile centré sur les dispositifs appartenant à des marins pêcheurs professionnels, est interdit lorsque ces derniers sont présents sur les lieux.

Les dispositifs de concentration de poisson ne doivent en aucun cas constituer une entrave à la navigation maritime.

Cette réglementation de 2002 n'a pas évolué depuis 1998, date du précédent arrêté préfectoral, signe qu'elle paraît satisfaisante pour les pouvoirs publics et n'a pas été remise en question par la profession.

4.2 Le montage des DCP

Un descriptif des matériaux et du montage doit accompagner la demande d'autorisation. Le balisage doit être assuré par une ou plusieurs bouées jaunes, oranges ou rouges. Le nombre d'immatriculation du navire du pêcheur professionnel propriétaire doit figurer sur l'élément de signalisation.

² Cet outil a fait l'objet d'une présentation dans la session «Outils» de ce second meeting du groupe de travail *ad hoc* de la COPACO sur le développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés les Petites Antilles.

4.3 Pose d'un DCP

Elle doit faire l'objet d'une demande d'autorisation préalable et déclaration de position une fois en place.

4.4 Propriété du DCP

Le propriétaire est identifié auprès des Affaires Maritimes et grâce au nombre d'immatriculation du navire qui doit apparaître sur le DCP. Seuls les pêcheurs professionnels ont l'autorisation de détenir des DCP et de les exploiter.

4.5 Accès aux DCP

Le propriétaire du DCP a priorité d'exploitation dans un rayon d'un quart de mile autour des bouées. En son absence, tout professionnel peut l'exploiter.

4.6 Règlementation de la pêche

Aucune restriction concernant les techniques de pêche ne Figure dans la règlementation.

4.7 Soutien logistique

La règlementation en vigueur ne mentionne aucune disposition concernant le suivi de l'activité et de la production.

4.8 Respect de la règlementation

L'obligation réglementaire faite au pêcheur de demander une autorisation de mouillage est peu respectée. Les fichiers des Affaires Maritimes de Guadeloupe recensent, au total (depuis l'origine de l'introduction), seulement 55 dispositifs, alors qu'on peut estimer que plusieurs centaines sont actuellement ancrés autour de l'archipel (quelques milliers ont probablement été mouillés depuis le début de cette activité si l'on tient compte de la longévité réduite des dispositifs artisanaux). Ceci démontre l'absence dans les faits d'encadrement de ce déploiement. De plus, les éléments d'identification du propriétaire sont rarement présents sur les flotteurs des DCP, rendant les contrôles en mer délicats.

5. MODE DE RÈGLEMENT DES CONFLITS

5.1 Quels conflits ont été observés autour des DCP?

Conflits d'usage entre professionnels et plaisanciers

Sont surtout concernés les DCP proches de la côte (entre 0 et 16 km) exploités par des pêcheurs informels avec de petites embarcations. Si le propriétaire entend affirmer son droit de priorité d'exploitation, il s'expose à des représailles sous forme de vandalisme sur ses DCP. C'est principalement ce type de conflit qui explique le déploiement des DCP plutôt loin au large. La pêche sportive (pêche au gros) est également à l'origine de certains conflits car ces navires n'hésitent pas à exploiter les DCP, ce qui leur est interdit (sauf à être le fait de pêcheurs professionnels enrôlés).

Conflits entre pêcheurs de localités différentes

Ces conflits demeurent rares à la côte sous le vent. Ailleurs, le vandalisme ou le sabotage est souvent invoqué pour la perte des DCP. Comment en avoir la certitude? Les conflits observés entre pêcheurs de localités différentes à propos des DCP sont de fait la persistance d'antagonismes anciens (Marie Galante–Les Saintes).

Quelques problèmes frontaliers existent également, exacerbés par l'absence de délimitation reconnue dans le nord de la Guadeloupe (Barfleur, 1997). Dans le sud de la Guadeloupe, certains DCP ont été mouillés en limite de ZEE et sont occasionnellement exploités par les navires Dominicains.

Engins incompatibles

Les interactions négatives entre engins ou techniques n'existent pas. Tous les professionnels utilisent les mêmes techniques: pêche à la traîne de surface et palangre verticale dérivante ou «bidon».

Grosses et petites unités de pêche

Le parc de DCP étant exclusivement exploité par des unités artisanales de pêche, ce genre de conflit n'existe pas.

5.2 Qui intervient pour régler les conflits?

Le mode de déploiement des DCP permet d'atténuer les conflits d'usage. Globalement ces conflits ne semblent pas être majeurs. Pour la côte sous le vent, une sorte de code de bonne conduite informel, basé sur le respect mutuel existe entre les professionnels pratiquant ce métier.

Le principal conflit naît de l'utilisation des DCP côtiers par les plaisanciers et pêcheurs informels. Sans être fondamentalement réglé, il est esquivé par un déploiement au large des DCP des professionnels (ce qui demeure néanmoins une contrainte forte pour ces derniers).

Une action individuelle pour régler un conflit est toujours délicate. En outre une intervention individuelle agressive expose le propriétaire d'un DCP à des représailles sous forme de vandalisme sur ses dispositifs. Les conflits locaux sont généralement réglés par la pression du groupe et le relais des associations de pêcheurs de proximité. Les autorités de l'État ne sont pas alertées ou sollicitées. Etant donné que l'immense majorité des dispositifs n'est pas déclarée, tout recours devant l'État serait infondé pour un DCP n'existant pas officiellement.

6. IMPACTS DES SYSTÈMES DE GESTION SUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE DE LA PÊCHE

Il faut rappeler ici que l'effort de pêche et la production ne sont pas suivis en Guadeloupe. Les indications ci-dessous sont donc des estimations. Les résultats chiffrés produits ci-après sont issus du suivi statistique de la pêche associée aux DCP dans le sud de la Basse-Terre, en 2001–2002 (Diaz, 2002).

6.1 Impact sur la rapidité de développement de la pêche

Le mode de gestion reposant sur l'initiative privée, dans un environnement réglementaire permissif, a produit un développement très rapide de ces pêcheries et une généralisation de ces pratiques à l'ensemble de l'archipel.

6.2 Nombre de DCP en exploitation

Ce nombre n'est pas connu car, comme déjà dit, les demandes d'autorisation réglementaires ne sont pas effectuées auprès des services de l'État. Il peut néanmoins être estimé à plusieurs centaines, les enquêtes réalisées sur le seul secteur du sud de la Basse-Terre permettant de recenser 199 DCP entre mars 2001 et avril 2002 (Diaz, 2002). La faible longévité de ces DCP génère des fluctuations saisonnières du parc total, celui-ci se renforçant à l'approche de la saison de la dorade coryphène (*Coryphaena hippurus*), de janvier à mai, puis pour la saison du thon jaune (*Thunnus albacares*), de septembre à décembre.

6.3 Nombre de bateaux pratiquant la pêche autour des DCP

En l'absence de suivi de l'activité des flottilles, cette estimation est délicate. Compte tenu qu'il était admis qu'environ la moitié des embarcations de pêche pratiquait précédemment la pêche à la traîne au large,

il est probable que cette flottille exerce aujourd'hui la pêche autour des DCP, au moins saisonnièrement. Cette pêche concernerait donc au moins 500 unités de pêche professionnelle, certains pêcheurs pratiquant occasionnellement cette pêche et d'autres exclusivement.

Ce potentiel de pêche est également convoité par des pêcheurs clandestins dans une proportion impossible à définir. Une part d'exploitation non quantifiable est donc également le fait d'unités non officiellement armées à la pêche.

6.4 Durée des sorties de pêche

Les statistiques de pêche réalisées dans le sud de la Basse-Terre en 2001 et 2002 révèlent une durée moyenne de sortie particulièrement élevée (Tableau 1): 11h44, ce qui est très supérieur aux durées moyennes enregistrées à la côte sous le vent de Guadeloupe entre 1992 et 1995: environ 7h par sortie (Diaz, *et al.*, 2002).

Ces durées de sorties élevées traduisent le fait que les DCPs ont été mouillés plus au large ces dernières années, ce qui augmente considérablement les temps de transit. De plus, la disponibilité de glace et d'une chambre froide à l'Association des Marins Pêcheurs du Sud Basse-Terre permet de différer la vente au lendemain et aux jours suivants. Un retour précipité au port pour l'écoulement rapide des captures n'est plus indispensable comme précédemment.

Ces durées de sorties allongées ont vraisemblablement une forte incidence sur la fréquence de celles-ci, elles ne peuvent plus (physiquement) être quotidiennes. Le nombre moyen de sorties mensuelles observé est de fait de 8,80 par unité de pêche, pour un total annuel de 106 sorties. De plus les coûts en combustibles pour gagner les zones de pêche incitent à rentabiliser une sortie et à préférer allonger la durée des marées et diminuer leur fréquence. Le temps à consacrer à la vente du poisson limite également la fréquence des sorties.

Tableau 1: Durées des sorties de la pêche sous DCP ou traditionnelles dans le sud de la Basse-Terre (mars 2001–avril 2002).

| Durées sorties (hh:min) | Pêche sur les DCP | Pêche à la traîne |
|-------------------------|-------------------|-------------------|
| Durée moyenne | 11:44 | 15:47 |
| écart type | 2:48 | 5:41 |
| Maximum | 21:30 | 23:56 |
| Minimum | 1:20 | 6:00 |
| N | 353 | 15 |

L'évolution saisonnière de la durée des marées, en moyennes mensuelles pour les sorties à la journée, est illustrée sur la Figure 1. Cette durée oscille de 9h35 à 12h15 pour les canots. Il n'apparaît pas de variations très importantes de la durée des sorties au cours de l'année. Les mois où les durées sont supérieures correspondent néanmoins à ceux de production plus intense (présence des thons jaunes).

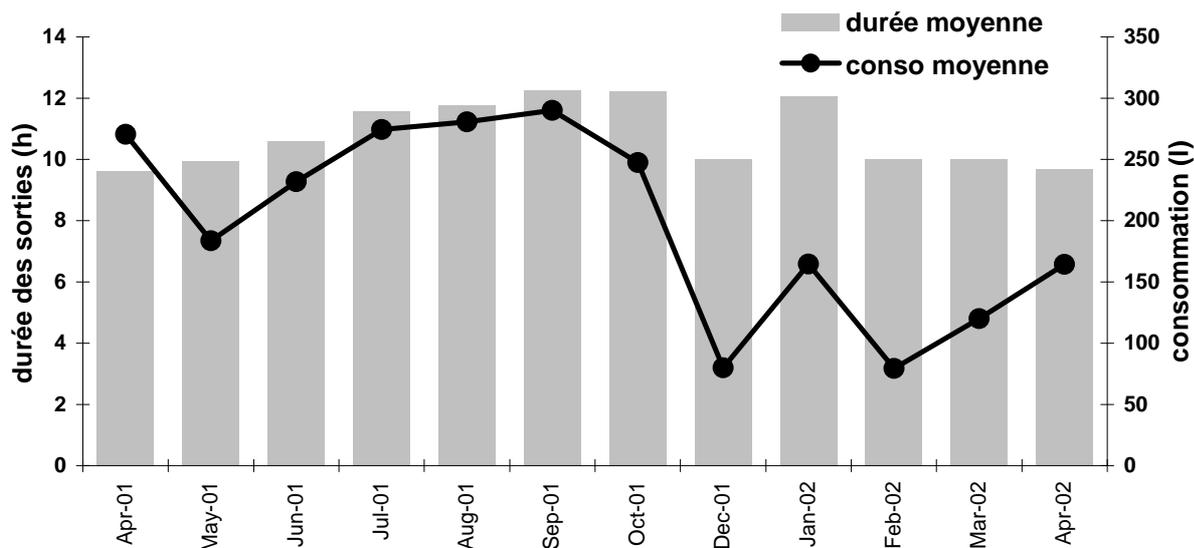


Figure 1: Variations mensuelles de la durée des sorties sur DCP (histogramme) et consommation de carburant (courbe) (N = 158).

6.5 Durée de la saison de pêche

Il s'agit d'une pratique à l'année sur la façade Caraïbe où les pêches côtières sont très limitées par l'étroitesse du plateau insulaire. En Atlantique et pour le nord de la Guadeloupe, cette activité conserve un caractère davantage saisonnier qui correspond à la saison de pêche à la traîne au large (de décembre à mai). Sur ces dernières façades maritimes, la pêche continue d'être pratiquée en alternance avec l'exploitation des ressources côtières par une majorité de professionnels.

Dans le sud de la Basse-Terre, l'évolution saisonnière de la fréquence des sorties montre une intensification de l'activité en début d'année, avec plus de 10 sorties par mois (Figure 2). Cette période correspond à la saison de passage des dorades, espèce très recherchée. D'avril à juillet, l'activité chute, en rapport avec une raréfaction des espèces cibles sur les DCP. Cette saison voit les DCP fréquentés essentiellement par des juvéniles de dorades et des bonites, peu prisées commercialement (Diaz, Gervain et Druault-Aubin, 2002), ce qui incite le pêcheur à ralentir son activité ou à pêcher plus près des côtes. Une reprise de l'activité de pêche des grands pélagiques est enregistrée à partir du mois d'août, ce qui correspond à l'arrivée en nombre de thons jaunes adultes autour des DCP.

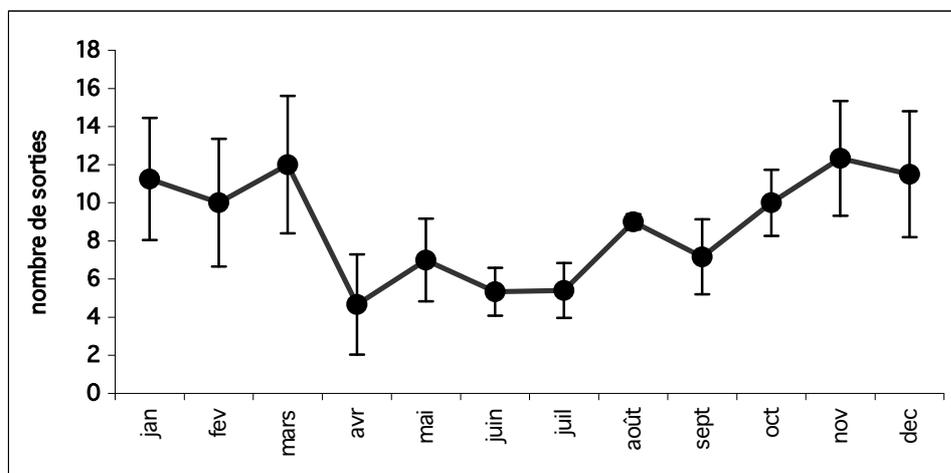


Figure 2: Evolution saisonnière de la fréquence des sorties.

La diminution de la fréquence des sorties constatée en septembre 2001 est liée à une saturation du marché en raison de débarquements très abondants de thons jaunes. Les difficultés d'écoulement de la production avait alors contraint les professionnels à modérer leur activité (Diaz, Gervain et Druault-Aubin, 2002).

6.6 Type de pêche pratiquée

La technique traditionnelle utilisée pour la pêche à la traîne de surface au large est mise en œuvre autour des DCP pour la capture principalement de la dorade coryphène. Les lignes à main ou cannes, munies de leurres ou d'appâts frais sont traînées près de la surface, à vitesse réduite, en cercles concentriques autour des flotteurs du DCP. Après capture de la première dorade, des lignes courtes appâtées sont utilisées en dérive. Ces techniques de surface, inspirées de la traîne traditionnelle ont été les premières mises en œuvre lors de l'introduction des DCP en Guadeloupe.

La traîne de fond (ligne de 80 à 200 m lestée, avec parfois plusieurs hameçons avec leurres) est employée pour la capture de thonidés de tailles moyennes.

Progressivement, la technique du «bidon» s'est généralisée pour la capture de plus grosses prises en profondeur (thons jaunes et marlins). Il s'agit d'une ligne dérivante verticale de longueur variant de 20 à 150 m. L'hameçon (généralement unique) est appâté avec de petits thons vivants («bonites») capturés précédemment à la traîne de surface et maintenus vivants dans un vivier (Figure 3). Jusqu'à une douzaine de bidons peuvent être mouillés simultanément autour du DCP et surveillés visuellement. Ils sont mouillés au vent du DCP et accompagnés durant leur dérive. Ne connaissant généralement pas la profondeur exacte à laquelle évoluent les espèces cibles, des lignes de différentes longueurs sont mouillées simultanément. Lorsqu'un bidon plonge ou se redresse sous la traction d'une prise, il est repéré, récupéré et relevé. Les prises sont amenées à bord manuellement ou à l'aide d'appareils de levage hydrauliques, selon l'équipement du navire. Les bidons n'ayant pas pêché sont récupérés sous le vent du DCP pour être à nouveau appâtés et mouillés. L'introduction de la technique «des bidons» a permis en étendant la pêche aux eaux plus profondes (aux alentours de 100 m) une nette augmentation des captures d'individus de grande taille. Un des facteurs limitant de cette technique est la disponibilité d'appâts vifs.

6.7 Espèces cibles

Avec 67 kg/sortie, en moyenne, soit 48 pour cent des captures, le thon jaune (*Thunnus albacares*) est l'espèce la plus abondante. La valeur produite est sous-estimée du fait que les juvéniles de cette espèce sont confondus avec les autres thons, parmi les bonites destinées majoritairement à servir d'appâts. Les poissons à rostre, dont le marlin bleu (*Makaira nigricans*) principalement, constituent la deuxième en terme de biomasse capturée par sortie avec 31 kg/sortie pour 22 pour cent du total. La prise de gros individus est moins régulière pour cette espèce mais la grande taille de individus capturés contribue à leur importance dans les captures. Les dorades, (*Coryphaena hippurus*), représentent 17 kg/sortie pour 12 pour cent de la production. L'ensemble des autres espèces ne totalise que 17 pour cent des prises avec 25 kg/sortie (Figure 4).

Si cette composition spécifique est comparée avec les statistiques produites par IFREMER pour la côte sous le vent, entre 1992 et 1995, il apparaît que la proportion et la quantité de thons jaunes ont continué de s'accroître puisque leur proportion était alors de 15 à 30 pour cent des captures, pour des volumes de 10 à 17 kg/sortie (Diaz *et al.*, 2002). Dans des proportions moindres, les captures des poissons à rostre ont continué de progresser depuis 1995, passant de 22 à 31 kg/sortie. Ces deux espèces sont celles qui sont capturés à l'aide des bidons introduits dans le début des années 90 et dont l'utilisation et la maîtrise se sont généralisées au cours de cette décennie, aboutissant à l'augmentation des prises des espèces cibles de cet engin.

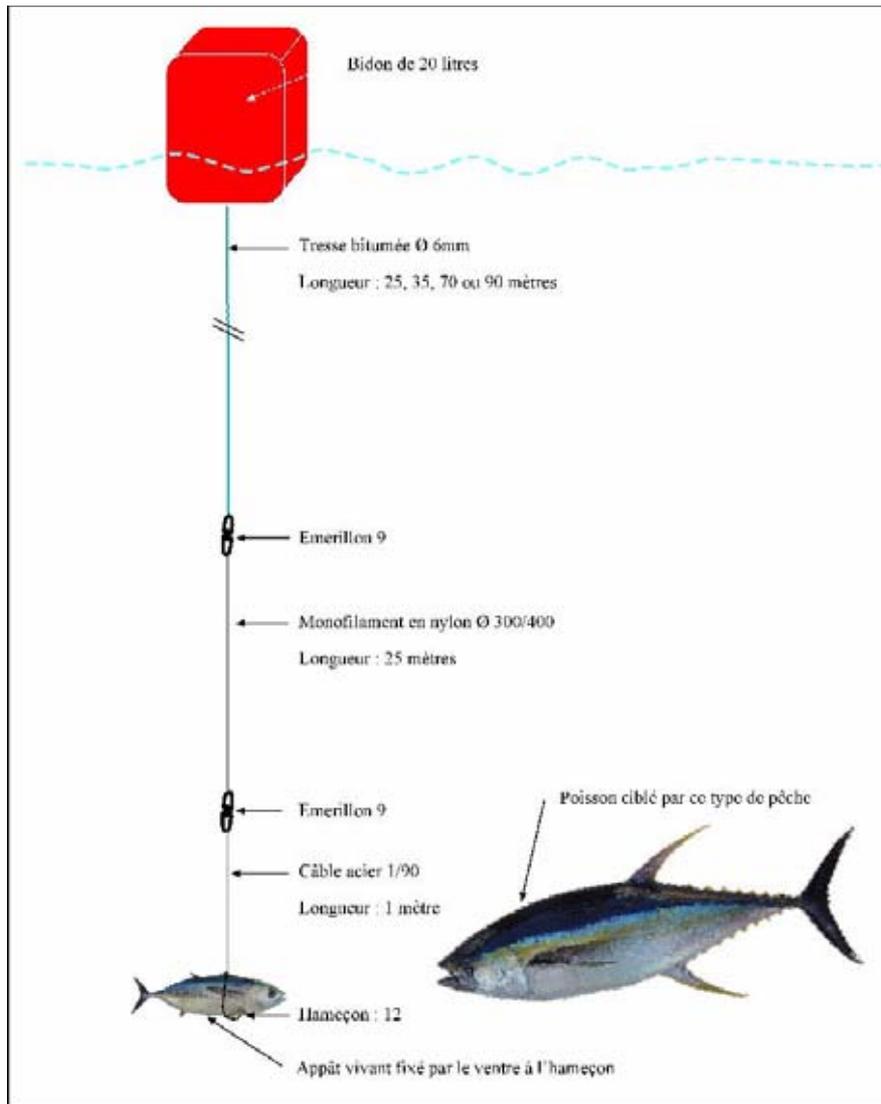


Figure 3: Montage du «bidon».

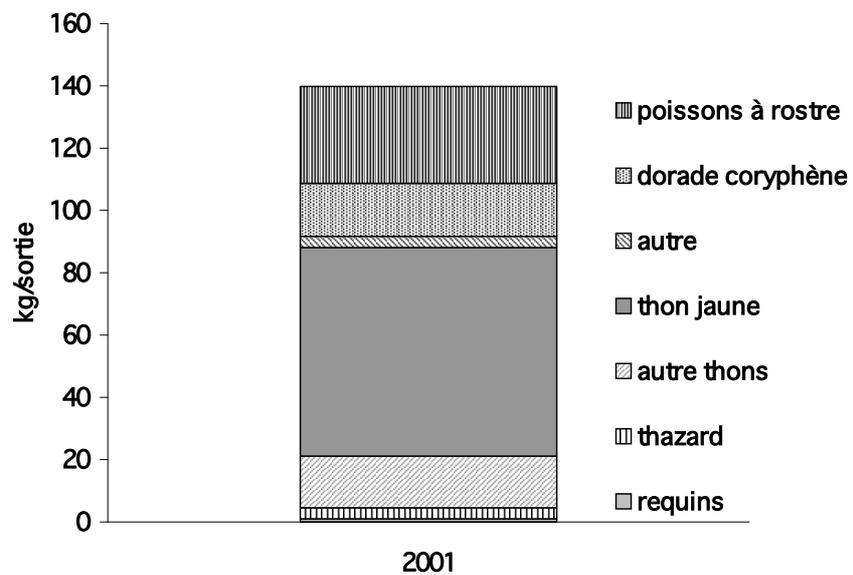


Figure 4: Rendements par espèce et par sortie dans le sud de la Basse-Terre en 2001.

6.8 Rentabilité de la pêche autour des DCP

Aucune analyse économique n'est disponible. Il semble néanmoins que l'augmentation nette des rendements ait contribué à améliorer sensiblement les revenus des pêcheurs.

6.9 Rendement par sortie

Le poids moyen capturé par heure de sortie pour les pêches sous DCP est de 10,0 kg pour le sud de la Basse-Terre. Ce poids varie, en moyennes mensuelles, de 3,0 kg/heure de sortie, en février 2001, à 22,2 kg/heure de sortie, en septembre de la même année (Diaz, 2002). Les variations saisonnières des rendements par sortie et des rendements par heure se superposent parfaitement et confirment des pêches moins performantes de janvier à juillet et des rendements élevés en septembre et octobre (Figure 5).

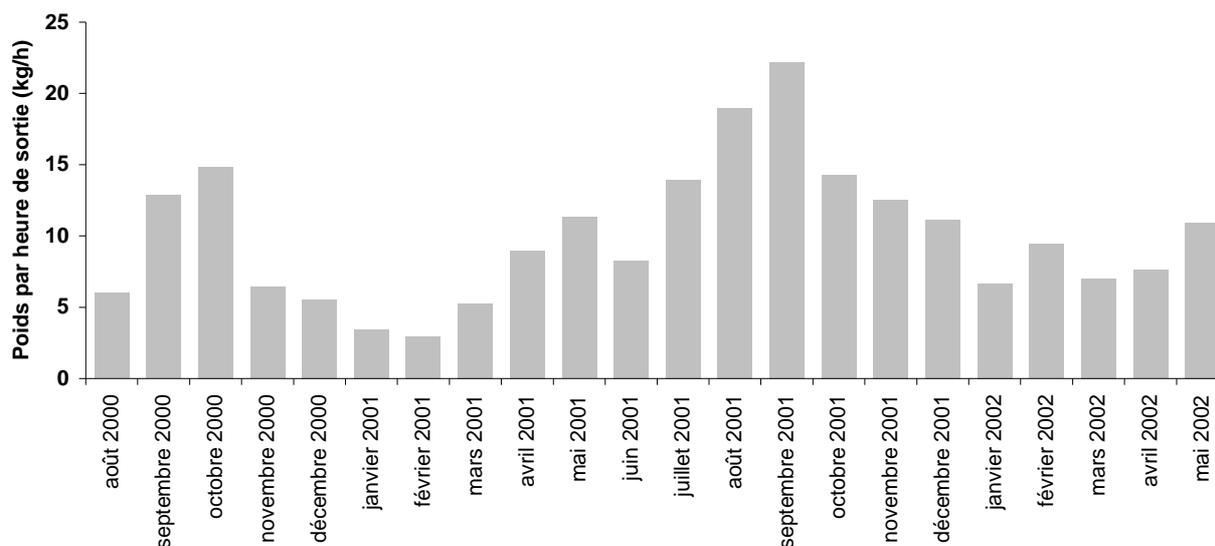


Figure 5: Evolutions mensuelles des rendements en kg/heure de pêche.

Ces valeurs montrent une nette progression par rapport aux valeurs obtenues à la côte sous le vent, entre 1992 et 1995: augmentation sur cette période de 5,8 à 8,8 kg/heure de sortie (Diaz *et al.*, 2002).

6.10 Consommation de carburant

La consommation moyenne pour une sortie sur DCP est élevée: 222 litres; cela résulte à la fois de l'éloignement des DCP et de stratégies de pêches itinérantes entre différents DCP (Figure 1). La stratégie d'exploitation des DCP pratiquée en Guadeloupe ne permet donc pas de grosses économies sur le poste des combustibles par rapport à la traîne au large (235 litres/sortie pour la traîne au large, pour cette même étude) (alors même que l'économie de carburant est un bénéfice escompté de ce type de pêche).

Le poids capturé par litre d'essence varie de 0,3 kg (mars 2002) à 1,4 kg (septembre 2001) avec, en moyenne, une production de 0,6 kg par litre de carburant (Figure 6). Ce ratio demeure modeste. Parallèlement, la sollicitation et l'usure des moteurs sont importantes, ce qui grève davantage les charges d'exploitation des entreprises de pêche. Les stratégies de déploiement du parc de DCP et leur exploitation expliquent que l'augmentation nette des rendements constatée ne se traduise pas par une répercussion aussi nette au niveau de la rentabilité des unités de pêche.

6.11 Nombre de marins embarqués

L'équipage moyen est de 1,95 hommes. Certaines sorties sont de fait réalisées «en solitaire».

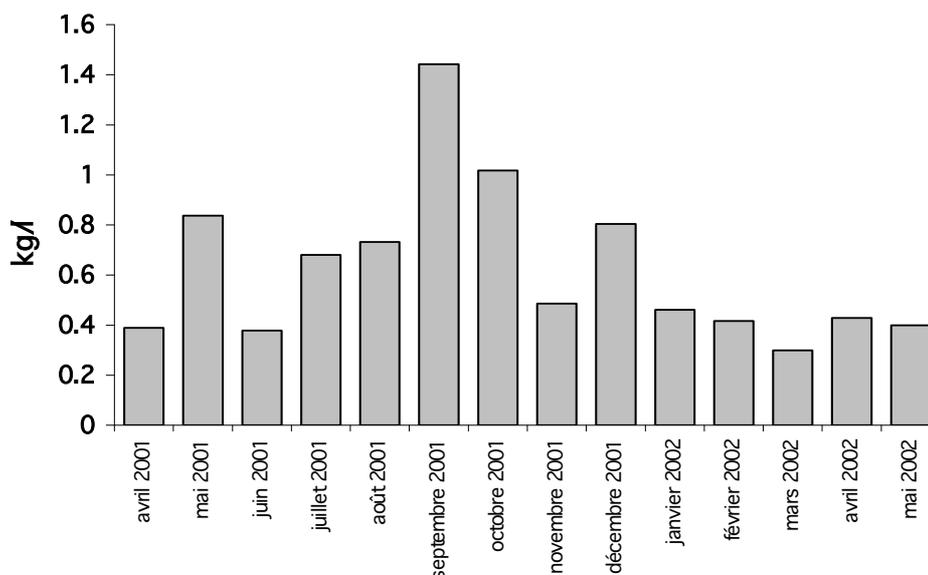


Figure 6: Variations saisonnières des rendements en poids capturé par litre de combustible.

6.12 Sécurité de la navigation

L'exploitation au-delà de 20 milles des côtes demeure en dérogation à la réglementation qui stipule que la catégorie d'armement des navires non pontés les cantonne théoriquement en deçà de cette limite. Le confort de travail et la sécurité demeurent particulièrement précaires à bord des canots de pêche, bien que les balises de détresse et GPS se généralisent.

6.13 Respect des règles de balisage nocturne et diurne

Les DCP artisanaux légers sont dépourvus de fanaux. Bien que le risque d'accident en navigation nocturne existe pour des petites embarcations, aucun dommage ou accident n'a encore été recensé (Affaires Maritimes comm. pers.).

6.14 Structuration de la profession

À l'exception de rares initiatives de regroupements informels de professionnels, l'achat des matériels, la confection, le mouillage et la maintenance demeurent très largement individuels. Les effets structurants induits sont plutôt observés pour l'aval de la filière, où une certaine organisation collective est amorcée pour la conservation et l'écoulement des produits: traitement et conservation du poisson, mareyage et transformation, communication... Ces initiatives collectives s'appuient sur les associations de pêcheurs de proximité. Une Organisation de Producteurs a vu le jour en Guadeloupe en 2004. Son objectif premier est de structurer la commercialisation de la production pélagique issue des pêcheries DCP à l'échelle de la Guadeloupe.

6.15 Prise en compte des ressources

La notion de ressources partagées est très présente à l'esprit des pêcheurs. Le caractère aléatoire de la présence des espèces autour des DCP génère des interrogations et la recherche de réponses auprès des scientifiques. La population des pêcheurs pratiquant cette pêche est globalement plus jeune, mieux formée (Vala et Langlais, 1999) et donc plus sensible à la nécessité de gérer les ressources. Il est donc plus aisé de les solliciter pour des systèmes déclaratifs qui permettront de suivre cette pêcherie.

7. AVANTAGES/INCONVÉNIENTS DE CE MODE DE DÉPLOIEMENT

Une quinzaine d'années s'est écoulée depuis l'introduction des DCP en Guadeloupe. Le développement de ce mode de pêche a été spectaculaire et a installé cette pratique dans l'ensemble de l'archipel. Même en l'absence d'indicateurs chiffrés précis, une analyse critique de cette phase doit permettre de mieux asseoir cette pêcherie et d'orienter les politiques de développement du futur. Les exemples de développement échangés dans le cadre du groupe de travail ad hoc de la COPACO sur le développement durable de la pêche associée aux DCP des Petites Antilles doivent permettre les choix adaptés.

7.1 Objectifs initiaux/Objectifs atteints

Le Tableau 2 récapitule les objectifs initiaux qui ont présidé au développement des pêcheries autour des DCP en Guadeloupe. Les résultats obtenus concernant ces différents objectifs, à l'issue de 15 années de développement sont évalués. Si le développement de la pêcherie DCP a permis le redéploiement de l'effort de pêche vers le large, la création de nouvelles activités, l'augmentation des rendements de pêche, et la diversification de la production, il apparaît que certains objectifs, en revanche, ne sont pas atteints. En raison du mode de déploiement du parc de DCP très au large et des stratégies de pêche itinérantes, le confort et la sécurité de travail demeurent précaires. Pour ces mêmes raisons, et parce que les investissements pèsent exclusivement sur les professionnels et que la structuration du marché ne permet pas de garantir débouchés et prix de vente, l'augmentation de la rentabilité des unités de pêche demeure modeste et non proportionnelle à l'augmentation des rendements.

7.2 Orientations pour la poursuite du développement

Les constats de carences du mode de gestion des DCP en Guadeloupe et les conséquences induites ont déjà été analysés par les professionnels, qui sont les véritables moteurs de ce développement. Les communautés de professionnels pionniers de cette pêcherie (côte sous le vent) proposent de s'orienter vers un système mixte, associant DCP collectifs et privés. L'option avancée consisterait en une première ceinture côtière (0 à 15 ou 20 milles) de dispositifs collectifs gérés (financement, construction, mouillage, maintenance) par les groupements de professionnels locaux et la possibilité de maintenir des dispositifs privés plus au large:

– Cette configuration permettrait d'atténuer la part investissement privé, par une participation publique au financement des DCP collectifs.

– Les distances à la côte réduites permettraient d'augmenter la rentabilité des unités de pêche par la diminution des temps de transit et des charges en temps et en carburant afférentes, tout en améliorant les conditions de sécurité (distances des côtes moins élevées et localisation possible des unités en mer).

– Des options technologiques plus évoluées pourraient être testées concernant les DCP afin d'en augmenter la longévité et d'avoir une meilleure résistance à l'immersion.

– Le règlement des conflits avec la pêche informelle surtout observés sur les dispositifs les plus côtiers, pourrait trouver une solution par la pression du groupe: le contrevenant se trouverait en face, non plus d'un individu, mais d'une communauté. En ce sens, des réglementations particulières pourraient être aménagées pour autoriser l'accès à d'autres usagers (pêche sportive les jours fériés par exemple).

– Ces dispositions nouvelles pourraient également permettre de faciliter le suivi de cette pêcherie par l'instauration d'un système déclaratif en contrepartie de l'investissement public.

– Les pouvoirs publics pourraient retrouver une certaine maîtrise de cette pêcherie par un suivi facilité.

– Les associations ou groupements de professionnels gestionnaires verraient leurs prérogatives renforcées. Cette structuration collective pourrait également servir d'assise à une meilleure organisation de l'aval de la filière (transformation, commercialisation, etc.).

Cette orientation nouvelle a le mérite d'apporter certaines réponses aux défaillances du système de gestion actuel. Il conviendrait d'explorer la faisabilité technique et réglementaire de ces dispositions, en concertation avec l'ensemble des socioprofessionnels et en capitalisant les expériences acquises dans d'autres régions ou états des Caraïbes, ou au-delà.

Tableau 2: Objectifs initiaux du développement des DCP et résultats à l'issue de quinze années.

| OBJECTIF INITIAL | RÉSULTAT |
|--|--|
| Redéploiement de l'effort de pêche vers les pélagiques pour réduire la pression de pêche sur le plateau insulaire | Atteint mais non quantifié. Potentiel de redéploiement non encore atteint probablement |
| Création d'activités de pêche nouvelles | Atteint mais non quantifié. Les DCP ont permis de vitaliser la pêche sur des secteurs où l'activité de pêche était marginale (côte sous le vent) et offert des perspectives aux jeunes patrons pêcheurs (permettant de maintenir l'effectif des professionnels). |
| Fixation des professionnels dans leur ZEE | Atteint, avec une nette diminution des conflits avec les pays riverains |
| Rapprochement à la côte de la ressource pélagique | Non atteint en raison du mode de déploiement du parc de DCP |
| Augmentation des rendements de pêche | Atteint: forte progression des rendements, mais non quantifiés globalement |
| Augmenter la rentabilité des unités de pêche | Probable, mais non quantifié Pas en proportion de l'augmentation des rendements. En raison principalement –d'un investissement DCP exclusivement à la charge du pêcheur; –d'un déploiement du parc DCP à grandes distances des côtes induisant des temps de transit et charges en combustible élevés; –de stratégies de pêche itinérantes avec surcoûts liés; et –d'un marché peu structuré ne garantissant pas les débouchés et les prix de vente |
| Atténuation de la pénibilité de la pêche des pélagiques (par rapport à la pêche à la traîne au large) | Non atteint en raison du mode de déploiement du parc de DCP et de la stratégie de pêche |
| Augmentation de la sécurité (par rapport à la pêche à la traîne au large) | Non atteint en raison du mode de déploiement du parc de DCP et de la stratégie de pêche: Cette pêcherie demeure en dérogation par rapport à la réglementation. Les risques demeurent les mêmes que pour la pêche à la traîne augmentés des phases de mouillage et de maintenance des DCP et des difficultés qui peuvent être rencontrées avec de très grosses prises. |
| Diversification et valorisation de la production, ouverture de nouveaux marchés | En amélioration constante. Structuration et amélioration de l'offre (qualité, diversité des produits). Le problème de l'irrégularité saisonnière de la production (et de l'absorption des pics de production) demeure. Projets locaux d'unités de transformation et création d'une Organisation de Producteurs |
| Suivis de la pêcherie | Non effectifs. Programme de suivi statistique projeté à partir de 2004 |
| Gestion régionale harmonisée du développement de cette pêcherie et des ressources pélagiques | En cours de structuration à travers les programmes de coopération régionale et l'activité du groupe de travail <i>ad hoc</i> de la COPACO |

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Barfleur, J. 1997. D'Antigue à la Guadeloupe, Pêche et Conflits. Editions Warichi, 268 p.
- Diaz, N. 1995. Implantation de 10 Dispositifs de Concentration de Poissons autour de la Guadeloupe. Rapport sur le Programme Opérationnel F.E.D.E.R. Mesure 5.7: Structuration et Modernisation de la Pêche. Recherche de Stocks Inexploités ou Sous-Exploités. Institut Régional de Pêche et de Marine, 26 p.
- 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 octobre 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 octobre 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 octobre 2001. FAO Fisheries Report 683 supplement, 249–259.
- Vala, J. et Langlais, C. 1999. Implantation des DCP en Guadeloupe et analyse socio-économique. Rapport interne Service de Développement et d'Aide Technique (SDAT), Guadeloupe, 7 p.

National report of Dominica: FAD management systems and their impact on fisheries sustainable development

*by
Julian Defoe*

1. FINANCIAL SYSTEM

In Dominica presently fishers are the sole sponsors of the FAD system. They invest for purchasing the material and often set and maintain it themselves. Fishers have received some sponsorship for FAD materials but this is rare.

2. GOVERNMENT'S ROLE

The role of the Government that may not always result in tangible contribution is deemed vital in the financial system of FADs. Fishers have received upon request logistical support from the Police Coast Guard unit in deploying FADs as the structure are sometimes too heavy for handling on their vessels. A significant amount of resources are utilized by the Fisheries Development Division of the Ministry of Agriculture to conduct FAD Construction and Management Workshops for Fishers. In addition, since all FAD materials are imported fishers are granted by the Ministry of Finance duty-free concession on custom charges upon recommendation from the Fisheries Division. Presently materials have been purchase to construct three FADs for two fishing communities in the south of the island. Since they are situated in a Marine Reserve the purpose is to provide an alternative and to encourage offshore fishing. The funds for these materials were allocated from a European Union Dive Improvement Project.

3. MEAN OF CONFLICT REGULATION

FAD fishing with its tremendous success has on the other hand given birth to new types of conflicts and most disturbingly occurs on the open seas. The most common ones reported are those between professionals and non-professionals. Professional fishers during the off pelagic season will most times move to deep sea demersal fishing and these are the fishers who invest in FADs. Beside there are non professionals who only go to fish during the peak pelagic season and most often pirate off the investment of professional fishers; in addition they are of course reluctant to contribute towards maintenance of the FAD. Other conflicts are often between villages. A professional who owns a FAD from a particular village may tolerate another professional from the same village around the FAD without paying any maintenance contribution, but he may be reluctant to let a professional from another village fish around the FAD, hence conflicts arise.

Fishing has traditionally been a community based industry and solving conflicts through enforcement could be a very socially complex issue. The Fisheries Division, in most cases, has to act as a peace broker between the conflicting parties and seek best possible solution with contributions from both sides.

4. IMPACTS OF MANAGEMENT SYSTEM ON FISHERIES SUSTAINABLE DEVELOPMENT

The number of FADs deployed in the waters of Dominica is presently unknown, so too is the number of boats that fish around them. The Fisheries Division has acquired a vessel that will be used to more effectively monitor FADs and input their location in a GIS system. The key fishing period for FADs range from July to November and the targeted species are yellowfin tuna, blackfin tuna and also dolphin fish and wahoo during their migratory season. The type of gear used is a single longline or deep drop-line.

A typical FAD in Dominica will cost a Fisher an average of EC\$3 000 to construct. The high cost of construction is a factor that will be taken into consideration by the fisher in determining the distance he will place the FAD to keep other fishers from accessing it. The cost or other constraints of construction do not

deter professionals because the FADs have proven to be very beneficial and profitable to them. The average crew size of a vessel is two and average fuel consumption of EC\$200–500 per trip.

Many of the FADs deployed have no beacon and radar reflector as navigational aids while these are recommended by the Fisheries Division. As a result many FADs were destroyed by ships but there are no records of these navigational accidents.

Fishes caught on FADs are reflected in a catch and effort data collection system. In an effort to protect juvenile fishes the Fisheries Division is promoting a policy of responsible fishing around FADs asking fishers to troll juveniles for only bait purposes.

Rapport national de Martinique: Systèmes de gestion des dispositifs de concentration de poissons et leur impact sur le développement durable de la pêche

par
P. Angelelli et L. Reynal

1. OBJECTIFS

En Martinique, la pêche associée aux DCP ancrés a été développée sous l'impulsion des pouvoirs publics afin de redéployer l'activité vers les ressources du large et ainsi tenter de réduire la pression sur les espèces benthiques et démersales du plateau insulaire déjà fortement exploitées. Avec ce double objectif, il était nécessaire de conserver les caractères de la flottille de pêche. Celle-ci au 31 décembre 2003 est composée de 1 151 navires de pêche dont 1 144 ont moins de 12 mètres et 955 (83 pour cent) ont entre 6 et 8 mètres. La puissance moyenne des moteurs hors bord qui équipent les navires est de 54,7 kW soit 75 cv. Le nombre de marins pêcheurs officiellement recensé est, à cette même date, de 1040 dont 884 patrons et 156 matelots.

Deux types d'actions ont été entreprises par les pouvoirs publics:

- Le redéploiement d'une grande partie de l'activité vers les ressources du large est réalisé par le développement de la pêche associée aux DCP ancrés.
- La protection des ressources côtières, facilitée par le développement de l'exploitation des ressources du large, a été entreprise par la mise en place d'une réglementation plus complète, par la création et la gestion de zones marines à l'intérieur desquelles sont implantés des récifs artificiels et par une information régulière des pêcheurs et du public martiniquais sur la nécessité de protéger la bande côtière et les mesures prises par l'administration en ce sens.

Compte tenu de la taille des navires de pêche, une attention particulière a été portée au maintien de la sécurité maritime au sens large: sécurité de la navigation, sauvegarde de la vie humaine en mer et sécurité du travail en mer.

La réflexion sur le système de gestion des DCP en Martinique a été initiée dès le début de la phase de développement de cette nouvelle pêche. Le besoin d'un tel système, défini et accepté par tous les pêcheurs, est en effet apparu très tôt car, à l'évidence, les professionnels qui posaient et exploitaient des DCP pensaient avoir l'exclusivité de l'accès à la concentration de poissons qui se formait autour. Compte tenu des objectifs définis pour le secteur pêche, c'est vers une organisation collective, favorisant une implication directe de la profession dans l'aménagement du secteur pêche que les réflexions ont convergé.

2. DESCRIPTION DES SYSTÈMES DE GESTION DES DCP ANCRÉS

2.1 Systèmes de gestion des DCP observés en Martinique

Le système officiel de gestion des DCP en Martinique est défini par l'arrêté préfectoral du 30 décembre 1996 approuvant les délibérations du Comité des Pêches maritimes et des Elevages marins de la Martinique du 15 décembre 1996; il a force de loi pour une durée de 5 ans à partir du 5 décembre 1996. Ce texte précise entre autres qu'il est interdit à toute personne non autorisée de construire, de mouiller et d'exploiter les dispositifs de concentration de poissons.

Depuis l'arrêté de 1996, 31 DCP ont été posés sous la responsabilité du Comité des Pêches entre le 20 novembre 2001 et le 8 décembre 2001, puis 13 autres en août 2003. L'IFREMER dans le cadre de ses programmes de recherche en a posé 11 (cinq en 1997 et six en 2002–2003). Bien entendu, ces dispositifs n'auraient pas suffi aux pêcheurs martiniquais. Entre 1998 et 2003, sur les points de la côte où l'IFREMER fait des échantillonnages de débarquement (essentiellement: François et Précheur à Carbet), les professionnels ont déclaré avoir travaillé sur 197 DCP privés.

2.2 Le rôle des pouvoirs publics

Les pouvoirs publics sont constitués en Martinique par :

- Le gouvernement central, représenté localement par le Préfet et des services techniques spécialisés comme les Affaires Maritimes;
- Le Conseil Régional de la Martinique qui est une collectivité locale dont les dirigeants sont élus par la population;
- L'Union européenne, puisque la France est membre de l'Union européenne et que celle-ci définit la politique dans le domaine des pêches maritimes.

La pêche associée aux DCP a démarré en Martinique grâce à une série d'expérimentations et d'implantations de DCP effectuées par l'IFREMER. En tout, entre 1983 et 2004, 61 DCP ont été posés par l'Institut dans le cadre de plusieurs projets cofinancés par l'IFREMER et le Conseil Régional de la Martinique, puis par l'Europe (IFOP) et l'État (FIDOM). La marine nationale a aussi prêté son concours pour la mise à l'eau de DCP en 1985. Par la suite, le projet d'implantation de DCP du Comité des Pêches mentionné ci-dessus, a été financé sur fonds publics. La majorité des DCP mis à l'eau par l'IFREMER a été fabriquée avec l'aide de pêcheurs volontaires dans le but de leur apporter en même temps l'information et la formation nécessaire à un développement autonome de cette nouvelle pêche. Des professionnels volontaires ont parfois été mis à contribution pour assurer la maintenance des dispositifs en place.

Le suivi de la pêche autour des DCP a été assuré par l'IFREMER. Quelques professionnels ont accepté de remplir des carnets de pêche. Les embarquements, les échantillonnages aux points de débarquement et les enquêtes téléphoniques effectués par l'IFREMER sont, à de très rares exceptions près, bien accueillis par les professionnels qui apportent un concours précieux à leur réalisation dans de bonnes conditions.

2.3 Moyens juridiques

L'administration a, dès la phase d'expérimentation des DCP, apporté son concours pour définir les conditions de leur mise en place. Les premiers DCP mouillés au début des années 1980 ont été inscrits sur les cartes du SHOM (Service hydrographique et océanographique de la marine). En octobre 1991, le Secrétariat à la mer sur demande des Affaires maritimes, précisait les dispositions réglementaires s'appliquant aux DCP. Ceux-ci devaient faire l'objet, au même titre que les corps-morts d'une autorisation temporaire d'occupation du domaine public maritime (AOT). De plus, la Commission nautique locale devait être consultée pour régler les problèmes de signalisation nocturne et diurne. Devançant la réponse du Secrétariat d'État à la mer, une Commission nautique locale a été mise en place par arrêté préfectoral du 23 avril 1991 qui en nommait aussi les membres. À l'occasion de sa première réunion le 12 juin 1991, cette commission donnait son avis sur le balisage diurne et nocturne à adopter pour les DCP et préconisait une large information des navigateurs sur leurs emplacements.

Après la phase d'expérimentation des DCP, le transfert vers la profession a également été accompagnée par l'État. Celui-ci est intervenu en préparant avec les professionnels, puis en signant un arrêté préfectoral (n° 962941 en date du 30 décembre 1996) approuvant la délibération du Comité des pêches du 15 juillet 1996 et en la rendant obligatoire à partir du 15 décembre 1996. Cette délibération définit les conditions d'accès aux DCP ainsi que les règles d'utilisation et d'exploitation des dispositifs. Le 12 mai 1999, la Commission Nautique Locale a été à nouveau réunie pour proposer les éléments du balisage des DCP à la Martinique; elle a aussi recommandé que les positions en mer des DCP soient largement diffusées. Le 12 août 1999, une autorisation d'exploitation d'un établissement de pêche (15 DCP) était accordée au Comité des Pêches par un arrêté préfectoral. Le 24 août 1999, le cahier des charges d'une autorisation d'exploitation de DCP sur le domaine public, proposé par l'État, était signé par le Président du Comité des Pêches.

Toutes ces démarches ont permis d'arrêter les décisions suivantes:

1. Les DCP doivent être équipés de balises diurnes et nocturnes correctement entretenues en état de marche, comportant:
 - un mât haut sur l'eau, en matériau léger;
 - un réflecteur radar passif tubulaire;
 - un panneau de signalisation;
 - une bouée jaune pour toute nouvelle implantation ou à l'occasion de réparation; et
 - une lampe étanche avec un feu jaune de rythme différent des feux cardinaux (Commissions nautiques locales du 12 juin 1991 et du 12 mai 1999).

2. Pour la pose d'un DCP:
 - Une demande d'AOT doit être faite. Toute implantation de DCP est soumise à cette autorisation administrative préalable accordée par le Préfet après une procédure d'enquête. Il s'agit de s'assurer que le DCP ne gêne pas la navigation et de garantir à son propriétaire un droit exclusif d'exploitation. Pour cela, il y a consultation des différents services administratifs et scientifiques ainsi que des usagers, etc. Cette autorisation d'occupation temporaire du domaine public maritime est accordée moyennant le respect d'un cahier des charges.
 - Il est interdit à toute personne non autorisée de construire et de mouiller un DCP (délibération du Comité des pêches et arrêté préfectoral de 1996). Toutes les autorisations sont données au Comité régional des pêches maritimes: C'est la corporation représentant officiellement les intérêts des pêcheurs professionnels. Il dispose d'un pouvoir réglementaire limité (organisation des pêcheries, création de licences de pêche, etc.) ainsi que d'un pouvoir de police (amendes administratives).
 - La pose d'un DCP doit être accompagnée d'informations aux navigateurs par AVURNAV, par indication sur les cartes SHOM et US et par publication dans les instructions nautiques (recommandation des commissions nautiques locales de 1991 et de 1999).

3. Pour la protection du DCP:
 - Les obligations de balisage et d'information indiquées ci-dessus constituent un moyen de protéger le DCP des cargos.
 - Il est interdit de s'amarrer, de crocher, de soulever ou de visiter le DCP (délibération du Comité des pêches et arrêté préfectoral de 1996).

4. Règlementation de la pêche à proximité du DCP (délibération du Comité des pêches et arrêté préfectoral de 1996):
 - Elle est définie pour un rayon d'un mille autour du DCP.
 - À proximité des DCP la pêche n'est autorisée qu'aux seuls pêcheurs détenteurs d'une licence de pêche délivrée aux professionnels par le Comité des pêches.
 - Afin d'éviter les conflits, les seules techniques de pêche autorisées sont:
 - a. les lignes traînantes
 - b. les lignes dérivantes
 - c. la technique «bout au vent».

5. Le suivi de la pêche est sous la responsabilité du Comité des pêches. La tenue d'un carnet de pêche par les pêcheurs conditionne le renouvellement des licences de pêche.

Juridiquement, la particularité du système officiel de gestion des DCP en Martinique repose donc sur deux aspects:

- Toute implantation est soumise à autorisation
- Toutes les autorisations sont données au Comité régional des pêches maritimes (CRPM) qui réglemente l'usage des DCP (zones, périodes, licences, déclarations de captures, etc.)

Sur ces bases, le CRPM est propriétaire des DCP et doit en assurer l'entretien et le renouvellement. En tant que corporation, le Comité régional des Pêches maritimes peut être également fortement aidé financièrement par les pouvoirs publics.

2.4 Moyens financiers

Le soutien financier au secteur de la pêche est encadré par l'Union européenne. Cet aide porte généralement sur la modernisation des navires, l'équipement des ports de pêche, la protection et le développement des ressources aquatiques.

Dans le cadre de la réglementation européenne, la corporation peut bénéficier d'une aide publique à 100 pour cent sur ses projets. C'est ce qui a pu être fait en 1999 et qui a permis au Comité des Pêches d'acquérir et de mettre à l'eau 44 DCP en 2001 et 2003 pour un coût de 138.000 Euros. En pratique cependant, depuis 2000, l'accent est plus mis sur le financement du suivi scientifique et technique des investissements que sur les investissements eux-mêmes.

- Les subventions proviennent généralement de deux ou trois sources:
- Europe (entre 50 et 75 pour cent: Instrument financier d'orientation de la pêche – IFOP)
- Région Martinique
- État (Fonds d'investissement des départements d'outre-mer – FIDOM – ou Ministère de l'agriculture et de la pêche).

Ces subventions sont attribuées sur la base du document unique de programmation (DOCUP) qui est une sorte de contrat passé entre l'Union européenne, le Gouvernement et la région. Ce «contrat» définit des objectifs généraux à réaliser, des moyens financiers et des principes de procédure.

Les DCP privés sont soit mis à l'eau par des pêcheurs individuellement, soit par un regroupement de pêcheurs (ce dernier est composé de professionnels qui se sont rencontrés en mer autour des DCP, qui appartiennent à la même commune et/ou qui font partie d'une même association communale de pêcheurs). Dans le cas de DCP collectif, les pêcheurs participent en apportant généralement une part du matériel nécessaire et plus rarement une somme d'argent. Il arrive que des mairies, ou des sponsors privés participent financièrement à l'achat du matériel. La fabrication du DCP peut être faite par une seule personne mais plus généralement par plusieurs pêcheurs en activité. La mise à l'eau se fait à l'aide d'un ou deux canots (l'une des yoles ayant les corps-morts et l'autre les orins et les flotteurs). La maintenance des DCP reste rudimentaire, quelle soit le fait de son propriétaire (ce qui est le cas le plus fréquent) ou effectuée par un pêcheur volontaire pour les DCP collectifs: les DCP sont en général relevés jusqu'aux bâches qui servent d'agrégateurs; celles-ci sont nettoyées ou changées si nécessaire; l'orin est contrôlé sur sa partie haute et réparé si une usure est observée; des flotteurs peuvent être changés ou renouvelés. Aucun plan de maintenance incluant des visites régulières du DCP et le renouvellement systématique des pièces les plus fragiles n'est établi. Les interventions se font lorsque le besoin se fait sentir et il n'y a généralement pas de stock de matériel prévu pour le remplacement des parties usagées.

Un DCP acheté et mis à l'eau par un pêcheur porte généralement le nom de son propriétaire (pour les DCP individuels), et parfois de celui qui s'en occupe (pour les DCP collectifs). Cette pratique est une forme

de reconnaissance qui incite les pêcheurs à tenter de faire mieux que les autres et par conséquent à trouver le bon emplacement et à construire le DCP qui dure le plus longtemps.

2.5 Mode de règlement des conflits

Deux types de conflits sont apparus autour des DCP: l'un relatif à l'accès aux DCP privés (collectif ou individuel) et l'autre dû à l'emmêlement et aux coupures accidentelles de lignes de pêche entre pêcheurs. Le fait qu'un pêcheur puisse exploiter un DCP qui ne lui appartient pas est parfaitement admis en Martinique. Il est par contre reproché à ceux qui exploitent régulièrement un DCP de ne pas participer à sa maintenance et à son renouvellement.

Au-delà d'une dizaine de pêcheurs présents autour d'un DCP les pêcheurs considèrent qu'il devient difficile de travailler en raison du nombre de bateaux et d'engins de pêche à la dérive. Dans ces conditions le risque d'endommager le matériel de pêche d'un collègue est élevé.

Au tout début du développement de cette nouvelle pêche les DCP ont été souvent sabotés. Ces destructions volontaires étaient le fait soit de gens ignorant de quoi il s'agissait et qui pensaient avoir affaire à un matériel à la dérive, soit de pêcheurs voulant se venger d'un collègue qui tentait de s'approprier l'espace exploitable autour d'un dispositif. Plusieurs cas de vol de palangre dérivante ou d'équipement de DCP (le plus souvent les feux de balisage nocturne) ont été signalés. Il arrive parfois que des pêcheurs subtilisent une palangre dérivante pour connaître le montage et la longueur de ligne d'un collègue arrivant à pêcher mieux qu'eux.

Entre plaisanciers et professionnels les rapports sont variables. Certains plaisanciers s'intègrent dans le groupe des pêcheurs professionnels en collaborant au montage des DCP et parfois en embarquant comme matelot pour dépanner un patron. D'autres sont par contre très mal accueillis car ils s'imposent sans respecter (volontairement ou non) les usages autour des DCP. C'est surtout près de la côte que les réactions sont les plus vives car le nombre de pêcheurs et de plaisanciers autour d'un DCP est plus élevé. Dans certains secteurs de l'île et en particulier devant la Baie de Fort-de-France, le taux de plaisanciers est relativement élevé et ceux-ci sont, certains jours de la semaine, plus nombreux que les professionnels. Certains pêcheurs pratiquant une pêche professionnelle, mais qui ne sont pas enrôlés pour diverses raisons (souvent parce qu'ils ont un autre métier), travaillent en dehors des heures de pêche des professionnels (l'après-midi et en fin de semaine).

Quelques rares conflits se sont traduits par la destruction partielle ou totale du DCP mais le plus souvent, lorsque les règles d'exploitation sont établies, ils ne vont jamais au-delà de petites malveillances. Généralement les conflits en restent aux échanges verbaux et parfois à la menace de plainte auprès de l'administration.

Les décisions prises lors de la délibération du Comité des Pêches de 1996 ne sont pas toujours respectées, de même que les recommandations de la commission nautique locale. Ce sont surtout les conditions de pose des DCP qui semblent difficiles à appliquer. Les démarches et délais nécessaires à l'obtention d'une AOT semblent incompatibles avec le mode de fonctionnement et les besoins d'une entreprise artisanale de pêche. La prise en charge de la gestion des DCP par une structure professionnelle unique paraît souhaitable pour les professionnels en particulier près de côte. C'est en effet sur les DCP côtiers que le taux de fréquentation est le plus élevé et que les usagers de la mer – donc les risques de conflits – sont les plus nombreux. Si on en juge par le nombre de DCP qui ont été posés en catimini le Comité des Pêches qui avait en charge la gestion des DCP n'a pu imposer le système qu'il avait proposé. Le mode de financement nécessite des appels d'offre relativement longs et l'absence d'une équipe spécialisée dans la fabrication et la maintenance des DCP ainsi que dans le suivi de la pêche, sont probablement les principales causes de cet échec. Quant au balisage parfois insuffisant de DCP il est à attribuer principalement à du matériel disponible inadapté. De toutes les façons, il est probable que la généralisation du DCP individuel s'accompagnera d'une augmentation du nombre de dispositifs mal balisés, car les professionnels ont tendance à préférer que ceux-ci soient le moins visible possible pour éviter d'attirer d'autres pêcheurs.

Certains conflits ne sont pas réglés, ce qui génère un manque à gagner ou des dépenses supplémentaires. La non participation à la construction et à la pose de DCP amène certains pêcheurs à devoir

faire de plus grandes distances pour en trouver un déjà en place. Les DCP mis à l'eau par les professionnels ont tendance à être posés de plus en plus loin de façon à ne pas être repérés et donc exploités par les autres. La tendance est donc en définitive à l'augmentation des distances et du nombre de DCP par pêcheur. Les feux qui constituent le balisage nocturne des DCP continuent à être régulièrement enlevés par des pêcheurs, ce qui n'incite pas à développer la pêche de nuit des thons noirs adultes (qui donne de bons résultats et qui constituer une activité intéressante en particulier pour les plus petites unités de pêche).

Il faut cependant mentionner qu'autour des DCP s'est développé un système d'entraide. Lorsqu'un pêcheur est seul sur son embarcation, ce qui est fréquent sur les DCP proches de la côte, il trouve toujours un collègue pour venir l'aider à embarquer d'éventuels poissons de très grande taille. De même, les pêcheurs mettent plusieurs palangres dérivantes en même temps autour du DCP et ne peuvent donc les voir constamment; dès qu'un poisson est pris sur une palangre, les pêcheurs le signalent aux autres par des signes maintenant bien codifiés. Ce système d'entraide et le fait que plusieurs pêcheurs se retrouvent sur le même lieu de pêche est une garantie de sécurité que les professionnels apprécient puisqu'ils ont été plusieurs à avoir été remorqués par des collègues à la suite d'une panne de moteur à proximité d'un DCP.

3. IMPACTS DES SYSTÈMES DE GESTION SUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE DE LA PÊCHE EN MARTINIQUE

Les professionnels utilisant indifféremment les DCP privés, individuels ou collectifs ou mis à l'eau par le Comité des Pêches ou l'IFREMER, il est difficile de distinguer l'impact sur le développement de tel ou tel système de gestion. Le manque de données chiffrées ne permet pas non plus d'évaluer l'impact sur les résultats de la pêche des différents systèmes de gestion qui cohabitent en Martinique. Quelques remarques générales peuvent cependant être formulées à partir de l'expérience martiniquaise.

Le système de gestion officiel des DCP mis en place par le Comité des pêches permet une meilleure application des règlements qui encadrent la pose et l'exploitation de ces dispositifs. Du fait d'un financement collectif, voir public, utilisé par le CRPM, il peut être envisagé de faire des DCP plus solides capables de résister aux courants forts qui sévissent pendant plusieurs mois et ainsi permettre de maintenir l'activité tout au long de l'année, sans interruption. Un balisage plus adéquat des dispositifs paraît également plus aisé à expérimenter et à entretenir avec des DCP collectifs.

Ce système présente cependant quelques inconvénients. En particulier lorsqu'il est financé intégralement sur fond public, il ne semble pas responsabiliser les utilisateurs. Les prises de décision sont lentes, l'entretien et le renouvellement des DCP sont insuffisants, amenant les professionnels à développer un système parallèle.

Les DCP collectifs posés par le Comité des Pêches semblent particulièrement appréciés des pêcheurs les plus côtiers qui ne peuvent aller loin de côte en raison de la taille de leur embarcation. Ces pêcheurs dont l'outil de production représente un faible investissement ont du mal à mobiliser les fonds nécessaires à la fabrication d'un DCP personnel. Ils sont aussi peu enclins à en mettre sur leur zone d'exploitation en raison du grand nombre des pêcheurs près de la côte. Pourtant, une attention particulière doit être portée à ces pêcheurs qui sans DCP se replieraient sur les ressources benthiques et démersales du plateau.

Il faut souligner le fait qu'en Martinique, le Comité des pêches a contribué à faire admettre que les DCP puissent être exploités par plusieurs pêcheurs à la fois et à amener les professionnels à s'organiser pour le faire, notamment en achetant des DCP à plusieurs.

La mise en place de DCP privés a permis à l'activité de se poursuivre et de suppléer les lenteurs du système collectif géré par le Comité des pêches. Ce système présente des atouts de par sa souplesse et parce qu'il ne fait pas appel aux financements publics et par conséquent responsabilise les exploitants en les impliquant dans l'achat, la mise à l'eau et l'entretien du matériel. Il paraît particulièrement adapté à l'exploitation, au delà des 20 milles nautiques de la côte, des gros poissons pélagiques (gros thon jaune et marlin) à l'aide d'unités de dimensions suffisantes pour la pêche au large. De par leur éloignement, les DCP alors exploités offrent certainement de meilleurs rendements en gros poissons car la ressource agrégée autour d'un DCP est partagée entre moins de pêcheurs. Plusieurs pêcheurs ont récemment acheté des unités pontées pour pratiquer cette pêche associée aux DCP ancrés, très loin de la côte. À l'évidence il paraît peu probable

que dans ce cas le Comité des Pêches puisse intervenir pour mettre à l'eau et gérer ce type de DCP qui ne concerne qu'un petit nombre de pêcheurs.

En contrepartie, les DCP privés, parce qu'ils favorisent une exploitation individuelle amènent les pêcheurs à éloigner de plus en plus leur dispositif pour ne pas être repéré des autres professionnels, ce qui contribue à augmenter les temps de route et la consommation de carburant. Les coûts associés à ce système de gestion privée sont d'autant accrus que le nombre de DCP par pêcheur est plus élevé que dans le cas des DCP gérés par le CRPM. Il y a par ailleurs un risque que les pêcheurs préfèrent faire des dispositifs plus légers et moins coûteux, quitte à arrêter l'exploitation pendant la période des forts courants et à se replier sur les ressources du plateau insulaire en attendant la bonne saison.

Il semble que la tendance soit à limiter le nombre de participants au financement d'un DCP privé et même à faire de plus en plus de dispositifs individuels, car le mode d'organisation des associations de pêcheurs n'est pas bien établi. Il manque à l'évidence au sein de ces associations une autorité reconnue dont la fonction soit (mieux) définie, qui puisse trancher en cas de conflit et imposer un taux de participation au financement et à l'entretien des DCP acceptable par tous les exploitants .

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

En Martinique, la nécessité d'encadrer la pêche associée aux DCP est apparue très tôt dès les premières années du développement de cette nouvelle activité. Les décisions ont été prises rapidement sur certains aspects comme le balisage des dispositifs pour la sécurité de la navigation ou l'obligation d'une autorisation préalable à leur mise à l'eau. Les propositions des professionnels ont été également sollicitées pour réglementer la pêche autour des DCP afin de prévenir les conflits d'usage et pour protéger les dispositifs contre les dégradations volontaires ou non. La gestion du parc de DCP a été confiée au Comité des Pêches Maritimes mais la majeure partie des DCP est mise à l'eau par les pêcheurs, individuellement ou en groupe.

Il semble que les deux systèmes de gestion des DCP en usage en Martinique, par le Comité des Pêches d'une part, et privé (individuel ou collectif), d'autre part, présentent des atouts et se complètent.

Une gestion des DCP côtiers (jusqu'à 20 milles nautiques – à préciser) par le Comité des Pêches paraît indispensable en particulier pour les nombreuses embarcations qui ne peuvent s'éloigner en raison de leurs faibles dimensions. Dans cette zone très fréquentée par pêcheurs et navigateurs, les risques de conflit sont plus élevée et une gestion des DCP par le Comité des Pêches offre plus de garanties quant à l'entretien de dispositifs permanents correctement balisés. En outre il est probable que l'entretien de DCP près des côtes favorisera le développement de la pêche des thons noirs adultes qui représentent une proportion très importante des ressources agrégées et qui sont encore très peu pêchées. Il conviendrait cependant que les leçons soient tirées de la première expérience réalisée par le Comité des Pêches. Une participation des pêcheurs à l'achat et à l'entretien des DCP paraît indispensable afin de les responsabiliser et de les impliquer dans la gestion du parc de DCP. De même, la constitution d'une équipe opérationnelle capable de monter, d'entretenir et d'assurer le suivi des DCP est une condition indispensable à la réussite d'une telle opération. En outre un contrôle de la fréquentation des DCP côtiers reste nécessaire pour éviter le développement de la pêche non-professionnelle.

Plus au large, l'effectif des pêcheurs concernés étant moindre et les espèces ciblées (gros poissons pélagiques) moins abondantes, il paraît difficilement concevable que le Comité des Pêches puisse prendre en charge les DCP; ce serait plus de moyens pour moins de pêcheurs. Il serait cependant souhaitable de favoriser les regroupements de pêcheurs et de trouver un mode d'organisation mieux adapté que celui qui existe actuellement. Pour cela, les professionnels pourraient par exemple définir avec l'aide de leur administration de tutelle des règles de fonctionnement fixant les obligations de chacun en matière de financement du matériel (règles de partage) et de participation à la mise à l'eau, à l'entretien du dispositif, etc. Bien entendu les conditions d'accès à ces DCP privés devraient également être précisées.

Quelles que soient les évolutions souhaitées pour une meilleure gestion des parcs de DCP, il est fondamental de garder à l'esprit que le développement de cette nouvelle pêche n'est pas achevé et qu'il serait préférable de rester dans une démarche expérimentale, afin de ne pas freiner des évolutions futures.

National report of Saint Lucia: Fish aggregating device management system and their impact on fisheries sustainable development

by
Rufus George

The Department of Fisheries in Saint Lucia is responsible for management of FADs in the territorial waters of the island and no person is allowed to place a FAD in the fishery waters of Saint Lucia without the written permission of the Chief Fisheries Officer.

1. FINANCIAL SYSTEM/GOVERNMENT'S ROLE

The Department of Fisheries has received financial assistance for its on-going FAD programmes from JICA (Japanese International Corporation Agency), French Technical Corporation, European Union, Local Fishermen's Co-operatives and local budgetary allocations.

These funds were used for:

- Purchasing construction materials and equipment at a cost of approximately seven thousand EC dollars {\$7 000} per FAD
- Deployment of FADs
- Purchasing fuel and use of vessel for regular monitoring and maintenance

The Department of Fisheries is responsible for purchasing construction materials. Some FADs are constructed, assembled and deployed at the community level with local fishers' participation, regular maintenance being done by the Department's staff and local fishers.

Due to limited budgetary allocations and reduction in financial grant aid, the Department of Fisheries has embarked on a more innovative approach for financing its on-going FAD programmes. This involves a community based FAD management project, which seeks to obtain financial assistance from fishermen's co-operatives to help complement local government allocations.

2. REGULATIONS ADOPTED

At present, the fisheries legislations do not include regulations/rules regarding FADs. The Department is presently finalizing a revision of its legislation and FADs will be included. See proposed regulations attached (Appendix I).

3. CONFLICT

Over the years there have been a few problems/conflicts among FAD users reported to the Department of Fisheries. These include:

- Damage to fishing gear during fishing operations as a result of the FAD.
- Complaints about the fishing patterns used when operating near the FAD.
- Conflict among fishers for ownership of FADs.
- Destruction of FADs.

4. CONFLICT RESOLUTION

Most conflict situations are dealt with through:

1. Dialogue among fishers themselves to reach mutual understanding.

2. Intervention by fisheries extension officers.
3. Joint surveillance between fisheries officers and police marine units.
4. The Chief Fisheries Officer deals with more serious conflicts (physical damage to FAD through vandalism) and fines are imposed according to existing fisheries regulation.
5. Conflict situations are often mitigated through continuous education, training, and aggressive multi-media campaign at the national and community level.
6. The revised legislation should give clearer guidance regarding FAD ownership, uses etc., and therefore prevent many conflicts.

5. IMPACTS OF MANAGEMENT SYSTEM ON FISHERIES SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Over the last ten years the Department of Fisheries deployed in excess of twenty FADs in waters adjacent to all major fishing communities. Presently there are two FADs in the fishery waters of Saint Lucia: one on the southern coast off Vieux Fort and another on the western coast off Soufrière.

The majority of fishing vessels, which are licensed to engage in trolling for pelagics, conduct fishing activities around FADs. To date, there is an average of 670 registered vessels with the Department of Fisheries and approximately eighty percent (80%) are engaged in trolling.

The fishing fleet in Saint Lucia is made of mainly open fibreglass reinforced pirogues with no sleeping accommodations. Fishers mainly conduct daily fishing activities averaging about eight hours daily, six days weekly.

The majority of fishers engage in trolling around the FAD to target species such as small tunas {skipjack, yellowfin tuna}, wahoo and dolphin fish. However, some fishers set individual longlines to target bigger yellowfin tunas averaging about 150 lbs blue marlin averaging about 90 lbs and sharks. There are also fishers who fish around the FAD for juvenile species such as rainbow runner and tuna to be used as bait.

FADs are deployed at an average depth of 1 000 meters, approximately 8 miles offshore.

An average of 200 lbs of fish is caught daily per vessel per trip to the FAD with fuel consumption about 30 gallons.

The Department of Fisheries has embarked on a data collection programme for obtaining catch effort data around the FAD.

Fishers and their communities are collaborating with the Department of Fisheries to become more integrally involved in FAD management since they are expecting:

- Increased fish landings during “low” fishing season – (greater ability to pay for boat loans monthly)
- Reduced fuel and operating costs
- Increased revenue
- Reduced levels of conflict within nearshore areas (coastal areas have increasing tourism and traffic use)
- Lower dependency on nearshore resources
- Reduction of fishing impacts on declining reefs and reef fish populations

Better collaboration between fishers, fishers’ organisation and the Department of Fisheries is observed (FAD programme now run as a joint initiative). Cooperation among fishers is enhancing.

The Department of Fisheries in collaboration with fishers and their organisations jointly agree on location for each FAD. The Division of Maritime Affairs is notified of the exact location so as to circulate information to maritime interests, and to assist in public relations. To date the Department of Fisheries has

received very few reports of maritime accidents involving the FADs however there is evidence of some FADs destruction resulting from maritime traffic.

Appendix I: Proposed regulation

The Department of Fisheries has developed draft guidelines with reference to FADs as part of its initiative to revise the Fisheries Regulations.

The proposed draft guidelines are given below:

Placing of fish aggregating devices

- *No person shall place a device or other aggregating structure in the waters of Saint Lucia without the written permission of the Chief Fisheries Officer or any other conditions he may specify or as are otherwise prescribed in these regulations.*
- *The permission of the Chief Fisheries Officer under this regulation may be given in the form of a facsimile message, telex or cable or in writing, whether as a condition of a fishing licence or separately.*
- *Permission to place a fish aggregating device shall not confer any exclusive right to fish in the vicinity of the device.*
- *The master of any vessel wishing to place a fish aggregating device shall notify the Chief Fisheries Officer of the proposed fish aggregating device no less than one month prior to and inform in writing the specific of the device within three days of its deployment.*
- *No person shall destroy, willingly or negligently damage or otherwise tamper or interfere with any fish aggregating device that has been lawfully placed in the fishery waters.*
- *Any person, company, owner or master of a vessel who contravenes this regulation is guilty of an offence and shall be liable on summary conviction to a fine not exceeding twenty thousand dollars and shall in addition to such fine, bear the cost of the removal or replacement of the fish aggregating device and shall compensate fishers for their loss of income on the advise of the Chief Fisheries Officer.*

Designated fish aggregating device

- *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 purposes of this regulation.*
- *Subject to sub-regulation {3}, no person shall fish within a radius of fifty meters from a designated fish aggregating device without the written permission of the chief fisheries officer and otherwise than in accordance with such conditions as he may specify.*
- *Any person who contravenes this regulation is guilty of an offence and shall be liable on summary conviction to a fine not exceeding twenty thousand dollars.*

Marking of fish aggregating devices

- *Any fish aggregating device placed in the fishery water shall bear a radar reflector and such other equipment and markings as the chief fisheries officer may from time to time require.*
- *Any person who contravenes this regulation is guilty of an offence and shall be liable on summary conviction to a fine not exceeding twenty thousand dollars.*

Conditions for fishing near a fish aggregating device

All persons fishing near a fish aggregating device shall be subject to the following conditions:

- 1. No person shall fish within a radius of fifty metres from a designated fish aggregating device without the written permission of the chief fisheries officer and otherwise than in accordance with such conditions as he may specify.*
- 2. No vessel at any time shall be moored onto a fish aggregating device.*
- 3. All vessels fishing within the vicinity of a fish aggregating device shall move in a clockwise direction.*
- 4. All vessels undertaking night time fishing in the vicinity of a fish aggregating device shall display navigational lights appropriate to vessel size.*
- 5. The chief fisheries officer may amend the conditions in these regulations as he sees fit.*

Disposal of unauthorised fish aggregating devices

- Any fish aggregating device placed in the fishery waters otherwise than in accordance with the permission of the chief fisheries officer under regulation 33 or found in the fishery waters without a marking or piece of equipment required under regulation 35 may be used or disposed of in such a manner as the chief fisheries officer may direct.*

Synthèse session 2:

Synthèse sur les systèmes de gestion des dispositifs de concentration de poissons ancrés dans les Petites Antilles en 2004

par
Gary Ramdine

Ce document est un travail de synthèse réalisé à partir des données fournies par les 11 participants du deuxième Groupe de travail des Petites Antilles pour le développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés, organisé sous l'égide de la FAO¹, de l'IFREMER² et de l'IRPM³. Le représentant de l'île de Grenade n'ayant pas pu participer à cette réunion, cette synthèse n'inclura pas les données de ce pays. Les travaux des représentants Cubains ne sont pas non plus pris en compte dans cette synthèse étant donné que leur présentation traitait non pas des DCP mais des récifs artificiels.

Compte tenu de la nouveauté de l'implantation des DCP ancrés dans certains pays, les données relatives à leur système de gestion sont incomplètes voir inexistantes. Dans la première partie de cette synthèse, nous faisons le point sur les différents modes de gestion des DCP ancrés en usage dans les Petites Antilles. Puis, dans une deuxième partie, nous tenterons de mettre en évidence l'impact de ces systèmes de gestion sur le développement durable de la pêche. Nous signalons que dans ce document, le terme «Antilles néerlandaises» désigne les îles de Curaçao, d'Aruba et de Bonaire.

1. DESCRIPTION DES MODES DE GESTION DES DCP ANCRÉS

La gestion des DCP ancrés dans les Petites Antilles s'effectue dans un espace géographique dans lequel les contextes biophysiques (superficie des plateaux insulaires, conditions courantologiques, distribution et abondance des ressources pélagiques), sociaux (importance de la population, structuration de l'activité halieutique), économiques (pouvoir d'achat, niveau de vie) et politiques diffèrent de pays à pays. Ces différences influent sur les types de construction de DCP ancrés et sur leurs modes de gestion. Dans son acception la plus globale, le terme de gestion qualifie la science de l'administration, de la direction d'une organisation et de ses différentes fonctions. Pour la pêche, la gestion s'effectue par le biais d'un «système de gestion des pêches» qui se compose d'un ensemble articulé d'instruments et d'institutions de contrôle dont la fonction principale est la régulation de l'activité de pêche (Du Nord au Sud, Pêcher pour vivre, Le Sann, 1995). Dans le cas des DCP ancrés, les différents éléments de leur système de gestion retenus par les organisateurs comportent trois domaines.

Le premier est relatif au système de financement des DCP ancrés. Il s'agit de décrire comment et par qui sont financés l'achat du matériel, le montage, la pose et la maintenance des DCP.

Le second concerne la mise en place de moyens juridiques portant sur la sécurité au sens large et en particulier sur le montage (balisage), les déclarations de pose, la protection du matériel mis à l'eau contre les dégradations volontaires ou non, l'accès aux agrégations de poissons autour des DCP ancrés, l'utilisation des engins de pêche autour des dispositifs et le suivi de la pêche pour la gestion des ressources.

Le troisième concerne les conflits générés par l'utilisation des DCP ancrés et leur mode de règlement. L'articulation de ces trois éléments forme le système de gestion des DCP dont la fonction principale est de développer ce nouveau métier de pêche de façon durable.

1.1 Les systèmes de financement des DCP ancrés dans les Petites Antilles

Le mode de financement des DCP est un point clé de l'aménagement de cette nouvelle pêche. L'analyse des présentations permet d'établir l'existence d'un système de financement public (à la charge des

¹ Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

² Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer.

³ Institut Régional des Pêches Maritimes.

pouvoirs publics), d'un système de financement privé individuel (à la charge d'un pêcheur ou de commanditaires) et d'un système de financement privé collectif (à la charge d'un groupe de pêcheurs). Il arrive que les trois systèmes de financement coexistent dans un même pays. Il apparaît que ces trois systèmes de financement, conditionnent notamment les modalités d'accès aux ressources et les distances de pose des DCP par rapport à la côte.

Les pouvoirs publics sont dans la quasi totalité des cas à l'initiative de l'implantation des DCP. Au cours de la phase expérimentale, c'est en général sur fonds publics que sont financés les programmes de développement des DCP (Guadeloupe, Martinique, Sainte-Lucie, Saint-Vincent-et les Grenadines, etc.). Il existe cependant des exceptions là où la phase expérimentale n'a pas été nécessaire. Le transfert s'est effectué de façon informelle directement d'une île proche à une autre. C'est le cas par exemple de la Dominique où le développement de la pêche à l'aide de DCP s'est fait en grande partie sous l'influence informelle des îles françaises de la Martinique et de la Guadeloupe. À la suite d'événements particuliers comme le passage d'un cyclone, il arrive également que les pouvoirs publics aident au financement de DCP de façon à relancer l'activité (Saint-Kitts-et-Nevis).

Lors du passage à l'exploitation en routine des DCP ancrés, la question du financement des dispositifs se pose car les pouvoirs publics cherchent à impliquer les professionnels afin qu'ils soient partie prenante dans leur suivi et leur entretien. Or, lorsque des pêcheurs supportent le coût d'un DCP ils acceptent difficilement que d'autres viennent l'exploiter sans contrepartie. Il semble que le facteur conditionnant le système de gestion des DCP soit la capacité à générer un flux financier pour le maintien et le renouvellement des DCP. S'il n'est pas possible de mettre d'accord l'ensemble des pêcheurs d'un pays pour la mise en commun des moyens nécessaires à l'implantation et à l'entretien des DCP, c'est soit le système de financement privé individuel soit le système de financement privé collectif qui prévalent. Il est par exemple courant en Martinique ou en Dominique qu'un groupe de pêcheurs accepte de financer et de gérer un ou plusieurs dispositifs, dans ce cas l'accès à ces DCP devient naturellement collectif.

Les DCP financés par les pêcheurs individuellement (système de financement privé individuel) existent surtout en Guadeloupe et à Saint-Kitts-et-Nevis. Pour trouver le financement nécessaire, les pêcheurs peuvent faire appel à des particuliers à qui ils empruntent de quoi payer le matériel, parfois en échange d'un accès à leurs DCP (Mode de gestion des DCP en Guadeloupe. Diaz, this volume).

À la Dominique, les pêcheurs se regroupent généralement par communauté pour financer un DCP. L'État apporte une aide en leur accordant une détaxe sur le matériel et en apportant un soutien logistique pour la mise à l'eau des DCP qui est faite avec l'unité des gardes de côte.

À Sainte Lucie, même si les DCP privés ne sont pas interdits, le Département des Pêches est présent à tous les niveaux de l'achat du matériel à la maintenance des DCP. Ceux-ci sont financés par des fonds publics, mais avec une participation des coopératives de pêcheurs et une implication de ces derniers dans la fabrication et l'entretien des DCP.

En Martinique, un élargissement de la gestion des DCP à l'ensemble des pêcheurs de l'île a été tenté. C'est le Comité des Pêches, structure composée d'élus représentant la profession, qui a été chargé d'acheter, de fabriquer, de mettre à l'eau et d'entretenir les DCP. Dans la pratique, le financement a été apporté par les pouvoirs publics et un contractant a été chargé des opérations. Les DCP du Comité des Pêches ont été exploités collectivement par les professionnels. Cependant, ceux-ci ont utilisé également un grand nombre de DCP mis à l'eau par des pêcheurs ou des associations de pêcheurs et n'ont pas investi dans le maintien des DCP du Comité des Pêches.

Aux Antilles néerlandaises, l'option d'un financement entièrement public a été retenue de façon à éviter les conflits observés autour des DCP privés, mais surtout parce que les très forts courants qui sévissent en permanence autour de ces îles (de l'ordre de sept nœuds; FAD programme Aruba, Curaçao, Bonaire 1993–2004. Buurt, G. van, 2004) imposent des structures dont le coût élevé est difficilement supportable par les professionnels. De plus, l'importance du trafic maritime pétrolier interdit la mise en place anarchique des DCP ancrés.

On observe que l'option du financement public des DCP n'a pu être retenue que par les pays à forte capacité d'investissement.

Tableau 1: Mode de financement des DCP dans les différentes îles des petites Antilles.

| Pays | Achat de matériel | | | | Fabrication | Mise à l'eau | Entretien |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| | Coopération internationale | Public national | Pêcheurs | autres | | | |
| Saint-Kitts-et-Nevis | | | Individuellement ou en groupe | | Pêcheurs | Pêcheurs | Pêcheurs |
| Guadeloupe | | Phase expérimental | Individuellement ou en groupe | | Pêcheurs | Pêcheurs | Pêcheurs |
| Dominique | UE (projet mise en place réserve) | Détaxe sur le matériel | Pêcheurs surtout en groupe | Rarement des particuliers | Pêcheurs | Service des pêches | Pêcheurs |
| Martinique | | UE, État, Région | Individuellement ou en groupe | IFREMER | Pêcheurs, Contractant (CRPM), IFREMER | Pêcheurs, Contractant (CRPM, IFREMER) | Pêcheurs, IFREMER |
| Sainte-Lucie | JICA, MFC, UE | État | Coopératives | | Pêcheurs avec Dpt des pêches | Dpt des pêches | Pêcheurs avec Dpt des pêches |
| Curaçao, Bonaire, Aruba | | État | | Mariculture foundation | État puis contractant | État puis contractant | État puis contractant |

Signification des sigles:

JICA: Agence de coopération internationale du Japon

MFC: Mission française de coopération

UE: Union européenne

CRPM: Comité régional des pêches maritimes

Les types de DCP ancrés diffèrent selon les modes de financement adoptés, les modèles de dispositif et la disponibilité de matériel dans le pays. Là où les moyens de financement publics et privés sont modestes, le système de financement privé individuel ou collectif prévaut. Les DCP sont alors relativement simples et légers et sont conçus de préférence avec du matériel disponible sur place voire du matériel de récupération. Lorsque les financements sont plus conséquents (financement public), du matériel adéquat est importé si nécessaire. Les modèles de DCP utilisés sont alors de type américain (Macintosh), comme à Saint-Kitts-et-Nevis, asiatique (DCP en bambou) comme à Saint-Vincent-et les Grenadines ou à Trinidad-et-Tobago ou du même type qu'aux Antilles françaises. Mais ces modèles ne sont pas figés. En Guadeloupe, les DCP sont inspirés de dispositifs collectifs comme en Martinique (eux-mêmes inspirés des modèles mis au point en Polynésie). Ils ont en outre évolué pour s'adapter aux capacités financières des pêcheurs: le diamètre du cordage a été réduit, les flotteurs sont de simples bidons et l'ancrage est constitué de matériau de récupération (vieux moteurs, etc.). Pareillement, à la Dominique, un modèle hybride entre ceux de Martinique et de Guadeloupe est fabriqué pour tenir compte à la fois de ressources relativement limitées et de difficulté d'approvisionnement en matériel.

1.2 Les systèmes juridiques d'encadrement de la pêche associée aux DCP ancrés.

Les moyens juridiques développés pour encadrer la pêche associée aux DCP ancrés portent, selon les participants au groupe de travail, sur:

- les réglementations pour assurer la sécurité de la navigation;
- les autorisations de pose de DCP;
- la propriété des DCP;
- l'accès aux concentrations de poissons autour des DCP; et
- la réglementation de la pêche.

Des sanctions relativement sévères sont prévues à l'encontre de ceux qui ne respecteraient pas la réglementation. Elles portent sur la destruction ou l'enlèvement des DCP illégaux ou insuffisamment balisés (Saint-Kitts-et-Nevis, Guadeloupe). À Sainte-Lucie, des amendes de 5 700 € sont proposées ainsi que le paiement du remplacement du DCP détérioré et le dédommagement des pêcheurs qui exploitent le dispositif.

Nous allons aborder successivement ces domaines d'intervention des pouvoirs publics, en fonction des données fournies par les représentants.

1.2.1 La réglementation sur la sécurité et les autorisations de pose.

Comme nous l'avons précisé au début de ce document, les DCP ancrés sont relativement récents dans beaucoup de pays. C'est le cas en particulier d'Antigua-et-Barbuda, de Saint-Vincent-et les Grenadines, de la Dominique et de Sainte-Lucie. De ce fait, tous ces pays n'ont pas encore pu établir un arsenal juridique précis et définitif concernant la gestion de leur parc de DCP ancrés. Il en résulte sauf à Curaçao, une apparente anarchie dans la mise à l'eau des DCP ancrés autour des îles. Cependant, les DCP ancrés constituent déjà au regard du droit maritime international, des obstacles à la navigation nécessitant des moyens de balisage efficaces afin d'éviter des accidents.

Dans toutes les îles une autorisation administrative préalable à la pose des DCP est exigée. En Guadeloupe, cette autorisation est accordée après examen d'une déclaration obligatoire qui comprend outre des informations sur les pêcheurs, une description détaillée du ou des dispositifs. En Martinique, seul le Comité des Pêches est autorisé à poser des DCP alors qu'en Guadeloupe se sont les professionnels de la pêche qui, par arrêté préfectoral, sont autorisés à poser ce type d'équipement.

Des délais minimaux sont parfois imposés pour l'obtention d'une autorisation de pose de DCP. Ils sont d'un mois à Saint-Kitts-et-Nevis et à Sainte-Lucie. Les positions exactes des DCP doivent être communiquées à l'administration lors de la pose (Guadeloupe, Martinique) et au plus tard trois jours après à Sainte-Lucie.

Le marquage des DCP prévoit un balisage adéquat pour la navigation comportant systématiquement un réflecteur radar. Les autres marques ne sont pas toujours décrites dans les règlements existant ou en cours de rédaction. Elles sont laissées à l'appréciation du service compétent (Saint-Kitts-et-Nevis et Sainte-Lucie). Un balisage nocturne correctement entretenu est imposé dans certaines îles (Martinique).

Une publicité de la mise à l'eau des DCP est faite par l'administration soit par annonce dans la presse (Saint-Kitts-et-Nevis, Sainte-Lucie) ou par AVURNAV (Avis Urgentaux Navigateurs) (Martinique et Guadeloupe).

Dans les faits, seuls 56 DCP ancrés ont été enregistrés par les services des Affaires Maritimes de Guadeloupe alors que l'on compte en moyenne 4 DCP ancrés par pêcheurs, soit plusieurs centaines de DCP présents en permanence autour de l'île (Le DCP artisanal léger guadeloupéen Diaz, 2004). La grande majorité de ces DCP ancrés ne possède aucun dispositif de signalisation, certains sont même posés dans des ZEE étrangères notamment en Dominique et à Antigua et Barbuda. Dans les autres îles la réglementation n'est pas toujours respectée non plus. Par exemple, afin de préserver le secret de leurs zones de pêche, les pêcheurs de St-Kitts-et-Nevis déplacent fréquemment leurs dispositifs (Wilkins, 2004). À la Dominique, les pêcheurs n'utilisent pas de moyens de signalisation pour les DCP ancrés éloignés des côtes, sous prétexte que le mât faciliterait le repérage de leur dispositif par les pêcheurs des îles voisines (les Saintes, Guadeloupe, Marie-Galante). Cependant, les navires des services des pêches sont chargés de répertorier tous les DCP ancrés qu'ils rencontrent lors de leurs patrouilles (Defoe, 2004). En Martinique, le Comité des pêches n'a mis à l'eau que 44 DCP or plus de 190 DCP non déclarés à l'administration, ont pu être positionnés par l'IFREMER (Systèmes de gestion des DCP et leur impact sur le développement durable de la pêche. P. Angelelli et L. Reynal, 2004). La destruction des DCP par les cargos est souvent signalée dans toutes les îles. Ces incidents ne sont pas le seul fait d'une attention insuffisante des personnels navigants. Le balisage tant nocturne que diurne n'est pas adéquat pour résister en particulier aux immersions que subissent les DCP.

1.2.2 La propriété et la question de l'accès aux DCP ancrés

La propriété des DCP est reconnue à ceux qui sont autorisés à en poser. Afin d'identifier le propriétaire d'un DCP, celui-ci est tenu de marquer son nom et celui de son navire (Saint-Kitts-et-Nevis) ou le numéro du navire (Guadeloupe) sur le flotteur du dispositif. Cette propriété implique des responsabilités de la part des propriétaires qui doivent notamment entretenir le balisage nocturne et diurne pour la sécurité de la navigation. En Martinique, l'autorisation de pose d'un DCP est subordonnée à l'obligation de respecter un cahier des charges détaillant les obligations du propriétaire (Système de gestion des DCP et leur impact sur le développement durable de la pêche Angelelli et Reynal, 2004).

L'accès aux ressources agrégées autour des DCP est généralement défini. La réglementation s'applique sur un rayon d'un mille nautique centré sur la bouée du DCP (Saint-Kitts-et-Nevis et Martinique) ou d'un demi mille (Guadeloupe). Dans tous les pays, il est précisé que le propriétaire d'un DCP ne peut avoir l'exclusivité de l'exploitation du dispositif. En Guadeloupe, l'exercice de la pêche par des tiers autour d'un DCP appartenant à des professionnels est interdit lorsque ces derniers sont présents sur les lieux. Aux Antilles françaises, seuls les professionnels sont autorisés à pêcher autour des DCP. La Martinique limite même l'accès à cette pêche aux seuls professionnels détenteurs de licence délivrée par le Comité des Pêches. À St Kitts et Nevis la réglementation précise que seules les personnes autorisées peuvent pêcher autour d'un DCP.

Il faut remarquer que dans la majeure partie des cas, le droit d'exploitation n'est pas accordé en exclusivité au propriétaire du DCP. Deux îles font exception: Curaçao qui a opté pour des DCP intégralement financés par les pouvoirs publics et la Martinique qui n'a théoriquement autorisé la mise en place des DCP qu'au seul Comité des Pêches qui devait gérer les dispositifs pour l'ensemble de la profession. Dans la pratique, la non participation des professionnels martiniquais au financement des DCP et à leur entretien a rendu le système inopérant. En Guadeloupe, la priorité (mais pas l'exclusivité) accordée au propriétaire du DCP ne paraît pas totalement satisfaisante puisque les professionnels, comme dans les autres îles, cherchent à éloigner leurs dispositifs de la côte pour éviter que d'autres les exploitent. Ce phénomène d'éloignement des DCP de la côte doit être néanmoins mis en relation d'une part avec le profil bathymétrique de la zone et d'autre part avec une nouvelle stratégie de pêche alliant au cours d'une même sortie, un mode de pêche traditionnel à la pêche autour des DCP. L'apparition de plusieurs catégories de bateaux ciblant des espèces différentes et nécessitant un espace parfois relativement important doit également être prise en compte dans les réflexions sur l'accès aux DCP ancrés. En Martinique, les plus petites unités ne pouvant s'éloigner de la côte, exploitent majoritairement les thons de petites tailles, en quantité relativement importante sous les DCP (Doray, 2004). Les plus grosses unités ciblant les grands poissons pélagiques, relativement peu abondants sous les DCP (Doray, 2004) ont besoin pour avoir de bons rendements, d'être en nombre réduit. De même, les unités pontées qui apparaissent depuis peu, n'ont pas la possibilité de manœuvrer autour des DCP comme les embarcations traditionnelles. De ce fait, leur nombre doit être limité à une ou deux simultanément autour d'un DCP. Dans de telles conditions, l'exploitation de DCP exclusivement accessibles à tous, risque de limiter le développement de la pêche à l'aide d'unités pontées.

L'harmonisation des systèmes de financement et des règles d'accès aux DCP ancrés reste la difficulté majeure du système de gestion des DCP.

1.2.3 La réglementation de la pêche autour des DCP ancrés.

La réglementation de l'exercice de la pêche autour des DCP vise à éviter les conflits ou accidents qui pourraient être générés du fait de l'espace relativement réduit sur lequel se pratique la pêche, d'une part, et à limiter la capture des juvéniles, d'autre part. En premier lieu, une protection des DCP est prévue afin de limiter les risques de détérioration volontaire (qui peuvent faire suite à des conflits) ou involontaire, lors de l'exercice de la pêche. La réglementation adoptée en Martinique et en Guadeloupe interdit de crocher, soulever ou de visiter les DCP. À Sainte-Lucie, la pêche est même interdite à moins de 50 m du dispositif. À Sainte-Lucie, pour éviter des accidents entre bateaux de pêche, le sens de circulation des embarcations autour du DCP est prévu dans la future réglementation et les feux de navigation seront imposés pour les navires travaillant de nuit. En Martinique, seuls les engins de pêche compatibles entre eux et cités dans la réglementation, sont autorisés. À la Dominique, les autorités se sont préoccupées de la pêche des poissons

juvéniles en encourageant les pêcheurs à ne les capturer que pour s'en servir d'appât pour la pêche des gros prédateurs (marlin, gros thons jaunes, etc.) mais pas pour la commercialisation.

Tableau 2: Moyens juridiques mis en œuvre pour encadrer la pêche associée aux DCP ancrés dans les petites Antilles.

| | St Kitts et Nevis | Guadeloupe | Dominique | Martinique | Sainte-Lucie |
|---|--|--|--|---|--|
| Conditions de pose | Autorisation administrative | -Autorisation administrative avec déclaration préalable que pêcheurs professionnels | Personnes autorisées. | - Autorisation administrative - Exclusivité CRPM | Autorisation écrite administration |
| Délais formalités avant pose | 1 mois | Non précisé (Position lors de la pose) | N.C | -Non précisé (Position lors de la pose) | - 1 mois - position précise 3 jours après |
| Marquage | - Noms propriétaire et bateau - Réflecteur radar - autres exigées par les autorités | -N° du navire -Balisage pour la navigation. -Couleur des bouées rouge jaune orange | Pavillon et réflecteur radar recommandés | -Pavillon -Croix de St André -Réflecteur radar -Feux la nuit | -Réflecteur radar -Marques demandées par les autorités |
| Publicité existence du DCP | Déclaration dans la presse | N.C | N.C | AVURNAV | -déclaration dans la presse |
| Superficie de la réglementation | Rayon de 1 MN | Rayon de ½ MN | N.C | Rayon de 1 MN | |
| Accès aux concentrations de poissons | -Pas que le propriétaire -Personnes autorisées seulement -Catégorie personnes et DCP autorisés (information par la presse) | - Seuls les pêcheurs professionnels - Seul le propriétaire quand il est présent. | N.C | Seuls les professionnels avec licence délivrée par CRPMEM | Pas de droit exclusif au propriétaire |
| Protection des DCP | N.C | Interdiction de s'amarrer, toucher, etc. | N.C | Interdiction de s'amarrer, toucher, ... | Interdiction de toucher un DCP sans accord pas de pêche à moins de 50 m |
| Règlementation de la pêche | N.C | N.C | Encourage à ne pêcher les juvéniles que pour appât | Que traîne, «bout au vent» et palangre verticale dérivante | -Déplacement dans le sens des aiguilles d'une montre Feux de navigation |
| Sanctions prévues | Enlèvement du DCP | Destruction DCP | N.C | N.C | 5 700 €+ remplacement DCP + dédommagement |

NC = non communiqué

1.3 Les conflits d'usage observés autour des DCP ancrés et leur mode de règlement

La pêche est une activité humaine prédatrice qui se déroule dans un esprit de compétition. La concentration des hommes et des ressources sur un espace relativement réduit autour d'un DCP ancré peut générer des conflits. Ces conflits sont des indicateurs de disfonctionnement, le but des organisateurs était donc de les identifier, d'en analyser les causes et les manifestations ainsi que de décrire les mécanismes de régulation en vigueur et les solutions trouvées ou envisagées dans les 11 pays participants à ce groupe de travail.

1.3.1 Les conflits observés autour des DCP

Au tout début du développement de cette nouvelle pêche des DCP ont souvent été sabotés. Ces destructions volontaires qui ont été constatées dans toutes les îles, étaient le fait soit de gens ignorant de quoi il s'agissait et qui pensaient avoir affaire à un matériel à la dérive, soit de pêcheurs voulant se venger d'un collègue qui tentait de s'approprier l'espace exploitable autour d'un dispositif.

Dans les petites Antilles, les conflits autour des DCP interviennent principalement entre les marins pêcheurs professionnels et secondairement entre plaisanciers et pêcheurs professionnels. Deux types de conflits sont fréquents: l'un est relatif à l'accès aux DCP privés (collectif ou individuel) et l'autre est dû à l'emmêlement et aux coupures accidentelles de lignes de pêche.

Les tensions entre pêcheurs professionnels semblent réduites lorsque les coûts du DCP sont pris en charge par les pouvoirs publics. À l'inverse, lorsque les DCP sont financés par les pêcheurs individuellement, des tensions très vives peuvent apparaître avec les autres exploitants qui ne participent pas à leur fabrication et à leur entretien (Martinique, Guadeloupe, etc.). Lorsque le DCP appartient à plusieurs pêcheurs (communauté, association de commune, groupe informel, etc.) des tensions peuvent apparaître, comme c'est le cas en Dominique entre la communauté propriétaire du DCP et des exploitants extérieurs (Defoe, 2004).

Les pêcheurs professionnels se plaignent souvent du nombre très élevé d'exploitants autour des DCP à certaines saisons. Ce sont surtout les DCP côtiers qui sont concernés. Dans ce cas, les professionnels s'en prennent surtout aux pêcheurs non-professionnels et ne sont pas inscrits auprès de l'Administration (Martinique). Quelques tensions ont été signalées entre pêcheurs de pays voisins qui exploitent des DCP qui ne sont pas dans leurs eaux.

Les conflits générés par l'interférence entre les engins de pêche sont très fréquents, surtout dans les îles qui ont une expérience récente des DCP ancrés. En effet, le faible nombre de DCP ancrés autour d'une île entraîne une forte densité de navires opérant autour des quelques dispositifs existants. Il arrive alors que les lignes de traîne s'emmêlent ce qui crée des conflits. Dans d'autres cas, la présence de deux flottilles différentes crée aussi des conflits. Par exemple, à la Dominique, des navires palangriers posaient leurs palangres à proximité des DCP ancrés; très souvent ces dernières s'accrochaient à l'orin et l'une d'entre elles a fini par sectionner le dispositif (Ramdine, 2000). D'autres incidents sans grande gravité se produisent de temps en temps autour des DCP ancrés: vols de palangres dérivantes, vols de poissons, abordages involontaires, etc.

1.3.2 Le règlement des conflits

Nous avons énumérés ci-dessus la plupart des conflits qui ont lieu autour des DCP ancrés des Petites Antilles. Ils sont partout, en général, de même nature et ont pour origine les problèmes d'accès, d'entretien et d'interférence entre les engins de pêche. Le mode de règlement de ces conflits est variable en fonction de la gravité des litiges et du pays dans lequel ils se sont déroulés. En effet, il existe, surtout entre pays francophones et anglophones, des différences quant à l'organisation des contrôles en mer et aux systèmes judiciaires.

Les conflits se règlent dans la grande majorité des cas, directement entre pêcheurs. Ils ne dépassent pas le stade de la simple altercation, mais parfois ils peuvent dégénérer jusqu'à la malveillance qui se traduit par le vol ou la destruction de matériel. Dans une grande majorité des cas, les DCP n'étant pas déclarés

auprès de l'administration, les pêcheurs, déjà en faute, sont donc contraints de trouver eux-mêmes des solutions aux conflits. C'est ainsi l'une des raisons qui pousse certains pêcheurs à placer des DCP de plus en plus loin de la côte en ne les balisant pas pour que d'autres n'y viennent pas. De moins en moins de DCP sont donc posés près de côte (là pourtant où ils pourraient limiter l'effort de pêche sur des ressources benthiques fragiles).

2. L'IMPACT DES SYSTÈMES DE GESTION SUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE DE LA PÊCHE

L'évaluation de l'impact des systèmes de gestion sur le développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés est difficile à faire, essentiellement parce que les données chiffrées sont relativement rares et incomplètes (surtout lorsqu'il s'agit d'usage non conforme à la réglementation) et que, bien souvent, plusieurs systèmes sont en vigueur en même temps sur une même île. Quelques remarques générales peuvent cependant être formulées à partir des expériences réalisées à travers les petites Antilles.

Cette nouvelle pêche associée aux DCP ancrés nécessite un investissement personnel de pêcheur (s) pour l'équipement. Le DCP acquis peut constituer une entrave aux autres usagers du secteur, à la navigation et une exploitation collective est partout souhaitée pour les dispositifs mis en place. En effet, la règle est l'accès, sinon à tous, au moins à des catégories de personnes autorisées et en particulier à l'ensemble des pêcheurs professionnels remplissant les conditions administratives requises. Les moyens juridiques, à quelques détails près, sont semblables sur les questions telles que la sécurité de la navigation. Le point sur lequel il existe une grande diversité d'approche est le droit d'accès aux DCP et son harmonisation avec le système de financement en vigueur. La volonté d'une grande majorité de pays est de faire financer les DCP par les pêcheurs, puisqu'ils s'agit de frais de fonctionnement pour leur activité, mais aussi de permettre leur exploitation indifféremment par ceux qui les ont financés ou non (non privatisation de l'espace maritime). De ce fait plusieurs systèmes de financement (voir plus haut le paragraphe concerné) correspondant aux différents types de DCP sont apparus dans les Petites Antilles. Ces différents types de financement de DCP présentent les caractéristiques suivantes:

- Le DCP privé individuel (financé par un pêcheur ou un commanditaire), qui ne favorise pas l'exploitation collective mais qui paraît a priori être un mode de financement juste puisque chaque exploitant devrait financer les DCP qu'il utilise.
- Le DCP privé collectif, financé par des groupes plus ou moins formels de pêcheurs d'une même communauté; toutefois, il génère sporadiquement des conflits intercommunautaires tout en favorisant à petite échelle une gestion collective d'un outil de pêche.
- Le DCP public financé par des organismes plus ou moins proches de l'état, géré par l'ensemble de la profession autorisée à l'exploiter, qui devrait théoriquement répondre aux deux exigences d'exploitation collective et de financement par les utilisateurs; ce type de DCP répondant aux normes a néanmoins tendance à déresponsabiliser les pêcheurs.

Pour tenir compte des options retenues en matière de financement, des adaptations juridiques ont été recherchées et adoptées dans différents pays dont les résultats pratiques sont à analyser. Mais dans bien des cas, les usages ne sont pas conformes à la réglementation et ont en définitive des conséquences négatives (ou parfois positives) sur l'exploitation des DCP et sur le développement durable de cette pêche.

Pour analyser et comparer l'impact des systèmes de gestion des DCP des différentes îles des petites Antilles sur le développement durable de la pêche, en premier lieu, les modes de gestion ont été définis par les modes de financement officiel ou en usage dans chaque île et par le type d'accès autorisé aux DCP. L'impact de ces modes de gestion est analysé à travers différents critères portant sur la sécurité de la navigation, les résultats économiques et l'impact sur les ressources et l'environnement. Plusieurs indicateurs sont utilisés:

La capacité à construire et entretenir des DCP ancrés viables: Comme nous l'avons vu précédemment, selon le niveau de financement mobilisable, les DCP peuvent être plus ou moins bien fabriqués. Dans les Antilles néerlandaises, le financement public permet la construction et l'entretien de DCP

conformes à la réglementation et pouvant résister aux forts courants. En Martinique, le financement au départ public, a permis la pose de DCP conformes à la réglementation, mais prévus pour une maintenance par la profession qui n'a pas été assurée. De nombreux DCP coulent sous l'effet des courants et aucune réaction n'est venue des pêcheurs pour y remédier. Les DCP privés, surtout lorsqu'ils sont financés par un seul pêcheur sont généralement très légers. De ce fait, ils résistent mal au courant à certaines périodes de l'année. Le balisage est généralement très rudimentaire voire inexistant (Martinique, Guadeloupe, Dominique, etc.). Il y a donc avec les DCP individuels, du fait de la capacité financière insuffisante des propriétaires, une plus grande irrégularité de la pêche et un risque de développement de dispositifs insuffisamment balisés pour garantir la sécurité de la navigation. Il a été mentionné que les pêcheurs peuvent être amenés à poser des DCP avec des lests légers de façon à pouvoir les déplacer lorsqu'ils ont été repéré par d'autres. Une telle pratique peut entraîner la multiplication des DCP qui risquent de se déplacer sous l'effet des courants. Dans ce cas, les lests peuvent draguer le fond et endommager par exemple les câbles sous marins.

Il est difficile d'établir une relation entre la durée de vie des DCP et le mode de financement ou le type de DCP. Les données disponibles portent surtout sur la durée de vie maximale des DCP et pas sur la moyenne de longévité. En Guadeloupe, une durée de vie moyenne a été donnée pour les DCP légers qui serait de 107 jours (trois mois et demi) pour un coût de 500 à 800 € hors construction et mouillage (Diaz, 2004). À Antigua et Barbuda, les DCP revenant à 400 € tiennent 6 semaines en moyenne (Looby, 2004). À Sainte Lucie pour un coût de 2 000 € les DCP durent de 6 mois à deux ans (Rufus, 2004). Dans les Antilles néerlandaises, les DCP financés par les pouvoirs publics ont eu, selon les modèles, des durées de vie moyenne de 5 à 17 mois et demi (van Buurt, 2004). En Martinique le prix des DCP construits selon le modèle proposé par l'IFREMER est de 2 350 €

La capacité à poser les DCP en respectant les règles administratives: dans ce cas aussi les DCP publics ou gérés par la profession sont mis à l'eau de façon conforme à la réglementation, après obtention des autorisations préalables et aux endroits où ils ne gênent pas la navigation (Antilles néerlandaises, Martinique). Leur position est également choisie dans le souci de répondre aux attentes du plus grand nombre d'utilisateurs (devant les points de regroupement des pêcheurs). En général, les emplacements sont relativement près de côte (8 à 10 milles nautiques, lorsque le plateau insulaire est étroit) de façon à ce que les DCP soient accessibles à tous, mais aussi pour limiter la consommation de carburant (Martinique). Les DCP privés collectifs (financés par des communautés de pêcheurs) sont comme les DCP publics posés de préférence relativement près de la côte (Dominique). Par contre, les DCP privés individuels ont tendance à être ancrés relativement loin de la côte 20 à 60 milles nautiques, ou plus, de façon à compliquer leur repérage par d'autres pêcheurs (Guadeloupe, Martinique, Dominique, etc.). C'est ainsi que sur la façade caraïbe de la Martinique où les DCP privés individuels ne se sont développés que depuis peu, 81 pour cent des dispositifs se trouvent encore à moins de 10 milles nautiques de la côte (P. Angelelli et L. Reynal, 2004) alors qu'en Guadeloupe où les DCP individuels existent depuis plus longtemps, sur cette même façade maritime, c'est seulement 11 pour cent du parc qui se trouve à cette distance (Diaz, 2004). Cet éloignement des DCP a pour inconvénient de se traduire par une augmentation du carburant consommé. Mais il a aussi favorisé une pêche ciblant les grands poissons pélagiques et le développement (encore à ses débuts) d'une flottille de bateaux pontés travaillant essentiellement sur DCP (Guadeloupe, Martinique).

La rapidité du développement de la pêche associée aux DCP ancrés peut être appréciée par le nombre de DCP en place autour d'une île. Dans les îles où les DCP sont financés par les pêcheurs eux-mêmes, leur nombre semble plus élevé. C'est le cas de la Guadeloupe mais aussi de la Martinique. Dans cette dernière, les DCP gérés par le Comité des Pêches et financés par les pouvoirs publics ont été peu nombreux en comparaison aux DCP posés par les pêcheurs eux-mêmes. Dans les Antilles néerlandaises, les DCP financés uniquement par les pouvoirs publics sont également en nombre relativement limité (moins de 10) (van Buurt, 2004). À la Dominique où le système privé prévaut, même si le nombre de DCP n'est pas connu, il semble suffisant pour entretenir une pêche professionnelle tout au long de l'année. La durée de traitement des dossiers de financement par les pouvoirs publics paraît incompatible avec l'intensification de la pêche sur DCP observé. Il convient cependant de noter que les financements publics permettent au moins le maintien des DCP près de la côte (cf. paragraphe précédent) alors que le système de financement privé favorise quant à lui le développement de DCP vers le large.

La capacité à autofinancer le renouvellement des DCP est un critère à prendre en compte car il permet de pérenniser l'activité de façon autonome. Dans la pratique, il semble que quel que soit le système

de gestion des DCP, les professionnels ont, au moins pour une partie d'entre eux, la capacité financière nécessaire à l'achat de dispositifs légers. Ces dispositifs existent aussi bien en Guadeloupe qu'à la Martinique et dans des îles au niveau de vie moins élevé (Dominique, St Kitts et Nevis). En Martinique, lorsque le système officiel a été jugé insuffisant par les professionnels, ceux-ci n'ont pas hésité à mettre leurs propres dispositifs. Il faut noter toutefois que l'existence de dispositifs privés n'a pas été signalée aux Antilles néerlandaises. Cela pourrait être du à la difficulté qu'ont les professionnels à construire des DCP suffisamment solides pour résister aux conditions de mer qui sévissent autour de ces îles.

Les rendements de pêche diffèrent-ils selon le système de gestion des DCP? Il est difficile de répondre à une telle question en raison du manque de données chiffrées. Il ne serait cependant pas étonnant que le système de gestion des DCP ait une influence sur les résultats économiques de la pêche. Du fait qu'il favorise un éloignement des zones de pose des dispositifs, le système de financement individuel suppose une dimension suffisante des embarcations et une motorisation en conséquence. La consommation de carburant est en outre accrue par cet éloignement. Par contre, le fait de ne pas avoir à se partager les ressources en grands poissons pélagiques ou en dorade coryphène, toujours quelque peu limitées autour d'un DCP donné, devrait permettre aux professionnels qui peuvent atteindre ces DCP éloignés, d'obtenir de meilleurs rendements. Les DCP individuels permettent également d'envisager l'utilisation d'engin de pêche incompatible avec la présence de plusieurs bateaux ou d'autres engins (palangre horizontale).

La capacité à ne pas générer des conflits ou à régler les interactions, est un élément essentiel que doit prendre en compte tout système de gestion. En effet, le développement durable de la pêche peut échouer à cause de la faiblesse du système à surmonter des conflits à différents stades de l'évolution de celle-ci. C'est ainsi qu'au cours de la phase initiale de développement des DCP, des exemples de sabotage de dispositifs sont rapportés dans beaucoup de pays. Ils sont dus en partie à des conflits liés à l'absence de réglementation sur les droits d'accès aux DCP. Des exploitants, en rivalité avec des propriétaires de DCP, se vengent de cette façon. Sans réponse appropriée pour résoudre ce type de conflit il est certain que les pêcheurs abandonnent l'idée de développer la pêche associée avec DCP ancrés.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, la mise en concordance du mode de financement et de la réglementation de l'accès aux DCP reste le point difficile à résoudre et qui continuera à générer des conflits entre pêcheurs ou des usages non conformes à la réglementation. Les deux exemples de la Guadeloupe et de la Martinique illustrent bien les difficultés à atteindre deux objectifs qui induisent des conflits d'intérêts. En Guadeloupe, le financement privé a été privilégié et la réglementation mise en place recherchait un compromis acceptable en donnant la priorité, pour l'exploitation du DCP, à son propriétaire. En Martinique, c'est le rassemblement de l'ensemble des professionnels autorisés à exploiter le DCP qui a été privilégié et le système de gestion mis en place visait à centraliser les moyens financiers (privés et publics) pour l'entretien d'un parc de DCP accessible à tous les pêcheurs autour de l'île. Dans les deux cas, force est de constater que les résultats ne sont pas au rendez-vous et que les usages ne sont pas conformes aux attentes.

À l'avenir, il est certain que les besoins de régulation de la pêche associée aux DCP ancrés apparaîtront tant au niveau du nombre de DCP mis en place que de leur position, de façon à limiter les interactions entre dispositifs. À ce stade, les systèmes de gestion centralisés ou collectifs faciliteront certainement l'aménagement de la pêche, grâce à une meilleure information (nombre et position des DCP en place) et au regroupement déjà existant des pêcheurs qui simplifiera la mise en œuvre des mesures de gestion.

L'impact sur l'environnement de la pêche associée aux DCP ancrés a été évoqué à deux niveaux au cours de la réunion de ce groupe de travail. En premier lieu, elle a un impact sur les stocks des espèces exploitées. Ce qui peut être d'autant plus dommageable que les DCP concentrent aussi les juvéniles favorisant de ce fait leur capture. Le suivi de la pêche associée aux DCP ancrés n'est pas encore réellement organisé. Il devrait être pris en charge par les systèmes statistiques nationaux, mais aucune attention particulière n'a encore été portée à cette nouvelle pêche, excepté en Martinique où le système de gestion des DCP prévoit un suivi de la pêche par le Comité des Pêches. Dans la pratique rien n'a été fait. Aucune réglementation n'a été adoptée ni proposée non plus pour limiter la pêche des juvéniles autour des DCP. Toutefois, les services responsables de la pêche sensibilisent les professionnels au fait qu'ils ne doivent pas pêcher les juvéniles à des fins commerciales, mais seulement pour s'en servir d'appât, lorsqu'ils n'ont pas d'autres solution pour capturer les gros poissons pélagiques (poissons à rostre, gros thon jaune, requin).

Le deuxième impact des DCP sur l'environnement évoqué au cours de la réunion du groupe de travail est le possible effet des matériels abandonnés sur le fond lorsque la tête des DCP s'en va. Aucun impact n'a été mis en évidence à ce jour, cependant, s'il y a impact, il est certain que l'organisation de la gestion favorisera la multiplication du nombre de DCP et donc l'amplitude de celui-ci.

3. CONCLUSIONS

La mise en place d'un système de gestion est une préoccupation qui apparaît très tôt au cours du développement de la pêche associée aux DCP ancrés car ceux-ci génèrent des conflits entre pêcheurs et peuvent poser des problèmes de sécurité pour la navigation. Dans les petites Antilles, plusieurs îles ont développé une pêche associée aux DCP ancrés et mis en place des systèmes de gestion de cette pêche en définissant les moyens financiers pour la mise en place et le maintien de dispositifs ainsi que les moyens juridiques d'encadrement de leur exploitation. Ces systèmes de gestion sont plus ou moins adaptés aux contextes socio-économiques et environnementaux des différents pays. Mais, s'ils permettent tous le développement de cette pêche émergente, ils présentent encore des imperfections qui conduisent, dans la majeure partie des pays, à des usages sensiblement différents des règlements officiels et qui ne sont pas sans conséquence sur le développement rationnel et durable de cette activité.

Ce sont les conflits entre ceux qui financent les DCP et ceux qui les exploitent qui sont les plus sérieux. Il est en effet évidemment difficile pour les premiers qui ont investi dans la réalisation, la mise en place ou la maintenance d'un DCP de devoir le laisser exploiter par d'autres, sans contre partie. C'est ce qui est à l'origine des sabotages de DCP signalés au cours de la phase de démarrage et qui ont pour effet de décourager certains pêcheurs de poursuivre cette pêche. C'est très certainement grâce à l'intervention des pouvoirs publics pour aider à dépasser ces conflits que les DCP ont pu finalement se développer dans certaines îles. Cependant, la difficulté majeure qui demeure dans tous les pays est la mise en concordance du financement et des règles d'accès aux ressources agrégées autour des DCP. Partant du fait que l'accès aux DCP, à tous ou au moins à une catégorie définie de personnes, est une condition indiscutable, il serait souhaitable que les utilisateurs en assurent au moins le financement. Partout les pouvoirs publics ont souhaité ne pas devoir supporter le financement des DCP de façon permanente, mais au contraire responsabiliser les exploitants par au moins une participation à leur mise en place et à leur maintenance. La mise en commun de moyens pour le maintien d'un parc de DCP n'a pu jusqu'ici être réalisée qu'au niveau de communautés de pêcheurs relativement petites. De ce fait, les usages évoluent vers l'utilisation de DCP privés non déclarés et posés relativement loin de la côte pour éviter qu'ils ne soient repérés par d'autres. Les balisages sont alors souvent réduits pour discrétion (des lests relativement légers sont privilégiés pour pouvoir déplacer le DCP s'il a été repéré par d'autres pêcheurs).

Cette évolution non contrôlée de la pêche a cependant permis de faire émerger une exploitation vers le large ciblant les gros poissons pélagiques (poissons à rostre, gros thons, requins) avec des DCP exploités par un nombre réduit de bateaux. Du fait des faibles capacités financières individuelles des pêcheurs, les DCP utilisés restent relativement légers. De ce fait, ils ne favorisent pas une pêche régulière sur toute l'année (perte fréquente de matériel, immersion sous l'effet des courants, etc.) et les règles de sécurité de la navigation ne sont pas toujours respectées.

Ces usages ne permettent pas non plus le maintien de DCP près de la côte. Or, ceux-ci sont indispensables aux petites unités de pêche qui sans cela sont contraintes de travailler sur des ressources déjà très exploitées. Les DCP côtiers qui attirent beaucoup de pêcheurs (y compris non professionnels ou non autorisés), sont également indispensables pour l'exploitation des thons noirs adultes (*Thunnus atlanticus*), ressource disponible abondante sous les DCP.

D'autres systèmes de gestion doivent être expérimentés pour garantir la prise en compte de la sécurité de la navigation et pour favoriser une participation plus grande des pêcheurs à l'entretien d'un parc de DCP au sein duquel devront être distingués les dispositifs du large et des dispositifs plus côtiers dont les fonctions et la fréquentation ne sont pas les mêmes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Affaires Maritimes (AFMAR), 1997. «Situation de la pêche en Guadeloupe», *Synthèse des travaux des commissions des Affaires Maritimes (AFMAR)*.
- Battaglia A. 1993. «Les grands poissons pélagiques à la Martinique et en région Caraïbe biologie et pêche». IFREMER, 85 p.
- Defoe, J. 2004. «Fishing aggregating devices management system and their impact on fisheries sustainable development», Fisheries Development Division Dominica, in *Report of the Second meeting of the WECAFC ad hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles*, FAO Fish. Rep. N° 797. Rome, FAO.
- Defoe, J. 2004. «Summary on site selection, design and mooring of FADs in Dominica», Fisheries Development Division Dominica, in *Report of the Second meeting of the WECAFC ad hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles*, FAO Fish. Rep. N° 797. Rome, FAO.
- Diaz, N. Doray, M. Reynal, L. Gervain, P. et Carpentier, A. 2002. «Pêche des poissons pélagiques hauturiers et développement des DCP ancrés en Guadeloupe», in *Rapport de la 1ère réunion du groupe de travail FAO Petites Antilles pour le développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés*, FAO Fish. Rep. N°683, Supplement. Port-of-Spain, FAO.
- Doray, M. Reynal, L. et Carpentier, A. 2002a. «Les pêcheries de poissons pélagiques hauturiers aux Petites Antilles en 2001», in *Supplement to the Report of the First meeting of the WECAFC ad hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles*, FAO Fish. Rep. N°683, Supplement. Rome, FAO.
- Doray, M. Reynal, L. Carpentier, et A. Lagin, A. 2002b. «Le développement de la pêche associée aux DCP ancrés en Martinique» in *Supplement to the Report of the First meeting of the WECAFC ad hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles*, FAO Fish. Rep. N°683, Supplement. Port-of-Spain, FAO.
- Doray, M. et Wilkins, R. 2004. Synthèse de la session «Les ressources vivantes agrégées autour des DCP ancrés et leur exploitation», in *Report of the Second meeting of the WECAFC ad hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles*, FAO Fish. Rep. N° 797. Rome, FAO.
- Hyrone Johnson, 2004. «Fads development in St-Vincent and the Grenadines», in *Report of the Second meeting of the WECAFC ad hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles*, FAO Fish. Rep. N°797. Rome, FAO.
- IFREMER, 1998. Conseil Régional de la Martinique, «Grands pélagiques biologie et exploitation dans les eaux proches de la Martinique». IFREMER.
- Le Sann, 1995, Du Nord au Sud, Pêcher pour vivre, Ed. Pêcher et développement: un monde à venir.
- Lalla, H. 2004. «National summary on site selection, design and mooring of fish aggregating devices», Ministry of agriculture land and marine resources Port-of-Spain, in *Report of the Second meeting of the WECAFC ad hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles*, FAO Fish. Rep. N° 797. Rome, FAO
- Le Gall, J.Y, Cayré, P. et Taquet, M. 1999. «Pêche thonière et dispositifs concentrateurs de poissons», *actes du colloque Caraïbe-Martinique, Trois-Îlets, 15-19 octobre 1999*, N°28, Ed. IFREMER.
- Ramdine, G. 2000. «Les systèmes halieutiques en côtes-sous-le-vent de la Dominique et de la Martinique une étude comparative», TER, UAG.
- Rufus, G. 2004. «Fishing Aggregating device management system and their impact on fisheries sustainable development» in: *Report of the Second meeting of the WECAFC ad hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles*, FAO Fish. Rep. N° 797. Rome, FAO.
- Buurt, G. van, 2004. «FAD Programme Aruba, Curaçao, Bonaire 1993-2004»: in *Report of the Second meeting of the WECAFC ad hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles*, FAO Fish. Rep. N°. 797. Rome, FAO.
- Wilkins, R. 2004. «National report of St-Kitts-Nevis»: in *Report of the Second meeting of the WECAFC ad hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles*, FAO Fish. Rep. N° 797. Rome, FAO.

SESSION 3: RESOURCES/RESSOURCES

**Pelagic resources aggregated around the anchored
fish aggregating devices and their exploitation**

**Ressources pélagiques agrégées autour des dispositifs
de concentration de poissons ancrés et exploitation halieutique**

Résultats des pêches expérimentales autour des dispositifs de concentration de poissons ancrés en Guadeloupe

par
Nicolas Diaz et Paul Gervain

1. INTRODUCTION

1.1 Cadre de l'étude

Le programme «optimisation de l'exploitation des ressources nouvelles en Guadeloupe, ressources profondes et DCP» s'est déroulé du 15 janvier au 31 décembre 2001. Ses principaux objectifs étaient de valider les conditions de rentabilité durable de l'exploitation de nouvelles ressources, tout en optimisant les techniques de pêche et en améliorant la connaissance des ressources. L'enjeu principal est d'offrir des alternatives de déploiement vers de nouvelles ressources pour atténuer l'effort de pêche sur le plateau insulaire surexploité. Quatre techniques ciblant des types de ressources distincts ont été expérimentées lors de cette campagne. Les casiers profonds ciblant principalement les crustacés, les palangres profondes à requins, les filets profonds ciblant les Lutjanidae et les pêches autour des DCP pour la pêche des grands pélagiques.

Actuellement, la flottille exploitant les DCP en Guadeloupe est presque exclusivement composée d'unités non pontées de sept à neuf m (Diaz *et al.*, 2002a; Doray et Reynal, 2002). Cette flottille jusqu'ici efficace, présente néanmoins certaines limites: ergonomie de travail et sécurité précaires, traitement des captures et stockage limité, marées d'au plus une journée. L'introduction sur cette pêcherie d'unités pontées pourrait permettre de bénéficier de conditions de sécurité et de confort de travail accrues pour les équipages, autoriser des marées de plusieurs jours, l'exploitation nocturne des DCP et favoriserait également le traitement du poisson à bord.

1.2 Objectifs concernant la pêche autour des DCP

Concernant la pêche autour des DCP, les objectifs de cette étude étaient multiples:

- améliorer la technologie des dispositifs de concentration artisanaux afin d'augmenter leur durée de vie et d'optimiser le ratio coût/durée de vie;
- diversifier les techniques de pêche autour des DCP afin d'accéder à des espèces non encore ciblées par les techniques traditionnelles;
- améliorer les connaissances sur les espèces agrégées autour des DCP; et
- analyser les conditions de rentabilité de cette pêcherie pour des navires pontés de 10 à 12 m.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

2.1 Navire: Le Polka



Figure 1: le Polka.

Dimensions: longueur 12 m, largeur 4,20 m, 21 tonneaux.

Puissance: 192cv.

Équipement: sondeur (portée 3 000m), informatique de bord (cartographie), GPS, treuils, vire-filet, vidéo sous-marine, vivier 1 000 litres.

Un parc total de 6 DCP, à été exploité dans le cadre de cette étude, au large de Basse-Terre, entre 50 et 60 milles de la côte. Quatre dispositifs prototypes expérimentaux ont été successivement mouillés dans le cadre de ce travail: les DCP bicéphales (Gervain et Diaz, 2002).

2.3 Techniques et effort de pêche

Au total, 14 marées de deux à cinq jours d'exploitation des DCP ont été réalisées, de mars à novembre 2001, soit un total de 874 heures de mer et 318 heures de pratique de pêche (hors pêche en transit).

Les techniques traditionnelles de pêche des canots ont été adaptées pour pouvoir être mises en œuvre à partir d'unités pontées de plus de 10 m: rationalisation du travail au «bidon» (lignes verticales munies d'un hameçon unique), utilisation d'un vivier de 1 000 litres pour l'appât vivant, d'un vire-ligne hydraulique pour la remontée des prises importantes. En complément, diverses palangres verticales et horizontales sont mises en œuvre, de nuit et de jour, en dérive ou amarrées au DCP. L'efficacité des filets de surface a également été explorée.

Traîne de surface et lignes verticales dérivantes («bidons»)

Les techniques de pêche privilégiées sont la traîne de surface et la technique traditionnelle de la pêche «au bidon» pratiquée en Guadeloupe (Diaz, 2002a). Ces deux techniques ne peuvent être distinguées dans les calculs de rendements car elles sont pratiquées conjointement. Au total, 287 heures de pêche leurs ont été consacrées à ces deux techniques.

La traîne en transit a été identifiée séparément. La traîne de surface a été pratiquée occasionnellement durant les phases de transit. Deux cent quatorze heures de traîne en transit, à l'aide d'une à deux lignes, ont été réalisées.

Palangres horizontales

Des essais de pêche ont également été réalisés à l'aide de palangres horizontales (de nuit et de jour). Elles sont constituées d'une ligne mère équipée de flotteurs reliée par une des extrémités à une tête du DCP ou en dérive. Trente à soixante hameçons, espacés de 50 m, sont fixés à l'extrémité d'avançons et appâtés avec des bonites. Le temps de travail de pêche consacré à cette technique est de 20 heures pour 499 hameçons, de nuit, et cinq heures pour 254 hameçons, de jour.

Palangres verticales

Des palangres verticales ont été essayées de jour. Le principe est inspiré «des bidons» mais jusqu'à 10 hameçons sont montés sur la ligne. Au total, 80 hameçons ont ainsi été mouillés pour cinq heures de pêche.

Filet maillant de surface

Une tentative de pêche de nuit au filet maillant amarré au DCP a été réalisée durant le mois d'avril (longueur 200 m, hauteur 4 m, maille carrée de 60 mm de côté).

2.4 Analyse des rendements

Les rendements (ou CPUE) de ces différentes techniques sont suivis et exprimés en kg de poids vif par heure de pêche. Le temps de pêche est celui où l'activité humaine de pêche est pratiquée, excluant le temps de calée d'engins dormants. Cet indicateur polyvalent autorise la comparaison des différentes techniques mises en œuvre autour des DCP entre elles et également avec les autres pêches mises en œuvre durant la campagne. L'identification spécifique des captures permet de disposer de rendements par espèce et par technique.

2.5 Analyse de la rentabilité

La commercialisation de la production aux conditions du marché guadeloupéen était indispensable afin de permettre l'analyse de la rentabilité en conditions réelles.

La commercialisation des produits a été réalisée par l'équipage, au retour de pêche, auprès des mareyeurs et de la clientèle de détail du sud Basse-Terre. Cette vente est celle qui représente le plus fidèlement les habitudes des professionnels (Diaz, 2002b). C'était aussi la meilleure façon de s'assurer de la destination des produits et d'appréhender les variations des prix du marché.

Le chiffre d'affaires réalisé a servi de référence à l'estimation de la valeur commerciale de la production totale, en extrapolant les prix du marché aux produits auto-consommés (cotriade, appâts) ou soustraits à la vente (échantillons, spécimens). L'analyse de la valeur commerciale de la production intègre ainsi les fluctuations des rendements de la pêche mais également du prix de vente en fonction des cours du marché. Cette précision est importante car ces derniers sont susceptibles de varier considérablement en fonction des volumes d'offre proposés ponctuellement (notamment dans le cas des grands pélagiques).

La confrontation des résultats commerciaux et des rendements obtenus avec les coûts généraux d'exploitation de l'entreprise de pêche, permet l'analyse de la rentabilité de chaque technique.

Un modèle autorisant des simulations de la rentabilité dans différents cas de figure a été élaboré. Au total, 41 paramètres (ou variables) peuvent ainsi être modulés:

- type de navire (dimensions et puissance);
- équipements du navire (options d'équipements à choisir en fonction de l'activité);
- type d'activité (métier pratiqué: filet profond, casier profond ou DCP);
- effort de pêche et organisation des sorties (le choix de ces options nécessite une parfaite connaissance du métier pratiqué et du secteur d'exploitation);
- équipage (effectif et qualifications) et mode de partage;
- chiffre d'affaires (basé sur les rendements financiers obtenus expérimentalement); et
- coûts des consommables et amortissements.

Pour chaque simulation, la ventilation des postes de charges et le résultat annuel d'exploitation du navire sont produits ainsi que l'incidence sur les revenus annuels net du patron et des membres d'équipage.

3. RÉSULTATS

Au total, 1 287 poissons appartenant à 22 espèces ont été capturés, pour un poids vif calculé de 5 484 kg (Tableau 1). La valeur totale de la production (intégrant la cotriade et l'autoconsommation (appâts, alimentation)) est estimée à 22 293\$EU. Les rendements moyens par heure de pêche sont de 17,3 kg ou 70\$EU, pour l'ensemble de la campagne (Tableau 1).

Ces valeurs moyennes masquent des fluctuations mensuelles importantes. Globalement, les rendements sont demeurés modestes de mars à juillet, avec une exception au mois de mai (Figure 2). Les plus médiocres résultats ont été enregistrés en juin, avec des rendements de 3,7 kg et 28\$EU par heure de pêche. Ces valeurs reflètent une saison de pêche à la traîne particulièrement médiocre enregistrée par la profession, dans l'ensemble des Antilles Françaises (Reynal, comm. pers.). Les rendements ont augmenté à partir du mois d'août pour culminer en septembre et novembre avec des productions horaires supérieures à 35 kg et 130\$EU. Les résultats des pêches expérimentales obtenus durant la campagne reflètent fidèlement les résultats obtenus par les professionnels de la Guadeloupe sur cette période (Diaz, 2002a).

Tableau 1: Effort de pêche et rendements des pêches expérimentales par mois.

| MOIS | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept | Oct. | Nov. | Déc. | TOTAL |
|------------------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|------|--------|
| Heures de mer | 268 | 60 | 179 | 48 | 80 | 114 | 70 | | 56 | | 874 |
| Heures de pêche | 104 | 24 | 59 | 11 | 34 | 45 | 24 | | 18 | | 317 |
| Cales palangre horizontale de nuit | 168 hç | 100 hç | 130 hç | 50 hç | 51 hç | | | | | | 599 hç |
| Cales palangre horizontale de jour | 174 hç | 80 hç | | | | | | | | | 154 hç |
| Cales palangre verticale de jour | 51 hç | | 18 hç | | | 11 hç | | | | | 80 hç |
| Cales filets | | 200 m | | | | | | | | | 200 m |
| Effectif captures | 224 | 141 | 203 | 14 | 326 | 183 | 127 | | 69 | | 1287 |
| Nombre d'espèces | 12 | 4 | 13 | 5 | 10 | 5 | 7 | | 7 | | 22 |
| Poids vif total (kg) | 1031 | 359 | 1046 | 40 | 286 | 1079 | 860 | | 783 | | 5484 |
| Valeur production (US\$) | 4033 | 1280 | 6051 | 298 | 1164 | 3824 | 3328 | | 2313 | | 22292 |
| Prises/heure de pêche | 2,2 | | 3,5 | 1,3 | 9,7 | 4,1 | 5,4 | | 3,9 | | 4,1 |
| Poids vif total/heure de pêche | 9,9 | 15,1 | 17,8 | 3,7 | 8,5 | 23,9 | 36,4 | | 44,3 | | 17,3 |
| Production/heure de pêche (US\$) | 39 | 54 | 103 | 28 | 34 | 85 | 141 | 0 | 131 | 0 | 70 |

(exprimés en poids vif et en \$EU)

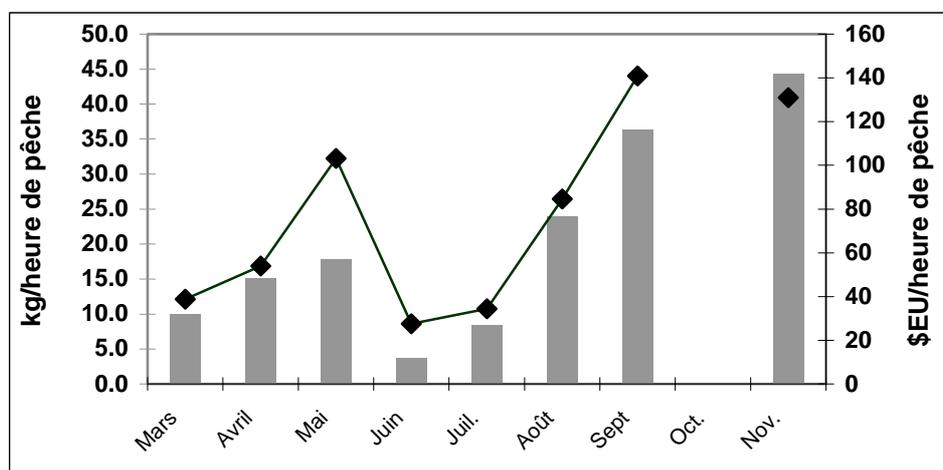


Figure 2: Variations mensuelles des rendements en poids vif calculé (en kg/heure de pêche; histogrammes) et financiers (en \$EU/heure de pêche; Courbe) de la pêche autour des DCP.

3.1 Résultats par espèces

Pour expliquer ces variations saisonnières, il est nécessaire de détailler les productions mensuelles par espèces (Figure 3). Ce diagramme met en évidence la corrélation qui existe entre les rendements élevés et la présence de l'espèce *Thunnus albacares* autour des DCP. Les pêches importantes réalisées à partir du mois d'août sont la conséquence de la présence de thon jaune adulte dans les captures (de 23 à 34 kg/heure de pêche). Les rendements commerciaux satisfaisants obtenus au mois de mai sont expliqués par des captures significatives de l'espèce cible *Coryphaena hippurus* (6,8 kg/heure de pêche), espèce à forte valeur commerciale (9,5\$EU/kg).

Pour chaque espèce, les longueurs mesurées (moyenne, maximum et minimum), les poids calculés (total, moyen, maximum et minimum), la répartition par engins de pêche, ainsi que les valeurs totales de production ont été relevées (Tableau 2). Pour les espèces ayant donné lieu à des débarquements significatifs, des développements sont produits, ci-après, par ordre de rendements.

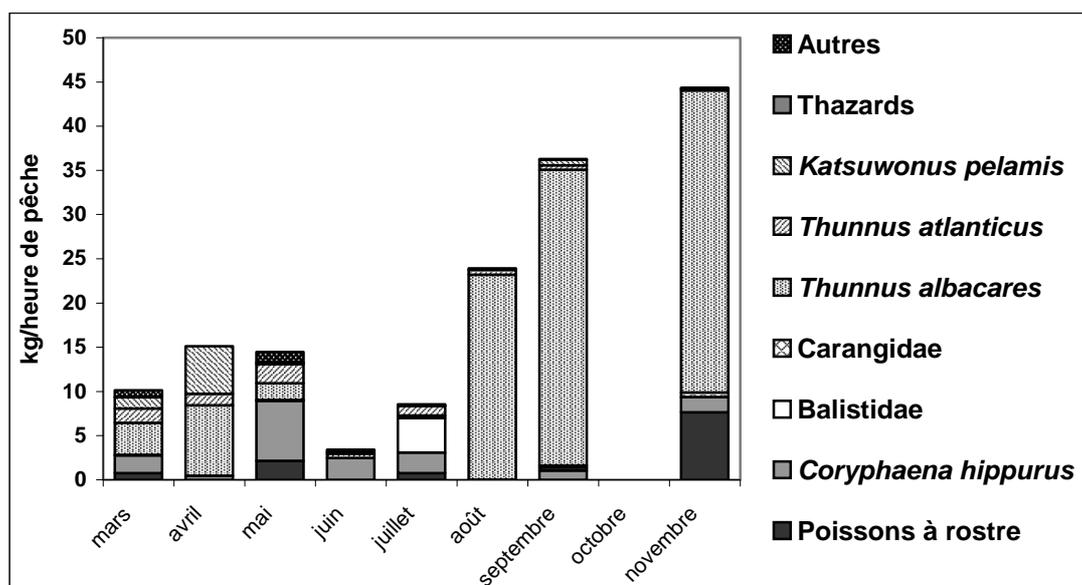


Figure 3: Rendements de la pêche autour des DCP par espèce et par mois (en kg/heure de pêche).

Thon jaune (*Thunnus albacares*)

Trois cent soixante individus ont été capturés pour un total de 3 073 kg de poids vif calculé et une valeur commerciale de 11 713\$EU. Les tailles sont comprises entre 25 et 147 cm pour une moyenne de 56 cm LF, ce qui correspond respectivement à des poids de 0,320, 62,426 et 8,537 kg. Trois cent cinquante-trois individus ont été capturés à la traîne de surface et «aux bidons», sept seulement ont été capturés à l'aide de palangres. Cette seule espèce représente 49,9 pour cent de la biomasse totale des captures sur DCP pour 42,1 pour cent de la valeur commerciale. En l'absence de dorades, cette espèce a constitué la principale espèce cible. Les rendements varient sur la période de 0,321 kg/heure de pêche (avril) à 34,145 kg/heure de pêche (novembre) pour une moyenne de 13,122 kg/heure de pêche.

Tableau 2: Caractéristiques des espèces capturées autour des DCP pour l'ensemble de la campagne.

| Genre espèce | Familie | N | L | LONGUEUR | | | POIDS | | | ENGIN | | Valeur \$EU | |
|-----------------------------------|----------------|-----|----|----------|------|------|--------|---------|---------|---------|--------|-------------|-------|
| | | | | Lmoy | Lmax | Lmin | Tot | Moy | Max | min | Traine | | PHN |
| <i>Carcharhinus longimanus</i> | Carcharhinidae | 1 | LF | 220 | 220 | 220 | 153.2 | 153.200 | 153.200 | 153.200 | 0 | 1 | 234 |
| <i>Hirundichthys affinis</i> | Exocoetidae | 25 | LF | 20 | 20 | 20 | 23.9 | 0.956 | 0.956 | 0.956 | 25 | 0 | 4 |
| <i>Polyprion americanus</i> | Polyprionidae | 1 | LT | 55 | 55 | 55 | 3.2 | 3.2 | 3.2 | 3.2 | 1 | 0 | 24 |
| <i>Elagatis bipinnulatus</i> | Carangidae | 35 | LF | 39 | 78 | 30 | 25.3 | 0.724 | 4.521 | 0.277 | 35 | 0 | 116 |
| <i>Seriola dumerilii</i> | Carangidae | 2 | LF | 33 | 36 | 31 | 2.0 | 0.984 | 1.188 | 0.780 | 2 | 0 | 0 |
| <i>Coryphaena equiselis</i> | Coryphaenidae | 4 | LF | 35 | 46 | 29 | 1.9 | 0.464 | 0.945 | 0.258 | 4 | 0 | 14 |
| <i>Coryphaena hippurus</i> | Coryphaenidae | 230 | LF | 59 | 134 | 22 | 804.1 | 3.496 | 19.078 | 0.119 | 228 | 2 | 6129 |
| <i>Gempylus serpens</i> | Gempylidae | 1 | LF | 120 | 120 | 120 | 3.0 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Lepidocybium flavobrunneum</i> | Gempylidae | 2 | LF | 105 | 141 | 70 | 19.1 | 9.526 | 17.076 | 1.975 | 0 | 2 | 29 |
| <i>Ruvettus pretiosus</i> | Gempylidae | 1 | LF | 155 | 155 | 155 | 55.7 | 55.747 | 55.747 | 55.747 | 0 | 1 | 85 |
| <i>Acanthocybium solandri</i> | Scombridae | 3 | LF | 92 | 109 | 70 | 15.3 | 5.086 | 7.895 | 1.922 | 3 | 0 | 93 |
| <i>Katsuwonus pelamis</i> | Scombridae | 194 | LF | 50 | 77 | 24 | 525.2 | 2.707 | 8.856 | 0.259 | 194 | 0 | 2402 |
| <i>Thunnus albacares</i> | Scombridae | 360 | LF | 56 | 147 | 25 | 3073.4 | 8.537 | 62.426 | 0.320 | 353 | 7 | 11713 |
| <i>Thunnus atlanticus</i> | Scombridae | 276 | LF | 40 | 81 | 20 | 426.3 | 1.545 | 10.897 | 0.158 | 274 | 2 | 1625 |
| <i>Istiophorus albicans</i> | Istiophoridae | 1 | LT | 198 | 198 | 198 | 20.0 | 20.000 | 20.000 | 20.000 | 1 | 0 | 122 |
| <i>Makaira nigricans</i> | Istiophoridae | 5 | LF | 249 | 300 | 207 | 551.0 | 110.192 | 176.517 | 63.989 | 5 | 0 | 2940 |
| <i>Tetrapturus albidus</i> | Istiophoridae | 2 | LF | 144 | 150 | 137 | 36.1 | 18.034 | 20.279 | 15.790 | 2 | 0 | 192 |
| <i>Tetrapturus pfluegeri</i> | Istiophoridae | 2 | LF | 154 | 158 | 149 | 43.3 | 21.657 | 23.406 | 19.908 | 0 | 2 | 231 |
| <i>Xiphias gladius</i> | Xiphiidae | 5 | LF | 154 | 164 | 140 | 224.0 | 44.795 | 54.596 | 32.235 | 0 | 5 | 1195 |
| <i>Sphyraena barracuda</i> | Sphyraenidae | 3 | LF | 76 | 94 | 56 | 8.6 | 2.883 | 4.898 | 0.994 | 3 | 0 | 0 |
| <i>Canthidermis maculatus</i> | Balistidae | 130 | LF | 38 | 42 | 28 | 147.6 | 1.135 | 1.549 | 0.444 | 130 | 0 | 675 |
| <i>Canthidermis sufflamen</i> | Balistidae | 1 | LF | 35 | 35 | 35 | 0.9 | 0.883 | 0.883 | 0.883 | 1 | 0 | 4 |

(Traîne: traîne, bidon et palangre verticale; PHN: palangre horizontale de nuit).

Ces rendements semblent supérieurs à ceux reportés pour l'espèce par Diaz *et al.* (2002) pour la Guadeloupe, de 1992 à 1995, où les rendements culminaient en octobre avec 30 kg/sortie. Ils sont également supérieurs à ceux reportés pour la Martinique: 24 kg/sortie, en 2000. Des rendements modestes ont été obtenus en mars, avril et mai: respectivement 3,5, 8,0 et 1,9 kg/heure de pêche. Les rendements chutent durant les mois de juin et juillet, où cette espèce semble désertier les DCP. Le seul individu capturé en juin a été pris pendant la route. Les rendements passent ensuite à 23,2 kg par heure de pêche, en août, puis montent à 30 kg en septembre et novembre. Ces variations rejoignent les observations de l'IFREMER (Diaz *et al.*, 2002) basées sur les enquêtes de pêches menées en Guadeloupe de 1992 à 1995. Les rendements les plus élevés sont fortement liés à la présence dans les captures d'adultes de plus de 1 m: de mars à juillet, seuls neuf individus de plus de 1 m ont été capturés, contre 51 d'août à novembre. Durant les mois d'avril, juin et juillet, les individus de grande taille ont été absents dans les captures (Figure 4).

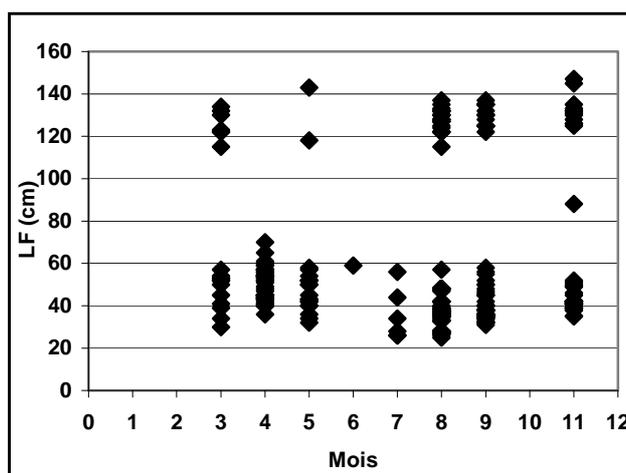


Figure 4: Répartition des tailles de captures par mois pour l'espèce *Thunnus albacares*.

La répartition des fréquences de tailles pour l'ensemble des prises montre deux modes (Figure 4). Le premier mode (individus de 30 à 40 cm LF) correspond à des juvéniles et totalise 128 individus. Un second mode (130 à 140 cm LF) correspond aux adultes. Les classes de taille comprises entre 70 et 100 cm LF sont peu ou pas représentées (Figure 5). Ces constatations rejoignent celles de Taquet *et al.* (1998) à la Martinique. Cette répartition semble pouvoir être imputée à la sélectivité des techniques employées: les petits individus sont capturés à la traîne de surface alors que les gros sont capturés «au bidon».

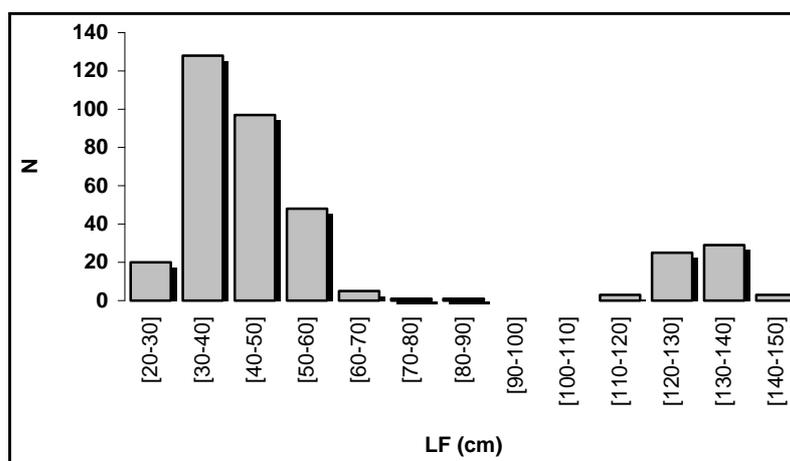


Figure 5: Répartition par taille des captures de *Thunnus albacares*.

En considérant la taille de 110 cm LF comme celle de la première maturité (ICCAT, 2003a; 2003b), on observe que 83,3 pour cent des individus capturés sont des juvéniles et représentent 16,4 pour cent de la biomasse totale, pour cette espèce. Il est cependant nécessaire d'indiquer que les captures de juvéniles n'ont pas une finalité de commercialisation mais sont destinées à fournir l'appât vif pour les bidons. Une fraction

de ces juvéniles (les plus gros) peut parfois être mise en vente, lorsque la pêche a été médiocre et que la demande de produits est importante.

La commercialisation de la production de cette espèce a été l'objet de difficultés particulières durant la période de forte production (août et septembre 2001). L'abondance de thons jaunes a en effet été constatée dans l'ensemble de l'archipel guadeloupéen depuis la mi-août. Elle a conduit à une saturation rapide du marché pour ces produits et les professionnels ont rencontré de sérieuses difficultés pour écouler leur production qui a été bradée et il y a même eu des invendus. Ce pic de production a également généré une pénurie de glace disponible pour la conservation des produits. Dans de telles circonstances, les pêcheurs sont conduits à auto-limiter leurs captures faute de moyens de conservation pour différer la vente. Les carences de structuration et d'équipements de la filière de commercialisation et aussi le manque de glace empêchent, par conséquent, les pêcheurs de profiter pleinement de l'abondance occasionnelle de poissons. Il apparaît donc ainsi que, lorsque la ressource n'est plus le facteur limitant, c'est la filière de commercialisation qui le devient. Ceci peut paraître paradoxal sur un marché où la demande globale n'est couverte qu'aux deux tiers par la production locale. Une telle situation avait précédemment été constatée en juillet et août 1999. La difficulté demeure de mettre en place des moyens d'absorber ces pics de production qui sont imprévisibles et non constants d'une année sur l'autre. Maintenir des moyens et des infrastructures susceptibles de ne fonctionner pleinement qu'en de rares occasions reste problématique.

Le prix de vente moyen, toutes destinations du produit confondues (appât, autoconsommation godaille, vente aux mareyeurs ou aux particuliers), est de 5\$EU/kg de poids vif. Les prix à la vente ont en fait oscillé de 4\$EU/kg pour des poissons entiers (éviscérés) vendus aux mareyeurs en période de forte production à 8\$EU, pour des filets vendus aux particuliers.

Dorade coryphène (*Coryphaena hippurus*)

Deux cent trente individus ont été capturés, pour un total de 804 kg de poids vif calculé et une valeur commerciale 6 129\$EU. Les tailles sont comprises entre 22 et 134 cm pour une moyenne de 59 cm LF, ce qui correspond respectivement à des poids de 0,119, 19,078 et 3,496 kg. Deux cent vingt-huit individus ont été capturés à la traîne de surface, deux seulement ont été capturés à l'aide de palangres horizontales de nuit.

Cette espèce représente 13 pour cent de la biomasse totale des captures sur DCP, pour 22 pour cent de la valeur commerciale. La dorade coryphène est la principale espèce cible de la pêche aux pélagiques de décembre à juin car elle est appréciée des consommateurs et son prix de vente se maintient à un niveau élevé (environ 10\$EU/kg entier éviscéré).

Les rendements varient, sur la période, de 0,044 kg/heure de pêche (en août) à 6,792 kg/heure de pêche (en mai) pour une moyenne de 2,119 kg/heure de pêche. Avec des rendements de 2 à 2,5 kg par heure de pêche, les résultats des mois de mars, mai et juin sont modestes, ils ont été dérisoires en avril: 0,463 kg/heure de pêche. L'ensemble des professionnels a déploré une mauvaise saison de pêche à la dorade en 2001. Généralement, pour la dorade autour des DCP, les rendements sont nettement supérieurs en Guadeloupe par rapport à ceux de la Martinique. Ceci tient au mode de gestion des DCP: les dorades forment généralement des bancs réduits et demeurent peu de temps autour des DCP. La stratégie guadeloupéenne, qui consiste à visiter plusieurs DCP privés au cours d'une même sortie, permet d'augmenter les captures de dorades. En revanche, sur les DCP collectifs (cas de la Martinique), plusieurs pêcheurs demeurent en pêche sur un même DCP au cours d'une sortie, avec pour conséquence des probabilités de rencontre de dorades restreintes.

La répartition des fréquences de taille pour l'ensemble des prises montre l'abondance des individus de moins de 50 cm LF. Deux modes apparaissent (Figure 6). Le premier mode (individus de 20 à 30 cm LF) correspond à des juvéniles (45 individus). Un second mode (110 à 120 cm LF) correspond aux adultes. Les classes de taille comprises entre 0 et 80 cm LF sont peu représentées. Ces constatations rejoignent celles de Taquet *et al.* (1998) à la Martinique.

Les individus dont le sexe n'a pu être déterminé macroscopiquement représentent 64 pour cent de l'effectif. Le sexe-ratio observé est de 2,9 femelles pour un mâle. Si l'on considère la taille de 90 cm LF comme celle de la maturité (Oxenford et Hunte, 1986), 73,2 pour cent des individus capturés sont des juvéniles et représentent 23,2 pour cent de la biomasse totale capturée pour cette espèce.

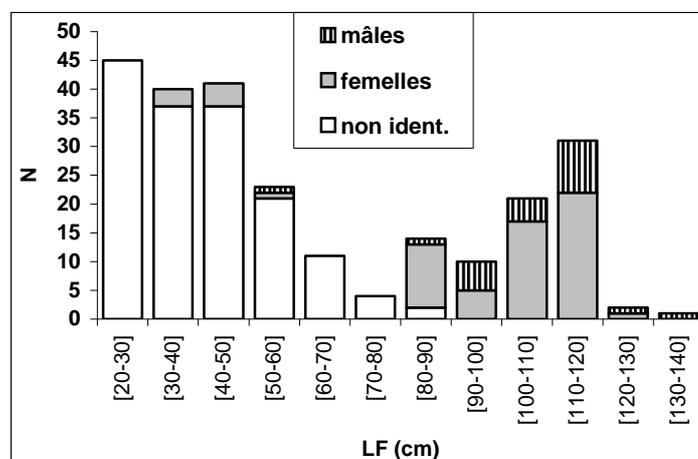


Figure 6: Répartition par classes de taille des captures de *Coryphaena hippurus*.

Les individus de petite taille ont été capturés majoritairement durant les mois de juillet à novembre. Les adultes de grande taille sont alors absents des DCP (Figure 7). Ces observations sont similaires à celles de Taquet *et al.* (1998) pour la Martinique. D'ordinaire, les professionnels ne pêchent pas ces juvéniles, appelés «clicks», qui trouvent difficilement acquéreurs. La très mauvaise saison de pêche à la dorade et l'abondance des «clicks» autour des DCP a cependant incité certains pêcheurs à vendre ce produit.

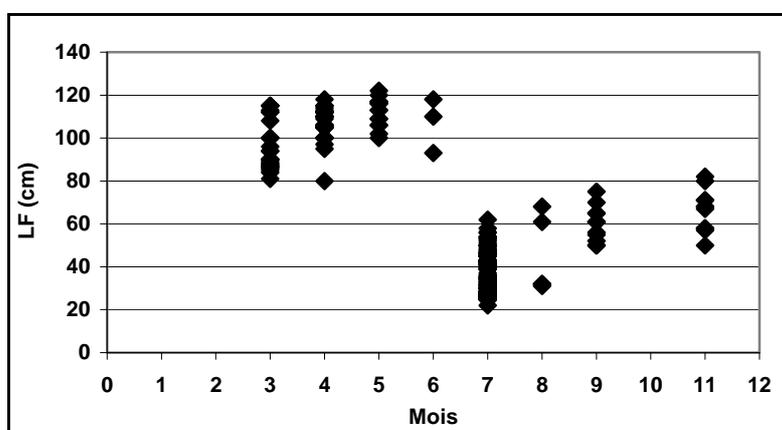


Figure 7: Répartition des tailles de captures par mois de l'espèce *Coryphaena hippurus*.

La commercialisation de la production de dorades est aisée et le prix de 10\$EU/kg entier éviscéré a pu être maintenu pour les individus de grande taille. Pour les «clicks», les prix sont de l'ordre de 4,5\$EU/kg. Le prix moyen rapporté au poids vif pour l'ensemble de la campagne est de 7,6\$EU/kg.

Marlin bleu (*Makaira nigricans*)

Cinq individus ont été capturés pour un total de 551 kg de poids vif calculé et une valeur commerciale de 2 940\$EU. Les tailles sont comprises entre 207 et 300 cm pour une moyenne de 249 cm LF, ce qui correspond à des poids de 64 et 110 kg. Ces cinq individus ont été capturés aux bidons.

Cette espèce représente 8,9 pour cent de la biomasse totale des captures sur DCP pour 10,6 pour cent de la valeur commerciale. Trois individus ont été capturés en mai et deux en novembre.

Si la taille de 161 cm (longueur œil – fourche) est la taille de première maturité sexuelle (ICCAT, 2003), ces individus étaient tous adultes.

La commercialisation de la production de cette espèce est plus aisée que pour les thons, même en période de forte production de grands pélagiques. Le prix moyen rapporté au poids vif pour l'ensemble de la campagne est d'environ 5,5\$EU/kg.

En Guadeloupe, la présence de marlins bleus dans les débarquements est observée depuis plusieurs années en toutes saisons. Cependant la période de captures maximales semble se situer d'août à septembre. Ces captures coïncident avec les débarquements maximaux de *Thunnus albacares*. La technique de pêche et les montages sont identiques pour ces deux espèces («bidons» avec appâts vifs). L'espèce cible demeure le thon dont les quantités sont nettement supérieures, mais les prises de marlin bleu sont également recherchées en raison des poids individuels importants et d'une commercialisation plus aisée que le thon.

«Thon rélé», listao (*Katsuwonus pelamis*)

Au total, 194 individus de l'espèce *Katsuwonus pelamis* ont été capturés, pour 525 kg de poids vif calculé. Les tailles sont comprises entre 24 et 77 cm pour une moyenne de 50 cm LF, ce qui correspond respectivement à des poids de 0,26, 8,86 et 2,71 kg. La totalité des prises a été réalisée à la traîne de surface.

Cette espèce représente 8,5 pour cent de la biomasse totale des captures sur DCP pour 8,6 pour cent de la valeur commerciale.

Les rendements varient sur la période de 0 (en juin) à 5 370 kg/heure de pêche (en avril) pour une moyenne de 1 653 kg/heure de pêche. Avec des rendements inférieurs à 1 kg par heure de pêche, les résultats des mois de mai à novembre sont modestes.

Cette espèce est capturée principalement pour constituer l'appât vif. Les plus gros individus (4 kg et plus) peuvent parfois être commercialisés. Il est difficile de comparer ces rendements dans les statistiques de pêche existantes pour la Guadeloupe et la Martinique, étant donné que ces captures sont peu débarquées et souvent globalisées dans les déclarations sous la désignation de «petits thons».

La répartition des fréquences de taille pour l'ensemble des prises montre la prédominance des individus de 40 à 55 cm LF (Figure 8). Ces constatations rejoignent celles de Taquet *et al.* (1998) à la Martinique.

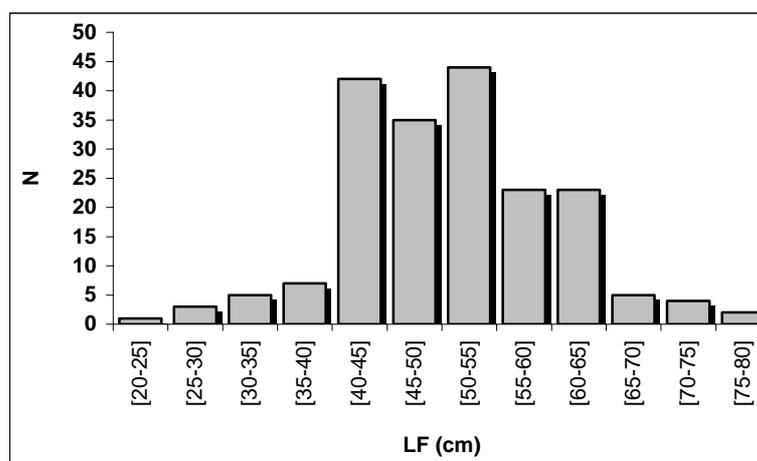


Figure 8: Répartition par classes de taille des captures de *Katsuwonus pelamis*.

En considérant la taille de 52 cm LF comme celle de la première maturité sexuelle pour l'Atlantique Ouest (ICCAT), 57 pour cent des individus capturés sont des juvéniles et représentent 35 pour cent de la biomasse totale capturée pour cette espèce.

Les individus de plus grande taille ont été capturés majoritairement en mars et avril: taille moyenne de 52 cm LF. À partir de juillet, les prises ont une taille moyenne inférieure: taille moyenne de 42 cm LF (Figure 9).

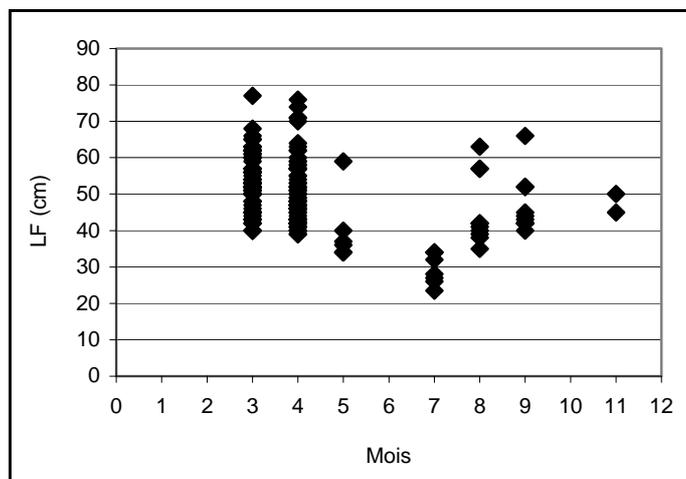


Figure 9: Répartition des tailles de capture par mois de l'espèce *Katsuwonus pelamis*.

La commercialisation de la production de « thon rélé » a eu lieu lorsque les grands pélagiques étaient rares (mars, avril). Le prix moyen de vente rapporté au poids vif s'est situé aux alentours de 4,5\$EU/kg entier éviscéré dans ces conditions particulières.

Thunnus atlanticus (thon noir)

Au total, 276 individus ont été capturés pour cette petite espèce de thon, pour 426 kg de poids vif calculé. Les tailles sont comprises entre 20 et 81 cm pour une moyenne de 40 cm LF, ce qui correspond respectivement à des poids de 0,16, 10,90 et 1,54 kg. La totalité des prises a été réalisée à la traîne de surface.

Cette espèce représente 6,9 pour cent de la biomasse totale des captures sur DCP pour 5,8 pour cent de la valeur commerciale.

Les rendements varient, sur la période, de 0 (en novembre) à 2 173 kg/heure de pêche (en mai) pour une moyenne de 1 342 kg/heure de pêche. Les résultats sont supérieurs en mars avril et mai.

Cette espèce est capturée principalement pour constituer l'appât vif. Les plus gros individus peuvent parfois être commercialisés. Comme pour le «thon rélé», il est difficile de comparer ces rendements dans les statistiques de pêche existantes pour la Guadeloupe et la Martinique étant donné que ces captures sont peu débarquées et souvent globalisées dans les déclarations sous la désignation de «petits thons».

La répartition des fréquences de taille pour l'ensemble des prises montre la prédominance des individus de moins de 50 cm LF. Les trois modes identifiés par Taquet *et al.* (1998) à la Martinique ne sont pas apparus dans nos captures puisqu'un seul mode, centré sur la classe 35–40 cm LF, est mis en évidence (Figure 10).

En considérant la taille de 47 cm LF comme celle de la première maturité sexuelle pour cette espèce (Battaglia, 1993), 82 pour cent des individus capturés sont des juvéniles et représentent 53 pour cent de la biomasse totale capturée pour cette espèce.

Les individus de plus grande taille ont été capturés majoritairement en mars et mai: taille moyenne de 43,5 cm LF. À partir de juin, les prises ont une taille moyenne inférieure: taille moyenne de 34 cm LF (Figure 11).

Commercialement, cette espèce est considérée comme second choix et ciblée essentiellement pour fournir de l'appât vif. La commercialisation de la production de thon noir a eu lieu lorsque les grands pélagiques étaient rares (mars, avril). Le prix moyen de vente rapporté au poids vif s'est situé aux alentours de 4\$EU/kg entier éviscéré dans ces conditions particulières.

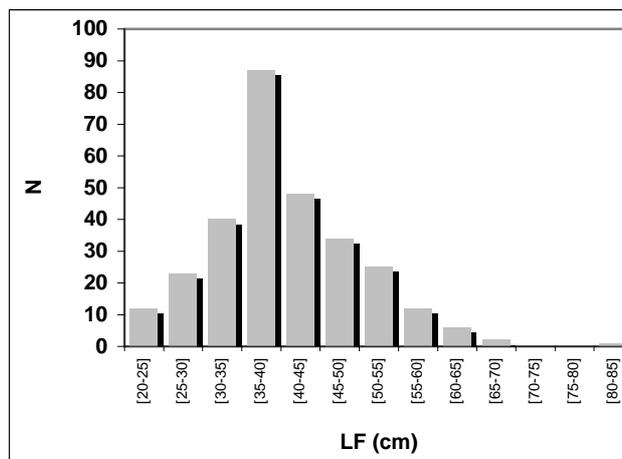


Figure 10: Répartition par classes de taille des captures de *Thunnus atlanticus*.

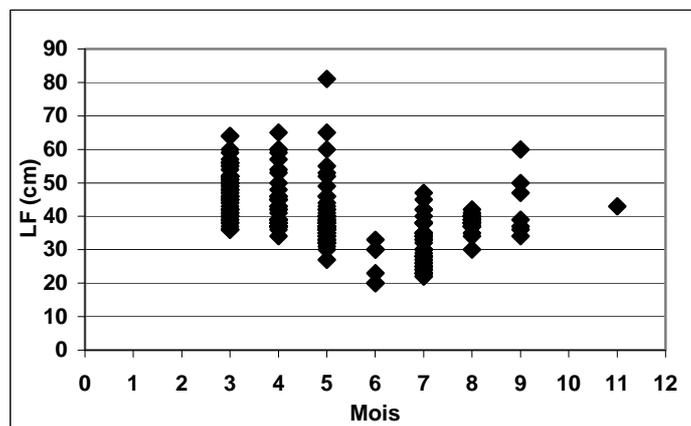


Figure 11: Répartition des tailles de captures par mois de l'espèce *Thunnus atlanticus*.

Espadon (*Xiphias gladius*)

Au total, cinq individus ont été capturés, pour 224 kg de poids vif calculé et une valeur commerciale de 1 195\$EU. Les tailles sont comprises entre 140 et 164 cm pour une moyenne de 154 cm LF, ce qui correspond respectivement à des poids de 32, 54 et 45 kg. Ces cinq individus ont été capturés à l'aide des palangres horizontales de nuit exclusivement.

Le poids moyen des captures d'espadons est de 44,795 kg, ce qui correspond à la moyenne des captures commerciales de l'Atlantique Nord mais ce qui diffère des prises réalisées à la Martinique (Taquet *et al.*, 1998), où les prises étaient de taille modeste (26 kg en moyenne). Ces auteurs reportent une très large majorité des captures en surface et uniquement à la palangre (75 pour cent des effectifs capturés de nuit) ce qui correspond aux résultats obtenus en Guadeloupe.

Le rendement moyen par heure de pêche est de 0,7 kg/heure de pêche. Si l'on ramène ce rendement uniquement aux heures de pêche à la palangre horizontale de nuit, qui semble être la seule technique de capture adaptée pour cette espèce, le rendement passe à 11,5 kg/heure de pêche ou 0,448 kg/hameçon.

La qualité de la chair de cette espèce rend sa commercialisation aisée à des prix élevés: 10\$EU/kg pour les darnes.

En Guadeloupe, la présence d'espérons dans les débarquements est très occasionnelle car les pratiques artisanales excluent la pêche nocturne.

«Bourse bois» (*Canthidermis maculatus*)

Au total, 130 individus ont été capturés, pour 148 kg de poids vif calculé et une valeur commerciale de 675\$EU. Les tailles sont comprises entre 28 et 42 cm pour une moyenne de 38 cm LF, ce qui correspond respectivement à des poids de 0,444, 1,549 et 1,135 kg. La presque totalité des prises a été réalisée à la traîne de surface, sur un seul DCP, au cours d'une unique sortie du mois de juillet. Sept individus ont été capturés en septembre.

Cette espèce représente 2,4 pour cent de la biomasse totale des captures sur DCP pour 2,4 pour cent de la valeur commerciale. Le rendement moyen est de 0,464 kg/heure de pêche.

Commercialement, cette espèce constitue un second choix, bien que sa chair soit très appréciée. Ce poisson est généralement vendu écorché aux consommateurs. Le prix de vente moyen de cette espèce rapporté au poids vif est pour la campagne étudiée de 4,5\$EU/kg. Ces prix intéressants ont pu être obtenus car les débarquements ont eu lieu dans une période de production faible.

Cette espèce est rencontrée, parfois en abondance, autour des DCP ou des épaves dérivantes. Sa pêche n'est pas privilégiée par les pêcheurs qui dédaignent plutôt cette espèce surtout si, par ailleurs, les grands pélagiques sont abondants. Les consommateurs s'habituent néanmoins à voir ce poisson proposé dans les débarquements. Cette pêche complémentaire ne doit pas être négligée par les pêcheurs et peut constituer un appoint et une diversification des produits proposés. Une vente du produit écorché et étêté semble indispensable pour une bonne acceptation commerciale. Il n'existe aucune restriction actuelle aux captures de cette espèce qui offre un potentiel de pêche intéressant mais implique une meilleure valorisation auprès des consommateurs.

Autres espèces

La totalité des autres captures représente 94 individus appartenant à 12 espèces, pour un total de 444 kg de poids vif calculé. Ces espèces sont énumérées ci-après (Diaz *et al.*, 2002c).

- *Carcharinus longimanus* (Carcharhinidae). Un seul individu de 220 cm LF capturé à la palangre horizontale de nuit. Il s'agit du seul requin capturé autour des DCP. Les captures de requins sont également rares dans la pêche commerciale (Diaz, 2002).
- *Hirundichthys affinis* (Exocoetidae). 25 individus ont été capturés. Les poissons volants ne sont pas exploités en Guadeloupe. Ils sont parfois capturés pour servir d'appâts pour les dorades car ils semblent très attractifs.
- *Polyprion americanus* (Polyprionidae). Un seul individu de 55 cm LT a été capturé. Cette espèce est souvent présente sur les DCP à quelques exemplaires et sa capture est occasionnelle. Sa chair est très appréciée.
- *Elagatis bipinnulatus* (Carangidae). 35 individus de 30 à 78 cm ont été capturés, pour une taille moyenne de 39 cm. Cette espèce peut être présente en bancs conséquents autour des DCP et parfois à la côte. Les petits individus peuvent servir d'appâts vifs, bien que moins résistants que les bonites. Les individus de grande taille peuvent représenter une valeur commerciale non négligeable, étant donnée la bonne qualité de la chair de ce poisson. Ces débarquements restent cependant mineurs.
- *Seriola dumerili* (Carangidae). Deux exemplaires de 31 et 36 cm LF ont été capturés à la traîne de surface. Bien que pélagique, cette espèce aux incursions possibles sur les récifs, est soupçonnée de ciguatera par les pêcheurs et les individus de grande taille ne sont pas consommés.

- *Coryphaena equiselis* (Coryphaenidae). Cette espèce proche de la dorade coryphène, bien que de plus petite taille, a été capturée à quatre exemplaires, en association avec les groupes de juvéniles de dorades coryphènes.
- *Gempylus serpens* (Gempylidae) Cette espèce a été capturée à un exemplaire unique de 120 cm LF à la palangre horizontale de nuit. Elle n'a aucune valeur commerciale.
- *Lepidocybium flavobrunneum* (Gempylidae). L'escolier noir a été capturé à deux exemplaires à la palangre horizontale de nuit. Bien que consommable cette espèce n'a aucune valeur commerciale.
- *Ruvettus pretiosus* (Gempylidae). Le rouvet n'a été capturé qu'à un exemplaire de 155 cm LF, à la palangre horizontale de nuit. Il n'a aucune valeur commerciale localement.
- *Acanthocybium solandri* (Scombridae), capturé à trois exemplaires. Cette espèce est rarement abondante autour des DCP ancrés. Il s'agit cependant d'une des espèces cibles de la pêche artisanale guadeloupéenne durant la saison de traîne à la dorade car elle est parfois abondante sous les bois dérivants. Sa chair est appréciée et le prix de vente habituel se situe aux alentours de 7\$EU/kg.
- *Istiophorus albicans* (Istiophoridae), capturé au bidon à un seul exemplaire de 198 cm LF, en juillet. Cette espèce semble assez peu fréquente en Guadeloupe.
- *Tetrapturus albidus* (Istiophoridae), capturés à deux exemplaires de 137 et 150 cm LF au bidon et à la traîne de surface en transit, en mars.
- *Tetrapturus pfluegeri* (Istiophoridae), capturés à la palangre horizontale de nuit; deux exemplaires de 149 et 158 cm LF, en mars.
- *Sphyraena barracuda* (Sphyraenidae), trois exemplaires capturés. Cette espèce est interdite de pêche et de vente en Guadeloupe en raison des forts risques de ciguatera.
- *Canthidermis suflamen* (Balistidae), un exemplaire de 35 cm LF capturé au mois de juillet.

3.2 Résultats par techniques

Les comparaisons des résultats par techniques de pêche figurent dans le Tableau 3.

3.2.1 Traîne et pêche «aux bidons»

Ces techniques ont représenté 90 pour cent du temps de pêche et ont permis la capture de 1 259 prises (98 pour cent de l'effectif total) pour 5 098 kg de poids vif (93 pour cent du poids vif total) et 91 pour cent de la valeur commerciale totale. Les rendements obtenus sont de 17,8 kg/heure de pêche pour 85\$EU/heure de pêche. Ces techniques s'avèrent donc efficaces à partir d'un navire ponté.

Il faut mentionner que la disponibilité de l'appât vif constitue souvent un facteur limitant à la multiplication du mouillage des bidons. Il arrive fréquemment que le navire soit contraint de suspendre la pêche aux bidons pour reconstituer un stock d'appâts vifs. Sur des unités pontées offrant suffisamment d'espace sur le pont, une attention toute particulière doit être apportée à la conception du vivier d'appâts (forme, volume, renouvellement de l'eau), afin qu'il soit possible de maintenir vivants une quantité suffisante d'appâts. Par ailleurs, ces appâts vifs sont constitués majoritairement de juvéniles des espèces cibles (notamment *Thunnus albacares*). Ces réflexions suggèrent qu'il serait intéressant de rechercher des appâts de substitution aux vifs (même si ces derniers présentent une attractivité indéniable sur les espèces cibles).

Les longueurs des lignes sous les bidons font traditionnellement entre 50 et 150 m de manière à balayer une hauteur d'eau assez importante lorsqu'on ne connaît pas de façon précise à quelle profondeur évoluent les populations ciblées.

Tableau 3: Comparaison des résultats obtenus pour les différentes techniques de pêche mises en œuvre.

| Technique | Temps de pêche (h) | Nb captures total | Poids vif total (kg) | Rendement (kg/heure de pêche) | Valeur totale (US\$) | Rendement \$EU/heure de pêche |
|----------------|--------------------|-------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| Traîne/bidon | 287,00 | 1259 | 5098 | 17,8 | 20 195 | 70 |
| Traîne transit | 214,00 | 7 | 70 | 0,3 | 379 | 2 |
| PHN | 19,60 | 17 | 231 | 11,8 | 1 297 | 66 |
| PHJ | 5,16 | 3 | 45 | 8,7 | 226 | 44 |
| PV | 4,70 | 1 | 40 | 8,5 | 195 | 42 |
| Filet | 1,33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

(PHN: palangre horizontale de nuit; PHJ: palangre horizontale de jour; PV: palangre verticale).

3.2.2 Traîne en transit

Il s'agit d'une pratique d'appoint non systématique. Deux cent quatorze heures de traîne en transit à l'aide d'une à deux lignes ont été réalisées et ont permis 7 prises (0,5 pour cent de l'effectif total) pour 70 kg de poids vif (1,3 pour cent du poids vif total) et 1,7 pour cent de la valeur commerciale totale. Les rendements obtenus sont de 0,327 kg/heure de pêche pour 1,8\$EU/heure de pêche. Cette technique offre des rendements dérisoires. Elle est pratiquée de façon relativement passive durant les déplacements du navire sans interférer avec les manœuvres. Il faut y voir davantage une distraction de l'équipage lors des transits de jour qu'une action de pêche à finalité commerciale.

3.2.3 Palangres horizontales de nuit

Cette technique a représenté 6 pour cent du temps de pêche et a permis la capture de 17 poissons (1,3 pour cent de l'effectif total) pour 231 kg de poids vif (4,2 pour cent du poids vif total) et 5,8 pour cent de la valeur commerciale totale. Les rendements obtenus sont de 11,8 kg/heure de pêche pour 66\$EU/heure de pêche. La pratique de la palangre horizontale de nuit par les navires pontés effectuant des marées de plusieurs jours paraît être une possibilité d'activité de complément qui interfère peu avec les techniques de traîne et de bidon. Les palangres sont mouillées au crépuscule lorsque la pratique des bidons est terminée. Le relevage de la palangre, à l'aube, peut, en revanche, différer la mise à l'eau des bidons alors que ces heures sont réputées particulièrement productives. De plus cette pratique semble pouvoir diversifier les débarquements avec l'apport d'une production à forte valeur commerciale (espadons).

3.2.4 Palangres horizontales de jour

Cette technique a représenté 1,5 pour cent du temps de pêche et a permis la capture de 3 prises (0,2 pour cent de l'effectif total) pour 45 kg de poids vif (0,8 pour cent du poids vif total) et 1 pour cent de la valeur commerciale totale. Les rendements obtenus sont de 8,721 kg/heure de pêche pour 44\$EU/heure de pêche. Cette pratique interfère avec la pratique de la traîne de surface et des bidons, au niveau des périodes de mise en œuvre. Bien que l'effort réalisé avec cette technique soit modeste, elle s'est avérée moins rentable que la pratique des bidons, sans favoriser la capture d'espèces ou de catégories de poissons originales.

3.2.5 Palangres verticales

Cette technique a représenté 1,5 pour cent du temps de pêche et a permis la capture d'une seule prise de 45 kg de poids vif soit 0,8 pour cent du poids vif total et 0,8 pour cent de la valeur commerciale totale. Le rendement obtenu est de 8,5 kg/heure de pêche pour 42\$EU/heure de pêche. Cette pratique interfère également avec la pratique de la traîne de surface et des bidons, au niveau des périodes de mise en œuvre,

sans générer la capture d'espèces ou de catégories de poissons originales. De plus, elle a occasionné un emmêlement avec une des têtes de DCP et exige une disponibilité d'appâts supérieure.

3.2.6 Filet maillant de surface

L'unique tentative de mouillage d'un filet maillant de surface de nuit n'a produit aucune capture. Cette seule tentative peu encourageante ne permet cependant pas de trancher quant aux potentialités de cet engin autour des DCP.

Il résulte donc de la mise en œuvre de ces différentes techniques que les pratiques mises en œuvre traditionnellement par les pêcheurs guadeloupéens à partir de canots ou d'unités pontées de 12 m offrent des rendements satisfaisants. La technique des bidons pourrait cependant être optimisée en parvenant à ajuster les longueurs des lignes aux profondeurs de regroupement des espèces cibles (bancs de thons) qui semble varier considérablement suivant les conditions environnementales ou les heures de la journée.

Les expérimentations concernant la mise en œuvre de différents montages de palangres sont demeurées modestes et doivent être poursuivies.

Les palangres horizontales de nuit se révèlent être une pratique accessoire rentable pour les navires pontés pouvant effectuer des marées de plusieurs jours en offrant des captures spécifiques (espadon).

4. ANALYSE DE LA RENTABILITÉ DE LA PÊCHE AUTOUR DES DCP

Les travaux réalisés ont permis de définir le type de navire le plus approprié pour pratiquer ce métier en Guadeloupe. Des navires de 10 à 12 m semblent bien adaptés. Ils permettent des marées de plusieurs jours dans de bonnes conditions d'ergonomie et de confort pour l'équipage, tout en conservant une souplesse d'utilisation souhaitable pour la mise en œuvre des diverses techniques employées. Les temps de transit devraient pouvoir être réduits par rapport au temps de pêche. En ce sens, une vedette autorisant des vitesses de déplacement de 20 nœuds paraît plus efficace compte tenu de l'éloignement des DCP et de la nécessité de pouvoir exploiter successivement plusieurs dispositifs. Pour un navire de 12 m ces vitesses impliquent une motorisation de l'ordre de 500 CV.

Diverses simulations ont été réalisées à partir du modèle conçu pour mieux identifier les conditions de rentabilité de l'exploitation de ce type d'unité. Quelques exemples de ces simulations sont proposés ci-après.

4.1 **Première simulation: variation du rendement économique par heure de pêche**

Huit cas ont été simulés, en faisant varier linéairement un seul paramètre : le rendement financier horaire de la pêche. Ces simulations doivent permettre de dégager le niveau moyen de rendement financier horaire de la pêche, pour une exploitation rentable du navire. Les valeurs introduites varient de 57\$EU/heure de pêche à 123\$EU/heure de pêche. Ces rendements financiers sont compris dans la plage de variation obtenue expérimentalement et peuvent donc être considérés comme réalistes.

Les autres variables demeurent constantes. Dans ce cas, le navire considéré mesure 12 m, pour une motorisation de 500 CV. Un équipement complet pour la pêche autour des DCP est inclus (GPS, pilote automatique, sondeur 1 kW, informatique évoluée, radar, vire-ligne, téléphone satellite). Un parc de quatre DCP est entretenu. Les marées sont de trois jours et alternent avec des durées à quai de deux jours (vente et entretien). Les temps de transit par marée sont de 9 heures pour l'aller et retour sur le secteur de pêche et quatre heures entre les DCP. Quinze jours annuels sont réservés à l'immobilisation du navire (carénage et divers) et 15 jours pour les fériés et imprévus. Ces options permettent de totaliser 201 jours de mer annuellement. L'équipage comprend un patron, un matelot faisant office de second et deux matelots. Cet équipage complet permet de maintenir les rotations des marées sur l'année en tenant compte des congés et repos des membres de l'équipage. Les charges sociales et la réglementation du travail sont celles en vigueur en France. Le partage du produit de la pêche est ventilé à 50 pour cent pour le navire et 50 pour cent pour l'équipage. La part est de 1,2 pour le patron et de 1 pour les matelots. Le prix du carburant introduit est celui qui peut être obtenu, en Guadeloupe (hors taxes pour les marins professionnels) en s'approvisionnant par

livraison au navire: 0,41 Euros. La durée d'amortissement du navire et de ses équipements retenue est de sept ans.

Cette simulation met en évidence un point mort d'exploitation de l'armement de pêche (ni pertes ni bénéfiques) pour des rendements financiers horaires de pêche de 79\$EU (Figure 12). Les revenus annuels nets sont alors de 16 064\$EU pour le patron et 13 251\$EU pour les matelots.

Il est important de noter que ce rendement est supérieur à celui obtenu expérimentalement durant la campagne, toutes techniques de pêche confondues: 70\$EU. Un rendement horaire de 79\$EU demeure cependant réaliste si l'on considère que la campagne étudiée a coïncidé avec une saison de pêche à la dorade particulièrement médiocre. D'autre part, le caractère expérimental de la campagne a pu occasionner une légère diminution des rendements (temps consacré par une partie de l'équipage aux tâches de mesures et saisie).

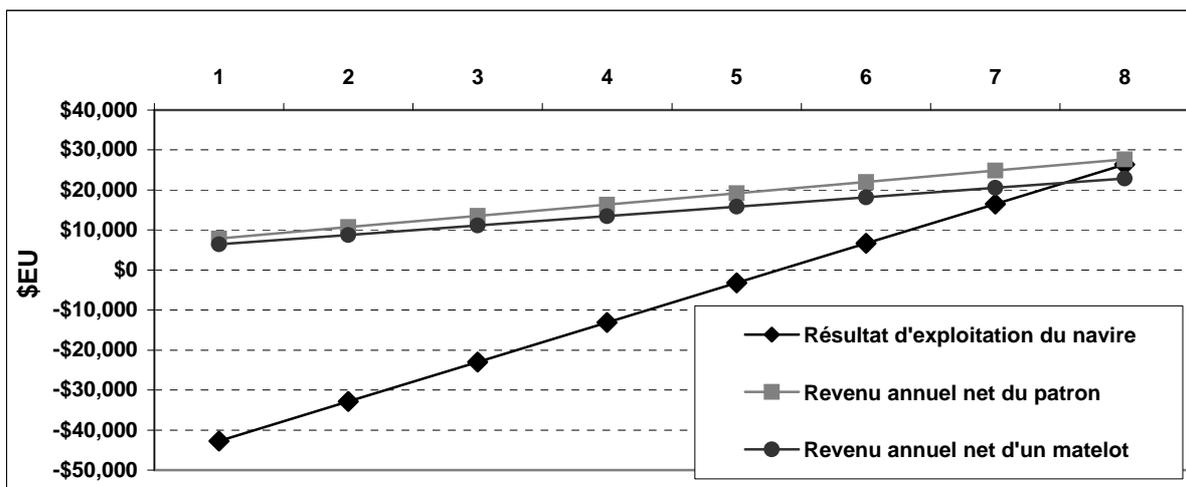


Figure 12: Simulation de la rentabilité de l'exploitation d'un navire rapide de 12 m en fonction de la variation des rendements économique par heure de pêche.

Les postes principaux des charges d'exploitation au point mort concernent la rémunération de l'équipage (33 pour cent), les amortissements des investissements (22 pour cent) et le combustible (19 pour cent). La part des consommables de pêche demeure modeste (6 pour cent), bien qu'incluant l'entretien du parc de DCP (Figure 13).

Il résulte de cette analyse que la rentabilité de l'exploitation des grands pélagiques autour des DCP, par ce type de navire, est conditionnée par un niveau soutenu d'activité sur l'année (201 jours de mer) et par une présence effective des espèces cibles. Il est important de considérer que la présence de la ressource est particulièrement aléatoire pour ce métier et que la rentabilité est nécessairement soumise à de fortes variations saisonnières.

Les simulations ont permis de mesurer les conséquences néfastes de niveaux de captures de l'ordre de 60\$EU par heure de pêche: revenus annuels dérisoires pour le patron et les matelots couplés à des pertes d'exploitation importantes.

En revanche, des rendements financiers horaires de 100\$EU, génèrent des résultats d'exploitation et des revenus satisfaisants pour l'équipage. Ces valeurs de rendement ont pu être réalisées durant la campagne (septembre et novembre).

Ces variations saisonnières, même si elles s'équilibrent globalement sur l'année ont certaines conséquences. L'entreprise de pêche doit posséder une trésorerie suffisante pour traverser les périodes de mauvaise pêche. Il peut être également difficile de fidéliser un équipage à l'année dans ces conditions.

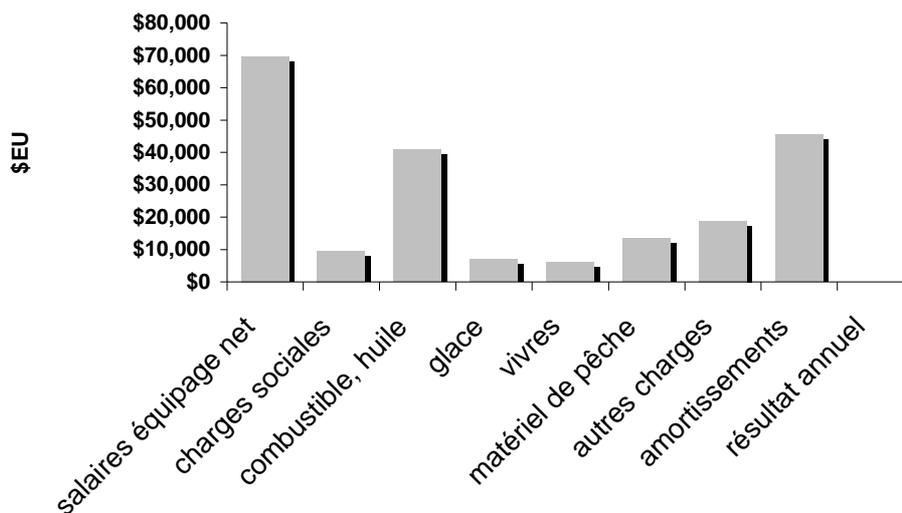


Figure 13: Ventilation des charges annuelles d'un navire rapide de 12 m à l'équilibre d'exploitation.
(201 jours de pêche et rendements horaires de la pêche de 79\$EU).

4.2 Deuxième simulation: choix d'un type de navire

Diverses options ont été simulés afin d'orienter le choix d'un type de navire.

- Cas 1: navire de 12 m rapide (cas précédent)
- Cas 2: navire de 12 m à déplacement
- Cas 3: navire de 11 m rapide
- Cas 4: navire de 10 m rapide.

Dans la configuration retenue pour le navire lent de 12 m, un déficit annuel d'exploitation et des salaires insuffisants sont obtenus. Ceci tient à l'augmentation des durées de transit qui réduit le temps de pêche. Si la consommation du moteur est moindre, les puissances moyennes utilisées sont supérieures aboutissant à des coûts annuels qui demeurent conséquents. Il en résulte une part dans les charges d'exploitation du poste combustible et huile équivalente à une vedette rapide. La sollicitation du moteur est également supérieure, ce qui a une incidence sur son entretien et sa durée de vie.

La typologie de pêche aux grands pélagiques en Guadeloupe, du fait principalement de l'éloignement des DCP, rend indispensable l'utilisation de navires rapides. Cette constatation semble également valoir pour les canots de pêche artisanale. Les pêcheurs affirment que des motorisations hors-bord élevées sont indispensables même si ils sont conscients de l'inflation des charges d'exploitation que cela engendre.

Pour les unités de 10 et 11 m, les bénéfices d'exploitation et des niveaux de rémunération sont plus élevés en raison de charges d'amortissement réduites. Pour les unités de 11 et 10 m, il faut mentionner que la réduction des dimensions du navire peut avoir des conséquences négatives sur l'ergonomie et le confort de travail et de vie à bord. L'autonomie du navire peut être également réduite (volumes de la soute à combustible et de la cale à glace inférieurs). Ces paramètres peuvent avoir un impact négatif sur le rendement de la pêche difficile à quantifier. En revanche, l'investissement initial, moins conséquent, peut être plus incitatif pour les professionnels et l'équilibre financier plus aisé à atteindre.

Dans l'ensemble des cas traités, le poste de charges le plus important pour l'entreprise de pêche est celui des rémunérations de l'équipage (27 à 35 pour cent des charges, selon les simulations réalisées), bien que les niveaux de rémunération obtenus demeurent modestes.

4.3 Autres simulations réalisées

Cet outil a permis de quantifier l'impact sur les salaires et résultats d'exploitation du coût des combustibles en faisant varier linéairement ce seul paramètre. La diminution des coûts des combustibles est une revendication récurrente des professionnels guadeloupéens. Les résultats obtenus démontrent clairement que des mesures de réduction des prix des carburants, même dans des proportions modestes, permettraient d'assainir les comptes d'exploitation des entreprises de pêche exploitant les DCP et de garantir de meilleurs revenus aux équipages.

5. CONCLUSIONS CONCERNANT L'EXPLOITATION DES DCP PAR DES UNITÉS PONTÉES

Bien que la présence des grands pélagiques dans les eaux de la Guadeloupe soit impossible à prévoir et évolue d'une année à l'autre, la forte capacité de renouvellement des ressources cibles, leur niveau d'exploitation global et l'efficacité des DCP, semblent indiquer que cette pêche peut faire l'objet d'un développement durable au niveau régional.

Ce programme a permis de démontrer que l'exploitation des grands pélagiques autour des DCP à l'aide de navires pontés est viable sous certaines conditions.

Les travaux réalisés ont permis de définir le type de navire le plus approprié pour pratiquer ce métier en Guadeloupe. Pour autoriser des marées de plusieurs jours dans des conditions d'ergonomie et de confort pour l'équipage, tout en conservant une maniabilité suffisante, un navire de 12 m semble approprié. Les temps de transit doivent pouvoir être réduits par rapport au temps de pêche. En ce sens, une vedette autorisant des vitesses de déplacement de 20 nœuds serait plus efficace, compte tenu de l'éloignement des DCP et de la nécessité de pouvoir exploiter successivement plusieurs dispositifs.

L'objectif ne doit pas être le remplacement de la totalité de la flottille artisanale existante par des navires de dimensions supérieures, mais de créer un segment de flottille nouveau, davantage professionnalisé et pouvant servir de moteur et de référence pour le développement durable de la pêche des grands pélagiques, en Guadeloupe.

Avantages de ce segment de flottille

Les rendements de pêche obtenus se sont avérés assez comparables avec ceux des canots traditionnels. L'introduction d'unités pontées sur cette pêcherie (avec une certaine réorganisation de l'activité) offre certains avantages.

Sécurité et ergonomie de travail

La sécurité, l'ergonomie et le confort de travail sont nettement améliorés sur de tels navires. Ces considérations sont capitales pour des professionnels qui désirent s'engager à l'année et à long terme sur ce métier. La pêche des grands pélagiques, telle qu'elle est pratiquée traditionnellement, est particulièrement éprouvante physiquement et l'aménagement sommaire des canots rend cette pêche pénible et parfois risquée (Andro *et al.*, 1994).

Pour le mouillage et l'entretien des DCP, les navires pontés semblent les seuls à pouvoir garantir les conditions de sécurité indispensables.

Diversification des pêches

Ces unités autorisent la mise en œuvre d'engins et de techniques difficiles à mettre en œuvre à partir de canots. La pratique des palangres horizontales de nuit a ainsi montré des rendements intéressants et permet une diversification de la production. L'effort de pêche réalisé à l'aide de ces engins est demeuré modeste et ponctuel. Il conviendrait d'en confirmer la validité par des pêches expérimentales permettant d'aborder la saisonnalité et la régularité des captures.

Traitement des captures

De telles unités offrent une meilleure capacité de traitement des prises à bord: éviscération, nettoyage, premières transformations, etc. Elles autorisent surtout un meilleur respect de la chaîne du froid par une capacité de stockage en glace adaptée et suffisante. Ces atouts permettraient une amélioration de la qualité des produits débarqués et une valorisation des produits pélagiques auprès des consommateurs.

Professionnalisation de la filière

L'introduction d'unités pontées devrait avoir également comme conséquence une véritable professionnalisation du métier, avec des matelots enrôlés à l'année et des perspectives de carrière dans la pêche. L'embarquement en tant que matelot à bord de telles unités peut permettre une formation au métier complète, rendant apte, à terme, à la conduite d'une entreprise de pêche en tant que patron. Ces possibilités s'avèrent rarement effectives dans le cadre de la pêche traditionnelle et ce métier est souvent considéré par les jeunes comme une activité refuge temporaire, dans l'attente d'autres opportunités. Ceci est évidemment contradictoire avec la notion de développement durable de la pêche.

L'exploitation d'une unité pontée par rapport à celle d'un canot de pêche constitue un changement d'échelle d'entreprise. Il devient alors impossible de s'affranchir d'une comptabilité et d'une gestion rigoureuses. Cet élément abonde également dans le sens d'une professionnalisation renforcée de l'activité.

Obstacles à lever

Des montants d'investissement élevés

Les montants d'investissement à réaliser pour l'acquisition d'unités pontées peuvent effrayer des professionnels jugeant leurs pratiques déjà peu rentables. L'investissement des professionnels pour l'acquisition d'unités pontées paraît être à encourager. Les aides publiques aux investissements semblent nécessaires, de manière à inciter une partie des professionnels à franchir le pas. La contrepartie de ces aides devrait être l'instauration de systèmes déclaratifs de l'activité et des débarquements pour ces unités nouvelles.

Malgré ces travaux largement diffusés auprès de la profession, l'idée que seul les canots peuvent garantir des vitesses et des maniabilités suffisantes pour une pêche efficace autour des DCP reste ancrée chez une majorité de pêcheurs. Néanmoins, plusieurs professionnels guadeloupéens pratiquant la pêche aux grands pélagiques à l'année à l'aide de canots ont déjà décidé d'investir ou de monter des projets d'investissement pour des navires pontés. Cette tendance s'observe surtout à la côte sous le vent, où l'expérience d'exploitation des DCP est la plus ancienne et où la première génération de pêcheurs s'étant adonné à ces pratiques a pu mesurer (notamment physiquement) la nécessité d'améliorer les conditions de travail pour durer.

Un marché fragile et peu structuré

La constitution d'un segment de flotte d'unités pontées pour l'exploitation des DCP est susceptible d'augmenter les volumes des débarquements. La filière de commercialisation actuelle en Guadeloupe a montré clairement ses limites dans la capacité à absorber des débarquements conséquents. La vente directe par le pêcheur de la totalité de sa production ne semble plus viable, à cette échelle, car elle immobilise le navire et son équipage au détriment de la pêche. Les petites structures de mareyage existantes sont également rapidement saturées en période de forte production de grands pélagiques.

Ces options de développement doivent donc s'accompagner d'une structuration de la filière de commercialisation. Des solutions sont à trouver dans différentes directions. Les unités pontées d'une même région peuvent se regrouper et constituer une unité de mareyage spécifique ou une coopérative de vente. Afin de ne pas entrer en concurrence directe avec le segment de flottille artisanale, il convient également de pouvoir élargir les marchés de débouchés. Un groupement de producteurs peut alors être à même de garantir les volumes et la régularité d'approvisionnements susceptibles de satisfaire la restauration collective (écoles, hôpitaux, etc.) ou l'approvisionnement de nouvelles filières des transformations (conserveries, unité de

fumage, etc). Le fonctionnement d'unités de transformations peut alors être également envisagé, tout comme l'exportation des produits vers des marchés où les grands pélagiques frais génèrent une très forte valeur ajoutée. Des projets d'études de faisabilité pour des unités artisanales de transformation sont déjà portés par les socioprofessionnels.

De nouvelles pratiques à explorer

Pour garantir un développement durable de ces pêches, il paraît indispensable de réduire les captures de juvéniles des principales espèces cibles (le thon jaune notamment). Des études pour tester les possibilités de substitution des appâts vivants par d'autres leurres sont à envisager.

L'ajustement des techniques et des engins pour une meilleure sélectivité est une des conséquences attendues de l'étude concernant les comportements agrégatifs des espèces autour des DCP ancrés programmée par l'IFREMER.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Andro, M., Chauvin, C., Dorval, P. et Le Roy, Y. 1994. Sécurité et conditions de travail à bord des navires de pêche des îles de la Guadeloupe. Laboratoire Sécurité et Conditions de Travail à la Pêche Maritime, étude effectuée pour le compte de l'I.R.P.M. de la Guadeloupe: 209 pp.
- Battaglia, A. 1993. Les grands poissons pélagiques à la Martinique et en région Caraïbe. Biologie et pêche. IFREMER. DRV- RH./Le Robert/ Martinique, 98 pp.
- Diaz, N. 2002a. Etude de la pêche associée aux dispositifs ancrés de concentration de poissons dans le sud de la Basse-Terre, en Guadeloupe, Institut Régional de Pêche et de Marine, 52 pp. (hors annexes).
- Diaz, N. 2002b. La filière pêche en Guadeloupe. Synthèse socio-économique. Institut régional de Pêche et de Marine, 38 pp.
- Diaz, N., Doray, M., Reynal, L., Gervain, P., 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 octobre 2001. FAO Fisheries Report 683 supplement, 39–54.
- Diaz, N., Gervain, P. et Druault-Aubin, V. 2002a. Optimisation de l'exploitation des ressources nouvelles en Guadeloupe (ressources profondes et DCP). Rapport final. Institut Régional de Pêche et de Marine, 158 pp. (Hors annexes).
- Diaz N., Gervain P. et Druault-Aubin V. 2002b. Optimisation de l'exploitation des ressources nouvelles en Guadeloupe (ressources profondes et DCP). Catalogue des espèces. Institut Régional de Pêche et de Marine, 109 pp.
- 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 octobre 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 octobre 2001. FAO Fisheries Report 683 supplement, 249–259.
- ICCAT, 2003a. Executive summaries on yellowfin tuna, sailfish and spearfish, blue marlin, white marlin, small tunas, skipjack tunas and swordfish, 119 pp.
- ICCAT, 2003b. 2003 ICCAT yellowfin tuna stock assessment session. ICCAT SCRS/2003/016, 54 p.
- Oxenford, H.A. et Hunte, W. 1986. A preliminary investigation of the stock structure of the dolphin, *Coryphaena hippurus* in the Western Central Atlantic, Fishery Bulletin U.S 84 (2), 451–459.
- Taquet, M. Guillou, A. Rageot, O. Maguer, C. et Lagin, A. 1998. Grands pélagiques. Biologie et optimisation de l'exploitation dans les eaux proches de la Martinique, Rapport final de convention IFREMER/RH/Antilles – Conseil Régional de la Martinique N° 96–241, 75 pp.

Relations taille-poids et fréquences de taille par catégorie commerciale des principales espèces capturées autour des dispositifs de concentration de poissons ancrés en Martinique

par

J.J. Rivoalen, A. Lagin, M.H. Norbert et L. Reynal

Les relations taille-poids et les fréquences de taille par catégorie commerciale, sont des éléments de base du processus d'évaluation des stocks. Les relations taille-poids permettent de déduire des poids à partir de longueurs connues. Les fréquences de tailles des poissons par catégorie commerciale sont utilisées pour estimer les prises par taille à partir de l'enregistrement des débarquements (ceux-ci se faisant, en effet, en poids par catégorie commerciale).

La pêche associée aux DCP ancrés ayant modifié les prises de poissons pélagiques des pêcheurs antillais, tant en composition spécifique qu'en taille, ont été bien documentées; les éléments ci-dessus, fruits d'investigations en cours sont apparus nécessaires.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les données utilisées ici sont issues d'échantillonnages réalisés entre le 26/04/1998 et le 07/07/2003, sur les points de débarquement indiqués dans le Tableau 1 et positionnés sur la carte 1. Les 1 769 débarquements de pêche échantillonnés concernent les trois principaux types de pêche pratiqués pour la capture des grands poissons pélagiques à la Martinique:

- la pêche à proximité de DCP
- la pêche à la traîne au large
- la pêche à la traîne côtière

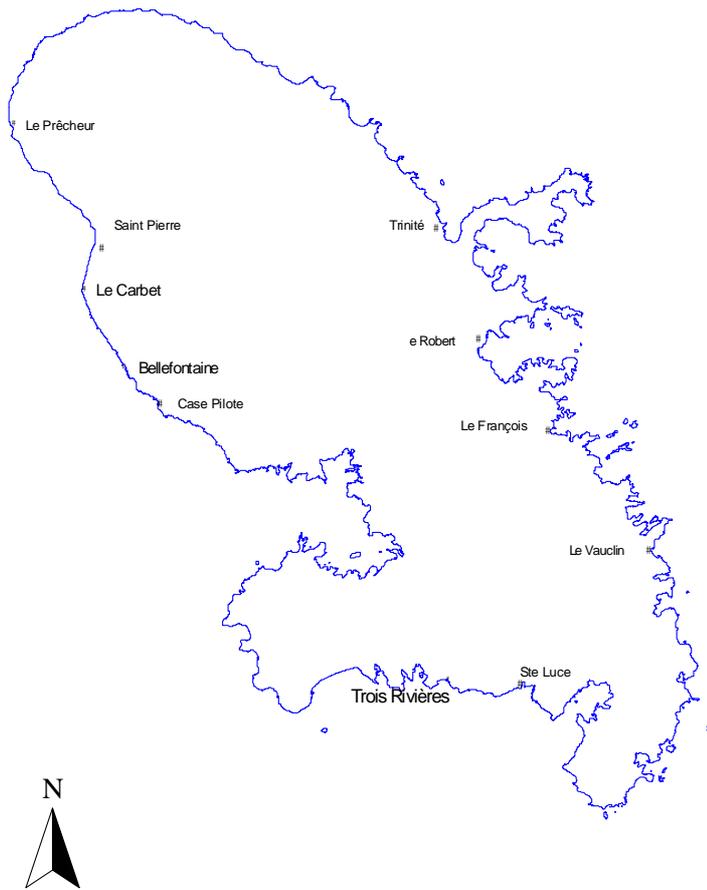
Les zones de pêche concernées sont essentiellement l'est, l'ouest et le sud de la Martinique.

Pendant cinq ans, trois sorties de collecte de données ont été effectuées chaque semaine sur des lieux de débarquement, le matin sur la côte nord caraïbe de l'île et l'après midi ailleurs. Tous les débarquements de poissons pélagiques se faisant en présence des enquêteurs ont été pris en compte.

Les poissons sont mesurés au ½ cm inférieur pour les individus de moins de 1 mètre et au cm inférieur pour les individus de plus de 1 mètre. Les longueurs des poissons sont mesurées à la fourche (LF). Plusieurs mesures sont relevées pour les poissons à rostre: la longueur du rostre supérieur à la fourche (Lrs); la longueur du rostre inférieur à la fourche (Lri); la longueur du bord postérieur de l'œil à la fourche (Lo).

Le poids des poissons est évalué au moment du débarquement à l'aide d'une balance dont la précision est de 5g pour les individus de moins de 15 kg ou à l'aide d'un peson de précision moindre (200 g) pour les individus de 15 à 50 kg.

Certains poissons sont vidés à bord, avant le débarquement ou à terre avant l'arrivée de l'enquêteur. L'information étant systématiquement notée par l'enquêteur, il a été possible, pour plusieurs espèces d'avoir les poids pleins et éviscérés. Par contre, l'ouverture des poissons se faisant rarement en présence des enquêteurs, le sexe des poissons observés n'a pu être noté que très rarement et par conséquent les données sont insuffisantes pour établir les relations taille-poids séparées pour les males et les femelles. Dans le cas des thonidés, les viscères sont enlevés avec les branchies mais pas les gonades qui sont donc, sauf exception, pesées avec les poissons.



Carte 1: Lieux d'échantillonnage

Tableau 1: Nombre de débarquements échantillonnés par lieu visité par les enquêteurs.

| Lieu d'échantillonnage | Nombre de débarquements échantillonnés |
|------------------------|--|
| Le Prêcheur | 370 |
| St Pierre | 134 |
| Le Carbet | 135 |
| Case Pilote | 3 |
| Bellefontaine | 11 |
| Trinité | 25 |
| Le François | 850 |
| Trois Rivières | 25 |
| Ste Luce | 216 |
| Total | 1 769 |

La relation taille-poids utilisée est une fonction puissance de type $W = a L^b$ calculée selon la méthode des moindres carrés. W est la masse totale ou éviscérée du poisson, exprimée en kg et L est sa longueur exprimée en cm.

2. RÉSULTATS

2.1 Les relations tailles-poids

Elles ont pu être établies pour plusieurs espèces et sont présentées ci-dessous sous forme de courbe avec en titre le nom de l'espèce et entre parenthèses s'il s'agit de poissons entiers «(non vidé)» ou éviscérés «(vidé)». En haut à gauche de la courbe est indiqué le nombre (N) de poissons utilisés pour établir la relation taille-poids dont l'équation est fournie en haut à droite de chaque courbe avec le coefficient de corrélation (R^2). Pour toutes les courbes, les points expérimentaux s'ordonnent relativement bien autour de la courbe théorique ce qui explique les valeurs élevées des coefficients de corrélation. Les équations établies traduisent par conséquent convenablement les relations entre les masses des poissons et leurs longueurs correspondantes.

Pour certaines espèces le nombre de poissons observés est insuffisant pour établir une relation taille-poids. Un tableau récapitulatif de toutes les espèces capturées autour des DCP et des relations établies est présenté en fin de ce chapitre. D'autres auteurs ayant établis des équations taille-poids, les informations issues de «fishbase» sont regroupées dans un tableau pour chaque espèce étudiée.

2.1.1 *Acanthocybium solandri*

Pour les poissons pleins, la relation taille-poids a été établie à partir d'individus compris entre 29 et 155 cm. Pour les poissons éviscérés, l'échantillon porte sur des individus de tailles comprises entre 35 et 144 cm.

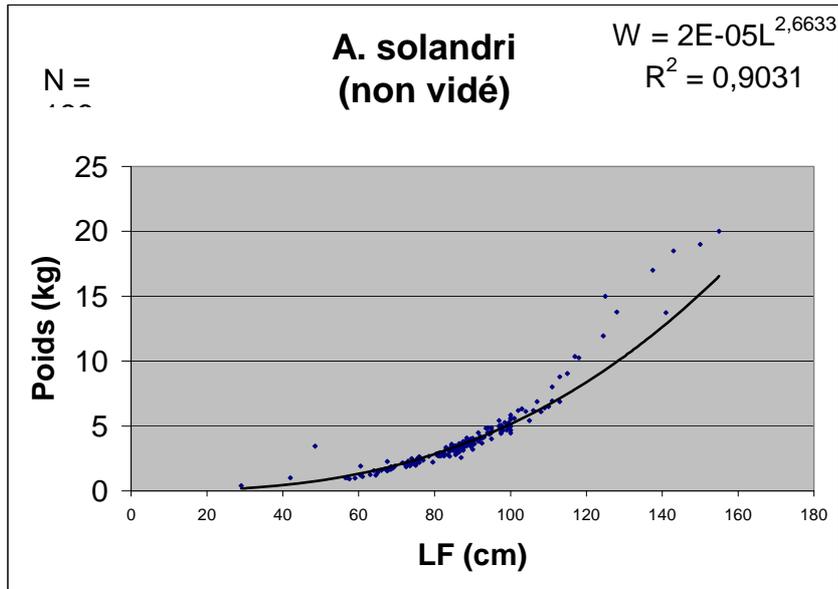


Figure 1: Relation taille-poids de *A. solandri* non vidé.

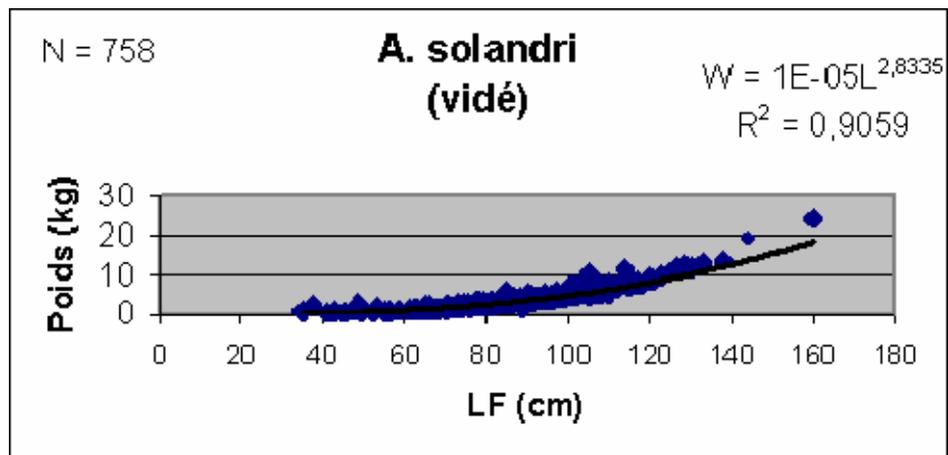
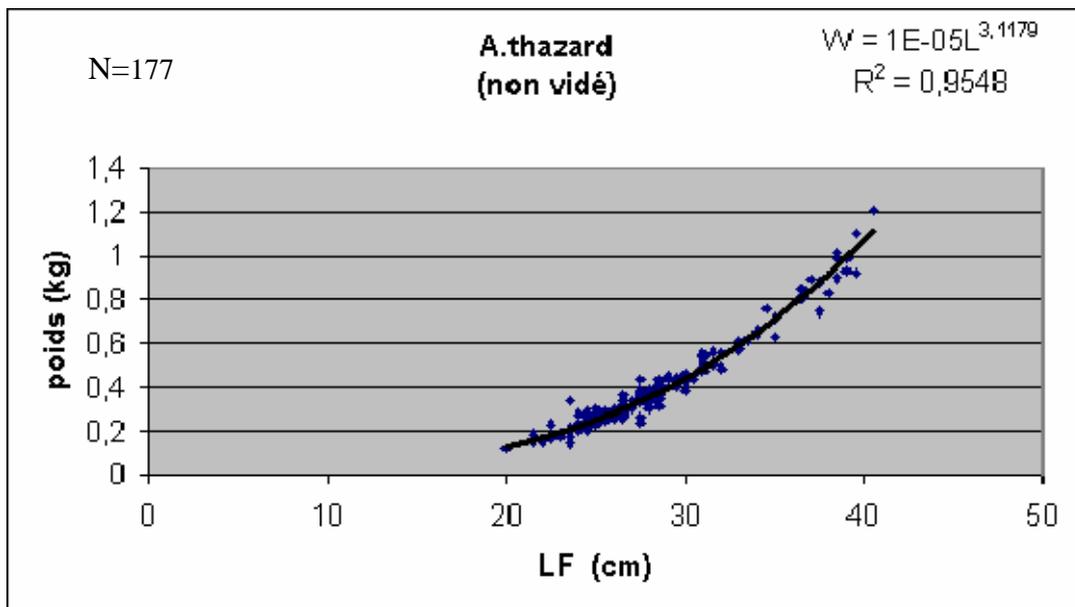


Figure 2: Relation taille-poids de *A. solandri* vidé.

Autres relations**Tableau 2: Relations taille-poids issues de «fishbase» pour *A. solandri*.**

| a | b | Taille (cm) | Nombre | Pays | Lieu | Réf. Biblio. |
|---------------|-------------|--------------------|---------------|-----------------------|-------------|------------------------|
| <i>0.0025</i> | <i>3.19</i> | <i>LF</i> | | <i>Afrique du Sud</i> | | <i>3670/ 168/ 3678</i> |

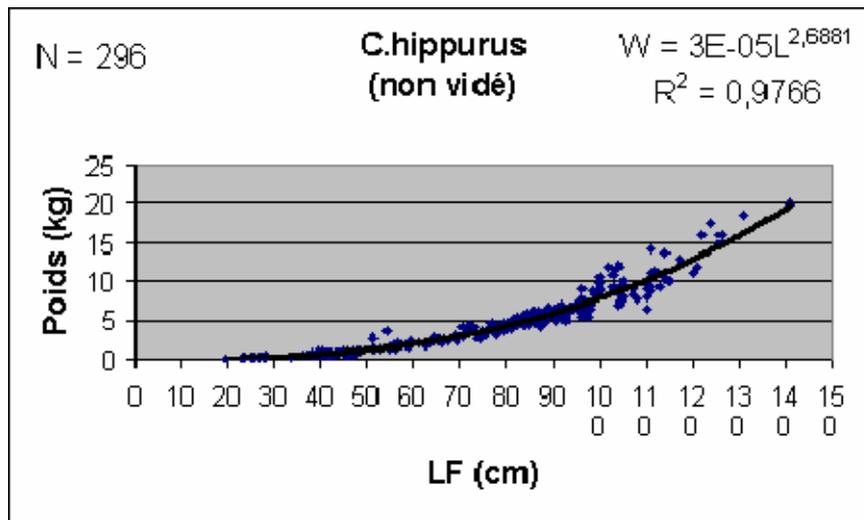
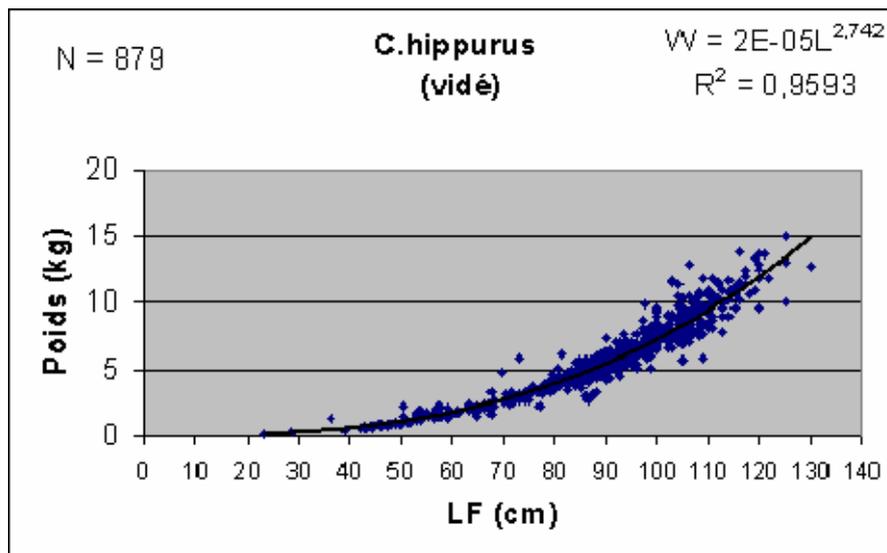
Italique: pays hors zone Caraïbe

2.1.2 *Auxis thazard***Figure 3: Relation taille-poids de *A. thazard* non vidé.**

Les poissons de l'échantillon utilisé pour établir la relation taille-poids sont compris entre 20 et 40.5 cm. La relation taille-poids pour les poissons non vidés de cette espèce ne peut être établie valablement car seulement 78 individus ont pu être observés dans les débarquements échantillonnés.

Autres relations

Aucune autre relation n'a été établie dans la région Caraïbe.

2.1.3 *Coryphaena hippurus*Figure 4: Relation taille-poids de *C.hippurus* non vidé.Figure 5: Relation taille-poids de *C.hippurus* vidé.

Les relations taille-poids sont établies à partir d'individus de tailles comprises entre 19.5 et 141 cm pour les poissons pleins et entre 23.5 et 130 cm pour les dorades éviscérées.

Autres Relations**Tableau 3: Relations taille-poids issues de «fishbase» pour *C. hippurus*.**

| A | b | Sexe | Taille (cm) | Nombre | Pays | Lieu | Ref. Biblio |
|---------------|--------------|-------------|------------------------|---------------|--------------------|---|--|
| <i>0,0127</i> | <i>2,59</i> | <i>F</i> | <i>31,0 - 128,0 LF</i> | <i>325</i> | <i>USA</i> | <i>Caroline du Nord</i> | <i>6813/26/34148</i> |
| <i>0,0200</i> | <i>3,22</i> | <i>/</i> | <i>67,2 - 96,6 LF</i> | <i>18</i> | <i>USA</i> | <i>Caroline du Nord</i> | <i>6813/26/34148/ 34178</i> |
| <i>0,050</i> | <i>2,75</i> | <i>M</i> | <i>27,5 - 135,0 LF</i> | <i>176</i> | <i>USA</i> | <i>Caroline du Nord</i> | <i>6813/26/34148</i> |
| <i>0,0145</i> | <i>2,58</i> | <i>M</i> | <i>55,0 - 130,0</i> | | <i>USA</i> | <i>Détroits de Floride</i> | <i>34148/515/ 6813/26/515/ 34148</i> |
| <i>0,0575</i> | <i>2,71</i> | <i>F</i> | <i>50,0 - 123,0 LF</i> | <i>40</i> | <i>USA</i> | <i>Détroits de Floride</i> | <i>6813/26/515/ 34148</i> |
| <i>0,0321</i> | <i>2,67</i> | <i>/</i> | <i>50-120 LF</i> | <i>56</i> | <i>Cuba</i> | <i>Zone Nord-ouest</i> | <i>6813/26/34148/ 8588</i> |
| <i>0,0380</i> | <i>2,78</i> | <i>/</i> | <i>38,1 - 148,0 LF</i> | <i>170</i> | <i>Puerto Rico</i> | | <i>6813/26/34148/ 34161</i> |
| <i>0,0141</i> | <i>2,92</i> | <i>/</i> | <i>35,8 - 132,0 LF</i> | <i>332</i> | <i>Puerto Rico</i> | | <i>6813/26/34148/ 34151</i> |
| <i>0,0058</i> | <i>3,36</i> | <i>F</i> | <i>44,5 - 131,0 LF</i> | <i>591</i> | <i>Puerto Rico</i> | | <i>6813/26/34148/ 34159</i> |
| <i>0,0178</i> | <i>3,62</i> | <i>M</i> | <i>49,0 - 148,0 LF</i> | <i>261</i> | <i>Puerto Rico</i> | | <i>6813/26/34148/ 34159</i> |
| <i>0,0124</i> | <i>2,94</i> | <i>M</i> | <i>23,9 - 137,0 LF</i> | <i>365</i> | <i>Barbados</i> | | <i>6813/26/34148/ 6815</i> |
| <i>0,0222</i> | <i>2,84</i> | <i>F</i> | <i>16,0 - 124,0 LF</i> | <i>207</i> | <i>Barbados</i> | | <i>6813/26/34148/ 6815</i> |
| <i>0,0420</i> | <i>2,633</i> | <i>M</i> | <i>LF</i> | <i>35</i> | <i>Panama</i> | <i>Panama Bight (incluant la Colombie), 1994-96</i> | <i>6813/26/34133</i> |
| <i>0,0406</i> | <i>2,659</i> | <i>/</i> | <i>LF</i> | <i>100</i> | <i>Panama</i> | <i>Panama Bight (incluant la Colombie), 1994-96</i> | <i>6813/26/34133</i> |

Italique: pays hors zone Caraïbe

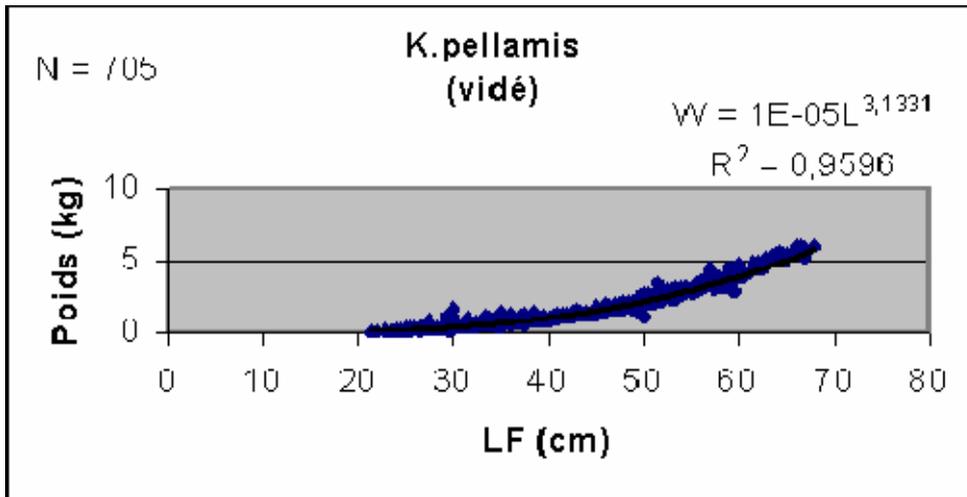
2.1.4 *Katsuwonus pelamis*

Figure 6: Relation taille-poids de *K. pelamis* vidé.

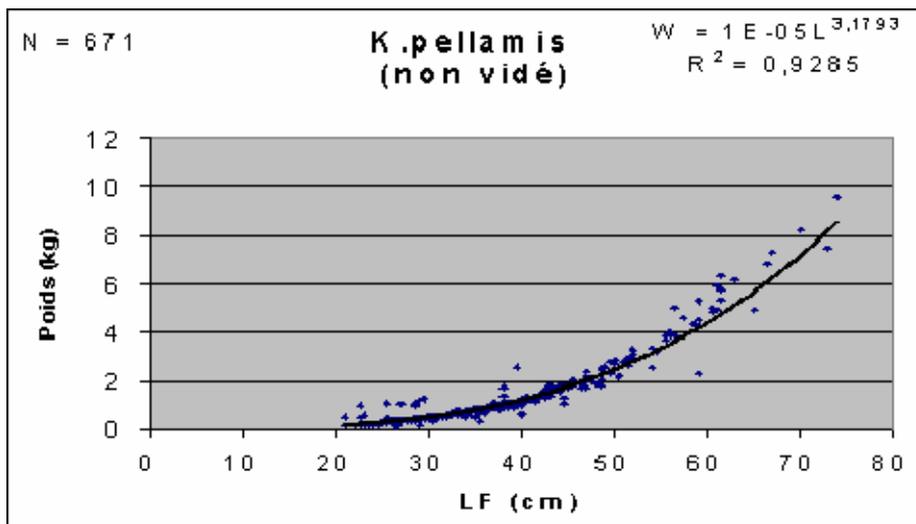


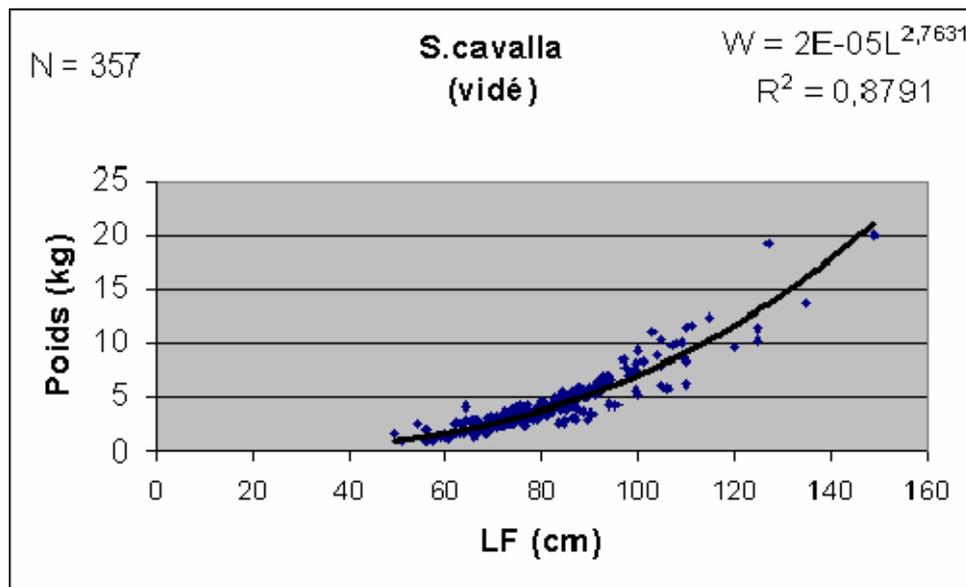
Figure 7: Relation taille-poids de *K. pelamis* non vidé.

Les tailles minimales et maximales des poissons échantillonnés sont comprises entre 21 et 74 cm pour les individus pleins et 21.5 et 68 cm pour les poissons vidés.

Autres relations**Tableau 4: Relations taille-poids issues de «fishbase» pour *K. pelamis*.**

| A | b | Sexe | Taille (cm) | Nombre | Pays | Lieu | Réf biblio |
|----------|----------|-------------|--------------------|---------------|---------------|-----------------------------------|----------------------|
| 0,0022 | 3,35 | / | 23-76 LF | 664 | USA | <i>Caroline du Nord et du Sud</i> | 7232/168/11824/1763 |
| 0,0053 | 3,22 | / | 42-60 LF | 1612 | Cuba | Zone Ouest | 7232/168/11824/8576 |
| 0,0057 | 3,34 | / | LF | / | Cuba | Zone Sud ouest | 7232/168/11824/7232 |
| 0,0112 | 3,15 | / | 30-57 LF | 367 | Cuba | / | 7232/168/11824/8586 |
| 0,068 | 3,28 | / | LF | / | <i>Brésil</i> | <i>Zone Sud est</i> | 7232/168/11824/12003 |

Italique: pays hors zone Caraïbe

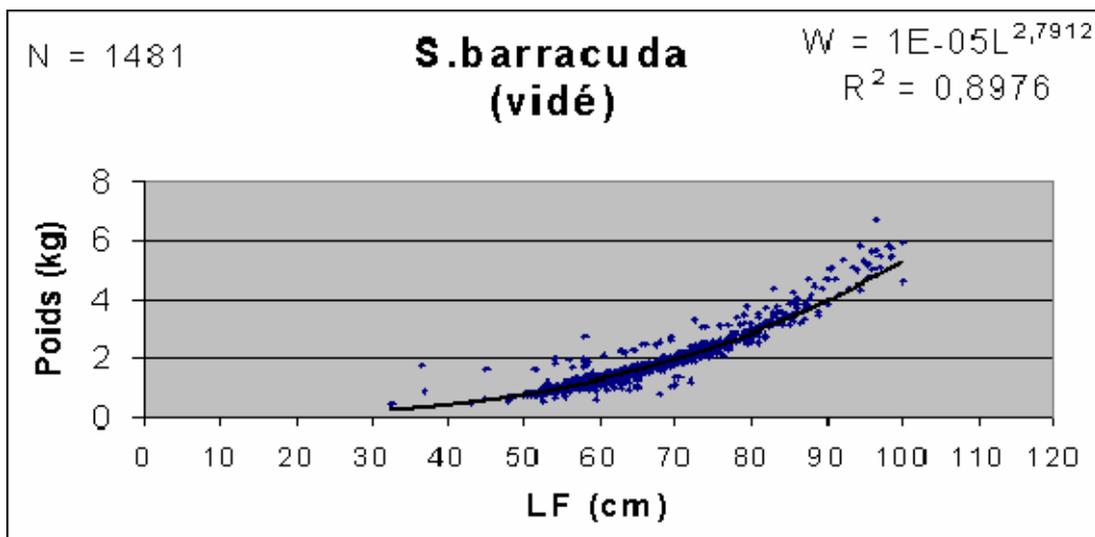
2.1.5 *Scomberomorus cavalla***Figure 8: Relation taille-poids de *S. cavalla* vidé.**

La relation taille-poids pour les individus pleins a été établie sur un échantillon de poissons de tailles comprises entre 51 et 149 cm. Les poissons non vidés étaient en quantité insuffisante (26 individus) dans les observations pour établir valablement une relation taille-poids.

Autres relations**Tableau 5: Relations taille-poids issues de «fishbase» pour *S. cavalla*.**

| a | b | Sexe | Taille (cm) | Nombre | Pays | Lieu | Réf biblio |
|--------|-------|------|-----------------|--------|--------|---|---------------------------|
| 0,0084 | 2,99 | / | 35-155 LF | 2821 | USA | Côte Sud-est | 6937/168/11824/ 1471 |
| 0,0150 | 2,893 | / | LF | 186 | USA | Golfe du Mexique et les 2 Carolines 1977- 78 | 6937/168/8861 |
| 0,0027 | 3,23 | / | 58-150 | 197 | USA | Floride | 6937/168/11824/ 12105 |
| 0,0039 | 3,13 | F | 390 - 159.0 LS | 293 | USA | Floride | 6937/168/11824/ 4523 |
| 0,0133 | 2,94 | M | 46.0 - 105.0 LS | 237 | USA | Floride | 6937/168/11824/ 4523 |
| 0,0083 | 2,973 | / | 51.0 - 51.0 LF | 1 | USA | Floride du Sud | 6937/168/6937 |
| 0,0157 | 2,87 | / | 52-97 LF | 311 | Cuba | / | 6937 /168/11824/ 12016 |
| 0,0102 | 2,93 | F | 42.0 - 123.0 LF | 335 | Brésil | Côte Nord est | 6937/168/11824/ 4949 |
| 0,0091 | 2,96 | M | 46.0 - 105.0 LF | 338 | Brésil | Côte Nord-est | 6937/168/11824/ 4949 |
| 0,0068 | 3,02 | / | 46.0 - 115.0 LF | 666 | Brésil | Ceará | 6937/168/11824/ 12022 |

Italique: pays hors zone Caraïbe

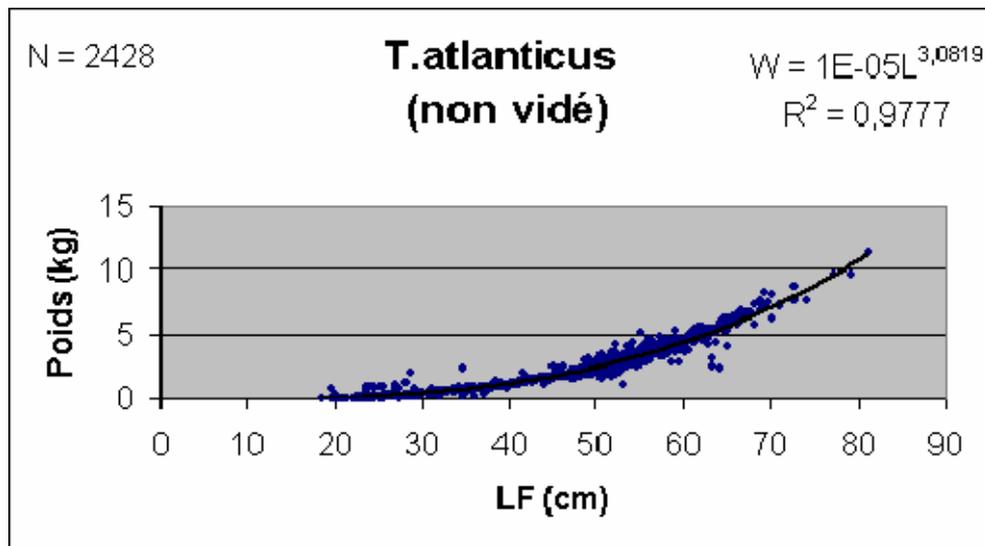
2.1.6 *Sphyraena barracuda***Figure 9: Relation taille-poids de *S. barracuda* vidé.**

La taille des poissons échantillonnés est comprise entre 32.5 et 100 cm. La relation taille-poids pour les individus non vidés ne peut être établie car seulement 40 d'entre eux ont été observés.

Autres relations**Tableau 6: Relations taille-poids issues de «fishbase» pour *S. barracuda*.**

| a | b | Sexe | Taille (cm) | Nombre | Pays | Lieu | Réf. biblio |
|--------|-------|------|--------------------|--------|------|----------------|---------------------------|
| 0,0156 | 2,84 | M | 32.0 - 135.0 TL | 37 | USA | Floride | 1277/ 4339/ 11824/1277 |
| 0,0267 | 2,92 | F | 34.0 - 116.0 TL | 59 | USA | Floride | 1277/4339/ 11824/1277 |
| 0,0050 | 3,083 | / | 6-102 LF | 10 | USA | Floride du Sud | 1277/ 4339/ 6937 |
| 0,0063 | 3,0 | / | 13-114 LF | 54 | Cuba | Zone Sud ouest | 1277/4339/ 11824 |

Italique: pays hors zone Caraïbe

2.1.7 *Thunnus atlanticus***Figure 10: Relation taille-poids de *T. atlanticus* non vidé.**

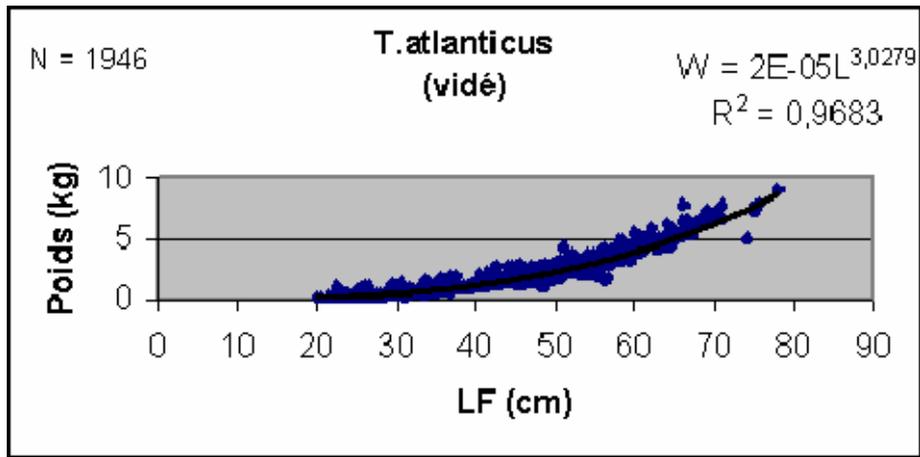


Figure 11: Relation taille-poids de *T. atlanticus* vidé.

Les tailles minimales et maximales de *T. atlanticus* échantillonnés sont de 18,5 et 81 cm pour les individus pleins et de 20 et 78 cm pour les individus éviscérés.

Autres relations

Tableau 7: Relations tailles-poids issues de «fishbase» pour *T. atlanticus*.

| A | b | Sexe | Taille (cm) | Nombre | Pays | Lieu | Réf. biblio |
|----------|----------|-------------|--------------------|---------------|-------------|-------------------|-------------------------|
| 0,0138 | 3,1 | / | LF 28-60 | / | Cuba | / | 168/7232/11824/ 8586 |
| 0,0184 | 3,024 | / | / | / | Cuba | Zone Ouest | 168/7232/1322 |
| 0,0262 | 2,96 | / | LF 30-56 | 1760 | Cuba | Zone Ouest | 168/7232/8571/ 8576 |
| 0,0154 | 3,08 | / | / | / | Cuba | Zone Sud Ouest | 168/7232/8571/ 7232 |

Italique: pays hors zone Caraïbe

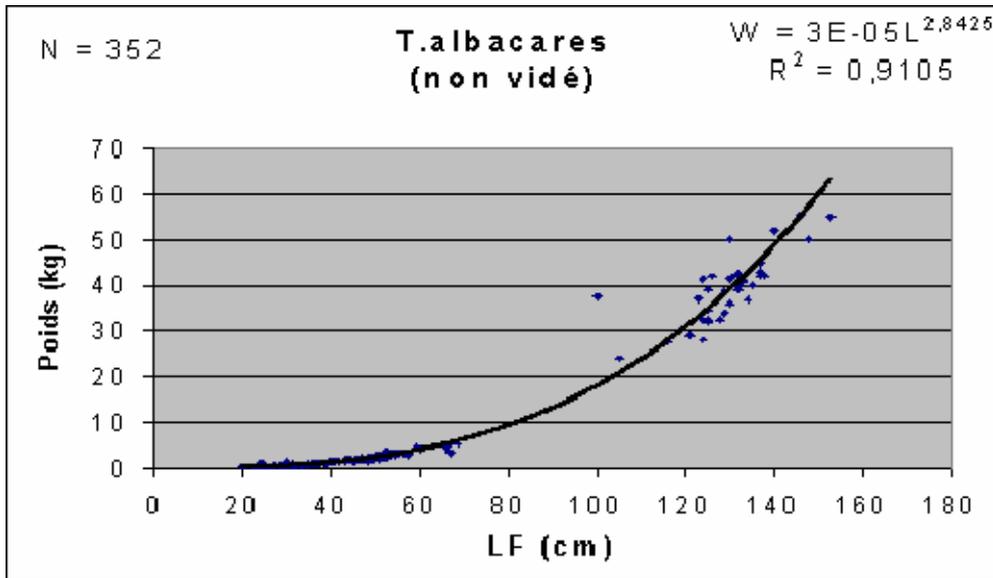
2.1.8 *Thunnus albacares*

Figure 12: Relation taille-poids de *T. albacares* non vidé.

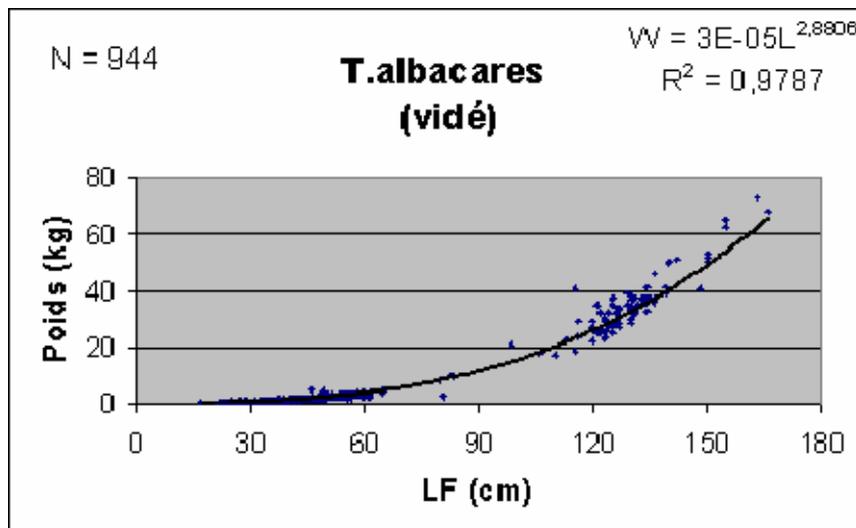


Figure 13: Relation taille-poids de *T. albacares* vidé.

Les tailles minimales et maximales de *T. albacares* échantillonnés sont de 20 et 153 cm pour les individus pleins et de 17 et 166 cm pour les individus éviscérés. À noter qu'il existe une faible proportion d'individus de taille intermédiaire dans les débarquements.

Autres relations**Tableau 8: Relations tailles-poids issues de «fishbase» pour *T. albacares*.**

| A | b | Taille (cm) | Nombre | Pays | Lieu | Réf. biblio |
|----------|----------|--------------------|---------------|-------------|----------------------|--------------------|
| 0,0520 | 2,798 | 47-172 LF | 6 | Sénégal | Dakar à Pointe Noire | 168/1292/1799 |

Italique: pays hors zone Caraïbe

2.1.9 Autres espèces

Plusieurs autres espèces ont aussi été capturées mais elles se retrouvent en quantité moindre dans les débarquements. La liste de celles pour lesquelles il n'a pas été possible d'établir une relation taille-poids est donnée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 9: Espèces pour lesquelles la relation taille-poids n'a pu être faite.

| Espèce | Nombre individus | Etat |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------|
| <i>Auxis thazard</i> | 78 | vidé |
| <i>Coryphaena equiselis</i> | 37 | Non vidé |
| | 13 | Vidé |
| <i>Elagatis bipinnulata</i> | 45 | Non vidé |
| | 31 | Vidé |
| <i>Euthynnus alleteratus</i> | 23 | Non vidé |
| | 13 | vidé |
| <i>Istiophorus albican</i> | 7 | |
| <i>Lobotes surimensis</i> | 3 | |
| <i>Makaira Indica</i> | 1 | |
| <i>Makaira nigricans</i> | 32 | Non vidé |
| | 33 | Vidé |
| <i>Scomberomorus cavalla</i> | 26 | Non vidé |
| <i>Scomberomorus brasiliensis</i> | 8 | |
| <i>Scomberomorus maculatus</i> | 8 | |
| <i>Sphyranea barracuda</i> | 40 | Non vidé |
| <i>Thunnus obesus</i> | 2 | |

Autres relations: *Makaira nigricans*

Tableau 10: Relations taille-poids issues de «fishbase» pour *M. nigricans*.

| a | b | Sexe | Taille (cm) | Nombre | Pays | Lieu | Réf. biblio |
|----------|----------|-------------|--------------------|---------------|-------------|--|--------------------|
| 0,025 | 2,76 | / | LF 92.0 - 220.0 | 73 | Cuba | Northwest Zone | 43/2886/8571/8580 |
| 0,0035 | 3,158 | M | LF 140.0 - 277.0 | 1969 | USA | Gulf of Mexico; Caribbean; NW Atlantic | 43/2886 |
| 0,0020 | 3,273 | F | LF 140.0 - 369.0 | 3260 | USA | Gulf of Mexico; Caribbean; NW Atlantic | 43/2886 |

Italique: pays hors zone Caraïbe

2.1.10 Récapitulatif des relations taille-poids observées

Tableau 11: Récapitulatif des relations taille-poids observées.

| Espèce | Etat | Nbr Ech. | a | B | R ² |
|-------------------------------|----------|----------|----------|--------|----------------|
| <i>Acanthocybium solandri</i> | Non vidé | 186 | 0.000024 | 2.6633 | 0.9031 |
| <i>Acanthocybium solandri</i> | Vidé | 758 | 0.000011 | 2.8335 | 0.9059 |
| <i>Auxis thazard</i> | Non vidé | 177 | 0.000014 | 3.1179 | 0.9548 |
| <i>Coryphaena hippurus</i> | Non vidé | 296 | 0.000033 | 2.6881 | 0.9766 |
| <i>Coryphaena hippurus</i> | Vidé | 877 | 0.000024 | 2.742 | 0.9593 |
| <i>Katsuwonus pelamis</i> | Non vidé | 671 | 0.000010 | 3.1793 | 0.9285 |
| <i>Katsuwonus pelamis</i> | Vidé | 705 | 0.000011 | 3.1331 | 0.9596 |
| <i>Scomberomorus cavalla</i> | Vidé | 357 | 0.000021 | 2.7631 | 0.8791 |
| <i>Sphyraena barracuda</i> | Vidé | 1481 | 0.000014 | 2.7912 | 0.8976 |
| <i>Thunnus atlanticus</i> | Non vidé | 1946 | 0.000016 | 3.0279 | 0.9683 |
| <i>Thunnus atlanticus</i> | Vidé | 2428 | 0.000015 | 3.0819 | 0.9777 |
| <i>Thunnus albacares</i> | Non vidé | 944 | 0.000027 | 2.8806 | 0.9683 |
| <i>Thunnus albacares</i> | Vidé | 352 | 0.000021 | 2.9712 | 0.9105 |

2.2 Fréquences de taille par catégorie commerciale

Trois espèces capturées autour des DCP en Martinique, sont triées au débarquement, par catégorie commerciale. Le nom des catégories et leurs limites inférieure et supérieure sont les suivants:

- *Katsuwonus pelamis*: est trié en deux catégories commerciales:
 - «Bonite» regroupe les poissons de moins de 2 kg
 - «Gros bariolé» comprend les poissons de cette espèce dont le poids est égal ou supérieur à 2 kg
- *Thunnus albacares*: les prises de cette espèce sont réparties en 4 catégories:
 - «Bonite» pour un poids individuel inférieur à 2 kg
 - «Petit» pour un poids individuel égal ou supérieur à 2 kg et inférieur à 10 kg
 - «Jeune» pour un poids individuel égal ou supérieur à 10 kg et inférieur à 25 kg
 - «Gros» pour les individus de plus de 25 kg
- *Thunnus atlanticus*: le classement des débarquements se fait en 2 catégories commerciales:
 - «Bonite» lorsque le poids individuel est inférieur à 2 kg
 - «Boulet» lorsqu'il est égal ou supérieur à 2 kg.

On observe qu'à l'intérieur de chaque catégorie commerciale, la fréquence de taille des poissons débarqués peut changer en fonction du type de pêche pratiqué pour les capturer. C'est ainsi que les *Thunnus atlanticus* de la catégorie «bonite» capturés au cours d'une même période de l'année (premier trimestre) sont en moyenne plus gros lorsqu'ils sont capturés à la pêche à la traîne côtière sur les hauts fonds ou à la traîne au large que ceux pêchés sous les DCP (Tableau 12 et figures 14 à 16).

Tableau 12: Taille des «bonites» de *T. atlanticus* au premier trimestre par type de pêche.

| Type de pêche | Taille moyenne (cm) | Ecart type | Taille minimale (cm) | Taille maximale (cm) | Effectif de l'échantillon |
|-----------------|---------------------|------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| DCP | 35,0 | 10,095 | 21,5 | 67,5 | 743 |
| Traîne au large | 40,9 | 5,445 | 27,0 | 50,0 | 145 |
| Traîne côtière | 43,2 | 4,907 | 30,0 | 56,0 | 87 |

Les différences de tailles moyennes entre les débarquements de la pêche associée aux DCP d'une part, et des lignes de traîne d'autre part, sont significatives pour des degrés de sécurité de 99 et 95 pour cent. Ces différences ne sont que faiblement significatives entre les traînes côtières et du large.

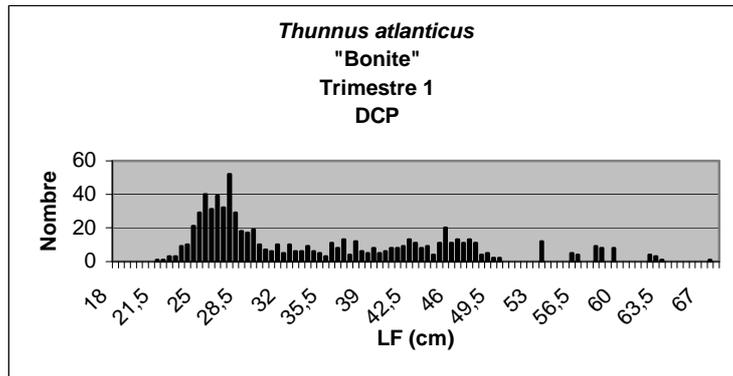


Figure 14: Fréquence de taille des bonites de *T. atlanticus* capturées sous les DCP.

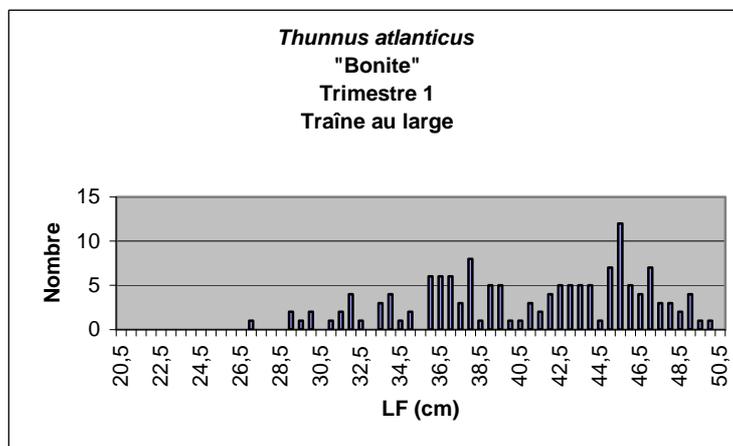


Figure 15: Fréquence de taille des bonites de *T. atlanticus* capturées à la traîne au large.

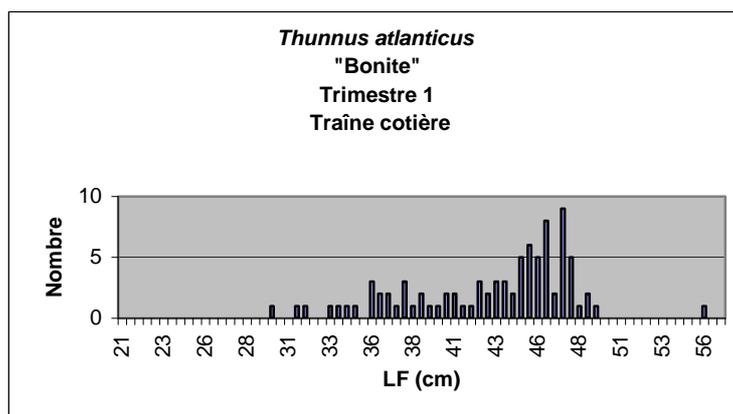


Figure 16: Fréquence de taille des bonites de *T. atlanticus* capturées à la traîne côtière.

Tableau 13: Taille des «boulets» de *T. atlanticus* au premier trimestre, par type de pêche.

| Type de pêche | Taille moyenne (cm) | Ecart type | Taille minimale (cm) | Taille maximale (cm) | Effectif de l'échantillon |
|-----------------|---------------------|------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| DCP | 53,7 | 5,378 | 46,5 | 81,0 | 258 |
| Traîne au large | 52,9 | 4,918 | 47,0 | 70,0 | 80 |
| Traîne côtière | 53,2 | 6,415 | 46,5 | 70,0 | 93 |

Les tailles moyennes de la catégorie commerciale «boulet» des *T. atlanticus* sont par contre sensiblement les mêmes. Les différences entre les tailles moyennes ne sont pas significatives pour des coefficients de sécurité de 95 et 99 pour cent.

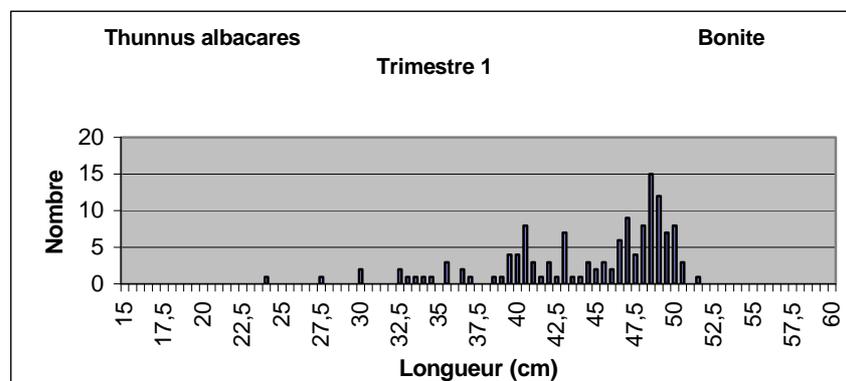
Des différences significatives de fréquence de taille sont observables également d'un trimestre à l'autre au sein d'une même espèce pour une même catégorie commerciale. C'est le cas des *Thunnus albacares* de la catégorie «bonite» pêchés autour des DCP.

Tableau 14: Comparaison des tailles des «bonites» de *T. albacares* pêchées autour des DCP selon le trimestre de l'année.

| Trimestre | Taille moyenne (cm) | Ecart type | Taille minimale (cm) | Taille maximale (cm) | Effectif de l'échantillon |
|-------------|---------------------|------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Trimestre 1 | 44,5 | 5,496 | 24,0 | 51,5 | 134 |
| Trimestre 2 | 35,2 | 12,860 | 22,0 | 60,0 | 80 |
| Trimestre 3 | 31,3 | 14,275 | 20,0 | 47,5 | 143 |
| Trimestre 4 | 43,8 | 7,653 | 17,0 | 51,0 | 78 |

Le test de Student-Fisher montre que les différences ne sont pas significatives entre les tailles moyennes de bonites de *T. albacares* des trimestres 1 et 4 de même qu'entre les trimestres 2 et 3. Elles sont par contre significatives entre les tailles moyennes de ces deux semestres.

Au premier trimestre les bonites sont constituées de poissons de plus de 40 cm de longueur à la fourche. Au second trimestre, apparaît une proportion importante d'individus de 20 à 40 cm. Au troisième trimestre les plus grands poissons de la catégorie disparaissent alors que ceux de moins de 40 cm dominent largement. Enfin, au dernier trimestre, ce sont les plus gros qui à nouveau dominent dans la catégorie des bonites (Figures 17 à 20).

**Figure 17: Fréquences de tailles des «bonites» de *T. albacares* au premier trimestre.**

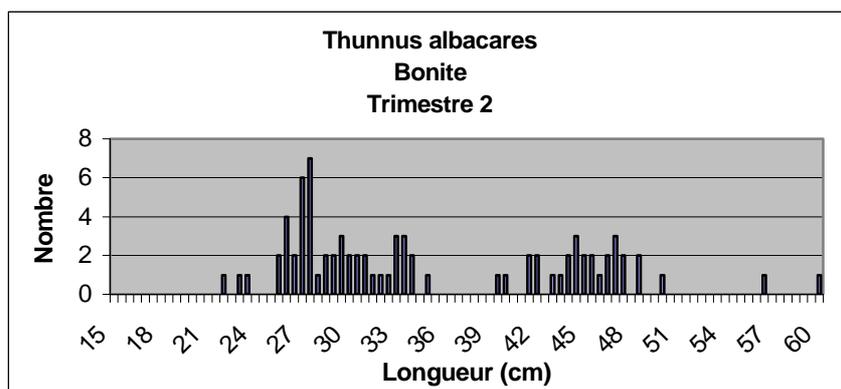


Figure 18: Fréquences de tailles des «bonites» de *T. albacares* au deuxième trimestre.

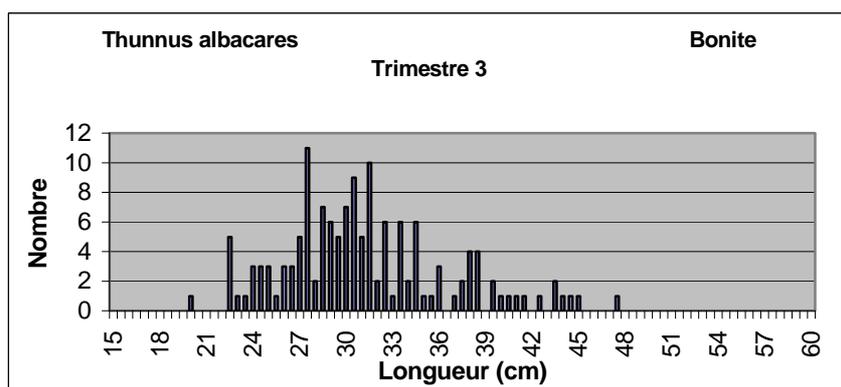


Figure 19: Fréquences de tailles des «bonites» de *T. albacares* au troisième trimestre.

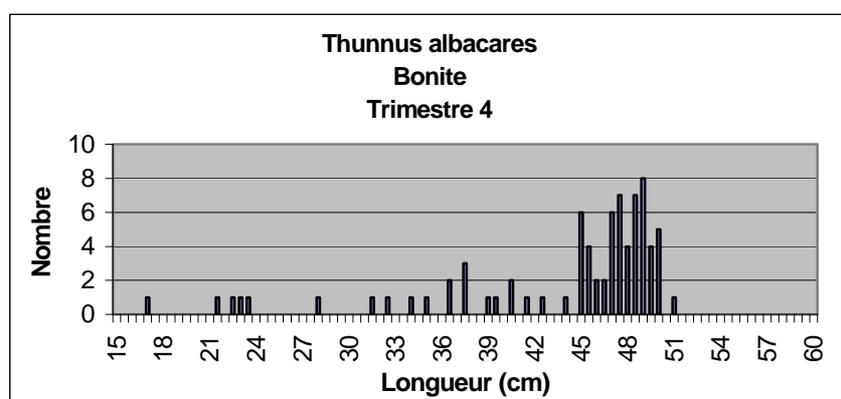


Figure 20: Fréquences de tailles des «bonites» de *T. albacares* au dernier trimestre.

La description de toutes les catégories commerciales des espèces capturées autour des DCP est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 15: Caractéristiques des catégories commerciales des espèces présentes autour des DCP.

| Espèce | Catégorie Commer. | Limite de poids | Taille moy.(cm) | Ecart-Type | Taille mini (cm) | Taille maxi (cm) | Effectif Ech. |
|---------------------|-------------------|------------------|-----------------|------------|------------------|------------------|---------------|
| <i>K. pelamis</i> | Bonite | < 2 kg | 32,5 | 3,641 | 22,5 | 55,5 | 968 |
| | Gros | >= 2 kg | 55,0 | 6,396 | 47,0 | 87,0 | 89 |
| <i>T. albacares</i> | Bonite | < 2 kg | 38,3 | 8,886 | 17,0 | 60,0 | 435 |
| | Petit | >=2 et < 11 kg | 53,5 | 5,202 | 43,5 | 82,0 | 336 |
| | Jeune | >= 11 et < 25 kg | 110,6 | 1,001 | 98,5 | 136,0 | 16 |
| | Gros | >= 25 kg | 132,6 | 11,221 | 116,0 | 179,0 | 127 |
| <i>T.atlanticus</i> | Bonite | < 2 kg | 33,2 | 9,037 | 18,5 | 67,5 | 2992 |
| | Gros | >= 2 kg | 54,0 | 5,340 | 45,5 | 81,0 | 1408 |

3. CONCLUSIONS

Les relations taille-poids établies en Martinique sur les principales espèces capturées autour des DCP n'ont pu être faites en distinguant le sexe des poissons. Peu de données de ce type existent sur certaines espèces dans la région caraïbe. C'est le cas en particulier de *Auxis thazard*, *Acanthocybium solandri* ou *Thunnus albacares*. Pour les thons noirs (*Thunnus atlanticus*), si des relations taille-poids ont été établies en particulier autour de Cuba, elle n'ont pas été faites par sexe. Afin d'alimenter les modèles d'évaluation des stocks un effort reste donc à faire pour établir des relations taille-poids par sexe pour ces espèces.

Les enquêtes de production peuvent de plus en plus être faites par téléphone, car ce moyen de communication se développe rapidement. Ce système est utilisé en Martinique pour connaître les prises autour des DCP. Les informations communiquées par les professionnels sont fournies par catégorie commerciale pour les espèces les plus abondantes dans les captures. Pour avoir une bonne connaissance des tailles des prises, il est cependant nécessaire de faire des échantillonnages au débarquement. La première description de ces catégories commerciales devrait permettre de mieux décrire les débarquements de la pêche autour des DCP et leur évolution au cours de l'année.

Premiers éléments sur la répartition spatio-temporelle de la pêche autour des dispositifs de concentration de poissons ancrés en Martinique

par

L. Reynal, J. Chantrel et A. Lagin

La connaissance de la répartition des engins et des prises des professionnels autour des DCP ancrés a pour double intérêt de mieux comprendre la distribution des diverses espèces autour des dispositifs d'agrégation et d'évaluer l'espace exploitable. Ce dernier élément permet notamment de se faire une idée de certaines contraintes qui conditionnent le nombre maximal d'exploitant autour d'un DCP. La comparaison des prises des pêcheurs avec les observations acoustiques faites autour de DCP dans le cadre du même projet de recherche a pour objectif d'identifier les types d'agrégations exploités par les professionnels et la part de ressources prélevée par la pêche.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cinquante quatre sorties sur des yoles de pêcheurs professionnels ont été effectuées entre août 2003 et avril 2004 dont deux concernaient des pêches à la traîne profonde de nuit ciblant le thon noir adulte. Au cours de ces sorties, les positions des prises et des engins de pêche ont été notées grâce à un GPS portable. Les positions de pose et de relevage des «bouées» (palangre verticales dérivantes à un hameçon) ont été notées ainsi que les positions des prises, lorsqu'il y en avait. Pour les lignes de traîne, seules les positions des prises ont été enregistrées. Pour cela, la position de l'embarcation ainsi que son cap ont été immédiatement enregistrés lorsqu'un poisson accrochait la ligne. La position de la prise a ensuite été déduite en estimant que la ligne de pêche, de longueur connue, était dans le prolongement du bateau. La position du DCP a également été notée à plusieurs reprises au cours des sorties.

Les profondeurs de pêche des palangres verticales ont été considérées comme égales à la longueur totale de la ligne. Celles des lignes de traîne ont été calculées à l'aide du logiciel «DCP»; à partir des caractéristiques des lignes et d'une moyenne des vitesses instantanées relevées à l'aide du GPS tout au long des sorties en mer lorsque le bateau était en action de pêche à la traîne.

Les prises ont été identifiées et la longueur à la fourche (LF) de tous les poissons a été mesurée; les longueurs rostre supérieur – fourche ont été notées pour les poissons à rostre. Les heures de capture ont été systématiquement relevées.

Les observations effectuées à bord des yoles de pêche professionnelle ont été complétées par des pêches expérimentales avec un filet maillant dérivant (7 opérations) et une palangre calée à partir d'un DCP, horizontalement ou en oblique, pour des durées de 10 à 26 h (14 opérations).

De façon à mettre en évidence la répartition des pêches autour du DCP en fonction du courant, l'ensemble des données collectées a été ramenée autour d'un dispositif théorique avec un courant venant du nord. Pour cela, la direction et le sens du courant ont été évalués tout au long de la journée de pêche à partir de la dérive des bouées des palangres verticales, lorsque celles-ci ne faisaient pas de prise. Puis toutes les données ont été enregistrées à l'aide du logiciel de gestion de données spatiales ArcView. La proportion des prises effectuées à l'intérieur de cercles concentriques de 200 m de distance a été calculée grâce à ce logiciel ainsi que la part des captures effectuées en amont du courant.

2. RÉSULTATS

2.1 Caractéristiques des engins mis en œuvre autour des DCP et profondeurs de pêche

Les lignes de traîne font en général 100 m de long et leur montage diffère selon qu'il s'agisse de ligne de surface ou de ligne profonde.

Seulement deux sorties ont été effectuées à la traîne profonde de nuit. La longueur des lignes utilisées était en moyenne de 80 m. Ces lignes sont lestées à l'aide de câble de diamètre 2 à 2,5 mm et de

plombs (poids de 1 800 g). La vitesse moyenne de traîne a été évaluée à 5 nœuds. Ces éléments donnent, selon les calculs effectués à l'aide du logiciel «DCP», une profondeur moyenne de pêche de 11 m. Les profondeurs minimales et maximales ont été évaluées à 7 et 32 m.

Les lignes de traîne profonde de jour font environ 100 m de long et sont lestées d'à peu près 1 280 g. Traînées à 4,5 nœuds en moyenne, elles atteindraient 11 m de profondeur. Une ligne de traîne de surface est généralement utilisée en même temps qu'une ligne profonde. Cette ligne de surface est légèrement lestée pour ne pas être coupée par les moteurs des autres embarcations qui exploitent le DCP. Elle a un poids moyen de 180 g et atteindrait, à 4,5 nœuds, une profondeur moyenne de 4 m.

Les vitesses mesurées à bord des embarcations de pêche professionnelle ont été de 1,6 et 7,4 nœuds (sur 236 mesures). Les profondeurs minimales et maximales calculées pour les traînes de surface sont de 1,9 m et 9,8 m, pour les lignes profondes de 3,6 m et 25 m.

Les longueurs des lignes verticales dérivantes qui peuvent être considérées comme les profondeurs maximales atteintes, vont de 20 m à 200 m.

2.2 Heures et profondeurs aux quelles les principales espèces exploitées autour des DCP ont été capturées

Les données utilisées ci-dessous proviennent des 54 sorties effectuées sur des yoles de pêche professionnelle et des pêches expérimentales.

La profondeur exacte des prises est difficile à déterminer avec précision. Dans le cas des lignes de traîne les seules données existantes sont les profondeurs moyenne, minimale et maximale indiquées ci-dessus (entre 1,9 m et 9,8 m pour les lignes dites de surface et entre 3,6 m et 25 m pour les lignes profondes). Pour le filet maillant, sa hauteur étant de 25 m, les prises sont donc effectuées entre 0 et 25 m de profondeur. La palangre a été posée pratiquement entre la surface et 50 m de profondeur.

2.2.1 Le thon noir (*Thunnus atlanticus*)

Sur la figure 1 ont été regroupées les données des 435 thons noirs capturés lors des opérations de pêches expérimentales et d'embarquement avec les pêcheurs professionnels. Leurs tailles (longueur à la fourche) vont de 17,5 cm à 77 cm.

Les thons noirs de plus de 40 cm sont capturés de jour comme de nuit, mais ils sont proportionnellement plus importants que les plus petits la nuit, ce surtout juste après le coucher du soleil et avant le lever du jour. La palangre verticale («bouée») placée entre 30 et 120 m et la technique du «bout au vent» ont permis la capture des individus de plus grande taille. La palangre oblique, entre 0 et 50 m de profondeur, n'a fait, à deux exceptions près, que des prises de poissons de plus de 50 cm. La dimension des hameçons est certainement une des raisons de cette sélection. Le filet maillant utilisé exclusivement de nuit a permis de capturer des thons noirs de 23,5 cm à 77 cm; ceci est la preuve que des thons noirs d'une large gamme de tailles restent autour du DCP la nuit. Les traînes profondes et de surface capturent indifféremment des poissons de toutes tailles mais ceux de plus de 40 cm sont moins nombreux. Les prises de professionnels ont été faites entre 5h30 et 18h19 et très peu de sorties de nuit ont été effectuées.

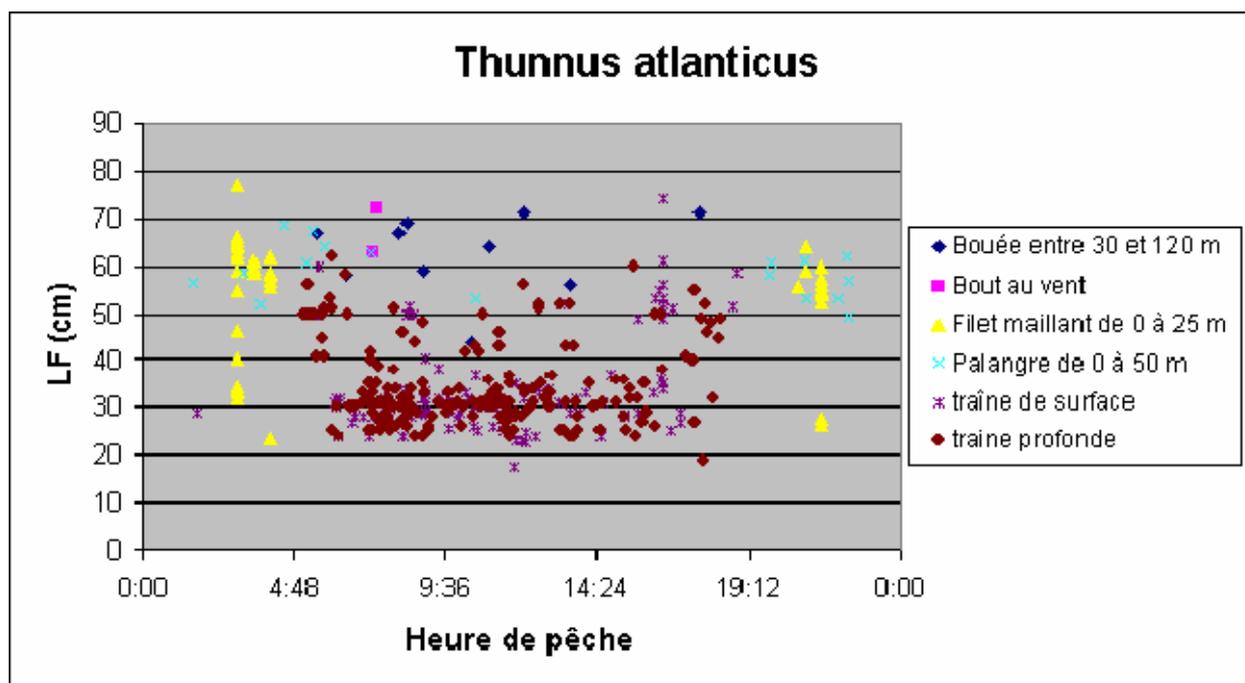


Figure 1: Tailles et heures de pêche des thons noirs à l'aide de différents engins.

2.2.2 Le thon jaune (*Thunnus albacares*)

Au cours des mêmes sorties de pêche sur embarcations professionnelles et lors des opérations expérimentales, 154 thons jaunes ont été capturés. Leurs tailles (longueur à la fourche) minimale et maximale sont respectivement de 25 à 163 cm. C'est avec la «bouée» (palangre verticale dérivante) que sont capturés pratiquement tous les poissons de plus de 80 cm, entre 14 et 170 m de profondeur. Contrairement au thon noir, très peu d'individus ont été capturés la nuit au cours des pêches expérimentales; seules deux individus ont été ainsi pêchés, l'un au filet maillant, l'autre à la palangre. Les traînes de surface et profonde capturent essentiellement des individus de moins de 60 cm. Les premières prises des professionnels ont eu lieu à 6h30 et les dernières à 18h45.

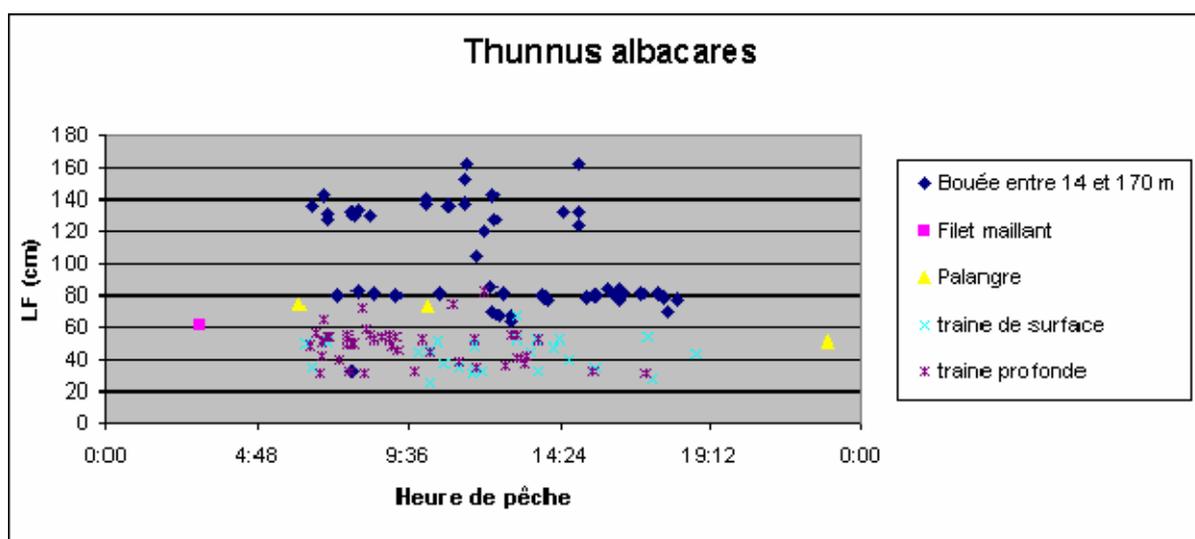


Figure 2: Tailles et heures de pêche des thons jaunes à l'aide de différents engins de pêche.

2.2.3 *Le listao (Katsuwonus pelamis)*

Sur les 290 individus capturés, aucun n'a été pris à l'aide de «bouée». Les tailles des listaos capturés vont de 20 à 76 cm. Les prises des professionnels se font, comme pour le thon jaune, de jour entre 6h04 et 18h45. Les traînes profonde et de surface capturent de jour des individus de 20 à 60 cm. Les quelques individus de plus de 50 cm ont été pris à la traîne de surface. De nuit, des listaos de moins de 36 cm ont été capturés à l'aide de filet maillant. La palangre oblique a permis de pêcher un individu de 48 cm en début de nuit. Comme pour le thon noir, les listaos, entre 25 et 40 cm (longueur à la fourche), ont été pêchés surtout à la traîne.

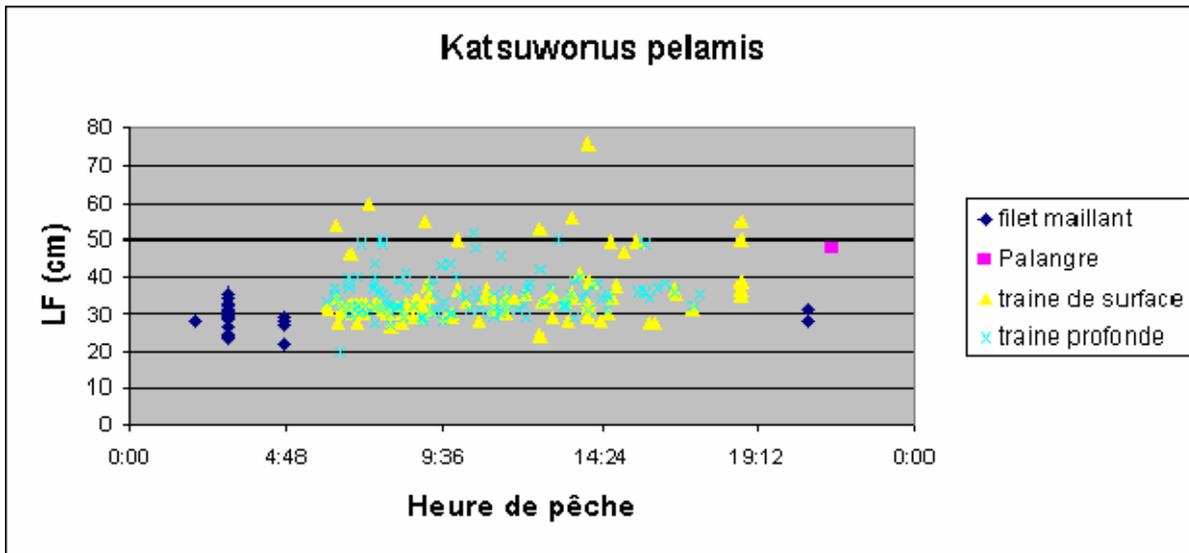


Figure 3: Tailles et heures de pêche des listaos à l'aide de différents engins.

2.2.4 *Auxis thazard*

Cette espèce moins fréquente que les précédentes a été surtout capturée au filet maillant de nuit (144 individus) contre seulement 34 à la traîne de surface (19 poissons) ou profonde (15). Les tailles des individus pêchés vont de 22 à 40 cm. Les prises des professionnels se sont faites entre 6h30 et 17h25.

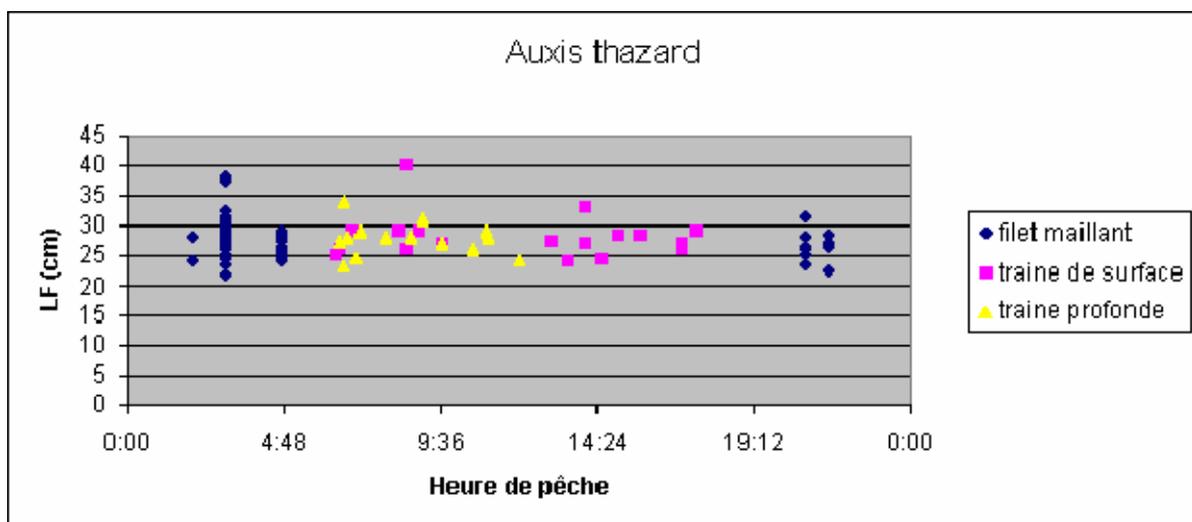


Figure 4: Tailles et heures de pêche des *Auxis thazard* à l'aide de différents engins.

2.2.5 Les gros poissons pélagiques

Au cours des mêmes opérations de pêches expérimentales et professionnelles que précédemment, 23 marlins bleus (*Makaira nigricans*) ont été capturés à l'aide de «bouée» et un à l'aide d'une ligne de traîne de surface. Cet échantillon a été complété par des enquêtes et observations au débarquement. En tout, 93 marlins bleus ont été échantillonnés. Leurs longueurs à la fourche étaient comprises entre 64 et 163 cm.

Cet échantillon des prises de marlins bleus a été comparé à un échantillon de 44 thons jaunes capturés à l'aide de «bouées».

Les données de ces deux échantillons reportées sur un même graphique heure/profondeur de pêche, mettent en évidence le fait que les thons jaunes commencent à être pêchés avant les marlins le matin (première prise enregistrée à 5h30) et après eux le soir (dernière prise à 18h13). Ce sont toutefois les thons jaunes de moins d'un mètre qui sont pêchés le soir après les marlins à l'aide de «bouées». Selon les pêcheurs questionnés sur les heures de pêche des gros thons jaunes, il semble qu'il soit assez fréquent d'en capturer à l'aube, dès 4 heures du matin, à la traîne profonde. Les leurres de dimensions relativement réduites, utilisés pour la capture des thons noirs, pourraient expliquer les faibles rendements en gros thons avant le levé du jour. Le premier marlin bleu est pêché à 6h40 et le dernier à 17h. Les tailles, mesurées de la fourche au rostre supérieur, sont comprises entre 200 et 354 cm. Dix marlins bleus sur les 82 dont la profondeur de pêche est connue ont été capturés en surface entre 7h et 11h30, un autre a été pris à 16h30 aussi en surface. Le fait qu'aucun marlin ne soit pêché en surface en milieu de journée serait probablement dû, selon les pêcheurs, au bruit causé par les bateaux (Figure 5).

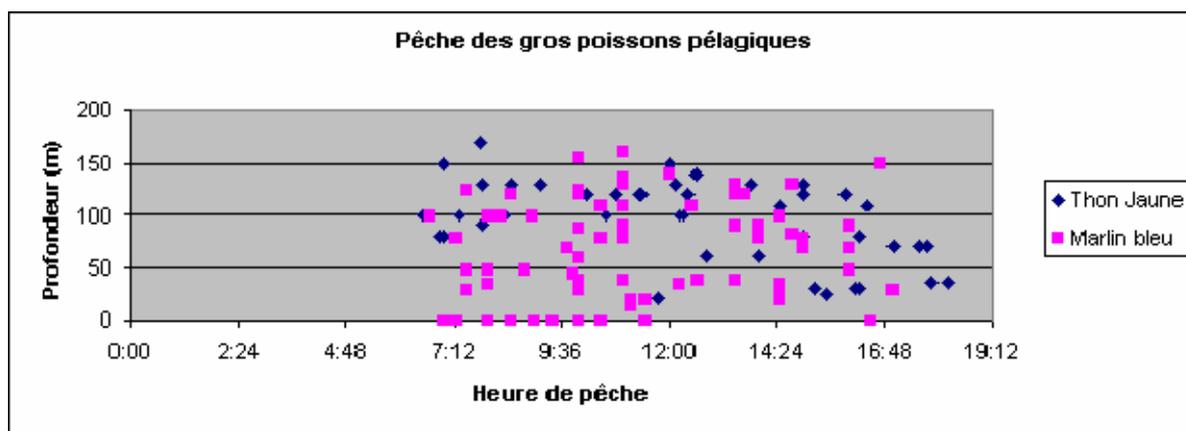


Figure 5: Comparaison des profondeurs et heures de pêche des marlins bleus et thons jaunes.

Pour les marlins pêchés entre la surface et 160 m, la relation profondeur de pêche-longueur des poissons ne permet de mettre en évidence aucune profondeur préférentielle. Par contre sur l'échantillon de 48 thons jaunes pour lesquels la profondeur de pêche a pu être estimée par la longueur des lignes de la palangre verticale («bouée»), il ressort que les poissons de plus de 117 cm sont capturés entre 80 et 170 m de profondeur, alors que les plus petits (entre 60 et 105 cm) sont plutôt pêchés de la surface à 140 m (Figure 6). Cette observation mérite toutefois d'être confirmée avec un échantillon de poissons plus élevé.

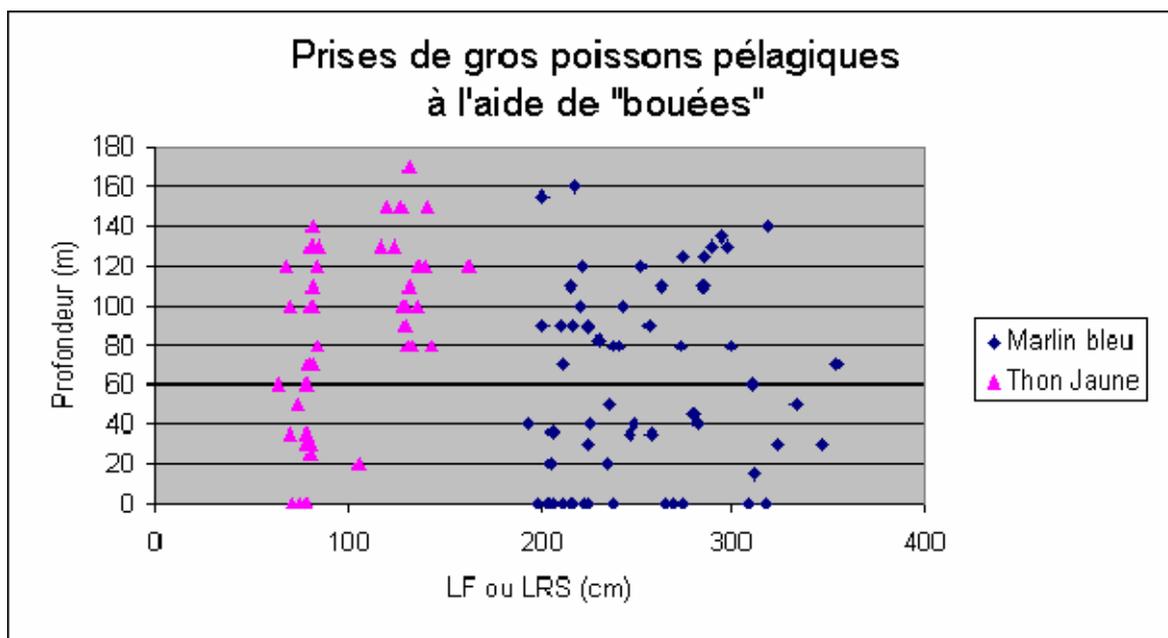


Figure 6: Comparaison des profondeurs en fonction des tailles de capture des marlins bleus et thons jaunes.

2.3 Comparaison des prises des traînes de surface et profonde

Le décalage de profondeur entre les deux lignes serait en moyenne d'environ 7 m. Elles sont traînées simultanément donc à la même vitesse. Les leurres sont passés indifféremment d'une ligne à l'autre ainsi que les hameçons (qui sont donc de même dimension). Seule la profondeur de pêche peut donc expliquer des différences de prises entre ces deux types de lignes.

La traîne profonde paraît globalement plus efficace que la traîne de surface puisque sur les 52 sorties de jour où ces deux engins ont été utilisés simultanément par les professionnels, la première a pris 368 poissons alors que dans le même temps la seconde ne capturait que 196 poissons, soit près de deux fois moins. Les lignes de traîne capturent surtout thons noirs et listaos et dans une moindre mesure des thons jaunes. En surface, le nombre de listaos et de thons noirs capturés est le même. En profondeur, les prises de thon noir sont pratiquement deux fois plus importantes que celles de listao. Les thons noirs, thons jaunes et listaos paraissent, au travers de ces prises, moins abondants dans la tranche d'eau où opère la traîne de surface que dans celle exploitée par la traîne profonde (Figure 7).

Il faut noter que les dorades coryphènes (*Coryphaena hippurus*) (10 individus capturés) ne sont prises qu'à la traîne de surface alors que les carangues jaunes (*Caranx crysos*) (7 individus) ne sont prises qu'à la traîne profonde. À proximité des DCP ces dernières resteraient donc en dessous des dorades coryphènes.

Les tailles de capture diffèrent selon l'engin de pêche utilisé. Les thons noirs capturés à la traîne de surface ont à 95 pour cent une taille comprise entre 24 et 38 cm, alors que 27 pour cent des individus pêchés à la traîne profonde font plus de 38 cm. La traîne de surface capture la même proportion de listao de moins de 38 cm (95 pour cent) et la traîne profonde pêche 22 pour cent d'individus supérieurs à cette taille. Pour les thons jaunes, la proportion d'individus de plus de 38 cm est également supérieure dans les prises de la traîne profonde que dans celles de la traîne de surface. À proximité du DCP, les plus gros poissons semblent donc se situer en dessous des plus petits (Figure 8).

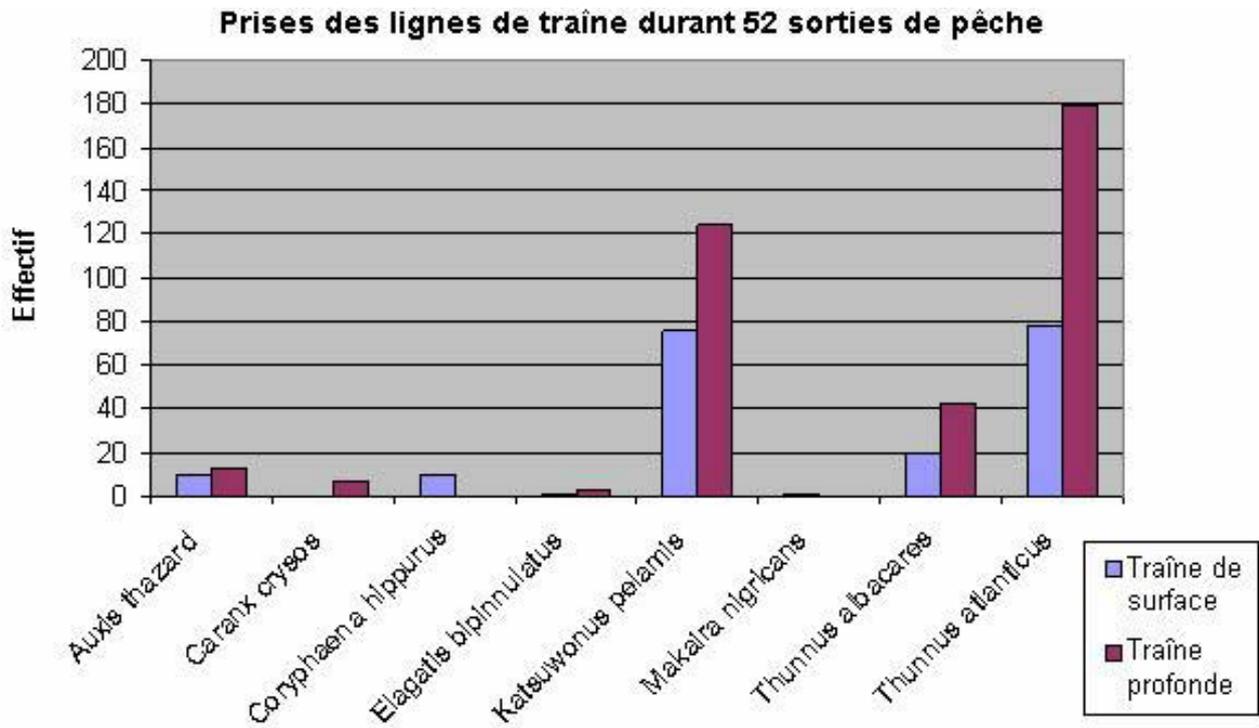


Figure 7: Comparaison des prises des traînes profonde et de surface au cours de sorties de pêche professionnelle.

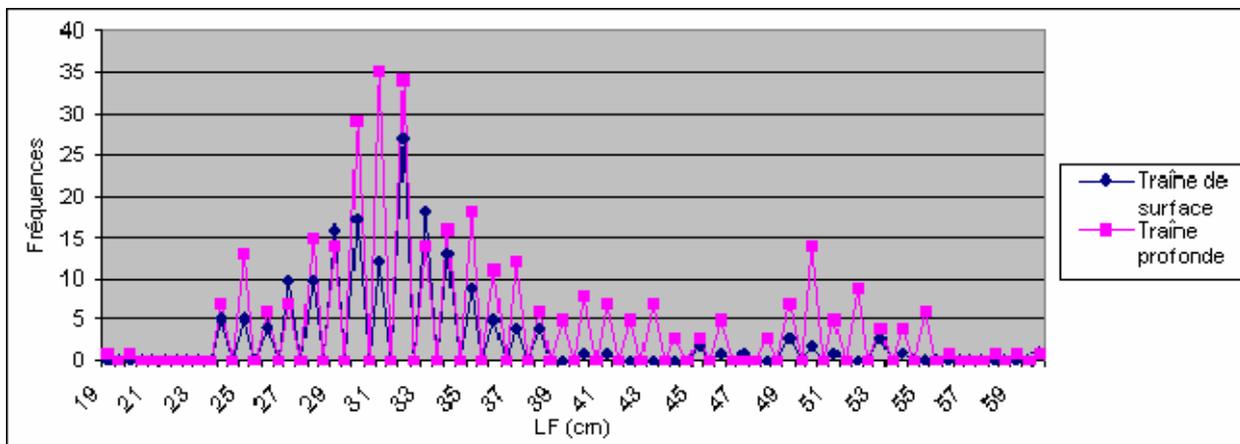


Figure 8: Fréquences de taille des trois principales espèces pêchées à la traîne: thon noir, thon jaune et listao.

2.4 Surfaces exploitées autour des DCP

Pour estimer l'aire exploitée par les pêcheurs autour des DCP, 14 sorties réalisées entre février et avril 2004 ont été analysées. Au cours de ces sorties, huit DCP différents ont été visités, 174 «bouées» ont été posées et 203 poissons ont été capturés à la traîne de surface, à la traîne profonde ou à l'aide de palangres verticales dérivantes. L'aire exploitée par chaque engin est calculée à l'aide du logiciel ArcView. Elle est délimitée par un polygone dont les côtés sont tracés manuellement en rejoignant les points les plus extérieurs.

Tableau 1: Aires exploitées autour des DCP.

| | Rectangle de: | | Surface (ha) |
|---|-----------------------------------|---------------------------------|--------------|
| | Longueur (m) (sens du courant) | largeur (m) (90° du courant) | |
| Tous engins | 2900 | 1600 | 300 |
| Bouée (pose et relevage) | 2900 | 1200 | 260 |
| Lignes de traîne (prises) | 2100 | 1400 | 160 |
| Toutes captures | 2100 | 1400 | 160 |
| Gros poissons (marlin, thon jaune > 1m) | 900 | 1400 | 5 |
| Listao | 1000 | 1100 | 24 |
| Thon noir | 1300 | 700 | 35 |
| Thon jaune (<100 cm) | 1200 | 700 | 18 |
| Listao pêché à la ligne de surface | 930 | 670 | 19 |
| Listao pêché à la ligne profonde | 880 | 860 | 20 |
| Thon noir à la ligne de surface | 950 | 700 | 30 |
| Thon noir à la ligne profonde | 1300 | 540 | 34 |

En prenant en compte les positions les plus éloignées du DCP, la surface totale exploitée par l'ensemble des engins de pêche est de 300 ha. Elle s'étend sur une longueur de 2,9 km dans le sens du courant et une largeur de 1,6 km. Les bouées ont balayé une surface de 260 ha, alors que les prises des traînes profondes et de surface ont été effectuées à l'intérieur d'un polygone de 160 ha. La zone de travail des bouées est plus allongée dans le sens du courant, mais plus étroite que celle des prises des lignes de traîne (Tableau 1).

Les captures (tous engins confondus) se font sur un polygone de 2,1 km de long (dans le sens du courant) et 1,4 km de large dont la superficie totale a été évaluée, à l'aide du logiciel ArcView, à 160 ha. Les espèces dont les prises sont les plus abondantes couvrent une aire de capture plus large. C'est ainsi que l'on retrouve en ordre décroissant: le thon noir (35 ha), le listao (24 ha) puis le thon jaune de moins d'un mètre (18 ha). De même, pour ces espèces, les surfaces des polygones à l'intérieur desquels ont été faites les prises à l'aide de traîne profonde sont supérieures à celles concernant la traîne de surface.

Afin de mieux comprendre la répartition des poissons autour des DCP, la proportion des prises a été évaluée à l'intérieur de cercles concentriques distants de 200 m (Tableau 2).

Tableau 2: Importance des prises (%) en fonction de la distance aux DCP.

| Espèce\distance DCP | 200 m | 200 à 400 m | 400 à 600 m | > 600 m | Effectif total |
|--|-------|-------------|-------------|---------|----------------|
| Thon noir | 48% | 33% | 12% | 7% | 105 |
| Listao | 54% | 34% | 6% | 6% | 87 |
| Thon jaune (< 1 m) | 22% | 44% | 22% | 11% | 18 |
| Gros poissons (marlin, thon jaune >1m) | 60% | 40% | 0% | 0% | 10 |
| Toutes espèces | 45% | 37% | 14% | 4% | 297 |

On observe ainsi que 45 pour cent des poissons, toutes espèces confondues, sont capturés dans les premiers 200 m autour des DCP et 37 pour cent entre 200 et 400 m de ceux-ci. Cette proportion diminue au fur et à mesure de l'éloignement des dispositifs. Les listaos et les thons noirs sont pour à peu près la moitié des captures pris à moins de 200 m des DCP. Les thons jaunes de moins d'un mètre seraient pêchés en plus forte proportion entre 200 et 400 m des DCP (44 pour cent). Cette observation reste toutefois à vérifier vu l'effectif réduit de l'échantillon (18 poissons). Concernant les gros poissons, il a été observé lors de l'étude que ceux-ci étaient capturés pour 60 pour cent à moins de 200 m et 40 pour cent entre 200 et 400 m. Cependant, là encore, le faible effectif (10) de gros thons jaunes de plus d'un mètre et de marlin, ne permet pas non plus de tirer de conclusions définitives sur la position de ces prises par rapport aux DCP.

Les poissons ne sont pas pêchés uniformément autour des DCP. Une forte proportion d'entre eux (68 pour cent, toutes espèces confondues) sont capturés en amont du courant (Tableau 3). C'est surtout entre 200 et 400 m des DCP que cette proportion est la plus élevée (74 pour cent toutes espèces confondues). Les thons noirs ont été à 80 pour cent pêchés en amont du courant. La position des thons noirs et des listaos paraît de toutes façons très liée au courant puisque 69 pour cent d'entre eux sont pêchés en amont des DCP par rapport à celui-ci. Pour les autres espèces (thon jaune et marlin) l'effectif de l'échantillon est trop réduit pour tirer des conclusions.

Tableau 3: Proportion des prises réalisées en amont du courant par rapport aux DCP.

| Espèce\Distance DCP (demi cercle amont) | 200 m | 200 à 400 m | 400 à 600 m | > 600 m | Total | Effectif total |
|--|----------|----------------|----------------|------------|-------|-------------------|
| Thon noir | 66% | 80% | 54% | 57% | 69% | 72 |
| Listao | 72% | 67% | 100% | 20% | 69% | 60 |
| Thon jaune (< 100 cm) | 50% | 63% | 0% | 100% | 50% | 9 |
| Gros poissons (marlin, thon jaune > 1 m) | 50% | 50% | 0% | 0% | 50% | 5 |
| Toutes espèces | 64% | 74% | 68% | 67% | 68% | 203 |

3. DISCUSSIONS

3.1 Profondeurs des pêches autour des DCP

Dans le cas des lignes, les calculs théoriques de profondeur restent à valider par des mesures dans des conditions les plus proches possibles de la pêche, en utilisant des capteurs de faible poids et de faibles dimensions. Les calculs théoriques fournissent des résultats en situations stables, ce qui est probablement rarement le cas, car l'embarcation se déplace sur un espace relativement limité, rarement en ligne droite, avec des directions variables par rapport au courant et des accélérations et décélérations pour éviter un engin ou un autre canot ou pour passer des remous. C'est la raison pour laquelle il n'est pas possible de considérer les profondeurs pour chaque prise et ne sont retenues ici que des valeurs moyennes.

Une donnée plus précise doit pouvoir être fournie pour les «bouées» en utilisant le calcul théorique validé par des mesures à l'aide de capteur, comme pour les lignes dérivantes. La vitesse du courant sera pour cela déduite de la vitesse de dérive des «bouées» tout au long de la marée. Il reste que le comportement de l'appât vivant est difficile à modéliser or celui-ci a un effet certainement non négligeable sur la profondeur des lignes.

Il est également important de garder à l'esprit que la profondeur à laquelle se trouve l'hameçon n'est pas forcément la profondeur à laquelle se trouvait initialement le poisson qui a été pris. Celui-ci peut être attiré par la vue, l'odeur ou le bruit (appât vivant) d'un appât relativement distant de lui. En outre la profondeur à laquelle se situe le poisson sous le DCP peut être influencée par la présence des bateaux et le bruit de leur moteur. Certains pêcheurs nous ont signalé qu'ils allongeaient leurs lignes de palangre verticale dérivante au cours de la journée pour tenir compte du fait que les gros poissons perturbés par le bruit des moteurs se réfugiaient dans des couches plus profondes. Il est probable que cette perturbation due aux

embarcations de pêche est plus importante dans les premiers mètres sous la surface; c'est ce qui pourrait expliquer en partie le fait que la traîne de surface soit moins efficace que la traîne profonde.

Aucune mesure de profondeur de pêche à l'aide du filet maillant n'a été tentée en raison de l'espace trop réduit à bord de l'embarcation pour mesurer la position des prises par rapport à une des ralingues du filet. C'est la raison pour laquelle les prises de cet engin ont été considérées comme réalisées entre 0 et 25 m de profondeur soit la hauteur du filet.

3.2 Heures de pêche

Elles sont conditionnées par les décisions des professionnels et par les engins utilisés. Le filet maillant n'est par exemple pêchant que de nuit. Cet engin est de plus calé sur une période qui peut être relativement longue et de ce fait, les heures de capture ne peuvent être données avec précision. Pour cet engin une moyenne des heures de calée et de relevage a été retenue.

Les lignes de traîne utilisées de nuit sont de type différent de celles utilisées de jour. L'utilisation de jour de ces dernières aurait peut-être donné des rendements supérieurs en thon noir adulte. Le professionnel est amené à changer d'engin de pêche en début de journée car les rendements en gros thons noirs adultes diminuant et ceux de gros thons jaunes et de marlin augmentant, il préfère privilégier la pêche de l'appât pour la capture de ces derniers. La proportion de gros thons noirs dans les prises des professionnels n'est donc pas seulement conditionnée par le comportement de poissons qui mordraient moins de jour que de nuit, ce qui reste probable, mais aussi par celui du pêcheur qui accentue le phénomène en arrêtant de cibler cette espèce. De même, comme les rendements des bouées et des lignes de traîne baissent la nuit, les professionnels sont amenés à cesser cette pêche ce qui ne veut pas dire que les poissons ne sont plus là. Les quelques pêches expérimentales qui ont été réalisées permettent de montrer la présence de pratiquement toutes les espèces observées de jour comme de nuit (à l'exception des marlins et poissons d'épave comme dorade et carangues qui n'ont pas été capturés avec les engins mis en œuvre). Pourtant, certaines espèces n'apparaissent à proximité des DCP que la nuit; il en est ainsi de l'espadon qui semble rester pendant la journée dans des couches plus profondes.

Un échantillonnage plus important aurait probablement permis de noter également la présence de requins autour des DCP. Ceux-ci sont capturés par les pêcheurs, mais n'apparaissent pas dans les prises des sorties effectuées avec eux ou dans les captures des pêches expérimentales.

3.3 Distances aux DCP

La précision des données sur les distances des prises et engins par rapport aux DCP a certainement été affectée par les mouvements du dispositif au cours de la journée qu'il n'a pas toujours été possible de noter. La position des prises des lignes de traîne a été calculée en considérant que la trajectoire de l'embarcation était droite; si en fait les bateaux tournent le plus souvent autour du DCP, la courbure de trajectoire étant relativement large, elle a été négligée. Dans le cas des palangres verticales, les prises sont repérées lorsque le poisson tire sur la ligne et redresse ainsi la bouée qui la balise en surface. Avant que le bateau n'arrive près de la bouée et que la position de celle-ci soit relevée, il est probable que la palangre a pu se déplacer mais l'importance de ce biais sur la position des prises n'a pu être mesurée.

L'analyse des positions des prises, en prenant en compte la taille du poisson, reste donc à poursuivre, sur un échantillon suffisant.

4. CONCLUSIONS

Les premiers éléments de l'étude de la répartition spatio-temporelle des pêches autour des DCP apportent certaines informations qui restent pourtant à préciser, notamment ce qui concerne les profondeurs de pêche.

Les thonidés de petites tailles ($LF < 40$ cm) sont pêchés en quantité relativement importante sous les DCP (422 individus en 54 sorties de pêche professionnelle). Ils sont pris de jour à la traîne de surface (163 individus) mais en quantité moindre qu'à la traîne profonde (250). Ils ont été aussi capturés de nuit à

l'aide d'un filet dérivant entre 0 et 25 m de profondeur. Au moins une partie d'entre eux restent donc autour des DCP durant la nuit.

Les thons de tailles intermédiaires (entre 40 cm et 1 m) sont capturés de nuit comme de jour. De jour ils sont pêchés à des profondeurs plus élevées que les petits (84 pour cent à la traîne profonde contre seulement 16 pour cent à la traîne de surface). De nuit le thon noir paraît avoir un comportement différent vis-à-vis des lignes de traîne. Juste avant le lever du soleil et juste après, les pêcheurs le prennent à l'aide de lignes profondes allant entre 7 et 32 m. Cette pêche cesse la journée. Les autres thonidés rencontrés sous les DCP (thon jaune, listao, etc.) sont également pêchés par cette technique mais en quantité moindre.

À l'exception de la dorade coryphène, les poissons d'épave ne sont pas ciblés par les professionnels et par conséquent apparaissent peu dans leurs prises.

Les poissons de grandes tailles (marlin, voilier, thon jaune de plus d'un mètre) sont très recherchés de jour. Ils sont capturés pratiquement toujours à l'aide de palangres verticales dérivantes appâtées avec des petits thonidés vivants pêchés à la ligne de traîne. De ce fait, ils apparaissent dans les captures essentiellement de jour. Certains pêcheurs signalent toutefois des prises de gros thons jaunes la nuit, à l'aide de ligne de traîne pourtant mal adaptée à la capture de ces poissons. Contrairement aux thonidés aucun poisson à rostre (à l'exception de l'espardon) ne semble avoir été pêché de nuit.

Les thons jaunes de plus d'un mètre ont été pris à des profondeurs plus élevées (en dessous de 80 m) que les thonidés de tailles intermédiaires. Il semble donc que les thons se répartissent en fonction de leur taille, de la surface où se trouve préférentiellement les plus petits jusqu'à 180 m (où ont été capturés les plus gros).

Les captures de poissons se font surtout en amont du courant par rapport aux DCP (68 pour cent des prises) et très près des DCP (82 pour cent à moins de 400 m). L'espace exploité par les pêcheurs autour des DCP est de 300 ha mais les prises réalisées au cours des 14 sorties de pêche professionnelle étudiées ont été réalisées sur 160 ha seulement.

La pêche associée aux dispositifs de concentration de poissons ancrés et sa localisation autour de la Martinique: premiers éléments de description

par

L. Reynal¹, J. Chantrel² et A. Lagin³

IFREMER, délégation des Antilles
Laboratoire de Recherche Halieutique
Pointe Fort, 97231, Le Robert
Martinique (F.W.I.)

[¹Lionel.Reynal@ifremer.fr](mailto:Lionel.Reynal@ifremer.fr)

[²Josselin.Chantrel@ifremer.fr](mailto:Josselin.Chantrel@ifremer.fr)

[³Alain.Sabin.Lagin@ifremer.fr](mailto:Alain.Sabin.Lagin@ifremer.fr)

Depuis quelques années le constat est fait dans plusieurs îles des Caraïbes que lorsque les pêcheurs ont la possibilité de poser des DCP, ils les mettent relativement loin de la côte (jusqu'à 60 milles ou plus). Cet éloignement des dispositifs a pour conséquence une augmentation du temps de route et donc de la pénibilité du travail et des coûts de production. Compte tenu de la faible dimension des embarcations posant et exploitant ces DCP, cette évolution augmente également les risques encourus. Les raisons de cette évolution dans le choix des sites de pose des DCP par rapport à la côte peuvent être multiples. Les pêcheurs évoquent généralement:

- la nécessité de cacher leurs dispositifs des autres pêcheurs qui les exploiteraient sans participer au frais de construction et d'entretien ou parce que les DCP proches de la côte sont trop fréquentés ce qui gêne la pêche.
- l'hypothèse selon laquelle les rendements seraient meilleurs lorsque les DCP sont loin de la côte.

Afin de mieux comprendre les évolutions de la pêche associée aux DCP ancrés et d'optimiser les emplacements des dispositifs, les pêcheurs et les aménageurs souhaitent disposer d'informations précises sur l'effet du positionnement des DCP sur les rendements de la pêche et sur la composition spécifique et la taille des prises.

Pour apporter les premiers éléments de réponse à ces questions, nous avons analysé les données de suivi des débarquements de la pêche associée aux DCP ancrés collectées par l'IFREMER en plusieurs points autour de la Martinique.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les données utilisées sont issues du programme d'échantillonnage réalisé par l'IFREMER entre avril 1998 et juillet 2003. Ceux-ci se font de façon hebdomadaire d'une part sur un port du littoral Atlantique de la Martinique (Le François) d'autre part sur une zone de débarquement sur la côte Caraïbe de l'île (essentiellement du Prêcheur au Carbet). (Pour avoir le plus de chance possible de trouver des débarquements conséquent, le port du littoral Atlantique est échantillonné l'après-midi alors que la zone de débarquement sur la côte Caraïbe est visitée par les enquêteurs en début de matinée). Entre Trois Rivières et Sainte-Luce (au sud de l'île) des débarquements ont également été échantillonnés l'après midi, de 2000 à 2002.

Lors des échantillonnages, le nom du DCP sur lequel les prises ont été faites est noté par l'enquêteur sur la fiche de pêche. C'est ainsi que depuis le début des échantillonnages, 109 DCP ont été enregistrés dans la base IFREMER. Cinquante trois d'entre eux ont été positionnés à la suite d'enquêtes auprès de patrons qui ont accepté d'en communiquer les positions exactes. Les fiches de pêche ont alors été classées en fonction de la distance à la côte du DCP, par strate de 10 milles en distinguant les quatre façades maritimes de l'île: Atlantique (Est), Caraïbe (Ouest), le canal de Sainte-Lucie (Sud) et le canal de la Dominique (Nord).

Tableau 1: Contenu de la base de données de l'IFREMER.

| Façade maritime | Distance à la côte | Nombre de DCP | Nombre de fiches |
|-----------------------|--------------------|---------------|------------------|
| atlantique | < 10 milles | 2 | 13 |
| | 10 à < 20 milles | 23 | 205 |
| | 20 milles et + | 3 | 27 |
| caraïbe | < 10 milles | 18 | 502 |
| Canal de la Dominique | < 10 milles | 2 | 11 |
| | 20 milles et + | 1 | 1 |
| Canal de Ste Luce | < 10 milles | 4 | 8 |
| Total | | 53 | 767 |

Sur les 967 fiches de pêche établies au cours du programme de mensuration de l'IFREMER sur des débarquements de pêches associées aux DCP ancrés, 767 d'entre elles avaient des renseignements permettant de préciser dans quelle strate se situait le dispositif exploité. Parmi celles-ci, 502 retours de pêche (65 pour cent) concernaient la zone proche de la côte caraïbe (à moins de 10 milles) et 205 (27 pour cent) l'Atlantique entre 10 et 20 milles de la côte. Compte tenu des données disponibles, ce n'est donc qu'entre ces 2 zones (Caraïbe à moins de 10 milles et Atlantique entre 10 et 20 milles) que l'activité et les prises des professionnels autour des DCP ont pu être comparées.

Les tests statistiques utilisés pour comparer les données sont de deux types. Le test de comparaison de deux moyennes et celui de deux pourcentages pour des échantillons d'effectifs élevés (Snedecor et Cochran, 1971).

2. RÉSULTATS

2.1 La position des DCP

En plus des données contenues dans la base IFREMER, quelques enquêtes auprès de patrons pêcheurs ont permis d'identifier d'autres DCP exploités pendant les cinq dernières années. En tout 197 DCP ont été ainsi recensés (incluant les DCP de la base IFREMER) dont 132 ont pu être positionnés précisément. Le dénombrement de ces DCP par strates de 10 milles de distance par rapport à la côte, montre la répartition suivante:

Tableau 2: Répartition des DCP identifiés dans la base de données IFREMER.

| | <10 milles | 10 à <20 milles | 20 milles et + | Total |
|-----------------------|------------|-----------------|----------------|-------|
| Atlantique | 16 | 49 | 19 | 84 |
| Caraïbe | 25 | 5 | 1 | 31 |
| Canal de la Dominique | 4 | 1 | 1 | 6 |
| Canal de Ste Luce | 10 | 1 | | 11 |
| Total | 55 | 56 | 21 | 132 |

Les données qui nous ont été communiquées par les pêcheurs montrent que les DCP martiniquais se trouvent essentiellement à l'intérieur des 20 milles (84 pour cent). Mais cette répartition n'est pas homogène puisque selon la façade maritime, les DCP sont plus ou moins éloignés de la côte. C'est à l'Est de la Martinique que les DCP sont les plus nombreux (64 pour cent des dispositifs signalés par les pêcheurs); ils se trouvent surtout entre 10 et 20 milles de la côte (58 pour cent des DCP recensés sur la façade atlantique). Sur la côte caraïbe moins de DCP ont été implantés (23 pour cent des DCP recensés) et ceux-ci se situent en général à moins de 10 milles de la côte (81 pour cent des DCP de la cote caraïbe).

2.2 L'effort de pêche autour des DCP

Sur la période de l'étude, le nombre moyen de bateaux travaillant simultanément autour des DCP est de 6,1 (écart type: $s = 3,7$; taille de l'échantillon: $n = 218$) près de la côte Caraïbe et de 5,3 ($s = 3,5$; $n = 90$) entre 10 et 20 milles de la côte Atlantique. Ces nombres ne sont pas significativement différents pour un degré de sécurité de 95 pour cent. Le nombre moyen de DCP visités par sortie est lui aussi quasiment le même entre les deux façades de l'île (différence rejetée avec un degré de sécurité de 95 pour cent): 1,03 en Caraïbe ($s=0,18$; $n=492$) et 1,04 en Atlantique ($s=0,21$; $n=200$).

Le nombre d'hommes embarqués, incluant le patron, est significativement différent (degré de sécurité 99 pour cent) entre les canots de la côte caraïbe et ceux de la côte atlantique. Sur les premiers l'équipage est composé en moyenne de 2,13 hommes ($s=0,76$; $n=487$) alors que sur les seconds il est de 1,58 ($s=0,59$; $n=196$).

La consommation de carburant est également significativement différente entre les deux zones (degré de sécurité de 99 pour cent). Elle est plus faible en Caraïbe avec 39 litres en moyenne par sortie ($s = 24,14$; $n = 487$) qu'en Atlantique où elle est plus de 3 fois plus élevée avec 124 litres en moyenne par marée ($s = 44,48$; $n = 197$). Cette différence de consommation s'explique en partie par des puissances motrices significativement différentes d'une façade à l'autre de l'île (seuil de 99 pour cent). En Caraïbe, la puissance moyenne est de 82,2 cv ($s = 47,1$; $n = 502$) contre 146,8 en Atlantique ($s = 42,9$; $n = 205$).

La durée de sortie (qui est aussi un facteur de consommation du carburant) explique également cette différence entre les côtes de l'île. Sur la côte caraïbe, le temps moyen de sortie calculé à partir des fiches établies par l'enquêteur de l'IFREMER est de 4h17 ($s=1h42$; $n=486$). Il est significativement différent (degré de sécurité de 99 pour cent) de la durée moyenne des sorties en Atlantique qui est de 9h02 ($s=2h20$; $n=197$). Sur la côte caraïbe, les sorties se font en moyenne entre 4h50 ($s=1h59$; $n=487$) et 9h07 du matin ($s=2h35$; $n=486$). En Atlantique, les départs de pêche sont en moyenne plus tardifs: 5h02 ($s=1h34$; $n=197$) et les retours se font à 14h05 ($s=2h21$; $n=198$). Il faut noter que si l'heure de retour au site d'accostage est significativement différente entre les deux zones de pêche, il n'en est pas de même des heures moyennes de départ.

Les différences ne concernent pas seulement les durées des sorties selon la distance des DCP par rapport au site d'accostage des embarcations mais aussi le temps passé en pêche près des DCP. Le temps moyen passé autour d'un DCP est significativement moins élevé sur les DCP côtiers en Caraïbe: 3h06 ($s=1h45$; $n=287$) qu'autour des dispositifs exploités entre 10 et 20 milles nautiques en Atlantique: 4h52 ($s=2h39$; $n=130$). L'arrivée sur les DCP côtiers de la côte caraïbe se fait de nuit. Les pêcheurs arrivent en moyenne à 5h24 ($s=1h59$; $n=287$) alors que ceux de la côte atlantique ne commencent à pêcher autour des DCP qu'à partir de 7h07 en moyenne ($s=1h55$; $n=132$). Les pêcheurs côtiers de la Caraïbe quittent leur DCP en début de matinée: 8h31 ($s=2h48$; $n=287$) alors que ceux de la côte atlantique n'arrêtent de pêcher qu'en fin de matinée: 11h59 ($s=2h37$; $n=130$). Les heures moyennes d'arrivée autour des DCP et d'arrêt de la pêche sont ainsi significativement différentes entre l'Atlantique et la Caraïbe (degré de sécurité de 99 pour cent).

2.3 Les rendements autour des DCP

Les moyennes calculées sur les données collectées durant 5 années, de 1998 à 2003, font apparaître une production moyenne par sortie (Figure 1) significativement supérieure en Atlantique, 55,79 kg ($s = 16,61$; $n = 205$), à celle relevée sur la côte caraïbe, 35,55 kg ($s = 10,32$; $n = 502$).

La composition spécifique des prises est également différente entre les deux zones de pêche. Côté Caraïbe, le thon noir (*Thunnus atlanticus*) domine dans les prises des pêcheurs enquêtés avec 33 pour cent du poids débarqué. Vient ensuite le marlin bleu (*Makaira nigricans*) qui représente plus de 24 pour cent des prises et le thon jaune (*Thunnus albacares*) avec 12 pour cent de la production moyenne par sortie. Côté Atlantique, le marlin bleu domine plus nettement avec 41 pour cent des débarquements. Le thon jaune représente 29 pour cent de ceux-ci, alors que le thon noir est faiblement pêché comparativement à la côte caraïbe, puisqu'il ne représente que 6 pour cent de la prise moyenne par sortie. Les tests de comparaison de

pourcentage n'indiquent cependant de différence significative que pour le thon noir (degré de sécurité de 99 pour cent) et pas pour les autres espèces.

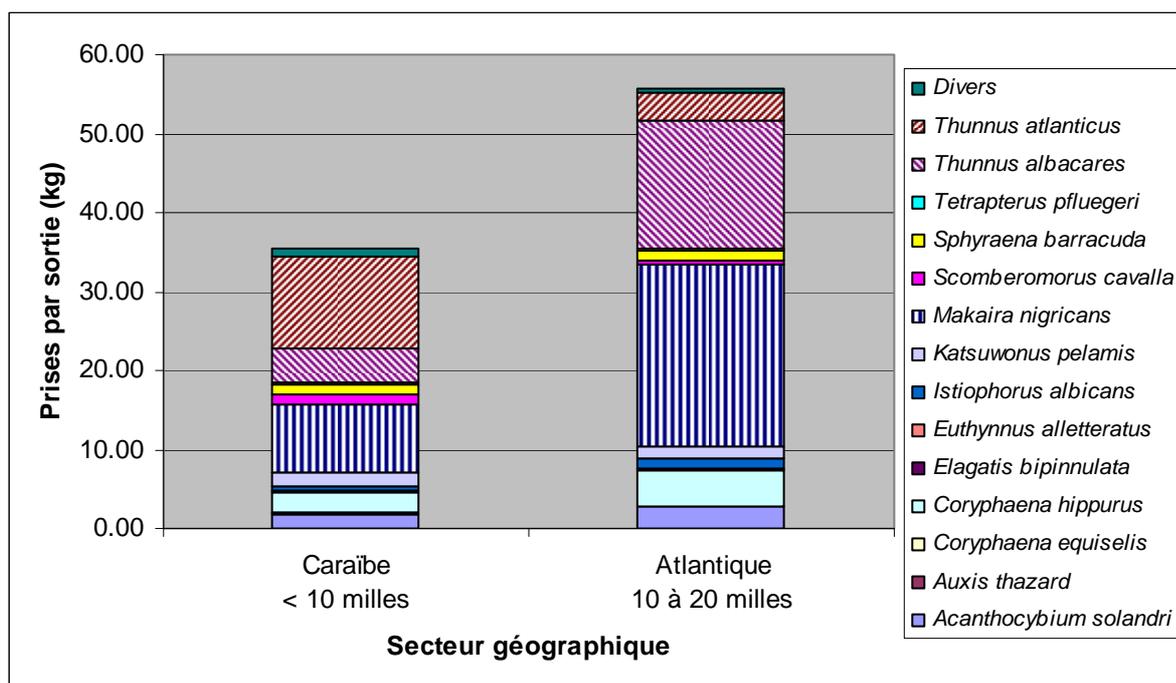


Figure 1: Rendements par sortie selon le secteur géographique.

Les rendements par heure de pêche ne sont pas significativement différents (degré de sécurité de 99 pour cent) entre la côte atlantique, 14,0 kg ($s=14,84$; $n=105$) et la côte caraïbe, 12,6 kg ($s=19,18$; $n=250$). Les rendements par heure de sortie ne sont pas non plus significativement différents (degré de sécurité de 99 pour cent): 7,6 kg côté Caraïbe ($s=10,48$; $n=467$) et 7,2 kg côté Atlantique ($s=7,64$; $n=173$). Les rendements par homme embarqué et par litre de carburant consommé sont par contre significativement différents (degré de sécurité de 99 pour cent) entre les deux façades de l'île. Les prises en Atlantique entre 10 et 20 milles de la côte sont de 41,9 kg/homme et par sortie ($s=39,38$; $n=173$) et 0,5 kg/litre ($s=0,54$; $n=173$), alors qu'à moins de 10 milles de la côte caraïbe elles sont de 15,3 kg/homme et par sortie ($s=18,37$; $n=467$) et 0,9 kg/l de carburant ($s=1,13$; $n=467$).

La production journalière moyenne des DCP est difficile à estimer car la fréquentation des DCP tout au long de la journée n'est pas connue précisément. Lors des enquêtes réalisées par l'IFREMER, il est demandé aux pêcheurs d'indiquer le nombre de bateaux travaillant en même temps qu'eux autour du DCP. Si l'on multiplie le nombre moyen de pêcheurs par DCP que cela représente par la production moyenne par sortie, on observe que les DCP côté Atlantique semblent plus exploités que ceux situés près de la côte caraïbe: respectivement 370,7 kg par jour ($s=501,41$; $n=72$) et 217,8 kg ($s=291,58$; $n=193$). Cette différence est significative pour un degré de sécurité de 95 pour cent. Le nombre moyen de poissons capturés autour d'un DCP par jour est de 54,8 côté Caraïbe ($s=55,62$; $n=193$) et 46,6 côté Atlantique ($s=71,24$; $n=72$). Cette différence n'est pas significative pour un degré de sécurité de 99 pour cent.

2.4 La production par engin de pêche

La production par sortie est fonction des espèces présentes et de leur abondance, mais elle est aussi influencée par les engins mis en œuvre. Les enquêtes réalisées en routine par l'IFREMER ne donnent qu'une information sur la nature des engins de pêche utilisés. Les informations sur leurs caractéristiques et leur mise en œuvre ne sont pas collectées lors des échantillonnages de débarquement.

Trois types d'engins de pêche sont fréquemment utilisés autour des DCP: la palangre verticale dérivante à un hameçon, la traîne de surface et la traîne profonde.

2.4.1 La palangre verticale dérivante

La comparaison entre secteurs géographiques, des pêches effectuées à l'aide de la palangre verticale dérivante, montre qu'une part importante des débarquements moyens par sortie est réalisée à l'aide de cet engin aussi bien côté Atlantique que côté Caraïbe. Sur la première façade de l'île, 32,7 kg sont capturés en moyenne à l'aide de cet engin soit 59 pour cent des débarquements tous engins confondus. Près de la côte caraïbe, en moyenne 12,1 kg sont pêchés par sortie grâce à la palangre, ce qui ne représente que 34 pour cent de la prise totale. Ces différences significatives des prises à l'aide de palangre verticale entre les façades maritimes de l'île (degré de sécurité de 99 pour cent) se retrouvent dans les prises moyennes par sortie de marlin bleu qui s'élèvent à 23,2 kg côté atlantique et à 8,8 kg côté Caraïbe. La proportion de marlin bleu dans les prises totales de la palangre n'est par contre pas significativement différente entre les deux zones (66 pour cent en Atlantique et 70 pour cent en Caraïbe). Les prises de thons jaunes à la palangre verticale s'élèvent à 9,6 kg par sortie côté Atlantique (29 pour cent des débarquements de cet engin) et 2,6 kg côté Caraïbe (21 pour cent). Comme pour la précédente espèce les prises moyennes sont significativement différentes (pour un degré de sécurité de 99 pour cent) mais les proportions de thon jaune dans les captures totales de palangre dérivante ne sont pas significativement différentes (avec un degré de sécurité de 99 pour cent). Les deux espèces, marlin bleu et thon jaune, représentent à elles seules 91 pour cent (Caraïbe) et 95 pour cent (Atlantique) des prises effectuées à la palangre verticale dérivante dont elles sont donc les principales cibles.

On peut supposer que les prises moyennes de la palangre sont au moins en partie influencées par la durée d'immersion de celle-ci. Ce temps n'est pas connu pour les palangres, car trop difficile à comptabiliser par les professionnels qui en mettent plusieurs à la fois et les laissent dériver pendant des durées variables selon la vitesse du courant. Nous considérons donc ici que le nombre de palangres mis à l'eau par les pêcheurs est le même sur les deux zones étudiées et que le temps de pêche des palangres est proportionnel à celui passé à proximité du DCP. Les rendements moyens par heure de pêche de la palangre dérivante, calculés à partir de l'échantillon collecté, seraient significativement différents entre l'Atlantique et la Caraïbe (si les hypothèses sur le nombre de palangres mises à l'eau et de temps de pêche sont vérifiées). Ils sont de 7,9 kg entre 10 et 20 milles de la côte atlantique ($s=12,73$; $n=130$) et de 3,6 kg à moins de 10 milles de la côte caraïbe ($s=10,20$; $n=287$). Les rendements par heure de pêche de la palangre dérivante sont également significativement différents (degré de sécurité de 99 pour cent) pour le marlin bleu avec côté Atlantique 5,7 kg ($s=12,39$; $n=130$), côté Caraïbe 2,5 kg ($s=9,51$; $n=287$): et. Il en est de même pour le thon jaune qui donne aussi de meilleurs rendements horaires en Atlantique qu'en Caraïbe: 1,91 kg en moyenne ($s=4,69$; $n=130$) et 0,75 kg ($s=3,90$; $n=287$).

2.4.2 Les lignes de traîne

Les prises des lignes de traîne sont plus fréquentes que celles de la palangre verticale et il s'agit de poissons de plus petite taille. C'est la raison pour laquelle les professionnels ont du mal à se souvenir du type de ligne de traîne (profonde ou de surface) qui a permis les captures. Dans le fichier de l'IFREMER, une forte proportion des prises est déclarée comme prise à la ligne de traîne (37 pour cent côté Caraïbe et 27 pour cent côté Atlantique) sans distinction du type de ligne utilisée. De ce fait, seule une composition spécifique des prises de chacun de ces engins peut être donnée, mais non les nombres ou poids des captures ni les rendements par type de ligne de traîne.

Les prises des lignes de traîne par sortie, tous types confondus (enregistrées dans la base IFREMER comme traîne, traîne de surface et traîne de fond confondues), s'élèvent à 21,3 kg côté Caraïbe ($s=19,8$), soit 60 pour cent de la prise totale de la sortie et à 19,7 kg côté Atlantique ($s=30,0$), soit 35 pour cent de la capture totale. Les prises par sortie des lignes de traîne ne sont pas significativement différentes (degré de sécurité 95 pour cent), par contre leur proportion dans la capture totale est significativement différente selon la zone de pêche (degré de sécurité de 95 pour cent).

Les rendements moyens par heure de pêche des lignes de traîne, tous types confondus, calculés sur la base des mêmes hypothèses que précédemment pour la palangre dérivante, sont significativement supérieurs côté Caraïbe avec 8,3 kg ($s=17,51$; $n=287$) que côté Atlantique où ils seraient de 3,5 kg ($s=6,93$; $n=130$).

Sur la côte caraïbe, c'est le thon noir qui donne les prises par sortie les plus élevées avec les lignes de traîne avec une moyenne de 11,5 kg (54 pour cent de la prise totale de ces engins), contre 3,4 kg côté Atlantique. Le thon jaune est plus important dans les captures des lignes de traîne côté Atlantique avec 6,2 kg/sortie (31 pour cent) que côté Caraïbe où il n'est pris que 1,8 kg/sortie en moyenne (8 pour cent). Les prises de ces deux espèces sont ainsi significativement différentes entre les 2 secteurs géographiques. Les autres espèces capturées à la traîne autour des DCP donnent des rendements moyens par sortie qui sont moindres et pour lesquels il n'existe pas de différence significative entre les secteurs de pêche étudiés (degré de sécurité de 99 pour cent). Il s'agit de *Acanthocybium solandri*, *Coryphaena hippurus*, *Katsuwonus pelamis*, *Sphyrna barracuda*, pour les plus importantes, dont les prises varient entre 2,7 et 0,5 kg/sortie.

2.4.3 La ligne de traîne profonde

C'est le thon noir qui constitue la part la plus importante des prises des pêcheurs de la côte ouest avec 64 pour cent de prise moyenne par sortie avec la traîne profonde, alors qu'il ne représente que 24 pour cent des prises de la côte atlantique. Sur celle-ci, c'est le thon jaune qui domine avec 34 pour cent des prises de la traîne profonde, alors qu'il ne représente que 5 pour cent de celles de la côte Caraïbe. La dorade coryphène est importante dans les prises des pêcheurs travaillant sur la côte est (21 pour cent) et elle n'est trouvée qu'en quantité faible sur la côte ouest (1 pour cent). Toutes ces espèces sont en proportions significativement différentes avec un degré de sécurité de 99 pour cent. Le thazard bâtard (*A. solandri*) se trouve dans des proportions semblables dans l'échantillon de l'IFREMER (degré de sécurité 95 pour cent) avec 4 pour cent des prises de la côte caraïbe et 6 pour cent de celles de la côte atlantique. Il en est de même du listao dont les proportions sont équivalentes sur les deux côtes (degré de sécurité 99 pour cent) avec respectivement 6 pour cent côté Caraïbe et 9 pour cent côté Atlantique. Outre les espèces citées ci-dessus, on trouve également dans les captures de la traîne profonde, les espèces suivantes: *Auxis thazard*, *Coryphaena equiselis*, *Euthynnus alletteratus*, *Elagatis bipinnulata* et *Sphyrna barracuda*.

2.4.4 La ligne de traîne de surface

Le thon noir est ici aussi l'espèce la plus importante dans les prises des pêcheurs de la côte caraïbe avec 74 pour cent de la capture totale de la ligne de traîne de surface. Mais il ne représente que 18 pour cent des prises des pêcheurs de l'Atlantique. Chez ceux-ci, c'est le thon jaune qui domine avec 42 pour cent du poids des captures. La dorade coryphène est aussi mieux représentée côté Atlantique que côté Caraïbe (20 pour cent vs 1 pour cent de la prise totale de la ligne de surface). Ces différences sont significatives (avec un degré de sécurité de 99 pour cent). Les autres espèces sont dans des proportions semblables entre les deux secteurs géographiques étudiés. Il s'agit des mêmes espèces que pour la traîne profonde.

2.5 **Le nombre de poissons capturés et leur poids moyen**

Les prises en nombre moyen de poissons par sortie ne montrent pas de différence significative (degré de sécurité 99 pour cent) toutes espèces confondues entre l'Atlantique et la Caraïbe avec respectivement 11,73 ($s = 1,76$; $n = 205$) et 12,47 individus ($s = 1,06$; $n = 502$). Ce sont les thons noirs qui dominent largement dans les prises des pêcheurs côtiers de la façade Caraïbe de l'île (54,7 pour cent), viennent ensuite les listaos qui constituent 15,8 pour cent du nombre de poissons débarqués et puis les barracudas avec 6,8 pour cent. En Atlantique, le thon noir reste l'espèce la plus représentée dans les débarquements échantillonnés mais avec seulement 34,6 pour cent du nombre de poissons. Viennent ensuite par ordre d'importance décroissante, le thon jaune (25,3 pour cent) et le listao (10 pour cent), la dorade coryphène (respectivement 9 pour cent), le thazard bâtard (9 pour cent). Toutes ces valeurs sont significativement différentes entre les deux zones de pêche (degré de sécurité 99 pour cent).

Le nombre de poissons capturés à la ligne de traîne (tous types confondus) est en moyenne de 10,4 sur la façade atlantique et de 11,8 côté caraïbe. Cette différence n'est pas significative pour un degré de sécurité de 95 pour cent. Le nombre de poissons pêchés à l'aide de la palangre verticale dérivante est par contre significativement différent entre les deux façades maritimes de l'île avec 0,23 poissons par sortie côté Caraïbe et 0,73 côté Atlantique.

Les poids moyens des poissons débarqués côté Caraïbe sont supérieurs à ceux des mêmes espèces capturées autour des DCP atlantique sauf, de façon significative, pour le listao (0,9 kg vs 1,3 kg), la thonine

commune (*Euthynnus alletteratus*) (0,4 kg vs 0,9 kg) et le barracuda (1,7 kg vs 1,9 kg). Les poids moyens sont significativement plus élevés côté Caraïbe pour le thon noir (1,62 kg vs 0,95 kg en Atlantique), le thon jaune (9,96 kg vs 5,99 kg) et le thazard bâtard (4,82 kg vs 3,19 kg) avec un degré de sécurité de 99 pour cent, ainsi que pour le marlin bleu (85,09 kg vs 66,87 kg) avec un degré de sécurité de 95 pour cent. Par contre la proportion de poissons de grande taille est supérieure côté Atlantique que côté Caraïbe. Ce qui explique que le poids moyen des poissons débarqués côté Atlantique (5,45 kg), toutes espèces confondues, est significativement (degré de sécurité de 99 pour cent) supérieur à celui des captures de la côte Caraïbe (2,86 kg).

Il faut noter qu'entre les traînes profondes et de surface il existe une différence significative (pour un degré de sécurité de 99 pour cent) du poids moyens des thons noirs sur la côte Caraïbe: 1,50 kg pour la traîne de surface contre 2,05 kg pour la traîne profonde. Par ailleurs les prises de thon noir à la traîne profonde sont d'un poids moyen significativement plus élevé côté Caraïbe qu'en Atlantique (0,69 kg). Il n'existe pas de différence significative de poids moyen des thons noirs pêchés en surface et en profondeur côté Atlantique. Le même constat que pour le thon noir est fait pour le thon jaune, mais les différences ne sont pas statistiquement significatives.

La comparaison des poids moyens des thons jaunes et thons noirs pris à la traîne (traînes profondes et de surface confondues), montre une différence significative entre ces espèces. Les thons jaunes ont un poids moyen supérieur à celui des thons noirs. Cette différence est significative (degré de sécurité de 99 pour cent) aussi bien en Atlantique (2,37 kg pour le thon jaune vs 0,94 kg pour le thon noir) qu'en Caraïbe (4,87 kg en moyenne pour le thon jaune et 1,61 kg pour le thon noir).

2.6 Les distributions de fréquences de taille des poissons pêchés autour des DCP

2.6.1 Le thon noir

Comme cela a déjà été relevé (Doray *et al.* 2004) la distribution de fréquences de taille du thon noir autour des DCP de la Martinique (Figure 2) comporte deux modes, l'un à 26 cm de longueur à la fourche (LF), correspond à des individus juvéniles, l'autre à 51 cm à des individus adultes. La faible fréquence des tailles observée entre ces deux modes est probablement due à une migration trophique des poissons de taille intermédiaire hors des eaux de l'île. Leur retour à proximité de la Martinique correspondrait à une migration génésique.

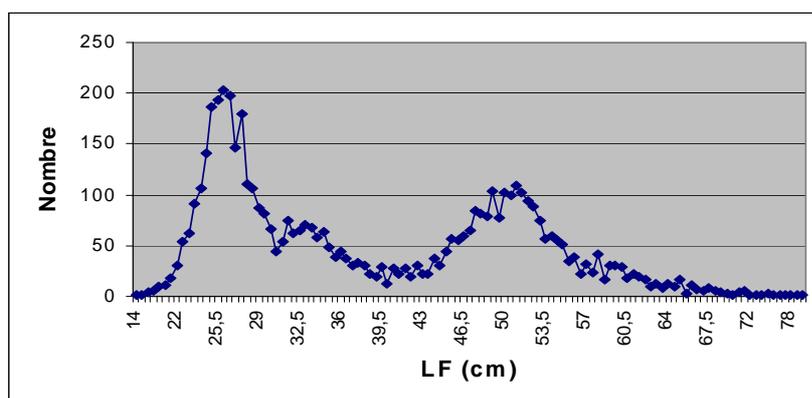


Figure 2: Distribution de fréquences de taille des thons noirs (*Thunnus atlanticus*) pêchés autour des DCP (n=5343 individus).

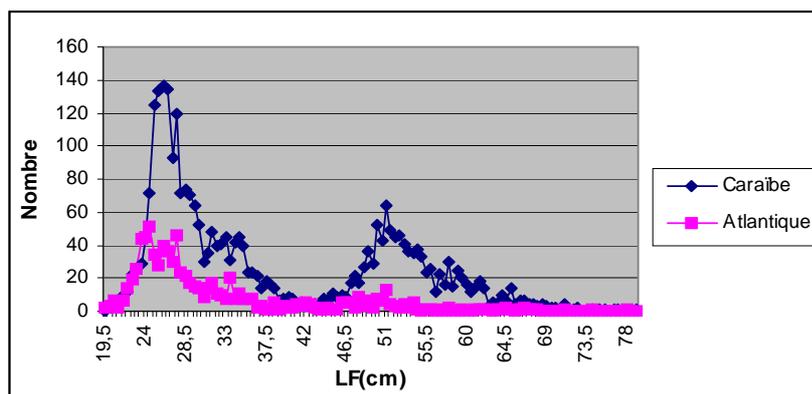


Figure 3: Distribution de fréquences de taille des thons noirs en fonction de la zone de pêche (n=3718; 2914 côté Caraïbe et 804 côté Atlantique).

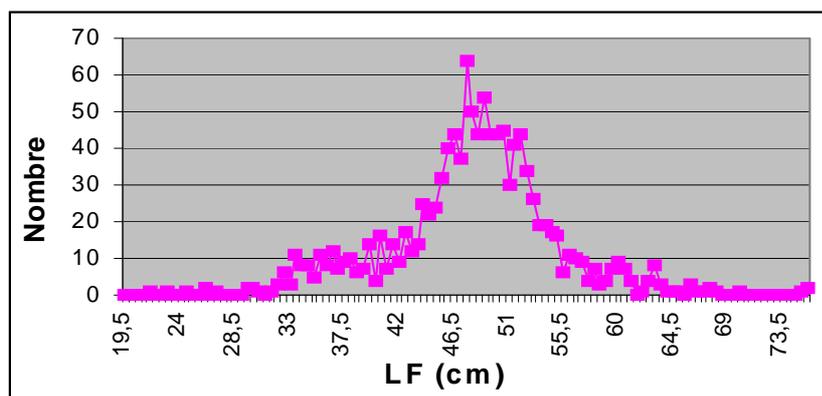


Figure 4: Distribution de fréquences de taille des thons noirs pêchés de jour à la traîne de fond sur les hauts fonds à l'Est de la Martinique (n=1160).

La comparaison des distributions de fréquences de taille des thons noirs pêchés à l'ouest de la Martinique (sans distinction de la distance à la côte) avec celles des individus pêchés à l'est, montre qu'autour des DCP les individus adultes sont très peu pêchés en Atlantique, alors qu'ils le sont côté Caraïbe (Figure 3). Les thons noirs adultes sont présents à l'Est de la Martinique car ils y sont pêchés de jour sur les hauts fonds à l'aide de ligne de traîne de fond (Figure 4). Des essais de pêche ont été tentés autour des DCP, par les mêmes professionnels et avec les mêmes engins pêchant sur les hauts fonds mais ils n'ont pas permis de capturer de thon noir.

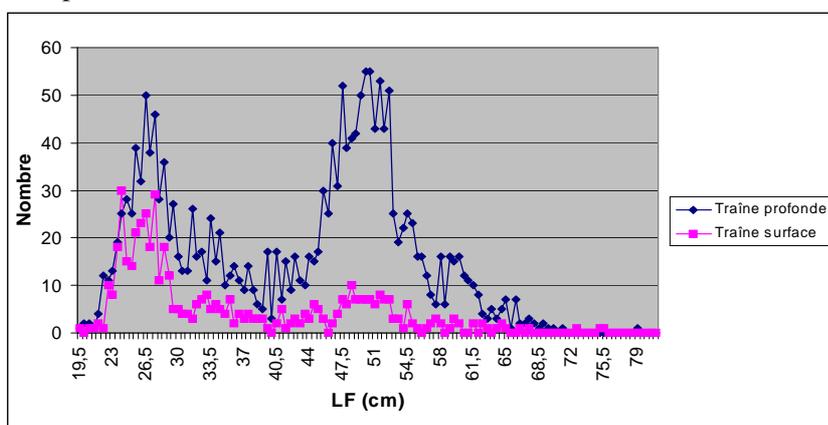


Figure 5: Distribution de fréquences de taille des thons noirs en fonction de l'engin de pêche utilisé (n=2372; 1857 en traîne profonde et 515 en surface).

C'est essentiellement à l'aide de ligne de traîne profonde que les thons noirs adultes sont pêchés autour des DCP (Figure 5). Les juvéniles étant pêchés aussi bien par les lignes de surface que profondes. Ces deux engins étant utilisés aussi bien côté Caraïbe que côté Atlantique, les différences de distributions de fréquences de taille observées entre les deux zones étudiées ne sont donc pas seulement dues aux lignes de pêche mises en œuvre.

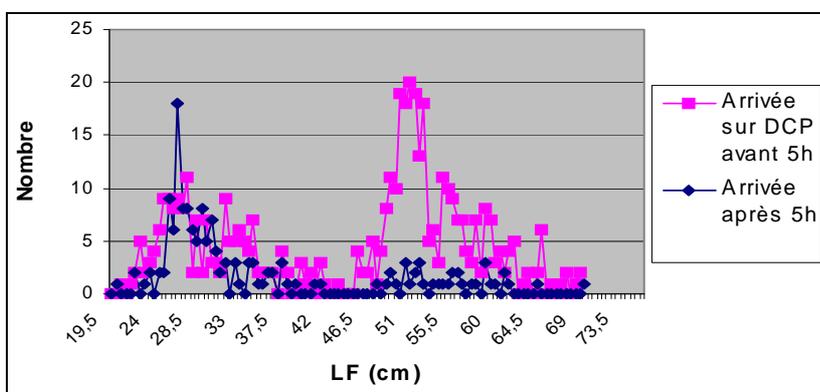


Figure 6: Distribution de fréquences de taille des thons noirs pêchés côté Caraïbe au cours de sorties durant lesquelles la pêche a commencé avant 5 heure du matin (n= 449 pour les sorties commencées avant 5h et 158 pour celles après 5h).

Une part importante des débarquements échantillonnés par l'IFREMER sur la côte caraïbe concerne des pêches autour des DCP ayant commencé avant le levé du soleil (plus de 40 pour cent des sorties) alors que très peu d'entre eux sont dans ce cas sur la côte atlantique (2 pour cent). Or si l'on compare les distributions de fréquences de taille des thons noirs des sorties les plus matinales avec celles des sorties plus

tardives, effectuées en zone caraïbe, on observe un taux d'adultes bien supérieur dans les premières (Figure 6). Les thons noirs adultes sont donc principalement pêchés avant le levé du soleil et le fait qu'il y ait des DCP près de la côte caraïbe facilite leur exploitation la nuit par les petites embarcations de pêche. À l'évidence le comportement des thons noirs adultes est différent, le jour, selon qu'ils sont agrégés autour des DCP ou sur les hauts fonds. Dans le premier cas ils sont peu vulnérables aux lignes de traîne, dans le second ils se capturent plus aisément.

2.6.2 Le thon jaune

La distribution des fréquences de taille des thons jaunes montre 3 modes: un premier peu marqué entre de 27 et 31 cm, un deuxième, le plus important, à 50 cm et le dernier mode à 130 cm (Figure 7).

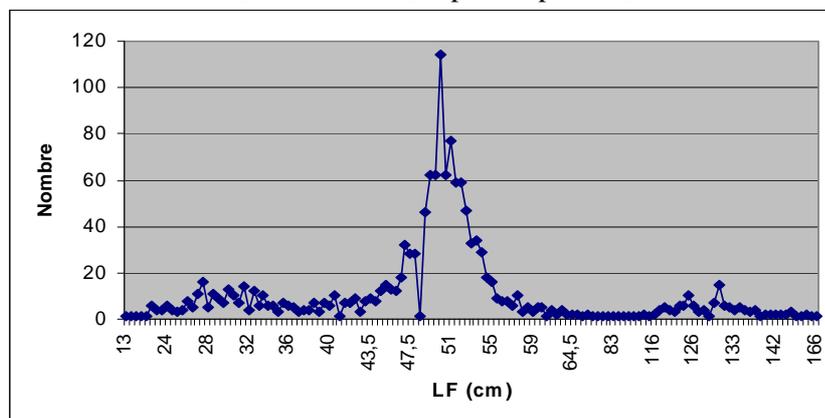


Figure 7: Distribution de fréquences de taille des thons jaunes (*Thunnus albacares*) pêchés autour des DCP (n=1412).

Les deux premiers modes sont le fait des lignes de traîne alors que le dernier est du à la palangre verticale dérivante (Figure 8). La proportion de poisson de longueur à la fourche supérieure à 40 cm (deuxième mode) est plus élevée dans les prise de la traîne de surface que dans celle de la traîne de fond (82,2 pour cent vs 66,5 pour cent). Cette différence est significative pour un degré de sécurité de 99 pour cent. Cette proportion de thons jaunes de 50 cm dans les prises des lignes de traîne contraste avec celle de thons noirs. Il est possible qu'elle soit le reflet d'une abondance relativement plus élevée de thon jaune de cette dernière classe de taille. L'hypothèse d'un comportement différent pouvant apparaître au moment de la maturité sexuelle du thon noir (qui est adulte à 50 cm, contrairement au thon jaune) serait également à examiner.

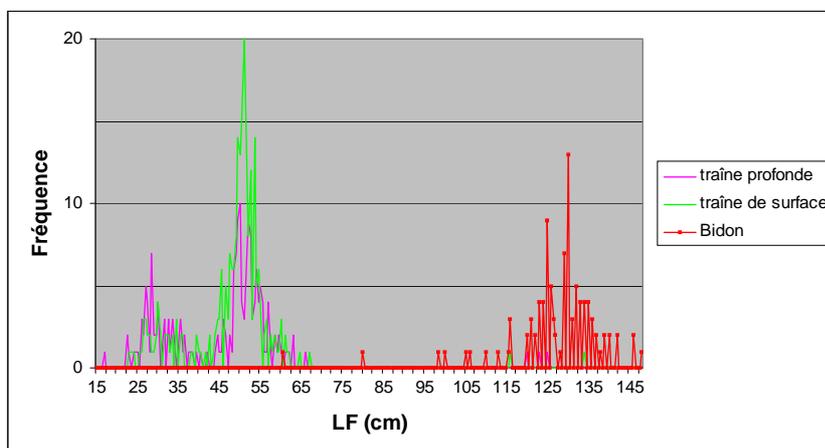


Figure 8: Distribution de fréquences de taille des thons jaunes en fonction du type de ligne utilisé (n=537; 182 pour la traîne profonde et 253 pour la ligne de surface et 102 pour la palangre verticale).

2.6.3 Le listao

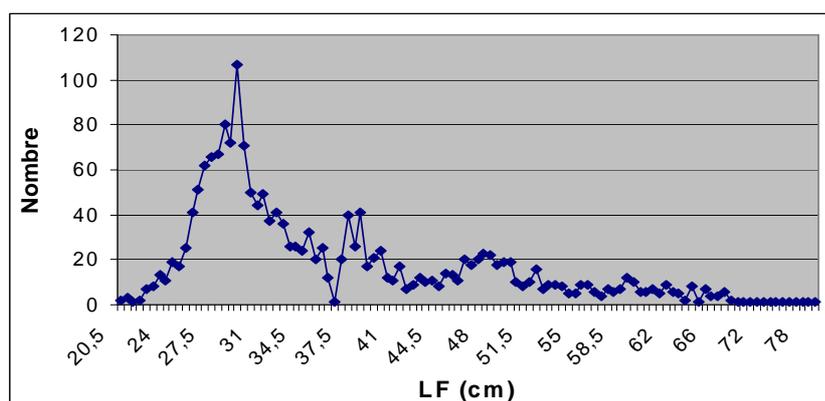


Figure 9: Distribution de fréquences de taille des listaos (*Katsuwonus pelamis*) pêchés autour des DCP (n=1879).

Autour des DCP les listaos sont pêchés essentiellement à l'aide de ligne de traîne. La distribution de fréquences de taille de cette espèce (Figure 9) révèle trois pics bien marqués chez les plus petits individus (en dessous de 55 cm de longueur à la fourche). Le premier, très marqué, se situe autour de 30 cm, le second est à 38 cm et le troisième à 48 cm. Les listaos capturés autour des DCP sont de plus petites tailles que les thons jaunes et noirs. En effet, chez cette espèce, 93 pour cent des individus ont moins de 45 cm. Comme pour le thon jaune, on constate une proportion des prises plus importante pour les individus de plus grandes tailles avec la ligne de traîne de surface qu'avec la traîne profonde (Figure 10).

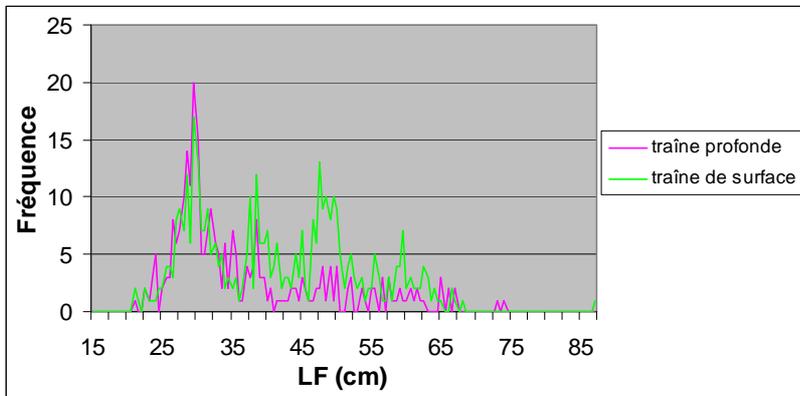


Figure 10: Distribution de fréquences de tailles des listaos en fonction du type de ligne de traîne utilisé (n=673; 274 pour la traîne profonde et 399 pour la traîne de surface).

L'échantillon de marlin bleu de la base IFREMER est relativement faible (151 individus; 41 de la côte Atlantique et 110 de la côte Caraïbe). Les distributions de fréquences de taille ont été établies par classe de 10 cm. Côté Atlantique un pic est centré sur des individus de 170 à 210 cm de longueur rostre supérieur – fourche (Lrs). Côté Caraïbe la distribution de fréquences de taille présente un pic très marqué entre 210 et 250 cm qui n'existe pas dans celle des captures faites du côté Atlantique.

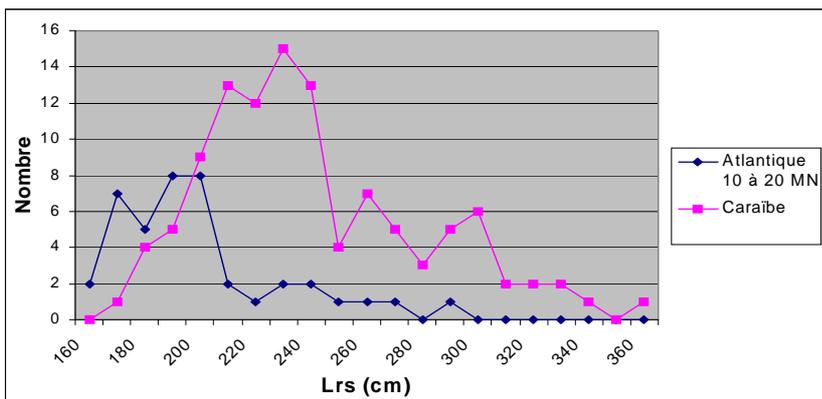


Figure 11: Distribution de fréquences de taille du marlin bleu (*Makaira nigricans*) selon l'origine des prises (n=151; 41 côté Atlantique et 110 côté Caraïbe-dont 70 provenant d'un échantillon complémentaire collecté entre mars et juin 2003).

2.7 La proportion de juvéniles

Les juvéniles de diverses espèces de poisson constituent une part importante des prises réalisées autour des DCP, évaluée à 79 pour cent (Doray, 2004). Les nombres et pourcentages de juvéniles par espèces et selon les tailles de première maturité sexuelle spécifiques sont donnés dans le Tableau 3 ci-dessous.

La proportion de juvéniles est plus élevée dans les captures réalisées côté Atlantique que dans celles de la côte Caraïbe (78,4 pour cent vs 68,9 pour cent). Sur la côte au vent de la Martinique, côté Atlantique, les juvéniles sont surtout ceux de thons jaunes et noirs. Pour ces deux espèces, plus de 85 pour cent des individus débarqués côté Atlantique sont des juvéniles; côté Caraïbe cette proportion est inférieure à 65 pour cent.

Le nombre moyen de poissons juvéniles par sortie est supérieur côté Caraïbe, avec 5,7 individus, qu'en Atlantique où 3,8 individus sont débarqués par jour de pêche. Le nombre moyen de thons noirs juvéniles par sortie est de 3,5 côté Caraïbe alors qu'il est de 2,3 côté Atlantique. Les juvéniles de listaos sont également en moyenne nettement plus nombreux dans les débarquements des petites unités de la côte caraïbe que dans ceux du côté atlantique (1,7 contre 0,6 individus par sortie). Les thons jaunes immatures sont par

contre en nombre plus élevé dans les captures du côté Atlantique que dans celles du côté Caraïbe (1,6 contre 0,1 individus par sortie).

Tableau 3: Proportion de poissons juvéniles dans les prises autour des DCP et nombre par sortie, selon la zone de pêche.

| Espèce | Taille de première maturité retenue (cm) | Taille échantillon | | Nombre de juvéniles | | Pourcentage de Juvéniles | | Nombre de juvéniles par sortie | |
|-----------------------|--|--------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| | | Caraïbe <10 milles | Atlantique 10 à <20 milles | Caraïbe <10 milles | Atlantique 10 à <20 milles | Caraïbe <10 milles | Atlantique 10 à <20 milles | Caraïbe <10 milles | Atlantique 10 à <20 milles |
| A. solandri | 75 | 26 | 58 | 4 | 29 | 15,4% | 50,0% | 0,0 | 0,1 |
| C. hippurus | 90 | 90 | 52 | 40 | 27 | 44,4% | 51,9% | 0,1 | 0,1 |
| E. alleteratus | 35 | 120 | 2 | 120 | 0 | 100,0% | 0,0% | 0,2 | 0,0 |
| K. pelamis | 40 | 922 | 149 | 854 | 114 | 92,6% | 76,5% | 1,7 | 0,6 |
| M. nigricans | 161 | 40 | 41 | 0 | 2 | 0,0% | 4,9% | 0,0 | 0,0 |
| S. cavalla | 58 | 0 | 6 | 0 | 1 | | 16,7% | 0,0 | 0,0 |
| S. barracuda | 66 | 2 | 31 | 0 | 12 | 0,0% | 38,7% | 0,0 | 0,1 |
| T. albacares | 110 | 108 | 379 | 70 | 338 | 64,8% | 89,2% | 0,1 | 1,6 |
| T. atlanticus | 39 | 2849 | 543 | 1780 | 468 | 62,5% | 86,2% | 3,5 | 2,3 |
| Istiophoridae | | 3 | 3 | 0 | 0 | 0,0% | 0,0% | 0,0 | 0,0 |
| TOTAL | | 4160 | 1264 | 2868 | 991 | 68,9% | 78,4% | 5,7 | 4,8 |

Les poissons juvéniles sont capturés en général pour appâter les lignes verticales dérivantes servant à pêcher les gros thons jaunes et les marlins. Il arrive cependant que des pêcheurs se mettent à faire des pêches commerciales de juvéniles. Ces pratiques sont, selon les pêcheurs, plus fréquentes sur les petites unités de pêche; ceci pourrait expliquer le nombre plus élevé de juvéniles (en particulier de thons noirs) observé dans les débarquements de la côte caraïbe où les bateaux sont plus petits.

2.8 La saisonnalité des principales espèces capturées autour des DCP

Il existe une saisonnalité relativement marquée des prises par sortie.

Pour le marlin, la moyenne mensuelle des prises par sortie (établie à partir de l'échantillon de l'IFREMER) varie de 1 à 9 au cours de l'année: un maximum de 45 kg par sortie en avril, un minimum en août, 5 kg.

Concernant le thon jaune dont les prises moyennes mensuelles par sortie sont, en général, moins importantes que celles de marlin, les captures varient aussi de façon saisonnière: un maximum est atteint en décembre avec un peu moins de 35 kg et le minimum, 2 kg par sortie, en avril. On peut observer que, d'une manière générale, les prises moyennes mensuelles du thon jaune évoluent de façon opposée à celles du marlin, l'augmentation des premières (février, août, décembre) correspond à une diminution des secondes et inversement (avril, septembre); les captures de thon jaune sont au plus bas, en avril, lorsque celles de marlin sont maximales.

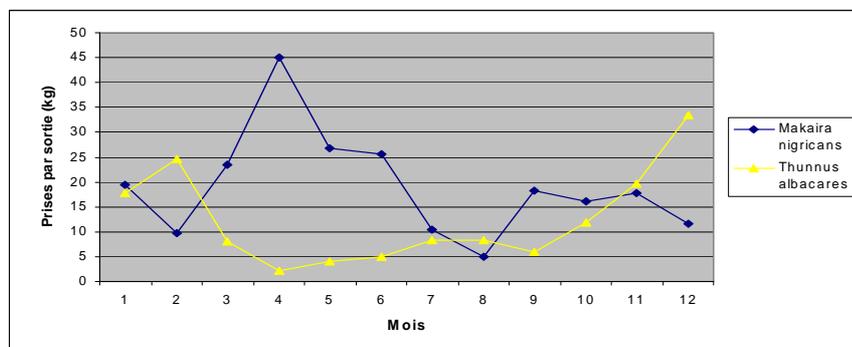


Figure 12: Captures moyennes mensuelles par sortie autour de DCP de marlin bleu et de thon jaune.

Pour le thon noir, les prises moyennes mensuelles par sortie (telles que relevées dans l'échantillon de l'IFREMER) fluctuent entre 3 kg en janvier et 15 kg en juin. Les prises des sorties commençant avant le lever du soleil (arrivée sur le DCP avant 5 heures du matin) sont en moyenne plus élevées et varient entre

5 kg (avril et novembre) et 28 kg en décembre. Au cours de l'année, deux pics de prises par sortie peuvent être observés: en juin avec 24 kg en moyenne et en octobre avec 16 kg. Pendant 7 mois sur 11 (les données manquent pour janvier) les prises moyennes mensuelles de thon noir par sortie effectuée avant le lever du jour sont en générale plus élevées que celles de thon jaune.

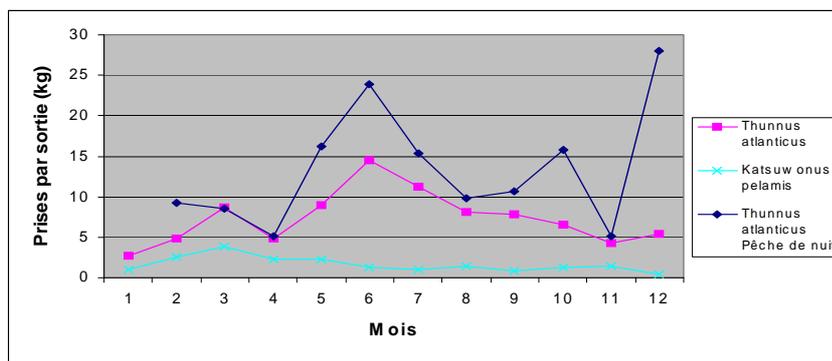


Figure 13: Captures moyennes mensuelles par sortie autour des DCP, de thon noir (selon la technique de pêche) et de listao.

Le listao donne de très faibles rendements par sortie. La moyenne mensuelle maximale est de moins de 4 kg en mars et la minimale de 0,3 kg en décembre. Les autres espèces ont également un rendement moyen mensuel par sortie très faible.

3. DISCUSSION

L'échantillon de débarquements des pêches réalisées autour de DCP contenu dans la base de données de l'IFREMER n'est pas parfaitement représentatif de la pêcherie en Martinique. L'objectif de cette collecte de données était de faire un échantillonnage biologique en cherchant à optimiser le résultat des sorties de terrain: l'enquêteur a ainsi déterminé ses horaires, selon les heures de débarquements sur les divers sites.

Sur la côte caraïbe les échantillonnages effectués le matin concernent des petites embarcations ne pouvant s'éloigner très loin de la côte. Elles restent dans la limite des 10 milles de la côte et peuvent ainsi exploiter le thon noir adulte qui, autour des DCP, ne paraît vulnérable aux lignes de pêche que quelques heures avant le lever du soleil (ou à la tombée de la nuit, selon les pêcheurs).

Du côté atlantique, compte tenu des horaires de présence des enquêteurs, ce sont des unités de pêche qui exploitent des DCP plus éloignés de la côte (10 à 20 milles) et par conséquent reviennent plus tard, qui ont été échantillonnées.

La pêche la plus côtière à l'aide de petites embarcations ne peut probablement se développer que sur la côte sous le vent où celles-ci bénéficient d'une mer relativement calme leur permettant d'accéder aux DCP. Une exploitation des DCP plus au large à l'aide de plus grosses unités de pêche peut également se développer sur la côte caraïbe, comme nous avons pu le constater notamment sur les ports de Bellefontaine ou de Case Pilote. L'échantillonnage de ces points de débarquement l'après midi devrait permettre de décrire ces pêches.

Compte tenu du protocole d'échantillonnage utilisé, les données de pêche autour des DCP sont probablement biaisées. Ce biais est vraisemblablement plus important pour les DCP les plus côtiers que pour ceux implantés plus au large (en effet, les premiers sont accessibles à une diversité plus importante d'unités de pêche que les seconds qui ne peuvent être atteints que par les plus grosses embarcations).

Sur les DCP les plus proches de la côte caraïbe, la plage horaire d'observation est celle des unités qui rentrent avant 12 heures. Sur les DCP situés entre 10 et 20 milles de la côte atlantique, le temps passé autour des dispositifs par les pêcheurs enquêtés est plus élevé (4h52 au lieu de 3h06). Outre les effets de ce temps de pêche sur les rendements par sortie, il peut y avoir un dénombrement plus fiable des embarcations travaillant autour des DCP éloignés. À contrario, plus près de la côte, les DCP sont abandonnés en moyenne vers 8h31 (au lieu de 11h59 en Atlantique) par conséquent, l'activité de pêche de toute la journée est mal connue. De ce fait, certaines données comme la prise moyenne par jour (toutes embarcations confondues) sous un DCP côtier est certainement sous estimée par rapport à celle des DCP de l'Atlantique. Les prises des poissons capturés de jour comme les marlins ou les gros thons pêchés à la palangre verticale dérivante, sont

certainement sous estimées. Les prises par heure de pêche (telles que nous avons pu les estimer) de ces espèces le sont aussi, puisqu'une part relativement importante de la sortie des petites embarcations, sur les DCP les plus proche de la côte, se fait de nuit alors que les palangres dérivantes ne sont pas mises en œuvre. Enfin les données de traîne des petites unités concernent en fait deux techniques différentes, l'une pratiquée de nuit, l'autre de jour, avec une composition spécifique et des rendements certainement propres à chacune d'elle. La distinction entre ces deux techniques n'a pu être faite de façon rigoureuse d'autant qu'elles sont certainement pratiquées, ou non, successivement au cours de la même sortie. De ce fait, la variabilité des prises et rendements est relativement importante et la comparaison avec les DCP de l'Atlantique situés entre 10 et 20 milles est difficile.

Par contre, les données disponibles dans la base de l'IFREMER permettent, en matière de pêche autour des DCP, d'identifier et de décrire différents métiers pratiqués selon que les dispositifs d'agrégations sont proches de la côte ou au large. La comparaison des prises effectuées dans le cadre de ces différents métiers conduit à une meilleure connaissance de la composition spécifique des poissons agrégés autour des DCP, des fréquences de taille des individus concernés, ainsi que de leur comportement vis-à-vis des engins de pêche.

4. CONCLUSIONS

Les DCP ancrés sont accessibles à plusieurs types d'unités de pêche. La comparaison des données collectées sur la côte caraïbe et sur la façade au vent de l'île (côté Atlantique) de la Martinique fait ressortir deux types d'embarcations:

- Des petites unités, avec une puissance de 82 cv en moyenne, exploitent surtout des DCP situés à moins de 10 milles de la côte sous le vent (côté caraïbe). Sur ces unités, on observe en moyenne 2,13 hommes embarqués par sorties, la consommation de carburant est de 39 l et la durée moyenne de la sortie de 4h19. Le retour de pêche de ces embarcations à lieu vers 9h07 (moyenne) du matin. C'est probablement grâce aux conditions de mer favorables dont elles bénéficient sur la côte sous le vent que ces unités peuvent atteindre les DCP.
- De plus grosses embarcations, des yoles dont performances et autonomie permettent l'exploitation de DCP, même assez éloignés, avec beaucoup de souplesse. Autour des DCP situés entre 10 et 20 milles de la côte atlantique, les yoles observées ont une puissance moyenne de 147 cv; la moyenne d'équipage est de 1,58 hommes embarqués; la durée moyenne des sortie est de 9h02. Le retour de pêche est plus tardif que pour les petites unités de la côte caraïbe, puisqu'il se fait en moyenne à 14h05.

La comparaison des performances et résultats des deux types d'unités participant aux pêches associées aux DCP est intéressante. Avec les grosses yoles de la côte atlantique, plus de moyens matériels dans la pêche autour des DCP et moins de moyens humains sont mis en oeuvre par rapport aux pêches avec petites embarcations sur la côte caraïbe. Si les yoles de l'Atlantique sortent plus longtemps et les frais en carburant plus élevés qu'avec de petites embarcations de la côte caraïbe, les débarquements sont plus importants: 56 kg par sortie avec les yoles contre 36 kg avec les unités plus petites. Des différences sont aussi observées quant à la composition des captures: Les prises des grosses yoles sont constituées en majeure partie de marlin bleu (23,2 kg) et de thon jaune (16,2 kg); le thon noir ne représentent que 3,4 kg. À l'inverse, les petites embarcations observées autour des DCP à moins de 10 milles de la côte caraïbe ciblent principalement les thons noirs dont les prises par sortie s'élèvent en moyenne à 12 kg; elles débarquent en outre des quantités relativement importantes de marlin bleu (8,8 kg) et de thon jaune (4,3 kg/sortie). Concernant les poissons juvéniles, leur proportion est en moyenne plus élevée dans les débarquements des unités qui vont au large (à plus de 10 milles de la côte), mais le nombre de poissons immatures est plus important dans les débarquements des unités les plus côtières. Ce sont surtout les thons noirs, les thons jaunes et les listaos dont les juvéniles sont capturés en plus grand nombre autour des DCP; ces juvéniles sont en effet nécessaires pour appâter les lignes verticales utilisées pour les gros thons jaunes et les marlins; en outre certains professionnels font aussi une pêche commerciale de poissons immatures.

Les débarquements élevés de thon noir des petites unités, s'expliquent par le fait qu'elles commencent à pêcher autour des DCP avant le lever du soleil et peuvent ainsi, pendant une période relativement courte de la journée, capturer des individus adultes (environ 50 cm).

Le comportement des thons noirs adultes vis-à-vis des lignes de traîne semble différer selon qu'ils se trouvent à proximité des DCP ou sur des hauts fonds: près des DCP les thons noirs se capturent surtout au coucher et au lever du soleil, sur les hauts fonds ils sont vulnérables aux lignes de traîne pendant toute la journée. L'analyse des distributions de fréquences de taille des thons jaunes capturés autour des DCP montre que les individus les plus pêchés sont des juvéniles de 50 cm. Ces individus, contrairement au thon noir sont plus fréquents dans les prises des lignes de surface que dans les traînes profondes. Chez le listao, les individus de 35 à 55 cm sont également relativement plus fréquents dans les prises des lignes de surface que les plus petits. Ces derniers sont pêchés en plus forte proportion par les lignes profondes. Des thons de même taille montrent donc des comportements autour des DCP différents selon les espèces concernées.

Les distributions de fréquences de taille du marlin bleu de la base de données IFREMER sont différentes pour les côtés Atlantique et Caraïbe: sur la côte sous le vent les individus sont plus gros avec un poids moyen de 85 kg alors qu'en Atlantique ils font une moyenne de 67 kg; les données sont encore insuffisantes pour expliquer ces différences.

La production journalière d'un DCP est difficile à estimer car le temps passé en pêche auprès de ces dispositifs ne peut être estimé que par les déclarations des professionnels et ces durées varient beaucoup selon qu'il s'agit de DCP côtier ou du large. Des estimations ont néanmoins été faites: la production moyenne des DCP atlantique a été évaluée à 371 kg par jour, celle des dispositifs situés près de la côte caraïbe serait de 218 kg (cette dernière est certainement sous estimée puisqu'elle ne porte que sur des observations réalisées le matin, contrairement à ce qui a été fait pour les DCP de l'Atlantique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Doray, M., Stequert, B. & Taquet, M. 2004. Age and growth of blackfin tuna (*Thunnus atlanticus*) caught under moored fish aggregating devices, around Martinique Island. Aquatic Living Resources. **17** (1): 13–18.
- Doray, M., Reynal, L., Carpentier, A. et Lagin A. 2002. Le développement de la pêche associée aux DCP ancrés en Martinique. *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. p 69–88.
- Snedecor, G.W. et Cochran, W.G. 1971. Méthodes statistiques. Eds Association de Coordination Technique Agricole (ACTA). Paris, 649 p.
- Doray, M. 2004. First description of subsurface aggregation of small tunas observed around moored FADs in Martinique during the DAUPHIN project in this volume. FAO Fish. Rep. No. 797. Rome, FAO.

Typology of fish aggregations observed around moored fish aggregating devices in Martinique during the DAUPHIN project

by
Mathieu Doray

During the first meeting of the WECAFC ad hoc working group on the development of sustainable moored FAD fishing in the Lesser Antilles, it was pointed out that there had been significant and fast development of the moored FAD fisheries in Martinique and Guadeloupe (Doray *et al.*, 2002b). The French Research Institute for the Exploitation of the Sea (IFREMER) initiated the DAUPHIN research project (acoustic study of the fishes aggregated around moored FAD in the Lesser Antilles and influence of fishing, environment and biology). This project aims at studying the fish aggregations, the environment and the fishing activities around moored FADs in Martinique in order to get first quantitative indicators of the sustainability of the moored FAD fisheries in the Lesser Antilles.

1. BACKGROUND OF THE “DAUPHIN” PROJECT

What was known about fish aggregations around moored FADs before the DAUPHIN project?

Studies on fish aggregated around moored FADs mainly focused on the individual behaviour of fish. Several studies were conducted: acoustic telemetry studies (Cayré and Chabanne, 1986; Holland, Brill and Chang, 1990; Cayré, 1991; Josse, Bach and Dagorn., 1998; Marsac and Cayré, 1998; Brill *et al.*, 1999; Dagorn, Josse and Bach, 2000), fishery statistics studies to describe the distribution and/or evolution of the composition of the catches (Cillauren, 1987; Kakuma, 2000) and tag and release programs to study the movement patterns, exchange rates, residence times and vulnerability of fishes within a network of artificial and natural FADs (Adam *et al.*, 2003). These studies provided valuable information at the scale of the individual fish (acoustic telemetry) and at the scale of the sub-stock (fisheries and tag and release data) but descriptions of the structure and dynamics of the fish aggregations around moored FADs were lacking. In Martinique, analysis of partial sampling of FAD catches had revealed that, based on weight, the three main species caught around moored FADs were the blue marlin (*Makaira nigricans*), the blackfin tuna (*Thunnus atlanticus*) and the yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) (Doray, Reynal and Carpentier, 2002).

The first study of tuna aggregations around moored FADs was conducted in French Polynesia within the framework of the ECOTAP program (Josse *et al.*, 2000). The use of a scientific echosounder allowed for the first time to globally describe the distribution, density and dynamics of tuna aggregations around moored FADs. A typology of the fish aggregations encountered around moored FAD during the 87 acoustic surveys of the project is presented in Figure 1.

The artisanal moored FAD fishery mainly targets the “shallow schooling fishes” with trolling lines (25 percent of the catches) and the “deep scattered fishes” with vertical drifting longlines (85 percent of the catches) (Josse, Dagorn and Bertrand, 2000).

The aggregations that have been commonly observed in French Polynesia around moored FADs are the “deep scattered fishes” which are the primary target of the local artisanal fishery.

Dauphin project objectives

The DAUPHIN project has been designed to allow comparison with the study of the fish aggregations around moored FADs conducted within the framework of the ECOTAP project. The investigation tools and protocols are similar: the same kind of echosounder, parameters and survey patterns were utilized.

The DAUPHIN objectives are:

1. To define a typology of the fish aggregations observed around two moored FADs during one year in Martinique.
2. To describe the structure and the dynamics of the subsurface tuna aggregations observed around moored FADs. The aggregations will be studied in relation to their environment from small to medium spatio-temporal scales.
3. To study the impact of the Martinican artisanal fishery on the aggregations.

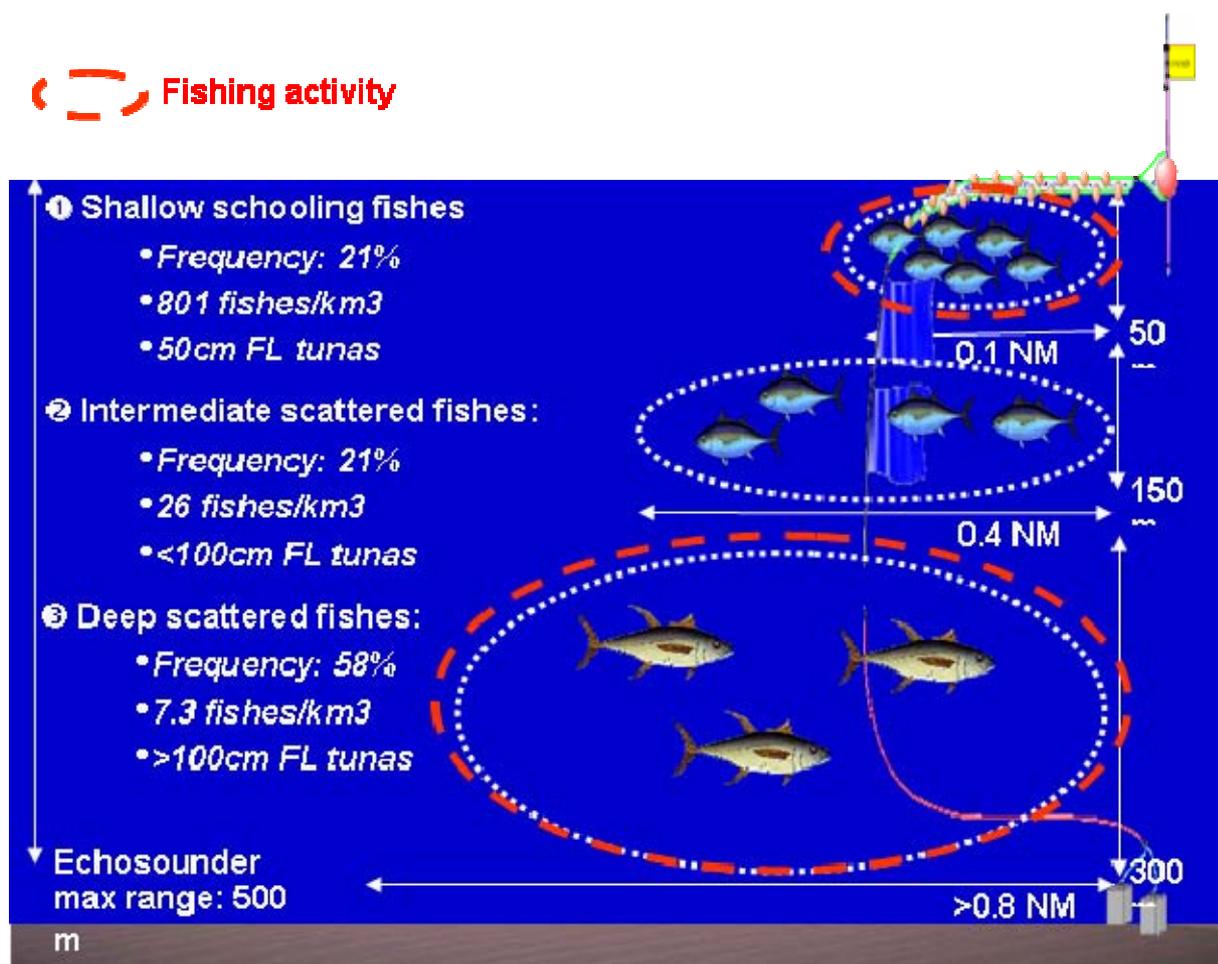


Figure 1: Fish aggregations and fishing activity around moored FADs in French Polynesia (redrawn from (Josse , Dagorn and Bertrand 2000)).

2. MATERIAL AND METHODS

2.1 Spatial and temporal scales

The data of the project have been collected during 16 monthly sea campaigns aboard the “Beryx” (skipper: P. Gervain) from January 2003 to April 2004. During this period, observers also embarked with commercial fishermen in order to sample their catches and to study their fishing strategies. Four moored FADs have been set within the frame of the project: three on the leeward coast of Martinique at a distance of 7, 20 and 25 nautical miles from the coast and one on the windward coast at 20 nautical miles. Two FADs located on the leeward coast at 7 nautical miles (coastal FAD) and 25 nautical miles (offshore FAD) from the coast have been particularly studied during the sea campaigns. The coastal FAD was a single head one whereas the offshore one had two heads (Reynal, Lagin and Gervain, this volume). Each of those FADs was surveyed for 60 hours during a sea campaign.

2.2 Complementary tools to finely describe the moored FAD system

2.2.1 Fishery acoustics

Fishery acoustics were the main investigation tool utilised during the DAUPHIN project. The Simrad EK60 scientific echosounder used during the sea campaign allowed to directly describe the structure and the density of the fish aggregations that passed under the boat. The other investigation tools were deployed according to this acoustic image of the aggregations around the moored FAD.

Acoustic equipment

Marine organisms do not reflect the infrasound produced by the echosounder with the same intensity. Reflection differs according to the size, the density of the marine organisms and the infrasound frequency. The echosounder was equipped with two frequencies (38 and 120kHz) so as to get complementary acoustic images of the moored FAD biotic aggregations. The echosounder maximum range also varies according to the frequency: the maximum ranges were respectively 600m at 38kHz and 200 m at 120kHz.

Three acoustic antennas (or transducers) were used: two transducers (38 and 120kHz, 6.9°) were directed vertically under the boat and the third one (120kHz, 2.5X10°) could be set from 0 to 90° below the surface. The echosounder parameters were those used in the ECOTAP program (Josse *et al.*, 1999). The echosounder was calibrated before each campaign using the standard procedure recommended by the manufacturer (Simrad, 2001).

Vertical acoustic “transects”

The “transect” used during vertical acoustic surveys was the “Star transect” designed in French Polynesia to observe fish aggregations around moored FADs (Josse *et al.*, 1999) (Figure 2).

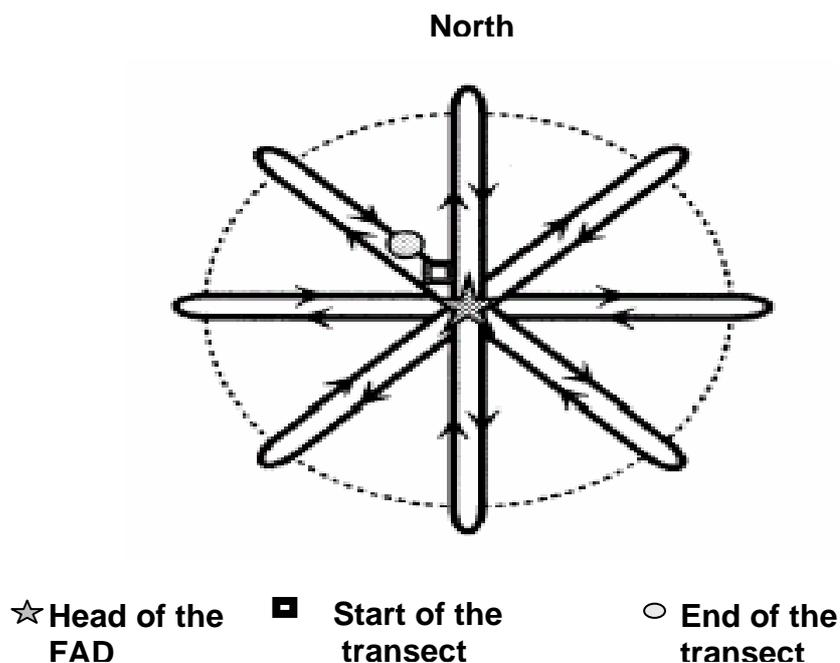


Figure 2: “Star transect” used during the vertical acoustic surveys of the DAUPHIN sea campaigns (Josse *et al.*, 1999).

The radius of the “transect” was at first the same as in French Polynesia: 0.8 nautical miles. Based on the results obtained, the radius was reduced to 0.2 nautical miles in order to observe the fish aggregations at a more appropriate spatio-temporal scale. 0.8 nautical miles “transects” were then still conducted but less frequently.

A 0.8 nautical miles “transect” was completed within 2 h at 6–7 knots, 0.2 nautical miles “transects” within 30 minutes at the same speed. Acoustic samples were collected each second on average. A 0.8 nautical miles “transect” allowed sampling a volume of 4 km³ in 38 kHz around the moored FAD.

Underwater video camera

An underwater video camera (Sony SST DC 50 AP) included in a hydro dynamical housing was lowered at the end of a cable over the tuna aggregations observed with the echosounder. The underwater video camera allowed to identify the fishes within the aggregations and to study their behaviour.

2.2.2 Experimental fishing

A small “portable” mesopelagic trawl was used to sample the prey items, micronekton (1–10 cm length), of the large predators.

To sample large predators (tunas, marlins, dolphinfishes) a 30 hooks horizontal surface longline was attached to the FAD at night. In addition a drifting gillnet was tested at night but unsuccessfully. Trolling lines were used during daytime.

The fishes caught were identified and measured in order to assess the species and the size classes of the fishes observed with the echosounder. Stomach contents and gonads were frozen to be analysed in the laboratory in order to study the nutrition and the reproduction of the large predators.

2.2.3 Abiotic environment monitoring

Several abiotic environment parameters were collected every 24 hours. A Seabird SBE19 CTD probe recorded temperature, salinity, dissolved oxygen, and light intensity from 0 to 600 m. The CTD was associated to an ADCP Workhorse 300 current meter that recorded the direction and the intensity of the current from 0 to 600 m.

2.2.4 Commercial fishing activities monitoring

The commercial fishing activities were monitored by observers aboard fishing boats, by phone surveys and by sampling of the commercial catches.

Aboard the commercial fishing vessels, several general descriptors of the trip were recorded (trip length, gas consumption, etc.) and all the catches were identified, localized with a GPS and measured. The stomach contents and gonads were sampled for further analysis. Indicators of the fisher strategy were also collected (number of gears deployed, gear description, etc.) (Reynal, this volume).

3. FIRST RESULTS

3.1 Data collection

Table 1 presents the data collected during the 16 DAUPHIN sea campaigns and the commercial fishing trips. At the beginning of 2003, four preparatory campaigns were devoted to adjust the equipment and the protocols. They were followed by 12 monthly routine data collection campaigns.

Table 1: Data collected during the DAUPHIN campaigns.

| | |
|----------------------|------|
| Acoustic data (h) | 480 |
| Video recordings (h) | 40 |
| CTD/current profiles | 102 |
| Fishes sampled | 1400 |

The processing of the data has just been initiated and the results presented here are still preliminary. However, a first typology of the aggregations encountered around the moored FADs, based on the qualitative observations realized during the sea campaigns, can be presented here.

3.2 Typology of the diurnal biotic aggregations around moored FADs and relation to fishing activities in Martinique

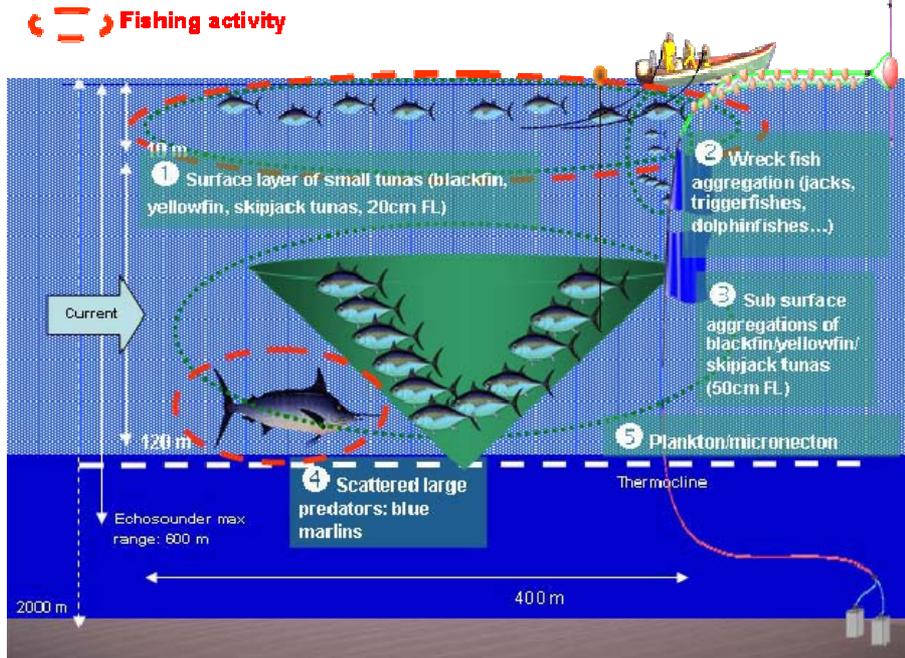


Figure 3: Diurnal fish aggregations, plankton/micronecton layers and fishing activity around moored FADs in Martinique

The fish biomass reaches a maximum during daytime and is mainly located up current, 150 m above and within a range of 400 m around the moored FADs.

Five types of aggregations have been observed around moored FADs in Martinique:

1. A surface layer (0–10 m) of small blackfin, yellowfin, skipjack and frigate tunas of 20 cm FL in average: This shallow aggregation cannot be observed with the echosounder but fishing data seem to indicate that its biomass is not very important. This aggregation is mobile and generally located up current.
2. An aggregation of wreckfishes (jacks, triggerfishes, dolphinfishes, etc.) located very close to the FAD rope at about 20 m depth: this aggregation has been well observed with the echosounder and its biomass is quite low.
3. A large subsurface (30–100 m) tuna aggregation distributed up to 400 m maximum upcurrent: most of the time, this aggregation seemed to be composed of 50 cm FL blackfin tunas. However, 50 cm FL skipjack tunas and probably some bigger yellowfin tunas have also been observed within those aggregations. This aggregation was detected very well by the echosounder. Its biomass represents about 95 percent of the estimated fish biomass aggregated around moored FADs.
4. Scattered large predators (blue marlins?) located near the subsurface aggregation of tunas: These isolated and highly mobile fishes that move near the surface are only partially sampled by the echosounder. However, their biomass seemed to be quite low.
5. Large plankton/micronecton layers generally distributed above the thermocline and widely spread around the FAD, out of the study area: These layers were well observed by the echosounder and their density varied according to nycthemeral and seasonal cycles.

The subsurface tuna aggregations represent about 95 percent of the total fish biomass, although they are nearly unexploited by the Martinican artisanal fishery. In fact, the vulnerability of the subsurface tunas to

the trolling lines used to catch the small tunas close to the surface and to the vertical drifting longlines used to catch large predators in depth seems to be very low at daytime. The commercial fishermen mainly catch a small amount of those 50 cm FL tunas at dawn and dusk and very seldom during daytime.

3.3 Typology of the nocturnal biotic aggregations observed around moored FADs in Martinique

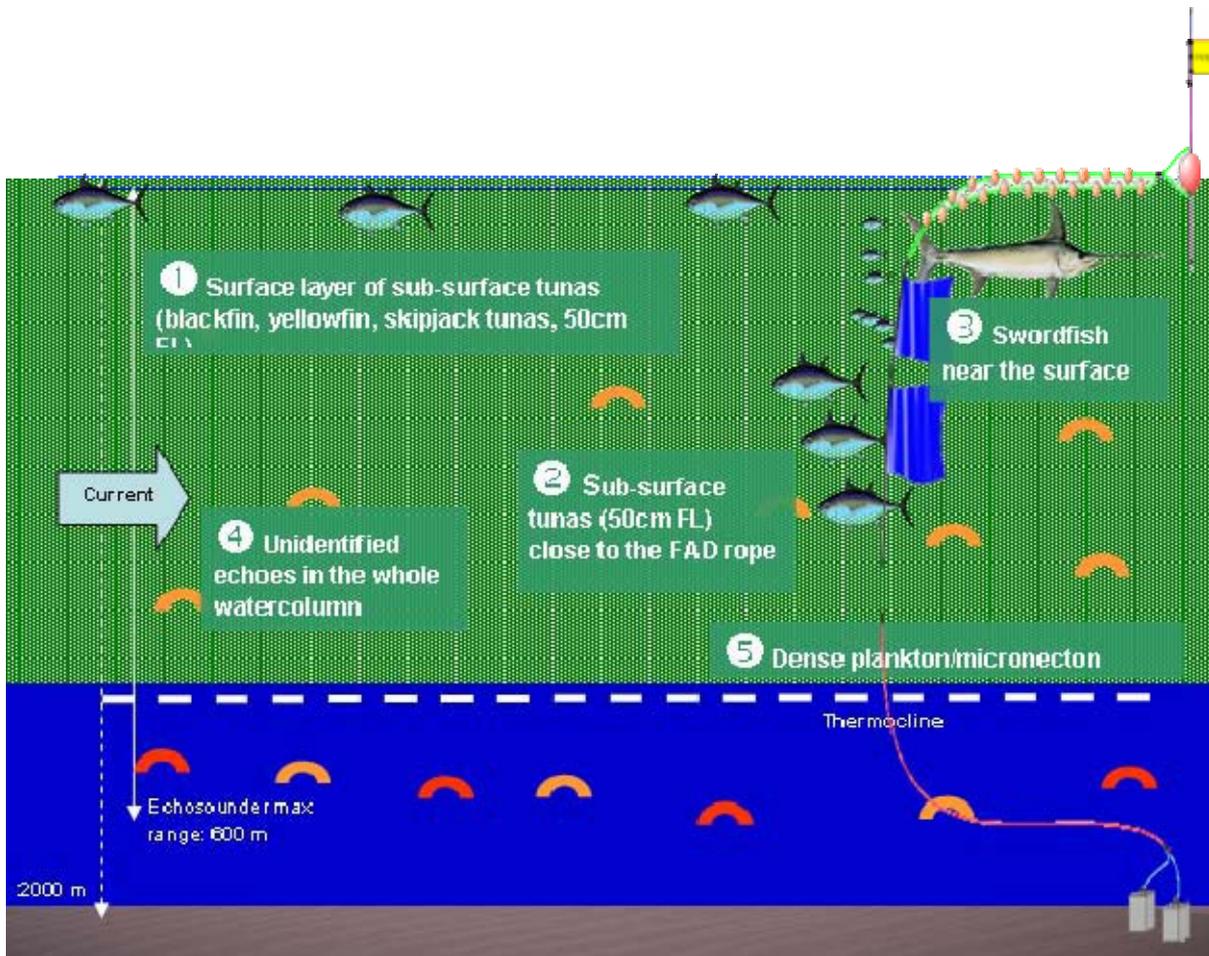


Figure 4: Nocturnal fish aggregations, plankton/micronekton layers around moored FADs in Martinique

The structure of the biotic aggregations changed a lot during transition periods.

In the afternoon, the subsurface tunas spread away and their biomass seems to be at a minimum after sunset. Then, they appear in the nocturnal catches of the surface longline, indicating that some of them are present close to the surface and near the FAD during the night (nocturnal aggregation, as type ❶ described above). Others form a small aggregation remaining very close to the FAD rope (nocturnal aggregation, type ❷). Unidentified individual acoustic targets (nocturnal aggregation, type ❹) have been observed every night.

Swordfishes (*Xiphias gladius*) have been rarely caught with surface longline (nocturnal aggregation, type ❸). Swordfishes are known to feed near the surface at night whereas they are located far deeper during daytime.

Deep plankton/micronekton layers went up to the surface every night after sunset, mixing with the diurnal layers (nocturnal aggregation, type ❺).

At dawn, the diurnal aggregations are quickly reconstituted. Commercial fishing only occurs at dawn and dusk.

4. DISCUSSION

4.1 Comparison of the Polynesian and Martinican moored FADs systems

The Polynesian moored FADs system is characterized by the presence of diurnal aggregations of deep (100–300 m) and scattered large tunas (>100 cm FL) which are generally distributed within a 0.8 nautical miles radius around the moored FAD. These fishes are the main targets of the local artisanal fishery.

In Martinique, the main diurnal aggregation is a subsurface (0–150 m) small tunas (50 cm FL) aggregation located up current and closer to the FAD, at a distance of up to about 0.2 nautical miles. Martinican artisanal fishermen hardly exploit the main fish aggregation observed around the moored FADs. Instead, they target large predators that are also attracted in smaller numbers by the FADs.

In both areas the biomass that is attracted by moored FADs mainly consists in tunas. However according to the region these tunas belong to different size classes and exhibit different aggregate patterns. These differences are related to the location of the devices and obviously to the local abundance of the tunas.

The type of exploitation of the fishes aggregated around moored FADs by artisanal fishermen also differs. In French Polynesia, fishermen mainly use deep lines (100–300 m) and target the deep scattered tunas composing the Polynesian main aggregation. In Martinique fishermen only prospect the subsurface layer (0–150 m) but without targeting the main Martinican aggregation of small subsurface schooling tunas.

4.2 Further description of the moored FADs system in Martinique

Following papers in this volume (Chanterelle, Doray and Fréjaville, this volume; Doray, this volume; Reynal, this volume) will focus on each of the types of diurnal aggregations and their exploitation by fishing, providing a preliminary description of the components of the moored FADs system in Martinique.

***Acknowledgements:** very special thanks to Paul Gervain and the “Beryx” crew for their invaluable assistance during the DAUPHIN sea campaigns. We also want to thank all the commercial fishermen who took part into the project. The author is also very grateful to Gerard van Buurt who kindly revised the English of the text.*

BIBLIOGRAPHY

- Adam, M.S., Sibert, J., Itano, D. & Holland, K. 2003. Dynamics of bigeye (*Thunnus obesus*) and yellowfin (*T. albacares*) tuna in Hawaii's pelagic fisheries: analysis of tagging data with a bulk transfer model incorporating size-specific attrition. *Fishery Bulletin* [Fish. Bull.]. 101: 215–228.
- Brill, R.W., Block, B.A., Boggs, C.H., Bigelow, K.A., Freund, E.V. & Marcinek, D.J. 1999. Horizontal movements and depth distribution of large adult yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) near the Hawaiian Islands, recorded using ultrasonic telemetry: Implications for the physiological ecology of pelagic fishes. *Marine Biology* [Mar. Biol.]. 133: 395–408.
- Cayré, P. 1991. Behaviour of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) around fish aggregating devices (FADs) in the Comoros Islands as determined by ultrasonic tagging. *Aquatic Living Resources* 4: 1–12.
- Cayré, P. et Chabanne, P. 1986. Marquage acoustique et comportement des thons tropicaux (albacore: *Thunnus albacares*, et listao: *Katsuwonus pelamis*) au voisinage d'un dispositif concentrateur de poissons. *Océanogr. Trop.* 21: 167–183.
- Chanterelle, J., Doray, M. et Fréjaville, Y. Ce volume. Etude préliminaire des couches micronectoniques de la côte sous le vent de la Martinique in Report of the Second meeting of the WECAFC Ad hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles, FAO Fish. Rep. N°. Rome, FAO.
- Cillauren, E. 1987. The trolling fishery around the fish aggregating devices setted in Vanuatu. An example in the South West Pacific. PhD thesis Univ. Bretagne Occidentale: 205p.

- Dagorn, L., Josse, E. & Bach, P. 2000. Individual differences in horizontal movements of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in nearshore areas in French Polynesia, determined using ultrasonic telemetry. *Aquatic Living Resources* 13: 193–202.
- Doray, M. This volume. First description of subsurface aggregations of small tunas observed around moored FADs in Martinique in Report of the Second meeting of the WECAFC Ad-hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles, FAO Fish. Rep. N°. Rome, FAO.
- Doray, M., Reynal, L. et Carpentier, A. 2002. Evaluation de l'impact de la pêche associée aux DCP ancrés. Méthodes employées et premiers résultats aux Antilles françaises in Rapport de la 1ère réunion du groupe de travail FAO Petites Antilles pour le développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés, FAO Fish. Rep. N°683, Supplement. Rome, FAO.
- Doray, M., Reynal, L., Carpentier, A. et Lagin, A. 2002b. Le développement de la pêche associée aux DCP ancrés en Martinique in Supplement to the Report of the First meeting of the WECAFC Ad hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles, FAO Fish. Rep. N°683, Supplement. Port-of-Spain, FAO.
- Holland, K.N., Brill, R.W. & Chang, R.K.C. 1990. Horizontal and Vertical Movements of Yellowfin and Bigeye Tuna Associated with Fish Aggregating Devices. *Fish Bull.* 88: 493–507.
- Josse, E., Bach, P. & Dagorn, L. 1998. Simultaneous observations of tuna movements and their prey by sonic tracking and acoustic surveys. *Hydrobiologia [Hydrobiologia]* 371: 1–3.
- Josse, E., Bertrand, A. & Dagorn, L. 1999. An acoustic approach to study tuna aggregated around fish aggregating devices in French Polynesia: methods and validation. *Aquat. Living Resour.* 12: 303–313.
- Josse, E., Dagorn, L. & Bertrand, A. 2000. Typology and behaviour of tuna aggregations around fish aggregating devices from acoustic surveys in French Polynesia. *Aquatic Living Resources.* 13: 183–192.
- Kakuma, S. 2000. Current, catch and weight composition of yellowfin tuna with FADs off Okinawa island, Japan. In: M. Taquet (eds), *Tuna Fishing and Fish Aggregating Devices Symposium*, IFREMER, Actes Colloq. IFREMER, 28, 492–501.
- Marsac, F. et Cayré, P. 1998. Telemetry applied to behaviour analysis of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*, Bonnaterre, 1788) movements in a network of fish aggregating devices. *Hydrobiologia* 371/372: 155–171.
- Reynal, L. Ce volume. Répartition spatiale des DCP dans les eaux martiniquaises et conséquences sur la pêche in Report of the Second meeting of the WECAFC Ad hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles, FAO Fish. Rep. N°. Rome, FAO.
- Reynal, R., Lagin, A. et Gervain, P. Ce volume. Sites d'implantation et conception des DCP ancrés en Martinique in rapport de la deuxième réunion du groupe de travail FAO Petites Antilles pour le développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés. Port-of-Spain, FAO.
- Simrad, 2001. Simrad EK60 Scientific echo sounder Instruction manual. Horten, Simrad Subsea A/S Norway.

First description of subsurface aggregations of small tunas observed around moored FADs in Martinique

by
Mathieu Doray.¹

1. MATERIAL AND METHODS: TOOLS TO DESCRIBE SUB SURFACE TUNA AGGREGATIONS

1.1 Fishery acoustics

The EK60 scientific echosounder was the main tool used to describe the subsurface tuna aggregations. The echosounder was equipped with two frequencies (38 and 120kHz) to get complementary acoustic images of the moored FAD biotic aggregations. The echosounder maximum range varied according to the frequency: the maximum ranges were respectively 600m at 38kHz and 200 m at 120kHz.

Three acoustic antennas (or transducers) were used: two transducers (38 and 120kHz, 6.9°) were directed vertically under the boat and the third one (120kHz, 2.5 x 10°) could be oriented from 0 to 90° below the surface. The echosounder parameters were those used during the ECOTAP program (Josse *et al.*, 1999). The echosounder was calibrated before each campaign using the standard procedure recommended by the manufacturer (Simrad, 2001).

Different types of acoustic transects were implemented:

1.2 Vertical beaming transect

This transect (Figure 1) has been adapted from the one designed in French Polynesia within the framework of the ECOTAP program (Josse *et al.*, 1999). Based on the results obtained, the radius of the transect has been reduced from 0.8 to 0.2 nautical miles in order to observe the fish aggregations at a more appropriate spatio-temporal scale. In fact the aggregations were located very close to the FAD and their structure could evolve quite rapidly. It was decided to reduce the area prospected and the time needed to complete a transect. A 0.2 nautical miles transect was completed within 30 minutes.

1.3 Other acoustic transects

A 120kHz 2.5 x 10° transducer was used to observe transversally and get a complementary sampling of the sub surface tuna aggregations. The transducer axis was set 30° under the sea surface and the boat described a rectangular transect around the tuna aggregation.

Vertical acoustic observations were realized when the boat was drifting over the tuna aggregations, during underwater camera recordings.

Vertical and radial acoustic observations of the tuna aggregations were also conducted when the boat was attached to the moored FAD.

North

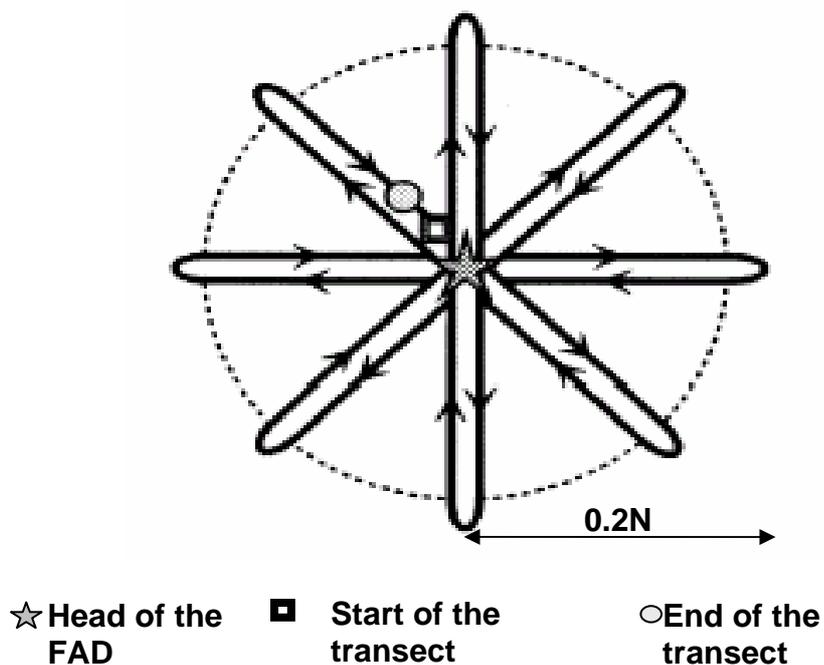


Figure 1: Star transect used during the vertical acoustic surveys of the DAUPHIN sea campaigns (Josse *et al.*, 1999).

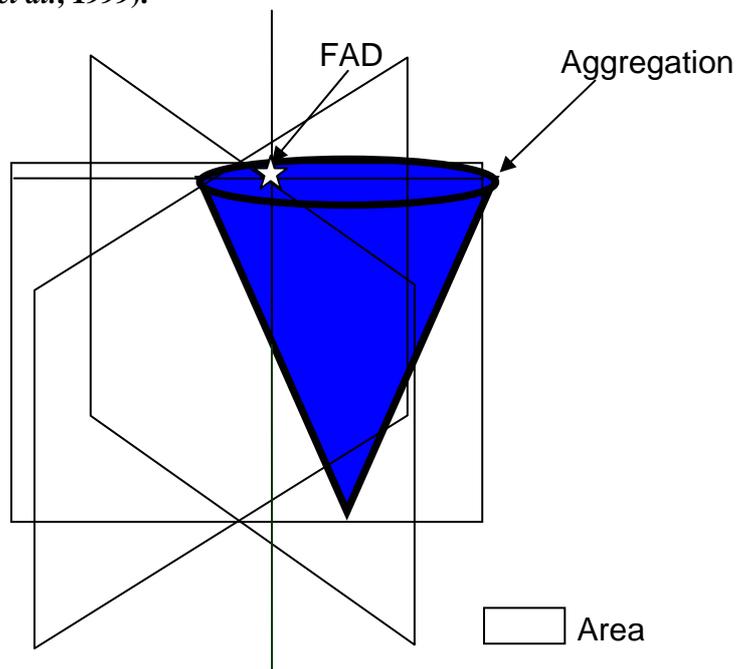


Figure 2: Sampling of a sub-surface tuna aggregation with a star transect and a vertical beaming echosounder.

The star transect in vertical beaming provides nine “slices” of the tuna aggregation describing its structure in four different directions (Figure 2).

1.4 Underwater video camera

An underwater video-camera (Sony SST DC 50 AP) included in a hydro dynamical housing was used to identify the fishes belonging to the subsurface aggregations and to observe their behaviour.

The camera was lowered at the end of a cable over the tuna aggregations detected with the vertical echosounder. Pictures were sent in real time by the camera through a coaxial cable to a monitor in the Beryx's deck.

A digital depth gauge was put in the field of the camera in order to adapt in real the immersion depth, according to the echosounder detections.

The camera was used either when the boat was drifting over the tuna aggregations or when the boat was attached to the moored FAD.

1.5 Experimental and commercial fishing

Experimental and commercial fishing catches were analysed to identify the fishes belonging to the subsurface aggregations and to study their nutrition.

A surface 30 hooks surface longline was attached every night to the FAD to sample the sub surface tunas scattered near the surface. Trolling lines were usually deployed from the Beryx during daytime. A surface drifting gillnet was also tested at night.

In an attempt to record as much as possible commercial catches made around the surveyed FADs during the sea campaign, observers directly sampled the catches aboard fishing boats and phone surveys were conducted after each campaign.

1.6 Vertical acoustic data processing

Shoal extraction

The aggregations were isolated from the surrounding micronektonic layers with the echo-integration by shoal module of the Movies + software (© 1997–2002, IFREMER). This module allows gathering of acoustic samples whose intensity is above a given threshold and which obey a certain law of contiguity. The set of acoustic samples which have then been defined is called a "shoal". Hence, the echo-integration by shoal allows reconstitution of fish schools which are generally characterized by a patchy structure on the acoustic images (or echograms). Movies + therefore provides a complete set of descriptors (location, density, morphology, etc.) for each shoal.

Individual target analysis

The Target Strength Analysis module of Movies + allows to analyse individual acoustic targets which can be isolated fishes like the "scattered predators" of fishes located at the periphery of the subsurface aggregations. The intensity of the individual targets (or Target Strength: TS) provides information about the size of the fishes and is needed to perform an acoustic density estimation of the aggregations.

Estimation of the fish density around the moored FAD

The echo-integration by shoals provides a global acoustic density of the aggregations. The acoustic density is attributed to sample cells, defined as in the ECOTAP study (Josse *et al.*, 1999). Each shoal acoustic density is weighed by the volume of the sampling cell to which it belongs. In fact the shape of the star transect causes an oversampling of the centre of the study area but the volume of the sampling cells increases from the centre to the edges and then counterbalances the sampling bias due to the geometry of the transect.

In each cell, the global acoustic density is divided by the average TS of the fishes in the aggregation to get an average number of fishes. A density, in number of fishes per m³, can also be calculated in function

of the volume of each cell. If the mean individual weight of a fish in the aggregation can be estimated from fishing data, one can calculate a biomass estimate for each sampling cell.

Total density, number of fishes and biomass estimates can then be calculated for angular, depth or distance strata or for the whole study area around the FAD.

2. FIRST RESULTS

2.1 Data collection

2.1.1 Acoustic data

The subsurface tuna aggregations have been observed around all of the moored FADs deployed within the framework of the DAUPHIN project (three on the leeward coast, one on the windward coast of Martinique).

Four hundred and eighty hours of acoustic surveys have been recorded during 516 star transects. A unique sub surface aggregation has been observed around each head of the moored FADs during nearly all of the diurnal surveys of the 16 sea campaigns. As the micronekton layers reflect less acoustic energy in 120kHz than in 38kHz, the subsurface tunas were best observed with the 120kHz frequency.

2.1.2 Underwater video recordings

Forty hours of video were recorded during the 16 sea campaigns. The camera allowed to record clear pictures of tunas up to a depth of 100 m, depending the light intensity and of the clearness of the water. It allowed to roughly identify the fishes (tuna like species) and to observe some behaviour.

2.1.3 Experimental and commercial fishing

It was very difficult to properly sample the fishes belonging to the subsurface tuna aggregations. The subsurface tunas are not easily caught with the line fishing methods currently employed in Martinique. New fishing techniques were tested (surface longline, drifting gillnets) but without convincing quantitative results.

Fourteen hundred fishes have been sampled, but very few of them belonged to the subsurface tuna aggregation.

2.2 Preliminary results

The preliminary results presented in this paper are derived from the data processing of 13 surveys conducted around a two heads offshore FAD in September 2003 and April 2004. Subsurface tuna aggregations were the only type of aggregations observed around the moored FAD during these campaigns.

2.2.1 Subsurface tuna aggregations dimensions

Table 1: Average morphologic descriptors of the subsurface tuna aggregations.

| | |
|-------------------|--------------------|
| Average Lmax | 217 m |
| Average Hmax | 72 m |
| Average area | 989 m ² |
| Average min depth | 33 m |
| Average max depth | 105 m |

Table 1 presents the average main morphologic descriptors of the 13 subsurface aggregations processed for this paper. The aggregations are large (217 m x 72 m) and located in average between in the mixed layer, between 33 and 105 m.

Sub surface tuna aggregations position

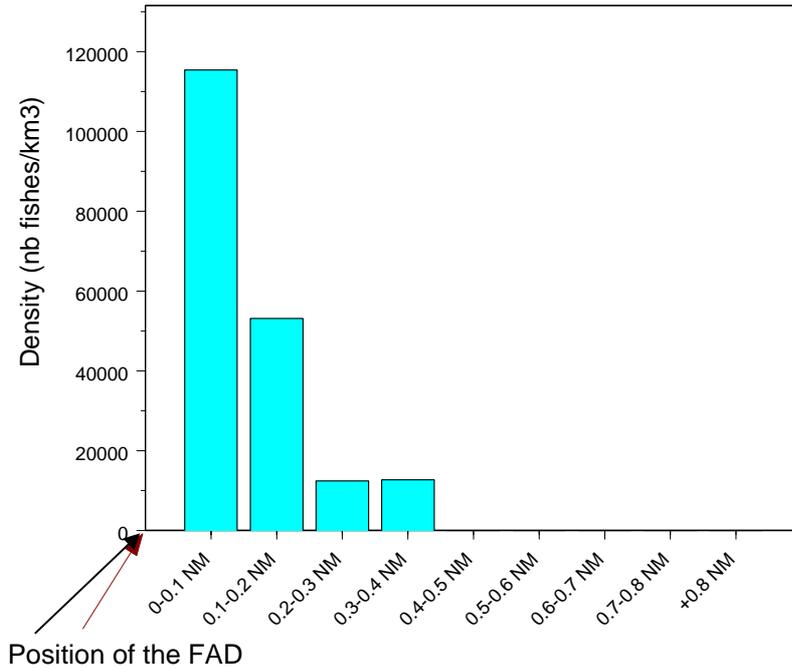


Figure 3: Position of the subsurface tuna aggregations relative to the head of the FAD.

Figure 3 presents the density of the subsurface tuna aggregations relative to the FAD head. Most of the fishes are distributed within 0.2 nautical miles from the FAD head, generally up current.

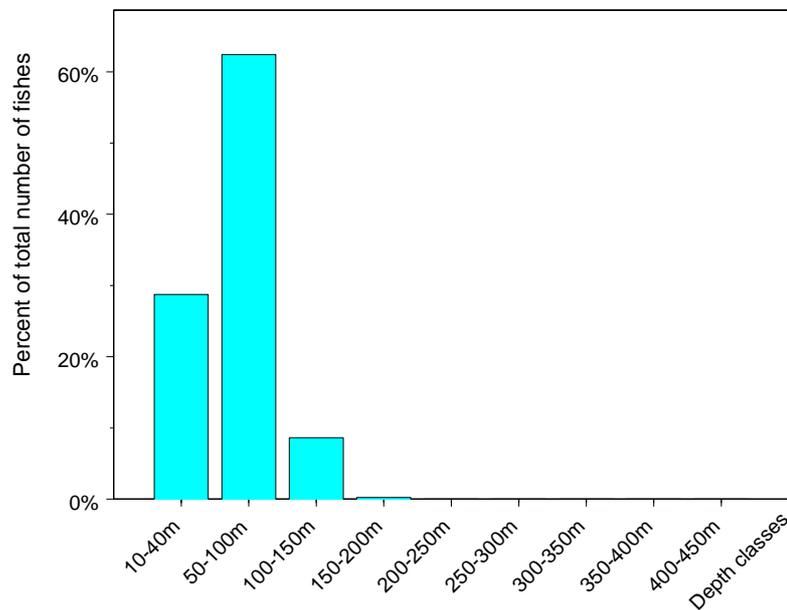


Figure 4: Depth of the subsurface tuna aggregations around moored FADs.

Figure 4 presents the percentage of the total number of fishes around the FAD for different depth ranges. All the subsurface tunas are distributed above 150 m, the majority being found between 50 and 100 m.

2.2.3 Subsurface tuna aggregations average daytime density

Table 2: Average density descriptors of the subsurface tuna aggregations.

| | |
|---|-----------------|
| Average number of fish | 38 160 |
| Average density (fish/km ³) | 5 113 |
| Average biomass (MT) | 44 |
| Max/min number of fish | 181 413 / 5 917 |
| Max/min density | 23 619 / 770 |
| Max/min biomass | 140 / 4 |

Table 2 presents the average density descriptors of the sub surface tunas for the 13 surveys processed. The average density is high: 5 113 fishes/km³. These results are preliminary. The average biomass must be interpreted with caution because of the limited amount of data available to calculate it. Moreover, the methodology used does not provide confidence intervals of biomass estimates.

2.2.4 Sub surface tuna aggregations variability

The subsurface tuna aggregations are characterized by a high variability of their biomass, along nycthemeral cycles but also from one 24-hour cycle to another.

2.2.5 Nycthemeral cycles

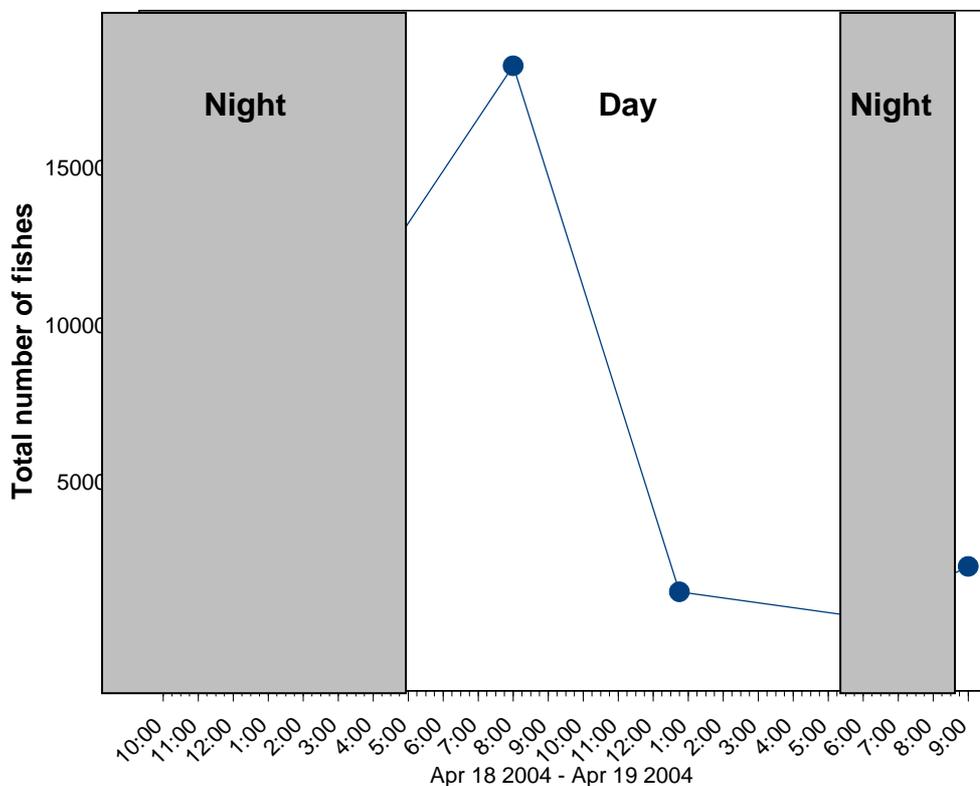


Figure 5: Nycthemeral cycle of the number of subsurface tunas aggregated around the moored FAD.

Figure 5 presents the classical nycthemeral cycle of the number of subsurface tunas aggregated around the moored FAD. The number of fish is the lowest at night and quickly increases at dawn to reach its maximum in the early morning. The maximum number of fish is reached in the early morning or later, by noon.

2.2.6 High fish density variations from day to day

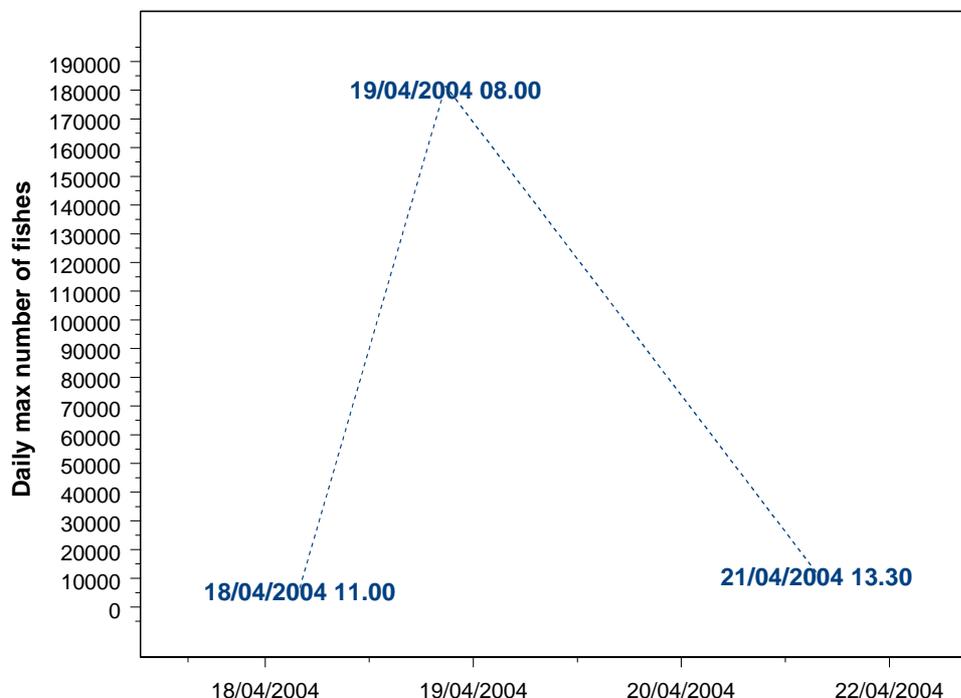


Figure 6: Variations of the maximum daily number of subsurface tunas around a moored FAD.

Figure 6 presents the variations of the maximum daily number of subsurface tunas around a moored FAD. There are considerable variations: the maximum number of tunas on 19 April is 30 times higher than the previous day and 15 times higher than two days later.

2.2.7 Complementary acoustic and underwater video observations of a blackfin tuna aggregation

The combination of acoustics and underwater video allowed us to efficiently observe both the structure and dynamics of the subsurface tuna aggregations.

Acoustics provided quantitative data on the shape, the position and the density of the aggregations whereas underwater video made it possible to roughly identify the fishes belonging to the aggregations and to corroborate some of the acoustic results. Video stood in for fishing which was poor during daytime and did not allow to identify the fishes of the aggregations.

It also confirmed the low density of the tuna aggregations which appeared in the acoustic echograms and density estimates. Hence, the mean density within the aggregations calculated for the April, 2004 campaign is 7.9 fish per m³ which is quite low compared to densities that can be observed in small pelagic schools for example (e.g. 99 fish/m³ for anchovy schools (Graves, 1977)). On video recordings also, the density of tunas in the aggregation appeared to be low with a weak swimming cohesion between fishes. It confirmed that the subsurface tunas form an “aggregation” and not a school which is a structure with much higher density and social cohesion.

3. DISCUSSION

3.1 Relations between subsurface tuna aggregations and environment

The data processed for this paper are derived from campaigns conducted in September, 2003 and April, 2004 around the offshore leeward moored FAD. The September campaign was characterized by an unstratified abiotic environment, weak currents, dense micronekton layers and the presence of large, dense and quite stable subsurface aggregations. On the contrary, the April campaign was characterized by a stratified abiotic environment, strong currents, light micronekton layers and more unstable and scattered aggregations, often observed around FAD heads which were submerged at 150 m depth. This may partially explain the high variability observed in the maximum daily biomass observed around the moored FAD in April.

More data processing is needed to study relations between the subsurface tuna aggregations structure and dynamics and their biotic and abiotic environment.

3.2 “Subsurface tuna aggregations” and “shallow schooling fishes”

As mentioned by Doray (this volume), the only other observations of fish aggregations around moored FADs were realized in French Polynesia (Josse *et al.*, 2000). A typology of the different aggregations observed around moored FADs was established in this study and compared to the aggregations observed in Martinique (Doray, this volume). The type of Polynesian aggregation that is most similar to the Martinican “subsurface tuna aggregations” is the “shallow schooling fishes” aggregation.

Table 3: Comparison of Polynesian “shallow schooling fishes” and Martinican “subsurface tuna aggregations”.

| Type of aggregation | Shallow schooling fishes | Subsurface tuna aggregations |
|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| Geographic location | French Polynesia (Central Pacific) | Martinique (Western Central Atlantic) |
| Nb of surveys | 87 | 13 |
| Frequency of observations | 21% | 100% |
| Average density (fishes/km ³) | 801 | 5113 |
| Vertical distribution (m) | 10-50 | 33-105 |
| Horizontal distribution (NM) | 0.1 | 0.2 |
| Composition | 50cm FL tunas | 50cm FL tunas |
| Exploitation by fishing | provide 25% of catches | nearly unexploited |

Table 3 presents a comparison between these two types of aggregations. Subsurface aggregation was always observed during the DAUPHIN campaigns and represented the majority of the fish biomass aggregated around moored FADs in Martinique. The shallow schooling fishes seemed to be less common in French Polynesia (frequency: 21 pour cent) and then generally less abundant than the subsurface tunas aggregation in Martinique. They also appeared to be distributed closer to the FAD and nearer to the surface. The two types of aggregations are supposed to be composed of tunas of the same size but with different dominant species (bigeye tunas in Polynesia, blackfin tunas in Martinique).

Further processing of the DAUPHIN data is needed to accurately compare the Polynesian and Martinican moored FAD systems.

Acknowledgements: The author is very grateful to Gerard van Buurt who kindly revised the English of the text.

BIBLIOGRAPHY

Doray, M. This volume. Typology of fish aggregations observed around moored FADs in Martinique during the DAUPHIN project in *Report of the Second meeting of the WECAFC Ad-hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles*, FAO Fish. Rep. N°. Rome, FAO.

Graves, J. 1977. Photographic method for measuring spacing and density within pelagic fish schools at sea. *Fish. Bull. NMFS/NOAA* **75**: 230-234.

Josse, E., Bertrand, A. & Dagorn, L. 1999. An acoustic approach to study tuna aggregated around fish aggregating devices in French Polynesia: methods and validation. *Aquat. Living Resour.* **12**: 303-313.

Josse, E., Dagorn, L. & Bertrand, A. 2000. Typology and behaviour of tuna aggregations around fish aggregating devices from acoustic surveys in French Polynesia. *Aquat. Living Resour.* **13**: 183-192.

Simrad, 2001. Simrad EK60 Scientific echo sounder Instruction manual. Horten, Simrad Subsea A/S Norway.

Etude préliminaire des couches micronectoniques de la côte sous le vent de la Martinique

par

Josselin Chantrel, Mathieu Doray et Yann Fréjaville

1. INTRODUCTION

Le centre IFREMER de la Martinique s'attache à décrire la dynamique des agrégations de poissons pélagiques hauturiers autour de DCP ancrés, afin de fournir des éléments scientifiques nécessaires à un développement durable de la pêche associée à ces dispositifs.

Il est communément admis qu'une gestion des pêches durable ne peut plus s'envisager à l'échelle du stock mais doit prendre en compte l'ensemble de l'écosystème (FAO, 2001). L'étude des agrégations de poissons hauturiers a donc été couplée avec celle de leur environnement biotique afin de préciser le comportement trophique de ces espèces autour des DCP ancrés au sein de leurs écosystèmes environnant en s'inspirant des protocoles employés en Polynésie Française lors du programme ECOTAP (Bertrand, 1998).

Le micronecton est un élément important de l'environnement biotique des agrégations de poissons pélagiques hauturiers car il fournit les proies dont se nourrissent notamment les thonidés (Blackburn, 1968). Le micronecton rassemble les animaux pélagiques (poissons, mollusques et crustacés principalement) d'une taille de 1 à 10 cm et ayant une nage active. Certains organismes comme les euphausiacées sont inclus dans le micronecton même s'ils sont classiquement considérés comme planctoniques (Bertrand, 1998). La distribution du micronecton est l'un des principaux facteurs pouvant influencer la distribution des thons (Sund *et al.*, 1981) qui sont des poissons à forte demande métabolique (Kitchell *et al.*, 1978; Olson & Boggs, 1986).

Cet article présente les premiers résultats de l'étude des couches micronectoniques de la côte sous le vent de la Martinique.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 Collecte des données

Les échantillons analysés ont été récoltés au cours de deux campagnes réalisées les 10, 11 et 12 Septembre 2003 et 15, 23, 24 Avril 2004 sur la côte caraïbe de la Martinique à bord du navire «Beryx».

L'échosondeur Simrad EK60 bifréquence (38 et 120 kHz) utilisé lors des campagnes permet de décrire les agrégations de poissons présentes autour des DCP, mais constitue également un bon outil d'étude du micronecton. Cet échosondeur permet de préciser la structure horizontale et verticale des agrégats de micronecton et fournit un indice relatif de leur densité.

Pour préciser la composition des couches micronectoniques observées au sondeur un chalut méso pélagique de type Isaac Kidd de 7,13 m² d'ouverture, avec un maillage de 4 mm au fond, a été utilisé. Les chalutages ont été effectués essentiellement de nuit afin de disposer d'une estimation aussi exhaustive que possible de la composition spécifique des couches. En effet, des organismes profonds remontent la nuit pour se mêler aux couches de surface diurnes (Bertrand, 1998) et sont consommés par les poissons pélagiques hauturiers. Seuls les chalutages de nuit peuvent ainsi rendre compte de la diversité spécifique des proies qui peuvent être retrouvées dans les estomacs des grands poissons pélagiques présents autour des DCP ancrés.

Les chalutages ont été effectués à différentes distances de la côte (2, 8, et plus de 18 milles). La profondeur de chalutage visée a été choisie en fonction des observations faites au sondeur. Il s'agissait de celle des couches présentant les densités acoustiques les plus fortes. Des chalutages de surface ont également été réalisés entre 0 et 10 m, zone dans laquelle zone d'ombre et étroitesse du faisceau acoustique du sondeur ne permettent pas une bonne description du milieu. Les vitesses de chalutage sont comprises entre deux et trois noeuds. Une sonde de profondeur et de température Micrel a été fixée sur la corde de dos du chalut. Pour chaque coup de chalut, les positions GPS de début et de fin de trait ont été notées afin de pouvoir calculer la distance parcourue par le chalut et donc, avec la surface à l'ouverture, d'estimer le volume d'eau filtrée. Après chaque trait, le cul du chalut a été rincé au dessus d'un tamis à mailles de 0,5 mm. Les organismes retenus par le tamis ont été congelés à bord du bateau.

Les densités des organismes ont été calculées en divisant le nombre d'individus capturés par coup de chalut par le volume d'eau filtrée. Les données de l'échosondeur étaient archivées lors de chaque chalutage.

2.2 Traitement des échantillons biologiques

Pour l'analyse les échantillons ont été décongelés, puis triés par grands groupes taxonomiques et conservés ensuite dans une solution d'eau de mer formolée à 5 pour cent. Les organismes gélatineux (siphonophores, méduses, etc.) et les chaetognathes ont été éliminés durant la phase de tri (il semble difficile de les retrouver dans les estomacs et leur tri, comptage et identification sont difficiles), de même que les débris de végétaux et les éléments inorganiques. Les organismes ont ensuite été comptés et identifiés le plus précisément possible. La longueur standard de chaque poisson a été mesurée au millimètre inférieur et la moyenne calculée (LSmoy) pour chaque taxon dans chaque coup de chalut.

2.3 Traitement des données acoustiques

La méthode de traitement des données acoustiques est celle utilisée lors du programme ECOTAP (Bertrand, 1998).

2.3.1 Choix du seuil d'écho-intégration

La première étape du traitement des prospections acoustiques réalisées lors des chalutages consiste à fixer un seuil d'intégration des échantillons acoustiques. Seuls les échantillons d'une densité acoustique supérieure à ce seuil seront en effet pris en compte lors de l'estimation de la densité des couches de micronecton. Les couches observées en acoustique sont composées d'organismes micronectoniques mais aussi planctoniques et il s'agit de fixer un seuil qui permette de discriminer le micronecton du plancton. Cette étape est critique car un seuil trop bas peut entraîner la surestimation de la densité en micronecton en intégrant des organismes plus petits, tandis qu'un seuil trop élevé peut entraîner au contraire une sous-estimation de cette densité.

Il s'agit dans un premier temps d'estimer la composition taxonomique moyenne du micronecton car chaque taxon n'a pas les mêmes propriétés acoustiques et contribue ainsi de façon différente à la réponse acoustique globale des couches de micronecton.

Ensuite, il faut estimer pour le ou les taxons dominant, la réponse acoustique moyenne des individus (Target Strength ou TS) majoritairement représentés dans le taxon. Cette réponse acoustique moyenne dépend de la morphologie et de la taille moyenne des individus (LSmoy). On peut enfin calculer la densité minimale d'organismes détectables pour chaque seuil d'écho-intégration avec la relation:

$$d = 10^{\left(\frac{S_v - TS}{10}\right)}$$

avec: d : densité (nb d'individus/m³), S_v : seuil d'intégration (dB), TS: réponse acoustique moyenne individuelle (dB).

On choisit ensuite le seuil d'intégration qui permet de détecter la densité d'organismes «réaliste» la plus faible (dans le cas d'eaux oligotrophes comme celles qui baignent la Martinique, la densité d'organismes micronectoniques est relativement faible ce qui facilite le choix en éliminant les seuils impliquant des densités d'organismes trop élevées).

Cette méthode fonctionne pour des couches relativement homogènes et composées essentiellement de poissons. L'échosondeur utilisé ne fournit en effet qu'un indice de la densité d'organismes possédant une réponse acoustique individuelle assez importante, ce qui est le cas des poissons mais pas des crustacés par exemple.

Au vu des premiers résultats, les agrégations micronectoniques échantillonnées en Martinique sont caractérisées par une grande diversité taxonomique (il était donc impossible de calculer un TS moyen représentatif de la réponse acoustique des organismes les plus abondants du micronecton). Le seuil d'écho-intégration a donc été fixé arbitrairement au seuil minimum d'acquisition: 80dB.

2.3.2 Calcul de la densité acoustique et description de la structure verticale des agrégations de micronecton

Lorsque le seuil d'écho-intégration a été choisi, on réalise sur les parcours chalutés une écho-intégration par couches qui permet d'obtenir une densité acoustique moyenne sur l'ensemble du parcours. On

peut alors comparer les densités acoustiques de différents parcours réalisés à différentes périodes ou localisations.

L'écho-intégration est réalisée par couches de 10 m, de 10 à 600 m de profondeur sur des unités d'échantillonnage élémentaires (ESU) de 0.1 milles. En moyennant l'ensemble des ESU pour chacune des couches de profondeur, on obtient alors une densité acoustique moyenne par tranche de profondeur qui permet de comparer la structure ou variabilité verticale des agrégations micronectoniques d'un chalutage à un autre.

3. RÉSULTATS

3.1 Collecte des données

À ce jour 83 traits de chalut ont été effectués et plus de 850 estomacs des principales espèces présentes autour des DCP martiniquais récoltés.

Vingt-cinq chalutages ont été analysés pour cet article, répartis de la manière suivante: quatre en septembre 2003 et 21 en avril 2004.

Les dates et heures, les distances à la côte, les profondeurs, les densités et les longueurs moyennes des individus de chaque taxon pour chacun des traits de chaluts sont regroupées dans le tableau en annexe.

3.2 Composition spécifique des agrégations de micronecton

3.2.1 Description générale de la composition spécifique des traits de chalut

Au total, 7 171 individus ont été pêchés au cours des 25 coups de chalut. Les crustacés sont les plus représentés dans les traits avec 80,9 pour cent des effectifs, suivi des poissons (13,1 pour cent), des gastéropodes (5,8 pour cent) et enfin des céphalopodes (0,2 pour cent) (Figure 1). Les organismes gélatineux n'ont pas été inclus dans cette analyse.

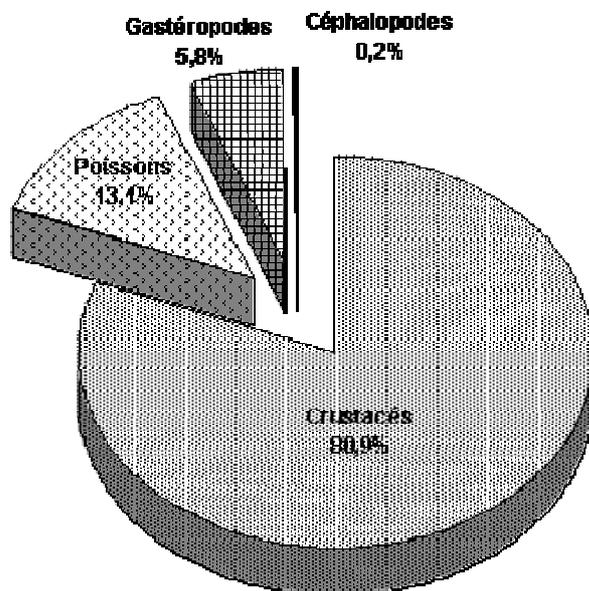


Figure 1: Importance relative de chaque grand groupe taxonomique au sein des captures du chalut.

Poissons

Sur l'ensemble des 25 chalutages effectués au large de la côte sous le vent de la Martinique, 997 poissons répartis en 58 familles ont été capturés. Le spectre de taille des poissons capturés au chalut est de 4 à 128 mm de longueur standard. Les Anguilliformes sont les plus nombreux avec 282 larves leptocéphales de

longueur standard moyenne de 62,2 mm. Presque 70 pour cent d'entre elles proviennent de 2 familles, les Murénidés (37,2 pour cent) et les Congridés (31,9 pour cent). Les Perciformes sont également bien représentés avec 221 larves et juvéniles. Deux familles dominent en représentant 70,5 pour cent des effectifs, les Carangidés (52 pour cent) et les Lutjanidés (18,5 pour cent). Les Lutjanidés ont une LS moyenne de 13,8 mm. Chez les Carangidés, les genres *Caranx* sp et *Decapterus* sp représentent respectivement 50,4 et 46 pour cent et ont des LS moyennes de 16,5 et 23,4 mm. Les poissons du domaine mésopélagique sont également bien représentés avec 149 et 49 individus et des LS moyennes de 19,3 et 27,9 mm pour les Myctophidés et les Stomiiformes. Les Pleuronectiformes sont également bien présents avec 68 individus (LSmoy = 11,7 mm). Enfin trois espèces représentées par formes juvéniles de «grandes tailles» ont également été capturées par le chalut: *Aulostomus maculatus*, *Cantherines pullus* et *Heteropriacanthus cruentatus* avec 32, 37 et 14 individus pour des LS moyennes respectives de 97,7; 42,1 et 38,4 mm. Des larves de Priacanthidés semblent également présentes mais leur identification demeure incertaine. Les autres familles ont des effectifs faibles (<10) ou des LS moyennes relativement faibles (<10 mm). On peut également noter la présence d'une larve d'Istiophoridé et une larve de *Xiphias gladius*.

Crustacés

Contrairement aux poissons et même si elles sont également très présentes, les formes larvaires de crustacés ne sont pas majoritaires. Sur les 6 174 crustacés capturés, 3 595 sont des formes adultes d'Euphausiacés (soit 58 pour cent). Les Décapodes représentent 20,3 pour cent des effectifs, mais 44,7 pour cent des Décapodes sont des formes larvaires de type zoé de petites tailles. 185 des 1 255 décapodes sont des stades mégalopes de crabes. Les Ophlophoridés et les Sergestidés sont les crevettes profondes les plus représentées avec 145 et 242 individus. Les larves de Stomatopodes capturées dont la gamme de taille du céphalothorax est de 3 à 20 mm représentent 18,4 pour cent des effectifs de crustacés. Enfin, les Amphipodes sont également présents avec 122 individus.

Mollusques

Seulement 18 céphalopodes de longueurs de manteau comprises entre 5 et 15 mm ont été capturés au chalut lors de ces campagnes. Leur mauvais état et leur petite taille n'ont pas permis leur identification. Le nombre de captures de céphalopodes est très faible et semble confirmer le fort évitement du chalut déjà connu pour ces organismes (Sund *et al.* 1981).

Quatre cent vingt et un gastéropodes provenant de 15 espèces différentes font également partis des prises du chalut avec une espèce largement prépondérante, *Diacria trispinosa*, avec 284 individus.

3.2.2 Influence de la profondeur et de la distance à la côte sur la composition spécifique des traits de chalut diurnes en sub-surface

Les principales agrégations de poissons présentes autour des DCP ancrés étant, dans la journée, réparties en moyenne dans les 100 premiers mètres de profondeur (Doray, this volume), nous avons cherché à savoir quelles proies étaient alors disponibles dans cette gamme de profondeur (en ciblant les ou la profondeur(s) présentant la plus grande densité au sondeur) et ce à différentes distances de la côte. Trois coups de chaluts ont été effectués à 2 milles de la côte à 30, 60 et 70 m de profondeur, 2 à 8 milles de la côte à 60 et 65 m de profondeur et un à 18 milles de la côte à 75 m de profondeur. Deux chalutages ont également été effectués en surface pour chaque distance à la côte. Les résultats sont présentés dans les figures 2a et 2b. Même si le nombre de coup de chalut ne nous permet pas d'effectuer de tests statistiques, les résultats préliminaires nous renseignent sur les tendances existantes.

Tout d'abord, même si le nombre de coups de chalut est faible, il ne semble pas, de jour, y avoir de différences majeures en terme de peuplement entre la surface et la profondeur. De plus, les densités étant de manière générale moins importantes en surface, le fait de ne pas couvrir les dix premiers mètres de profondeur avec l'échosondeur n'entraînerait, à priori, pas de perte d'information.

En profondeur, les poissons pêchés sont essentiellement des Perciformes avec, par effectif décroissant: les Carangidés, les Lutjanidés, les Priacanthidés et quelques autres familles faiblement représentées. Les Monacanthidés et des Aulostomidés sont également relativement nombreux. D'autres familles sont également présentes mais en plus faible nombre tel que les Bothidés et Scorpaenidés. Les principaux crustacés capturés sont dans l'ordre d'abondance: des larves de Stomatopodes, des zoés et mégalopes de Brachyures, zoé de Porcellanidés, quelques zoés de crevettes, des Amphipodes, des phyllosomes de Palinuridés ou encore des juvéniles et zoé de Sténopodidés.

La présence d'Euphausiacés et d'Anguilliformes (dans les crustacés et poissons divers) en petite densité peut s'expliquer par le fait que certains coups de chalut ont été effectués peu après le lever du soleil (début de chalutage: 15 mn après le lever du soleil), certains organismes n'ayant pas encore migré vers les couches plus profondes.

En surface, les poissons capturés au chalut ne sont pratiquement que des Carangidés et des Monacanthidés et les crustacés sont des larves de Stomatopodes, des zoés et mégalopes de Brachyures, des zoés de Porcellanidés et des Amphipodes.

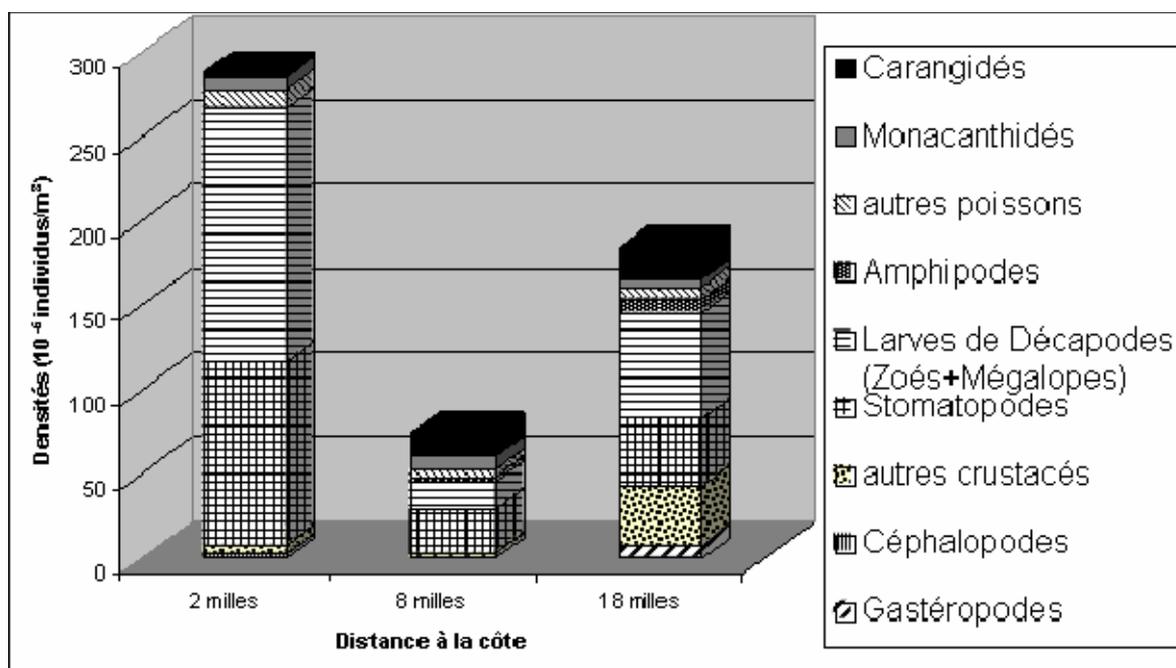
Que ce soit en surface ou en profondeur (100 premiers mètres), ce sont donc essentiellement des formes larvaires d'espèces côtières (poissons et crustacés) qui, dans la journée, dominent largement en densité.

En surface, la densité du micronecton calculée à partir des captures du chalut est la plus forte à 2 milles de la côte (287.10^{-5} individus/m³), la plus faible à la distance intermédiaire (à 8 milles: 74.10^{-5} individus/m³) et présente une valeur intermédiaire (188.10^{-5} individus/m³) à 18 milles (Figure 2a). Alors que dans les eaux plus profondes (entre 30 et 75 m), elle semble diminuer au fur et à mesure que la distance à la côte augmente (617 , 299 et 195.10^{-5} individus/m³) (Figure 2b). Etant donné que, dans la journée, ce sont les espèces côtières qui dominent dans ces gammes de profondeur, il paraît logique que la densité d'organismes décroisse avec la distance à la côte.

Les individus de plus grande taille capturés sont les juvéniles de Monacanthidés, d'Aulostomatidés et de petits Carangidés.

Le nombre de larves de Stomatopodes décline en profondeur avec la distance à la côte (Figure 2b), de manière nette.

En conclusion, de jour, dans les cents premiers mètres de profondeur, les formes larvaires et juvéniles d'espèces côtières semblent être largement dominantes et représenter les proies immédiatement disponibles pour les agrégations de thons présents en surface et sub-surface autour des DCP ancrés.



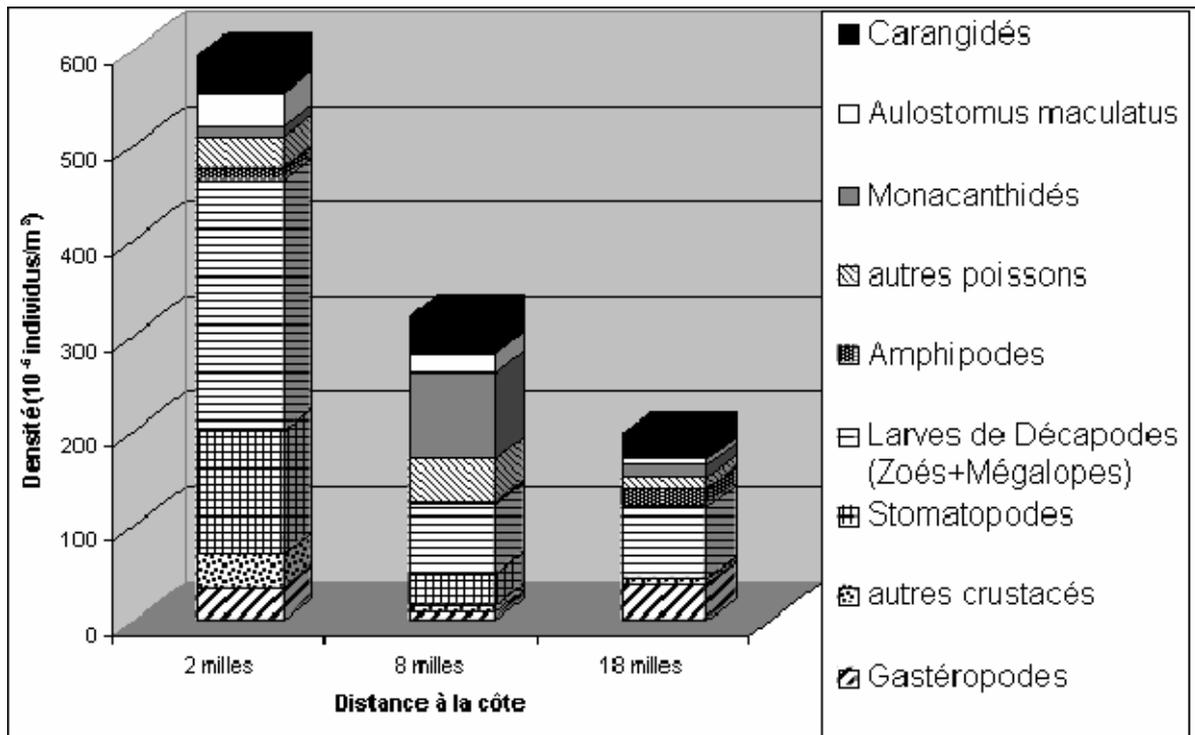


Figure 2a et 2b: Histogramme des densités cumulées des organismes présents la journée a) en surface et b) en profondeur (entre 35 et 75m) à différentes distance de la côte en Avril 2004.

3.2.3 Structure et dynamique saisonnière des agrégations de micronecton

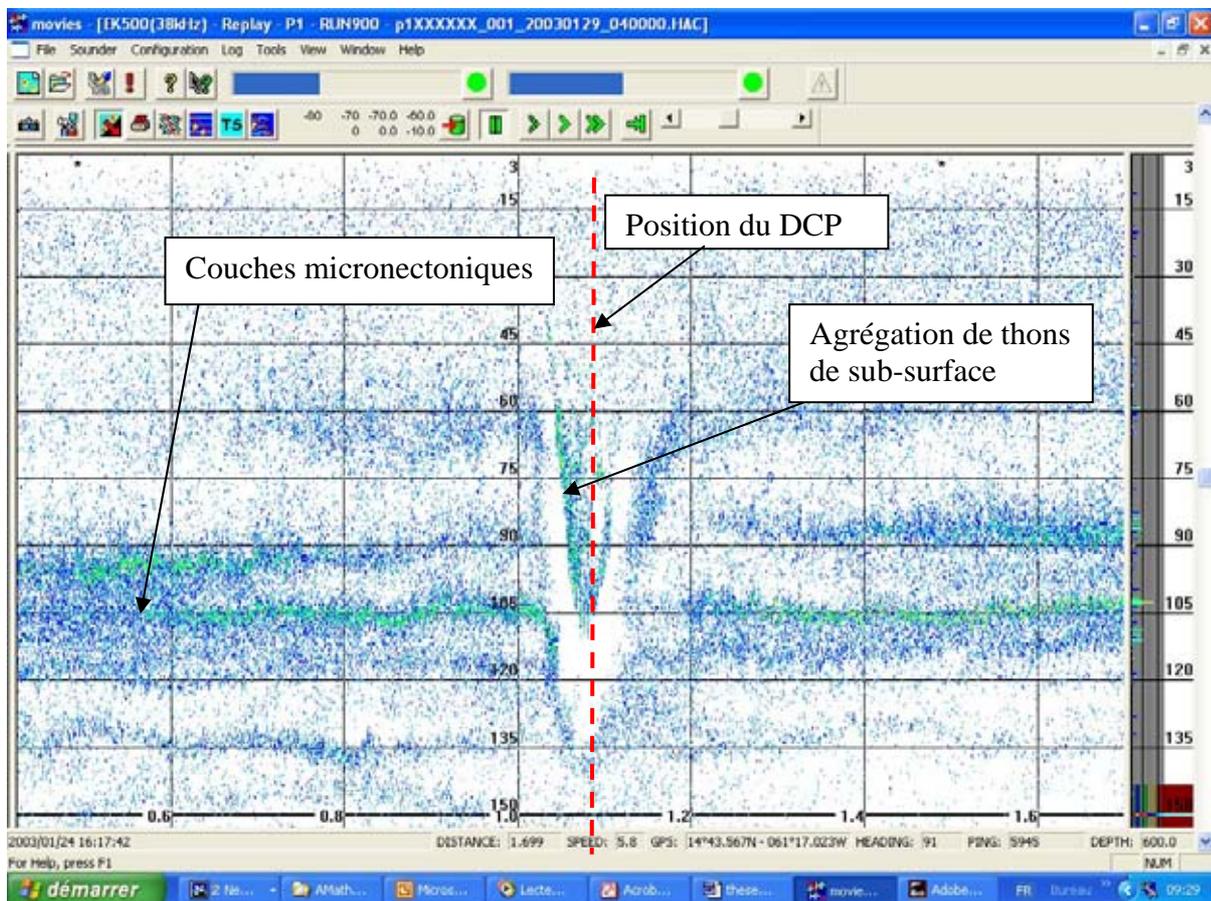


Figure 3: Image acoustique des couches micronectoniques et d'une agrégation de thons de sub-surface autour d'un DCP ancré.

Les agrégations de micronecton forment en général de larges couches continues de plusieurs kilomètres de long s'étendant hors de la zone échantillonnée autour du DCP ancré. On peut cependant observer une discontinuité dans les couches micronectoniques au voisinage du DCP ancré (Figure 3). Deux hypothèses pourraient expliquer ce phénomène: un évitement actif du micronecton ou un phénomène hydrodynamique du aux mouvements des thons dans l'agrégation qui repousserait le micronecton aux abords du DCP.

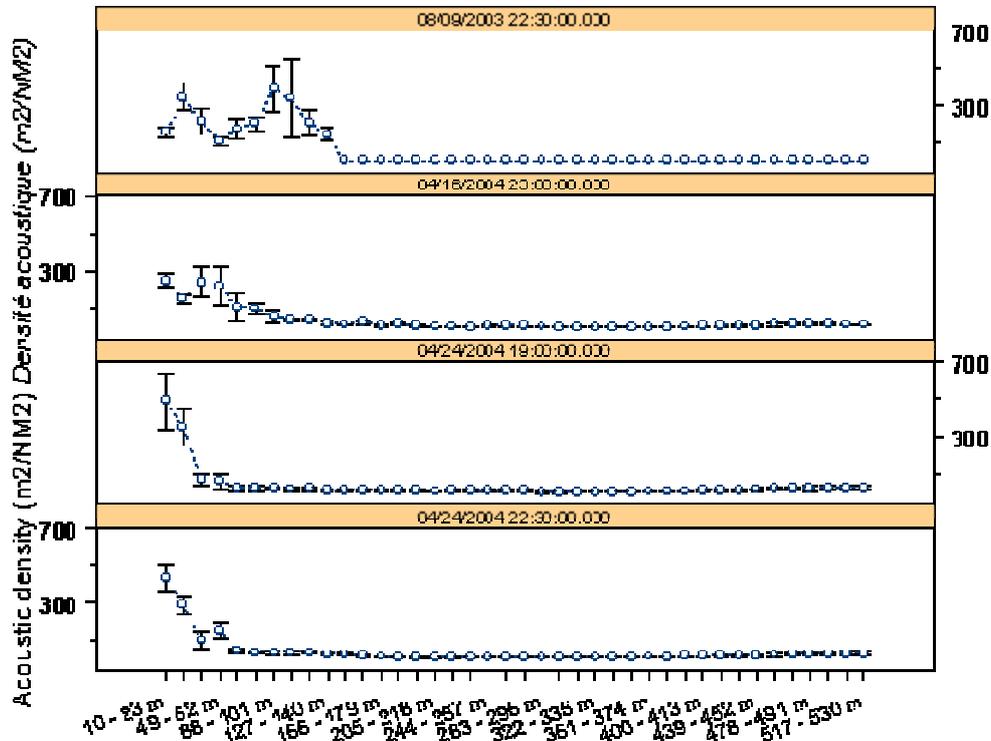


Figure 4a: Densité acoustique moyenne et écart type par tranche de 10 m au sein des couches de micronecton.

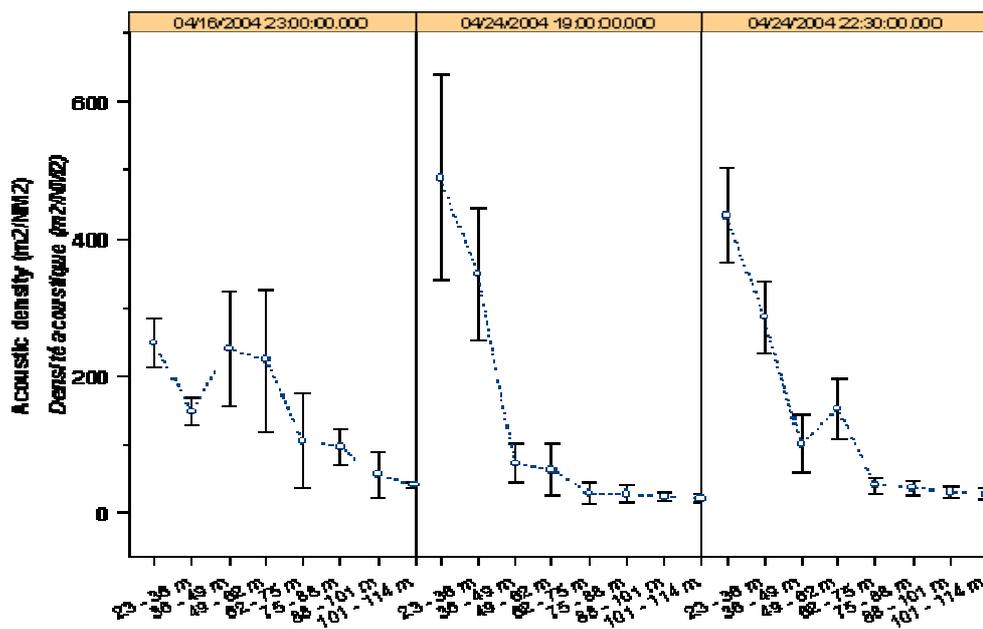


Figure 4b: Densité acoustique moyenne et écart type par tranche de 10 m au sein des couches de micronecton.

Les figures 4a et b illustrent la variabilité verticale des couches micronectoniques nocturnes. L'essentiel des couches micronectoniques est concentré près de la surface: leur profondeur maximale reste constante sur une période relativement courte et correspond au début de la thermocline qui se situait à 150 m environ en Septembre et à 70–80 m en Avril. On observe également des différences de densité au sein de cette couche diffusante de sub-surface que l'on retrouve sur les figures 4a et b. Les écart-types traduisent la variabilité horizontale au sein des différentes strates de profondeur.

On observe ainsi des différences importantes de la structure générale des couches entre les mois d'avril et de septembre (Figure 4a) mais également des variations plus faibles au cours d'une semaine ou d'une nuit (Figure 4b).

La figure 5 illustre les fortes différences de densités acoustiques totales moyennes qui peuvent exister entre deux mois. La densité acoustique moyenne de septembre est trois fois plus importante que celle d'avril. Les coefficients de variations pour les deux mois sont très proches et illustrent une structure générale relativement similaire.

Les moyennes des densités observées au chalut de nuit sont en septembre (n=4) de 1678.10^{-5} individus/m³ avec un écart type de 782.10^{-5} contre 4823.10^{-5} individus/m³ avec un écart type de $4470.10^{-5}/m^3$ en avril (n=6). Les densités maximales observées sont de 2437.10^{-5} individus/m³ en septembre et $11762.10^{-5}/m^3$ en avril.

Les figures 6a et b illustrent les différences saisonnières de structure des couches micronectoniques. En septembre 2003, la couche apparaît comme étant ininterrompue, relativement homogène et présentant des noyaux de fortes densités acoustiques illustrés en rouge sur l'échogramme. Par contre, en avril 2004 la couche ne présente pas de tels amas de fortes densités acoustiques et on observe des discontinuités plus nettes dans la couche.

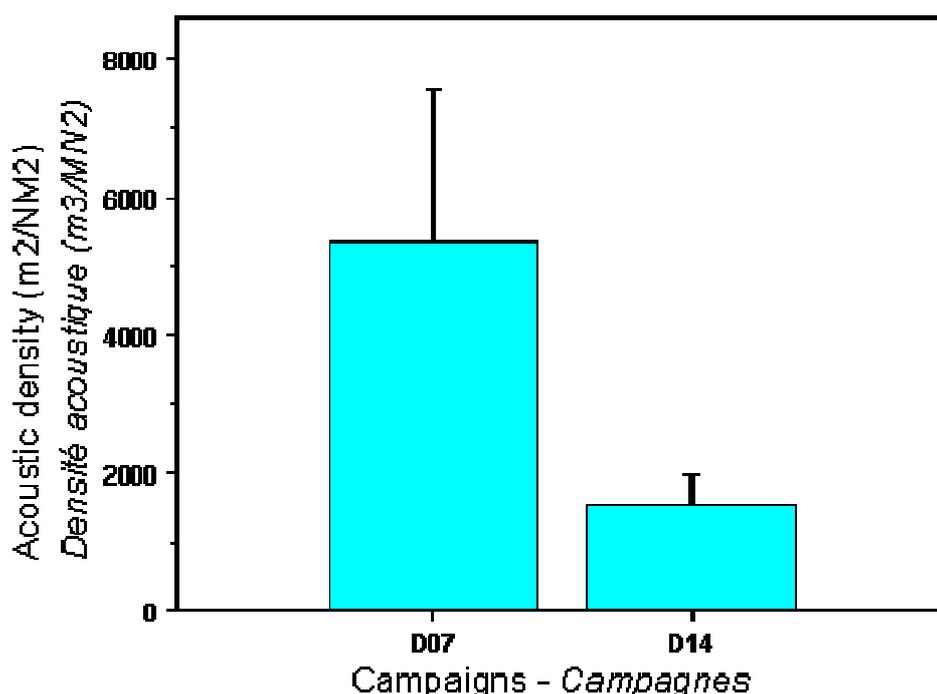


Figure 5: Densité acoustique totale moyenne des couches de micronecton en septembre 2003 (D07) et avril 2004.

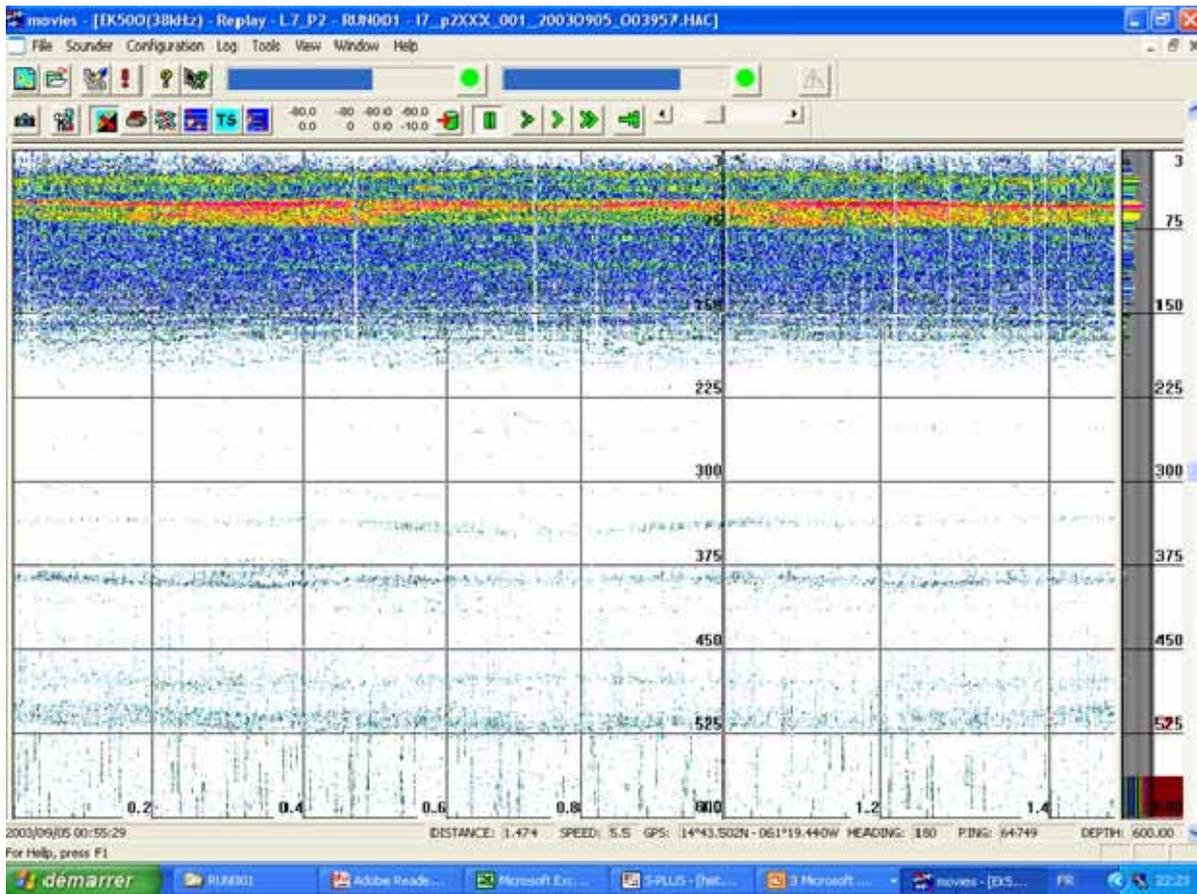


Figure 6a: Image acoustique des couches microneotoniques en septembre 2003.

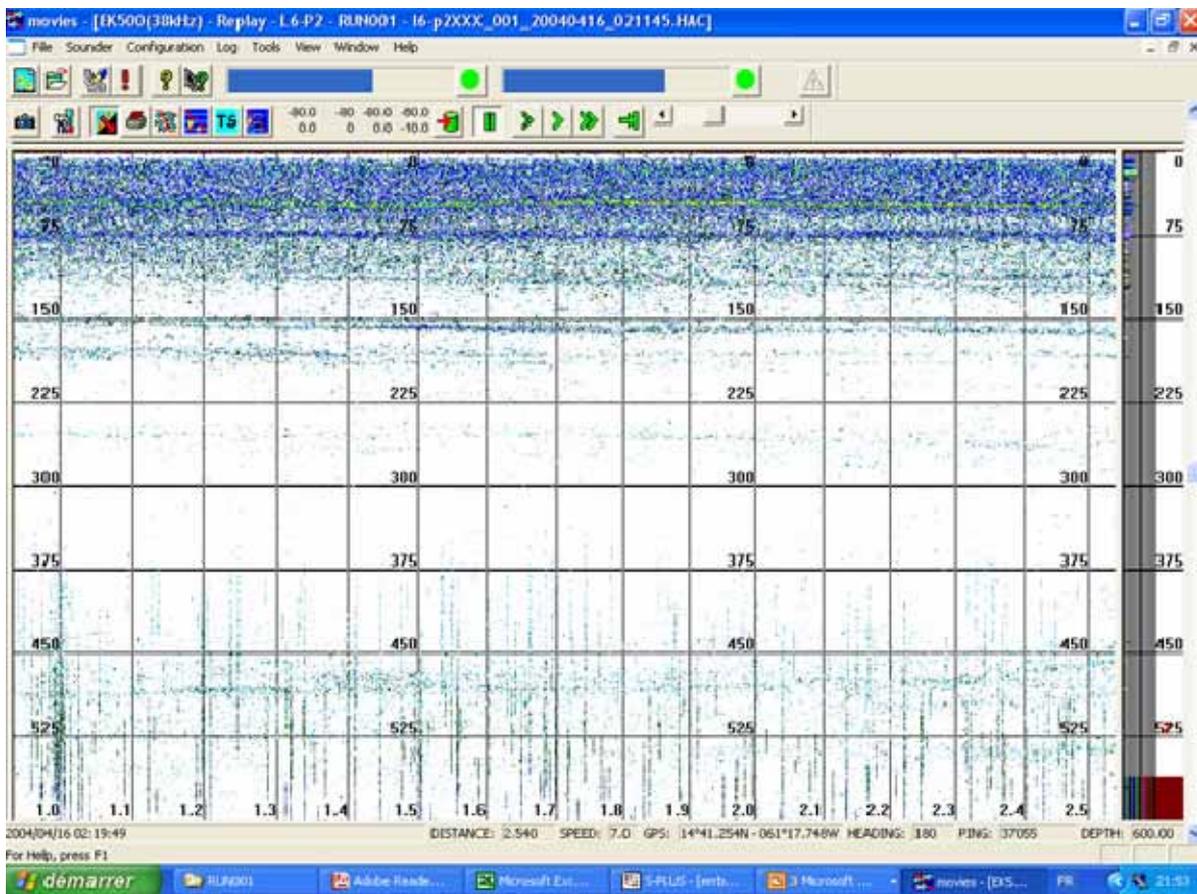


Figure 6b: Image acoustique des couches microneotoniques en avril 2004.

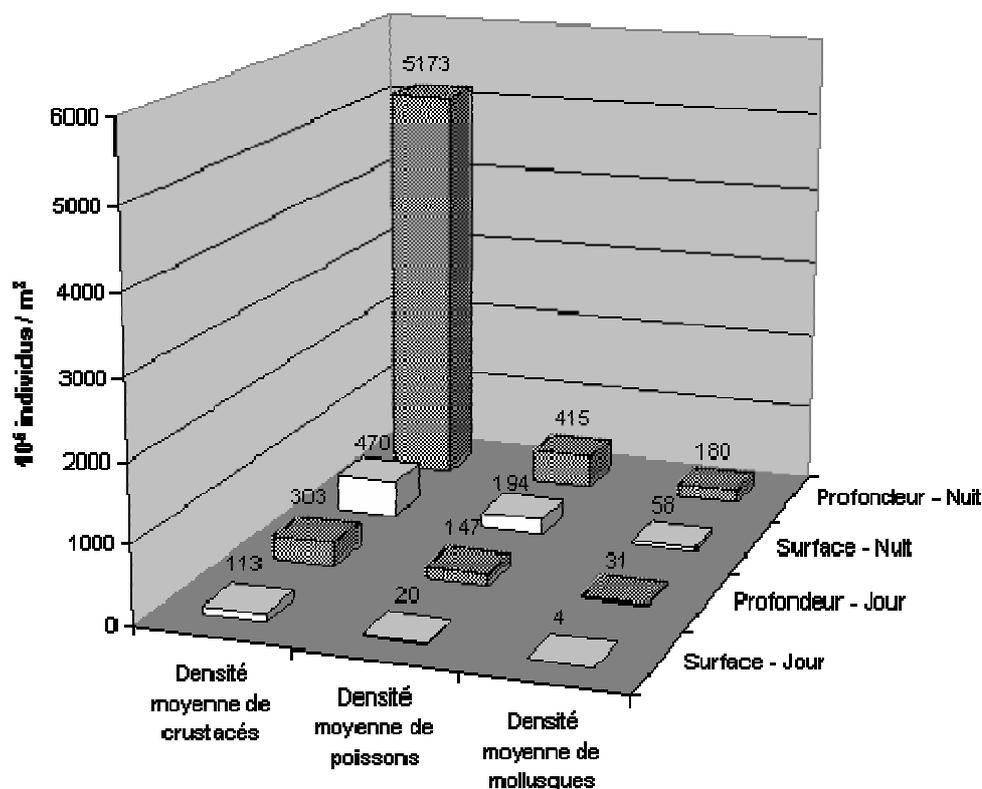
3.2.4 Dynamique verticale nycthémerale du plancton et du micronecton

Figure 7: Histogramme des densités moyennes de crustacés, poissons et mollusques en surface et en profondeur (entre 30 et 75 m) de jour et de nuit.

Le phénomène de migration verticale de petits bancs de plancton et de micronecton est bien connu (Brinton, 1967, 1979; Longhurst, 1976; Youngbluth, 1976; Andersen, Sardou et Gasser, 1997). Il a pu être observé par l'acoustique au cours des campagnes. Durant la journée, ces bancs sont hors de portée du sondeur (plus de 600 m); ils remontent en début de soirée dans la zone comprise entre 150 m et la surface, c'est-à-dire au dessus de la thermocline. En fin de nuit, ceux-ci redescendent en profondeur.

Afin d'étudier ce phénomène, des traits de chalut ont été réalisés de jour et de nuit à la profondeur où était observée la couche la plus dense au sondeur; d'autres traits ont été effectués en surface afin d'évaluer la densité de micronecton dans cette tranche sous-échantillonnée par le sondeur.

Les données ainsi obtenues ont permis de calculer les densités moyennes des grands groupes taxonomiques (exprimées en individus $\times 10^{-5}/m^3$ d'eau) en fonction de la profondeur et du cycle nycthémeral (Figure 7). Il en ressort que les crustacés capturés sont dans tous les cas toujours plus abondants en nombre d'individus que les poissons; ceci est particulièrement visible dans les couches profondes durant la nuit. Les mollusques sont eux toujours faiblement représentés dans les échantillons par rapport aux crustacés et aux poissons, indépendamment de la profondeur et du cycle nycthémeral.

La figure 7 met aussi nettement en évidence une densité plus importante de ces trois groupes taxonomiques durant la nuit ce qui s'explique sans doute par la remontée des couches de micronecton les plus profondes qui viennent s'ajouter aux couches moins profondes. Ceci est confirmé par la présence de familles de poissons et de crustacés réputés comme étant relativement profonds telles que les Myctophidés, les Stomiiformes, les Oplophoridés, les Sergestidés et les Euphausiacés, qui ne sont capturées que durant la nuit. En surface, les abondances moyennes sont moins importantes qu'en profondeur.

De jour, les densités des trois groupes taxonomiques considérés sont extrêmement faibles en surface. Elles sont plus importantes en profondeur, bien que toujours inférieures aux densités nocturnes. La densité

maximale observée de jour dans les cents premiers mètres est en effet de 1232.10^{-5} individus/m³ contre 11762.10^{-5} /m³ de nuit.

4. DISCUSSION

4.1 Nutrition des thons dans des couches micronectoniques

Dans la journée les formes larvaires et juvéniles d'espèces côtières semblent représenter les proies immédiatement disponibles pour les agrégations de thons présents en surface et sub-surface autour des DCP ancrés. La densité de ces formes larvaires et juvéniles d'espèces côtières semble décroître logiquement avec la distance à la côte.

Buckley et Miller (1994) ont trouvé dans les estomacs de thons jaunes capturés autour de DCP ancrés aux îles Samoa américaines, entre 6 heures et 19 heures, les mêmes larves et juveniles d'espèces côtières que ceux rencontrés dans les traits de chalut effectués de jour au large de la Martinique. On pourrait donc supposer que les espèces de thons présents autour des DCP ancrés martiniquais vont également se nourrir de ces mêmes proies dans la journée. Les proies disponibles sont cependant nettement plus concentrées la nuit, notamment du fait de l'augmentation d'abondance des crustacés. On peut donc supposer que les thons présents autour des DCP ancrés se nourrissent également la nuit des formes profondes largement dominantes.

Les conclusions sur les proies potentielles des thons martiniquais autour de DCP ancrés ne sont cependant basées que sur l'analyse d'un petit nombre de coups de chalut et sont biaisées par le phénomène d'évitement qui est connu pour être important notamment de jour, pour les céphalopodes en particulier. Des estomacs provenant des principales espèces et classes de taille présentes autour des DCP ont également été récoltés afin de préciser le comportement alimentaire des poissons agrégés autour des DCP selon leur environnement biotique. L'examen de ces contenus stomacaux permettra de préciser le comportement alimentaire des thons autour des DCP ancrés en Martinique, en relation avec les proies disponibles au cours d'un cycle nycthéral.

L'identification des individus pêchés au chalut va également servir de catalogue de référence pour identifier des proies contenues dans les estomacs, ce qui est toujours difficile lorsque la digestion est bien avancée. L'étude de ces pièces apparaît comme étant de grand intérêt puisque la capturabilité des poissons la nuit pourrait être affectée négativement par la présence de nombreuses proies comme l'ont montré Ménard et Marchal (2003) ou encore Bertrand, A. (1998).

4.2 Relation entre abondance et composition des couches micronectoniques

Si on considère les compositions spécifiques entre septembre 2003 et avril 2004, il n'apparaît pas de différence notable et on ne peut pas attribuer la différence de densités acoustiques à un ou plusieurs taxons. Au contraire, les densités maximales et moyennes calculées à partir des coups de chalut sont plus importantes en Avril qu'en Septembre et s'opposent donc aux données acoustiques. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer cette contradiction apparente:

- les organismes gélatineux contribuent de façon importante à la réponse acoustique, et le fait de les avoir retiré de l'analyse a pu entraîner un biais important sur l'estimation de la densité par chalutage.
- les céphalopodes contribuent de façon importante à la réponse acoustique et sont connus pour éviter très fortement le chalut. Ils induisent un biais dans la densité calculée à partir des captures du chalut.

Dans tous les cas, cela montre bien que le chalut n'est pas un bon outil pour estimer la densité globale des couches micronectoniques car il n'échantillonne qu'une très faible portion de la couche avec de plus une imprécision concernant la profondeur (à moins de disposer d'équipement permettant le positionnement du chalut).

Pour la suite des travaux, il conviendra d'intégrer les organismes gélatineux dans l'analyse, par une technique relativement simple à mettre en œuvre (ex: poids secs et humides, méthodes volumétriques), afin d'éviter de masquer certains phénomènes. De plus, il sera nécessaire d'affiner le seuil d'écho-intégration utilisé en modélisant de manière plus fine la contribution des différents taxons présents dans les traits de chalut à la réponse acoustique totale des couches.

5. CONCLUSION

Les couches de micronecton observées dans les prises au chalut ou par l'acoustique présentent des différences selon les saisons, la distance à la côte, l'heure de la journée, la profondeur. Ces variations influencent peut-être directement les grands poissons pélagiques présents autour des DCP ancrés en Martinique (comme observé dans le cas de thons non associés à des DCP dans l'océan Pacifique (Bertrand *et al.*, 2002)). La disponibilité en proies doit très certainement influencer le comportement alimentaire et donc la capturabilité des poissons comme l'ont montré Ménard et Marchal (2003) dans le cas de *Vinciguerria nimbaria* et du thon jaune dans l'Atlantique central et oriental. L'analyse de l'ensemble des données acoustiques, des prises au chalut, et des contenus stomacaux va permettre de caractériser plus précisément l'environnement biotique des poissons présents autour des DCP ancrés et de comprendre comment ils interagissent. Ces résultats devraient permettre aux pêcheurs d'améliorer la sélectivité des engins et de favoriser ainsi les captures d'espèces et classes de tailles moins facilement disponibles (tels que le thon noir adulte); ils pourraient aussi amener à une réduction des captures de certaines espèces en danger de surexploitation (comme le marlin bleu de l'atlantique) dans l'optique d'un développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés en Martinique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Andersen, V. Sardou, J. & Gasser, B. 1997. Macroplankton and Micronekton in the northeast tropical Atlantic: abundance, community composition and vertical distribution in relation to different trophic environments. Deep Sea Res. I, 44: 193–222.
- Bertrand, A. 1998. Le système {thon–environnement} en Polynésie Française: caractérisation de l'habitat pélagique, étude de la distribution et de la capturabilité des thons, par méthodes acoustiques et halieutiques. PhD thesis ENSAR, Halieutique: 295pp.
- Bertrand, A., Bard, F.X. & Josse, E. (2002). "Tuna food habits related to the micronekton distribution in French Polynesia." Mar. Bio. **140** (5): 1023–1037.
- Blackburn, M. 1968. Micronekton of the eastern tropical Pacific Ocean: Family composition, distribution, abundance, and relations to tuna. Fish. Bull. U.S., 67: 71–115.
- Brinton, E. (1967). "Vertical migration and avoidance capability of euphausiids in the California Current." Limn. and Oceanogr. **12** (3): 451–483.
- Brinton, E. (1979). "Parameters relating to the distributions of planktonic organisms, especially euphausiids in the eastern tropical Pacific." Prog. Oceanogr. **8**(3): 125–189.
- Buckley, T. W. & B. S. Miller (1994). "Feeding habits of yellowfin tuna associated with fish aggregation devices in American Samoa." Bull. Mar. Sci. **55**: 445–459.
- Doray, M. This volume. First description of subsurface aggregations of small tunas observed around moored FADs in Martinique in *Report of the Second meeting of the WECAFC ad hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles*, FAO Fish. Rep. N°. Rome, FAO.
- FAO (2001). <http://www.fao.org/docrep/meeting/004/Y2211e.htm>
- Kitchell, J.F., Neill W.H. *et al.* (1978). Bioenergetic spectra of skipjack and yellowfin tunas. [Presented at: Tuna Physiology Workshop; La Jolla, CA (USA); 10 Jan 1977].
- Longhurst, A.R. (1976). "Interactions between zooplankton and phytoplankton profiles in the eastern tropical Pacific Ocean." Deep Sea Res. Oceanogr. Abstr **23**(8): 729–754.
- Menard, F. & E. Marchal (2003). "Foraging behaviour of tuna feeding on small schooling *Vinciguerria nimbaria* in the surface layer of the equatorial Atlantic Ocean." Aqua. Living Resour.: 231–238.
- Olson, R.J. & C.H. Boggs (1986). "Apex predation by yellowfin tuna (*Thunnus albacares*): Independent estimates from gastric evacuation and stomach contents, bioenergetics, and cesium concentrations." Can. Journ.of Fish. and Aqua. Sci. **43**(9): 1760–1775.
- Sund, P. N., Blackburn, M. *et al.* (1981). "Tunas and their environment in the Pacific Ocean: A review." Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. **19**: 443–512.
- Youngbluth, M.J. (1976). "Vertical distribution and diel migration of Euphausiids in the central region of the California Current." Fish. Bull. NMFS/NOAA **74**(4): 925–936.

Fish Aggregating Device Monitoring Project in Tobago

by
Motoki Fujii

JICA (Japan International Cooperation Agency) Expert
Capture Fishery Technology and Fishing Gear Development
Project for the Promotion of Sustainable Marine Fisheries Resource Utilization
Ministry of Agriculture, Land and Marine Resource, Trinidad and Tobago and JICA

1. INTRODUCTION

A Fish Aggregating Device (FAD) monitoring project in Tobago is being carried out as a part of the activities for the Evaluation of Appropriateness of Fishing Gears being introduced within the Project for the Promotion of Sustainable Marine Fisheries Resource Utilization (Sep 2001 to Sep 2006).

The objectives are to evaluate appropriateness of FAD fishing for sustainable utilization of marine fisheries resource in respect not only to technical aspects but also in socio-economic and biological ones. The goal of using FAD fishing would be to increase and stabilize the catch of pelagic species on a sustainable basis.

FAD monitoring was carried out in Tobago during four seasons: November 2002 to March 2003 (1st season); December 2003 to April 2004 (2nd season); December 2004 to March 2005 (3rd season) and December 2005 to March 2006 (4th season).

2. METHODOLOGY

(1) FAD project meeting with fishermen

Target villages are chosen every year by Tobago Fisheries Division (two villages on each of the Caribbean and Atlantic coasts were chosen in the 2nd season), and community involvement would be promoted through:

- Consultation regarding planning for construction, setting and monitoring of FADs.
- Exchange of idea for technical improvement of FADs.
- Confirmation of the total number of FADs and coordination of activities.
- Cooperation with FAD monitoring staff in order to collect catch data around FAD and FAD monitoring.

(2) Promotion of FAD construction by fishermen under the supervision of the Project fishermen through:

- Provision of inexpensive FAD raft materials, such as bamboo, boif-flor wood and other material.
- Participation in the construction of the FADs of the project.
- Technical Assistance.

(3) Assistance by the Project to fishermen for setting the FADs

- Setting of FADs through the use of the CFTDI training vessel.
- On-the-spot training of local fishermen.
- Indication to the fishermen of GPS Coordinates of FAD after setting.

(4) Monitoring activities on experimental FADs

One project FAD monitoring staff provides assistance during the whole season (four months). He is in charge of:

- Catch (around FAD) data collection from fishermen in the target villages.
- Collection of information from fishermen on FAD condition.
- Monitoring (once per week) FAD condition.
- Reporting on FAD monitoring.
- Checking catch data and information regarding FAD condition.
- FAD maintenance work (once per month).
- Experimental fishing around FADs (once per month).

(5) Distribution of questionnaires for FAD project

Project FAD monitoring staff distributes and collects the questionnaires for FAD project at the end of each season.

(6) Data analysis and reporting

3. RESULTS OF SECOND SEASON

A total of eleven FADs (five off the Caribbean coast and six off the Atlantic one) were deployed and monitored from December 2003 to March 2004. The FADs were set on an average depth of 100 m, at an average distance from the coastline of 4 nautical miles.

One FAD set off the Caribbean coast disappeared around the middle of January 2004 (it is suspected that someone intentionally cut it) and another FAD off the Atlantic coast was cut away at the end of March 2004 probably because of rough sea conditions, while other nine FADs were still in good condition by the end of second season, April 2004.

3.1 Results of catch data collection

Data were collected from twelve fishermen (12 boats) from four villages, using troll lines.

Catch record around FAD
(From 75 fishing record sheets)

| FAD No. | Wahoo (Kingfish) | Tuna | Dolphinfish | Bonito | Other |
|---------|---------------------|------|-------------|--------|-------|
| 1 | 26 | 0 | 9 | 0 | 0 |
| 2 | 27 | 0 | 10 | 0 | 0 |
| 3 | 52 | 0 | 20 | 0 | 0 |
| 4 | 40 | 0 | 10 | 0 | 0 |
| 5 | 26 | 3 | 107 | 0 | 0 |
| 6* | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 7* | 26 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 8* | 1 | 2 | 9 | 0 | 0 |
| 9* | 16 | 0 | 13 | 0 | 0 |
| 10* | 13 | 0 | 11 | 0 | 0 |
| 11* | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | 232 | 5 | 192 | 1 | 0 |

*Atlantic coast

3.2 Results of Questionnaires

Questionnaires were provided in January to March 2004 to fishermen fishing with troll lines. There were a total of 73 responses reflecting activities of 49 boats from 7 villages.

How often do you use FADs? Sometimes 61 (84%) Every fishing occasion 12 (16%)

Have you ever caught the following fish around FADs? Wahoo 73 (100%) Dolphin 73 (100%)

How do you assess the amount of catch when fishing with FADs in comparison to fishing without FADs?
Comparatively good 25 (34%) Excellent 48 (66%)

How many fishes in total did you catch around FADs during this season (Jan-March 2004)?
50~100 30 (41%) More than 100 43 (59%)

According to you, what is the benefit of FAD?

| | |
|------------------------------------|---------------|
| <i>To increase amount of catch</i> | Yes 73 (100%) |
| <i>To make fishing easy</i> | Yes 73 (100%) |
| <i>To save fishing time</i> | Yes 73 (100%) |
| <i>To save fuel</i> | Yes 73 (100%) |

What is the negative impact of FAD according to you?

| | |
|-----------------------------------|--------------|
| <i>To lead to overfishing</i> | No 73 (100%) |
| <i>To pollute fishing ground</i> | No 73 (100%) |
| <i>To disturb your fishing</i> | No 73 (100%) |
| <i>To disturb your navigation</i> | No 73 (100%) |

4. PLANNING FOR THE FUTURE

Compared to the first season, the rates of FAD loss resulting from intentional degradation (cutting the anchoring line) during the second season was much less: The fishermen might have realized the benefits of FADs. However, further educational (awareness) activities regarding FADs should still be conducted in fishing communities. The rate of FAD loss resulting from bad sea conditions has also reduced because of regular maintenance work (once per month) having been properly done (such regular maintenance work is indispensable for FADs with bamboo raft).

The same amount of experimental FADs will be deployed and monitored after December 2004 during third and fourth seasons, as well as collection of biological data.

Collection of socio-economic data will also be conducted. In order to do this, the monitoring of FADs would be required over a long period, for at least one year, and proper arrangement for manpower has to be discussed with the local Fisheries Division.

In addition, at least one experimental deepwater FAD (500 to 1 000 m depths) should be tested. Fishing gears, such as drifting vertical longline should also be tested in Tobago water for targeting large pelagic species in deeper water.

Synthèse de la session 3 «Les ressources vivantes agrégées autour des dispositifs ancrés de concentration de poissons et leur exploitation»

*par
Mathieu Doray et Ralph Wilkins*

Les dispositifs de concentration de poissons (DCP) ancrés sont connus pour grouper des poissons pélagiques hauturiers en facilitant ainsi les captures. Contrairement aux récifs artificiels côtiers, ces dispositifs déployés au large ne permettent pas de produire de nouvelles ressources halieutiques mais concentrent des ressources pélagiques déjà existantes. La concentration de ces ressources dans des zones géographiques bien identifiées, rend possible leur exploitation par les flottilles de pêche artisanale des Petites Antilles.

La précédente réunion du groupe de travail pour le développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés avait permis de réaliser une synthèse sur l'exploitation des ressources pélagiques aux Petites Antilles en 2001, incluant une description des espèces pêchées autour des DCP ancrés (Doray and Reynal, 2002a). L'inventaire des espèces pêchées autour des dispositifs donnait un premier aperçu des espèces présentes autour des DCP ancrés. Le marlin bleu (*Makaira nigricans*), le thon noir (*Thunnus atlanticus*), le thon jaune (*Thunnus albacares*) et la dorade coryphène (*Coryphaena hippurus*) étaient les espèces les plus exploitées autour des DCP ancrés aux Petites Antilles.

Des avancées significatives ont été réalisées dans la connaissance des ressources vivantes concentrées autour des DCP ancrés aux Petites Antilles et leur exploitation depuis la première réunion du groupe de travail. Ces connaissances nouvelles résultent essentiellement de deux séries de campagnes à la mer autour de DCP ancrés. En Guadeloupe, l'Institut Régional de Pêche et de Marine (IRPM) a réalisé en 2001 un programme intitulé «optimisation de l'exploitation des ressources nouvelles en Guadeloupe, ressources profondes et DCP» incluant des pêches expérimentales autour de DCP ancrés qui ont fourni des éléments nouveaux sur l'exploitation des ressources agrégées autour des DCP guadeloupéens et la rentabilité technico-économique de cette activité (Diaz and Gervain, ce volume). En Martinique, l'IFREMER a réalisé de janvier 2003 à avril 2004 les campagnes DAUPHIN (DCP ancrés Antilles, description acoustique des concentrations de Poissons et influence des facteurs Halieutiques, Biologiques et Environnementaux) qui ont permis l'évaluation directe des ressources présentes autour de DCP ancrés au moyen d'outils acoustiques et l'étude de leur comportement (Doray, ce volume).

La figure 1 présente une typologie des ressources vivantes observées lors des campagnes DAUPHIN avec le positionnement de l'activité halieutique.

1. TYPOLOGIE DES RESSOURCES VIVANTES OBSERVÉES AUTOUR DE DEUX DCP EN MARTINIQUE LORS DES CAMPAGNES DAUPHIN

1.1 Agrégations de petits thons de surface

Les agrégations de petits de thons de surface ne sont pas observables avec les outils acoustiques utilisés lors du projet DAUPHIN. Ces agrégations ont été étudiées au travers de l'analyse des stratégies et des captures de la pêche artisanale. Celle-ci n'opérant que de jour, la présence des petits thons de surface n'est avérée que pendant la période diurne. Leur comportement nocturne reste à préciser.

Ces agrégations ne représentent manifestement qu'une faible part de la biomasse totale des poissons agrégés autour d'un DCP ancré.

1.2 Agrégations de poissons d'épave

Ces agrégations ont été étudiées par acoustique, vidéo et pêche expérimentale. Elles sont situées très près de la corde du DCP, à 20 m de profondeur en moyenne.

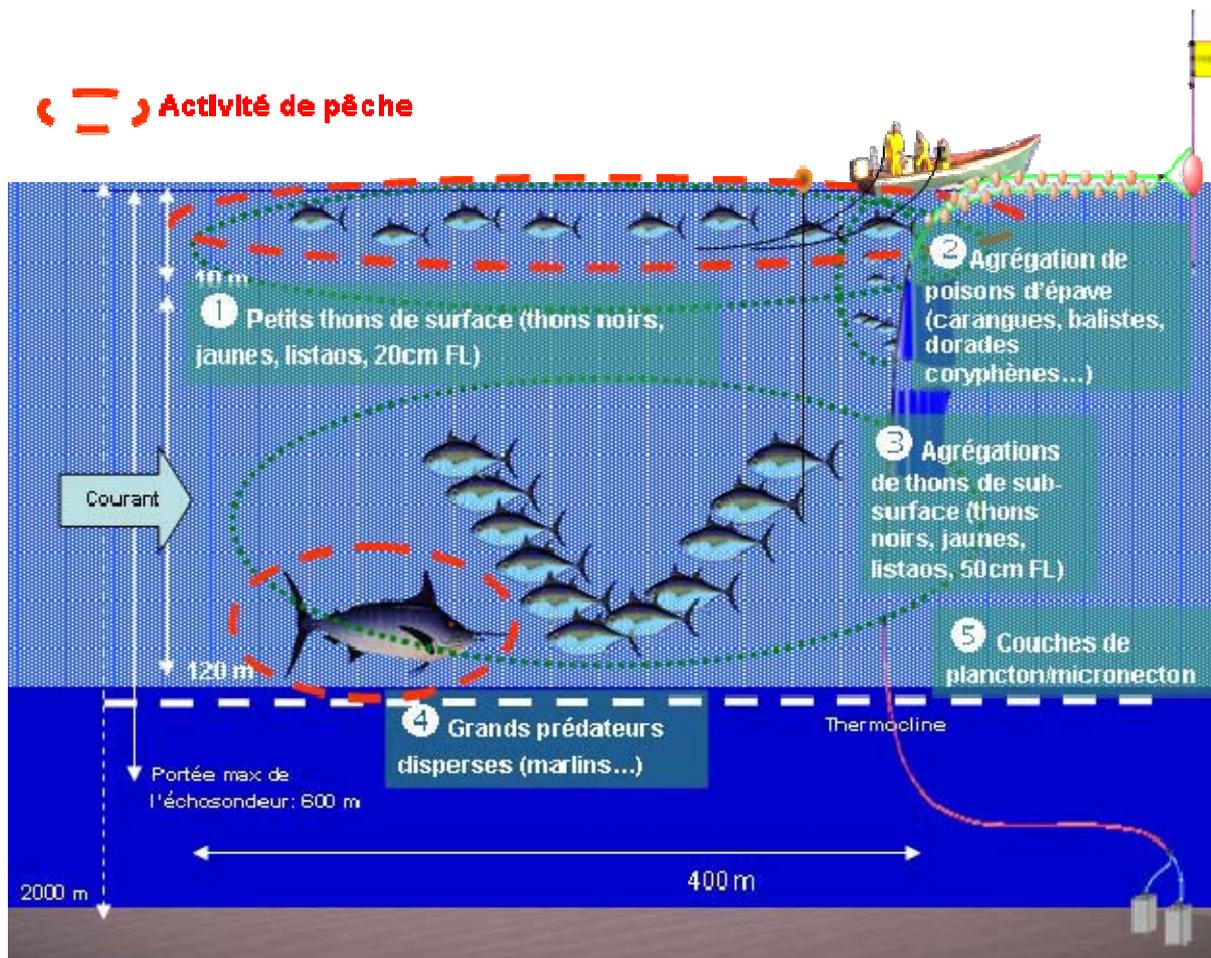


Figure 1: Typologie des ressources vivantes observées lors des campagnes DAUPHIN et positionnement de l'activité halieutique.

Elles ne représentent manifestement qu'une faible part de la biomasse totale des poissons agrégés autour d'un DCP ancré.

1.3 Agrégations de thons de sub-surface

Ce type d'agrégation a été étudié par acoustique, vidéo sous marine et pêches professionnelles et expérimentales. Une agrégation unique de thons de 50 cm LF en moyenne se forme autour du DCP très tôt le matin, atteint sa densité maximale le matin ou vers midi et se disperse au cours de l'après midi. L'agrégation est peu importante pendant la nuit. Le comportement nocturne des thons de sub-surface agrégés pendant la journée reste à préciser.

L'agrégation évolue dans un rayon de 400 m du DCP, en amont du courant, entre 33 et 105 m de profondeur. Ses dimensions moyennes sont importantes: 220 m de long pour 70 m de haut, soit une biomasse moyenne de 44 tonnes de thon. L'agrégation semble être constituée essentiellement de thons noirs adultes mais des thons jaunes juvéniles et listaos sub-adultes ont également été observés périodiquement au sein des agrégations de sub-surface.

L'agrégation de thons de sub-surface représente près de 95 pour cent de la biomasse observée autour d'un DCP lors des campagnes DAUPHIN.

1.4 Grands prédateurs isolés

Les grands prédateurs isolés sont difficilement observables en acoustique. La majorité des informations les concernant sont issues de l'analyse des stratégies et des captures de la pêche artisanale. Ils ont été observés de jour près du DCP (400 m) entre 50 et 150 m de profondeur. Leur comportement nocturne reste mystérieux.

Ils ne représentent manifestement qu'une faible part de la biomasse totale des poissons agrégés autour d'un DCP ancré.

1.5 Couches plancton/micronecton

De larges couches de plancton (petits organismes incapables de se déplacer activement) et de micronecton (organismes de moins de 10 cm de long capables de nage active) ont été observés en acoustique lors de toutes les campagnes autour des DCP ancrés en Martinique. Ces couches sont distribuées bien au-delà de la zone étudiée autour du DCP. La composition des couches a été précisée par des chalutages lors des campagnes. Elle est caractérisée par une grande diversité incluant un mélange de larves d'espèces côtières et d'espèces pélagiques. La distance à la côte joue un rôle important dans la composition des couches micronectoniques. Elles se densifient la nuit du fait de la migration d'organismes profonds qui remontent en surface après le coucher du soleil.

L'étude de ces couches est importante car elles sont composées d'organismes pouvant être consommés par les grands poissons pélagiques concentrés autour du DCP (thons, marlins, dorades, etc.). Il est donc intéressant d'étudier le régime alimentaire des grands poissons pélagiques et de le comparer au contenu des couches. D'autre part, l'effet éventuel de la densité et de la composition spécifique des couches sur l'abondance globale des agrégations de poissons autour du DCP sera également à étudier.

2. EXPLOITATION DES RESSOURCES VIVANTES AGRÉGÉES AUTOUR DES DCP ANCRÉS AUX PETITES ANTILLES

2.1 Effort de pêche

En Martinique, les captures sont réalisées dans un rayon de 0.2 milles nautiques, majoritairement en amont du courant. Les stratégies de pêche varient en fonction de la position des DCP, des ressources disponibles (le petit thon noir semble plus pêché du côté Caraïbe et le petit thon jaune d'avantage du côté de l'Atlantique).

Les poissons d'épave sont très peu exploités par les pêcheurs artisans martiniquais. Ceux-ci ciblent principalement les grands prédateurs isolés (marlin bleu, thon jaune adulte): ils les capturent en utilisant les petits thons de surface comme appâts vivants.

Les thons de sub-surface, qui représentent 95 pour cent de la biomasse observée, ne sont quasiment pas exploités par les pêcheurs artisans martiniquais. Ils semblent en effet être très peu vulnérables aux engins utilisés pour capturer les petits thons de surface et les grands prédateurs isolés.

En Guadeloupe, d'autres stratégies sont mises en oeuvre, du fait de la densité beaucoup plus importante de DCP ancrés. Cette densité permet en effet aux pêcheurs de visiter de nombreux DCP ancrés proches au cours d'une même sortie et de capturer ainsi suffisamment de dorades coryphènes, qui ne sont présentes qu'en petit nombre autour de chaque DCP ancré. Les captures de thons jaunes adultes semblent également plus importantes en Guadeloupe qu'en Martinique.

L'étude menée par l'IRPM a démontré la possibilité pour un bateau ponté de pratiquer de façon rentable la pêche autour de DCP ancrés. À l'occasion de cette étude un simulateur des performances économiques d'un bateau ponté exploitant des DCP ancrés intégrant de nombreux paramètres techniques et stratégiques a été développé. La pénébilité pour les équipages de la pêche associée aux DCP ancrés pratiquée avec les embarcations traditionnelles non pontées des marins pêcheurs antillais a été soulignée. Il a été de

plus signalé que quelques marins pêcheurs martiniquais pratiquaient désormais la pêche associée aux DCP ancrés sur des navires pontés.

2.2 Commercialisation des produits de la pêche

Le problème de la saturation saisonnière du marché en période de forte production DCP a été souligné. Les participants ont indiqué la nécessité d'études visant à une meilleure organisation de la filière afin de mieux valoriser les produits de la pêche (transformation, etc.)

3. IMPACT DE LA PÊCHE SUR LES RESSOURCES

3.1 Positionnement de la pêche artisanale par rapport aux ressources présentes

Les ressources actuellement exploitées autour des DCP ancrés aux Petites Antilles ne représentent environ que 5 pour cent des ressources présentes car les thons de sub-surface qui composent la majorité de la biomasse disponible sont très peu capturables par les engins de pêche employés actuellement. Il est donc nécessaire de travailler sur le comportement alimentaire des thons de sub-surface (notamment le thon noir) afin de mettre au point des techniques de pêche de jour permettant de valoriser cette ressource encore quasiment inexploitée.

3.2 Impact des captures de thons juvéniles

L'utilisation d'appâts vivants pour capturer les grands prédateurs isolés se traduit pratiquement par une exploitation de thons juvéniles. Le problème posé par ces captures de juvéniles doit cependant être relativisé en fonction des espèces exploitées. Dans le cas du thon jaune par exemple, la proportion des juvéniles dans les captures d'une pêcherie artisanale associée à des DCP ancrés est importante, mais les captures totales de thon jaune réalisées par de telles pêcheries artisanales sont très faibles à l'échelle du stock exploité. La quantité de juvéniles prélevés par la pêcherie DCP ancré artisanale est donc négligeable à l'échelle du stock comme unité de gestion des ressources. Des questions se posent pourtant pour le thon noir, espèce mal connue dont le stock est limité à la zone caraïbe et n'est étudié que depuis peu par le Caribbean Regional Fisheries Mechanism (CRFM).

3.3 Impact des captures de marlins bleus

Les captures de marlin bleu autour des DCP ancrés aux Petites Antilles peuvent également poser questions. Le problème des pêches de juvéniles ne semble pas se poser pour cette espèce aux Antilles Françaises: la majorité des marlins capturés en Martinique sont adultes (Doray *et al.*, 2002b). Néanmoins, le stock est considéré par la Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique (ICCAT) comme trop exploité à l'échelle de l'Atlantique. Il faut en outre souligner que la biologie de cette espèce et son exploitation sont très mal connues.

Dans le cadre de la pêche associée aux DCP ancrés, il est nécessaire de travailler sur le comportement alimentaire des grands prédateurs et notamment du marlin bleu afin de comparer leur prélèvements de petits thons de surface par prédation aux prélèvements de la pêche artisanale.

3.4 Le DCP ancré: un piège écologique?

L'hypothèse du DCP «piège écologique» qui détournerait les poissons de leur chemin migratoire en les concentrant à long terme a été évoqué dans le cas des DCP dérivants (Marsac, Fonteneau et Ménard, 2000). Les distributions de fréquence de taille des thons noirs pêchés autour des DCP ancrés martiniquais tendraient au contraire à montrer que ces thons ne résideraient autour des DCP au maximum que 3 mois. Il n'y a donc pas de preuve d'un rôle de piège écologique des DCP ancrés en Martinique (Doray, Stequert et Taquet, 2004). Il est nécessaire de souligner ici l'importance de la collecte de statistiques de pêche assez détaillées (fréquences de taille) dans l'ensemble des îles des Petites Antilles afin de pouvoir suivre la migration des classes de taille au cours de la saison et de vérifier que les DCP ancrés n'entravent pas les migrations dans la région.

4. BILAN

Les participants ont salué l'avancée dans les connaissances sur les ressources vivantes agrégées autour des DCP ancrés aux Petites Antilles et sur leur exploitation depuis la première réunion du groupe de travail. Le caractère nécessaire, important et novateur des travaux effectués aux Antilles Françaises a été souligné ainsi que la possible généralisation des résultats obtenus à l'ensemble des Petites Antilles, qui constituent une zone relativement homogène. Il a cependant été reconnu qu'il restait encore beaucoup d'interrogations sur le sujet et qu'il était nécessaire de confirmer les résultats obtenus sur la durée.

La nécessité d'études socio-économiques de la filière venant compléter les travaux sur les ressources et leur exploitation a également été soulignée. La question de la manière dont les autres pays des Petites Antilles pouvaient utiliser les travaux déjà effectués aux Antilles Françaises et contribuer à leur développement a été posée.

La nécessité d'un retour constant des résultats des études vers les professionnels du secteur a été également réaffirmée.

Pour conclure, il a été souligné que la pêche associée aux DCP ancrés était actuellement en développement aux Petites Antilles mais qu'elle ciblait jusqu'à présent principalement des espèces et/ou des classes de taille dont l'exploitation pouvait amener des questionnements de la part des institutions chargées de la gestion des stocks. Pour prévenir ces questions, il est toujours nécessaire de développer les connaissances sur les ressources exploitées par les pêcheries artisanales associées aux DCP ancrés. Une meilleure connaissance de ces systèmes complexes permettra seule de fournir des statistiques de pêche et des évaluations des stocks locaux fiables, informations nécessaires aux politiques lors des négociations sur le partage des ressources.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Diaz, N. et Gervain, P. Ce volume. Résultats des pêches expérimentales autour des DCP ancrés en Guadeloupe in Report of the Second meeting of the WECAFC Ad-hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles, FAO Fish. Rep. N°. Rome, FAO.
- Doray, M. Ce volume. Typology of fish aggregations observed around moored FADs in Martinique during the DAUPHIN project in Report of the Second meeting of the WECAFC Ad-hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles, FAO Fish. Rep. N°. Rome, FAO.
- Doray, M. et Reynal, L., 2002a. Les pêcheries de poissons pélagiques hauturiers aux Petites Antilles en 2001 in Supplement to the Report of the First meeting of the WECAFC Ad-hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles, FAO Fish. Rep. N°683, Supplement. Rome, FAO.
- Doray, M. Reynal, L. Carpentier, A. et Lagin, A. 2002b. Le développement de la pêche associée aux DCP ancrés en Martinique in Supplement to the Report of the First meeting of the WECAFC Ad-hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device Fishing in the Lesser Antilles, FAO Fish. Rep. N°683, Supplement. Port-of-Spain, FAO.
- Doray, M., Stequert, B. et Taquet, M. 2004. Age and growth of blackfin tuna (*Thunnus atlanticus*) caught under moored fish aggregating devices, around Martinique Island. *Aquat. Living Resour.* **17**: 13-18.
- Marsac, F. Fonteneau, A. et Ménard, F. 2000. Drifting FADs used in tuna fisheries: an ecological trap? In: J. Y. Le Gall, P. Cayré and M. Taquet (eds), Pêche thonière et dispositifs de concentration de poissons, Ed. IFREMER, Actes Colloq., 28, 537-552.

SESSION 4: FORMATION/TRAINING

Presentation of current pelagic programmes

Présentation des programmes en cours sur les pélagiques

Animateurs: Gérard van Buurt (rapporteur)

Vomakassy Druault-Aubin et Motoki Fujii

Programmes et outils pédagogiques pour le développement durable des pêches associées aux dispositifs de concentration de poissons ancrés

*par
Nicolas DIAZ*

1. ANALYSE DES BESOINS ET CONTEXTE

Antériorité de développement des DCP dans les Antilles françaises au niveau régional.

Capitalisation de savoir-faire des professionnels et institutionnels.

Besoins exprimés par les états riverains ou insulaires de la Caraïbe de solutions:

- pour atténuer l'exploitation des ressources côtières généralement intensément exploitées;
- pour augmenter l'offre en produits de la mer (autosuffisance alimentaire); et
- pour offrir des solutions alternatives aux professionnels lors de créations de zones marines protégées.

Parallèlement dans ces pays:

- Les ressources pélagiques sont présentes mais dispersées.
- Les flottilles sont des flottilles artisanales aux capacités forcément limitées.
- Les professionnels et gestionnaires possèdent peu ou pas d'expérience de ces pêcheries.

L'exploitation des ressources pélagiques à l'aide de DCP ancrés offre une solution adaptée à ces préoccupations et au contexte de développement des pêcheries dans les Caraïbes.

Initier le développement de ces pêcheries dans ces pays nécessite une formation initiale des professionnels et techniciens des pêches enrichis de l'expérience acquise régionalement en prenant bien en considération différents aspects:

- conception, déploiement et maintenance des DCP;
- modes de gestion réglementaires;
- adaptation des flottilles et techniques de pêche;
- biologie et comportement des espèces;
- gestion des ressources;
- accompagnement et suivi du développement par les pouvoirs publics; et
- coopération régionale et échanges d'expérience.

2. GENÈSE DU PROJET

L'Institut régional de pêche et de marine est un organisme de formation aux métiers de la mer qui possède une solide expérience dans le domaine de la formation des professionnels de la pêche, avec des moyens et outils modernes.

À travers divers programmes de développement (Statistiques BT et Ressources nouvelles) et la participation au premier atelier du Groupe de travail des Petites Antilles sur le développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés, l'IRPM a affirmé son expertise dans ce domaine, au service des professionnels.

Pour ces raisons, l'IRPM a été sollicité à travers l'IFREMER pour offrir son savoir-faire en matière de développement des DCP:

- dans le cadre d'un projet de formation de professionnels du Honduras. Il s'agissait d'offrir des alternatives d'exploitation aux pêcheurs dans le cadre d'un plan de protection intégré des ressources côtières et de constitution de réserves. Pour ce faire, un cours au contenu pédagogique complet a été bâti et une session de formation réalisée en avril 2002.
- pour fournir du matériel pédagogique et les illustrations devant servir à bâtir un outil multimedia vulgarisant le développement des pêches associées aux DCP ancrés pour les flottilles artisanales.

3. RÉALISATIONS PRÉLIMINAIRES

3.1 Formation des professionnels du Honduras

Cette action de coopération avec les Iles de la Bahia, au Honduras, s'est déroulée du 14 au 29 avril 2002, à l'Institut régional de pêche et de marine, en Guadeloupe.

L'objectif était de former des pêcheurs, techniciens des pêches et de biologie marine et ingénieurs du Honduras

- au mode de fonctionnement des différents types de DCP;
- aux études de la biologie et du comportement agrégatif des espèces pélagiques autour des DCP;
- à la construction et à la maintenance des DCP ancrés;
- aux techniques de pêche autour des DCP ancrés; et
- à la gestion et au suivi de cette pêcherie.

3.1.1 Cadre du séminaire

Cette action entre dans la composante «Recherche et extension des ressources marines» du sous programme «Gestion intégrée des ressources naturelles» du «Programa de Manejo Ambiental de las Islas de la Bahia» (PMAIB), vaste plan de gestion intégrée des îles du nord du Honduras visant au développement durable des activités socio-économiques.

Afin de préserver les ressources halieutiques du plateau insulaire, les socio-professionnels honduriens ont jugé souhaitable d'orienter une partie de l'effort de pêche vers les ressources pélagiques.

Un diagnostic du potentiel de développement de cette pêche a été réalisé sur place par Marc Taquet (IFREMER La Réunion), en 2001. Ce travail comprenait une synthèse de la filière pêche des îles de la Bahia et l'étude approfondie de la faisabilité du développement des pêches de grands pélagiques associées aux DCP ancrés: potentiels par sites, aspects technologiques et techniques, proposition d'actions. Le rapport insistait sur la nécessité d'un transfert de savoir-faire à destination des professionnels honduriens pour amorcer ce développement.

L'expérience de ces pêches capitalisée aux Antilles françaises depuis plus d'une dizaine d'années était recommandée comme pouvant servir de référence régionale. Les similitudes entre les deux régions (insularité, caractère archipelagique, importance de la pêche artisanale, etc.) ont également été déterminants pour rapprocher les partenaires de cette action de coopération.

L'IRPM a été identifié comme l'organisme à même de construire et de dispenser cette formation. Ce choix a été guidé par l'expérience de l'IRPM en matière de formation maritime, de liens étroits avec les professionnels de la mer et de possibilités de dispenser les cours en espagnol et anglais. L'implication de l'IRPM dans des programmes de recherche et de développement concernant la pêche des grands pélagiques autour des DCP et le savoir-faire des professionnels guadeloupéens ont également influencé fortement ce choix.

3.1.2 Composition de la délégation du Honduras

La délégation du Honduras était composée de: trois pêcheurs des îles de la Bahia, sélectionnés pour représenter les communautés de pêcheurs des différentes parties de l'archipel; un technicien des pêches – logisticien; deux biologistes des pêches; un ingénieur de l'environnement, responsable de la délégation.

3.1.3 Participation des professionnels guadeloupéens

Un partenariat avec l'Association des marins pêcheurs du sud Basse-Terre (APSBT) a été établi pour assurer l'embarquement des membres de la délégation du Honduras pour des sorties de pêche avec les professionnels du sud de la Basse-Terre. Ces derniers sont spécialisés dans les pêches des pélagiques associées aux DCP ancrés et ont pu faire la démonstration, en conditions réelles d'exploitation, des techniques employées en Guadeloupe.

3.1.4 Poursuite de cette collaboration

Une mission technique d'accompagnement du développement est prévue sur place en 2005 pour renforcer l'adaptation de la technologie des DCP, développer les techniques de pêche, analyser la production et optimiser l'exploitation.

3.1.5 Collaboration avec la FAO

L'IRPM a été sollicité par la FAO pour l'élaboration de matériel pédagogique de soutien aux formations pour la confection de DCP et des pratiques de pêche durables associées. Ce travail a été réalisé en 2002.

4. **L'OUTIL PÉDAGOGIQUE**

4.1 **Financement**

La réalisation de cet outil a été possible grâce au Fond de Coopération Régional (Investissement national pour la coopération régionale) qui avait retenu en 2002 le dossier d'opportunité et le cahier des charges proposés.

4.2 **Définition de l'outil**

4.2.1 Définition du format

Ces réalisations préliminaires ont permis d'identifier le besoin d'un guide pédagogique adapté spécifiquement aux contextes de développement de la région Caraïbe. Le choix s'est porté sur un CD-ROM interactif: outil moderne, simple et convivial d'utilisation pouvant regrouper l'ensemble des informations actualisées sur le sujet. La plate-forme d'édition retenue pour une large utilisation est «Internet Explorer» et sera proposé en trois langues: anglais, espagnol et français.

4.2.2 Définition des publics cibles

Destiné à servir d'outil pour former les professionnels par des techniciens des pêches dans les pays de la zone Caraïbe, dans une acception large (pays continentaux inclus), cet outil sera diffusé à tout demandeur.

4.2.3 Contenus

Le contenu du module de formation présenté ci-dessous a été défini par l'IFREMER et la COPACO.

| |
|--|
| Contenu du module de formation à la pêche autour de DCP |
|--|

INTRODUCTION: PÊCHE DANS LES CARAÏBES ET DANS LES PETITES ANTILLES**PRÉSENTATION DU DCP ANCRÉ***Intérêts**Fonctionnement**Le DCP type (structure)**Présentation de quelques modèles de DCP de diverses parties du monde***TECHNOLOGIE DES DCP ANCRÉS DANS LES CARAÏBES***Conception et fabrication*

Modèle 1: Le DCP Martiniquais

Modèle 2: Le DCP artisanal Guadeloupéen

Modèle 3: Le DCP bicéphale

Comportement à la mer des DCP

Causes de l'immersion des DCP (flottabilité requise)

Comportement des DCP à la mer

Identification des causes de perte des DCP

Méthode de récupération de la base d'un DCP

SITES D'IMPLANTATION DES DCP ANCRÉS**EMBARCATIONS ET ÉQUIPEMENTS DE PÊCHE***Canots non pontés**Unités pontées***MODE DE GESTION DES PARCS DE DCP ANCRÉS***Principes généraux**Exemples de modes de gestion dans les Caraïbes*

Martinique

Guadeloupe

Curaçao

TECHNIQUES DE PÊCHE*Répartition des poissons autour du DCP**Différentes techniques de pêche*

Traîne de surface

Lignes avec cannes

Technique du «bidon»

Palangres («longline»)

Techniques nouvelles qui pourraient être testées

Filets

Senne

Caillou (technique avec lignes verticales; CPS)

Casier

Lamparo (attraction du poisson à la lumière)

Autres

CONDITIONS DE TRAVAIL ET SÉCURITÉ

TRAITEMENT DES PRISES – QUALITÉ DES PRODUITS

- À bord
- À la vente
- Transformation

BIOLOGIE DES ESPÈCES

- Description (morphologie, critères d'identification, tailles)
- Biologie (Distribution, comportement, habitat, profondeur, alimentation, reproduction, etc.)
- Valeur économique
- État des stocks (si connu)

SUIVI DES PRISES ET DE L'EFFORT DE PÊCHE

- Une nécessité
- Outils existant pour le suivi des pêches
 - Pelagica
 - Autres

RENTABILITÉ DE LA PÊCHE ASSOCIÉE AUX DCP ANCRÉS

Exemples de développement de la pêche associée aux DCP ancrés dans les Caraïbes

- Martinique
- Guadeloupe
- Curaçao

BIBLIOTHÈQUE DE DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Distinguer documents disponibles en bibliothèques et documentation avec autorisation d'auteurs

Pelagica
Outil de conception des DCP; IFREMER
How to make and set a FAD; FAO
Fisheries Repport N° 683
Présentations Power Point 1^{er} groupe de travail COPACO
Présentation Power Point au Semaine de la science
Compte-rendu de la formation dispensée au Honduras
Code de conduite version numérique en trois langues (avec autorisations FAO)
etc.

ORGANISATION TYPE D'UNE SESSION DE FORMATION

Contenu
Planning

LIENS SITES INTERNET PERTINENTS ET RÉFÉRENCES

PARTIE INTERACTIVE DESTINÉE AUX PÊCHEURS (PLAN DE FORMATION ET TRAVAUX PRATIQUES) (SOUS RÉSERVE)

Présentation de l'outil en cours de réalisation
Présentation des pages réalisées sur version intermédiaire
Achèvement et mise à disposition

Outils pédagogiques pour le développement durable des pêches associées aux dispositifs de concentration de poissons ancrés

par

Kassy Druault-Aubin⁽¹⁾, Nicolas Diaz⁽²⁾, Joël Prado⁽³⁾, Lionel Reynal⁽⁴⁾

⁽¹⁾*IRPM, Rivière-Sens, 97 113 Gourbeyre, Guadeloupe
irpm@wanadoo.fr*

⁽²⁾*Océan Scientifique Assistance, Boyer, 97 129 Lamentin, Guadeloupe (FWI)
nicolas.diaz@wanadoo.fr*

⁽³⁾*Kerboxeur, 56700 Sainte-Hélène, France
jrpam@9online.fr*

⁽⁴⁾*IFREMER, Pointe Fort 97231 Le Robert, Martinique (FWI)
lreynal@ifremer.fr*

1. INTRODUCTION

C'est au cours de la décennie 1990 que le DCP ancré s'est révélé être une réponse adaptée aux besoins des pêcheries des petites Antilles. Son développement récent et apparemment rapide a conduit la FAO/COPACO, aidé par l'IFREMER et l'IRPM, à mettre en place un groupe de travail pour les petites Antilles visant à apporter son soutien au développement durable de cette pêche émergente.

La constitution d'un tel groupe de travail vise à répondre aux exigences de la société qui souhaite une évaluation détaillée des impacts des activités en développement et la recherche de solutions pour en réduire les effets négatifs. Ce soutien peut cependant aussi constituer une incitation au développement d'une pêche dont les impacts n'ont pas encore été bien évalués. En outre le même effet est ressenti par certains participants du groupe de travail comme une aide au développement des DCP ancrés dans des régions parfois éloignées des petites Antilles.

Les questions traitées portent presque exclusivement sur le montage des DCP ou leurs sites d'implantation.

S'il n'appartient pas aux scientifiques de décider ou non du développement des DCP dans telle ou telle région, ils ont cependant la responsabilité d'apporter aux aménageurs les informations disponibles pour des prises de décisions en toute connaissance de cause. C'est la raison pour laquelle la FAO/COPACO, l'IFREMER et l'IRPM ont souhaité organiser une bonne diffusion des informations émanant du groupe de travail petites Antilles, concernant tous les aspects multidisciplinaires liés au développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés. Pour cela, il a été proposé de réaliser un document pédagogique en soutien aux formations pour le développement durable de telles pêches. L'objectif de ce document est d'apporter l'ensemble des informations et des réflexions sur les différents aspects à prendre en compte pour le développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés. Le choix entre les différentes options recensées est cependant laissé aux utilisateurs.

Ci-dessous sont présentés les principaux points du cahier des charges du matériel pédagogique et des illustrations devant servir à bâtir un outil multimédia et des programmes pouvant être mis en œuvre pour répondre aux demandes de soutien au développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés.

2. PROPOSITION DE DOCUMENT PÉDAGOGIQUE

2.1 Public cible

Le public ciblé par cette formation est constitué des responsables de programme de développement de la pêche associée aux DCP ancrés et des pêcheurs des pays de la Caraïbe, ainsi qu'également ceux d'autres régions du monde.

2.2 Format des documents élaborés

Compte tenu du public cible, il est nécessaire de disposer de documents synthétiques avec des textes concis qui ne doivent pas être trop scientifiques et techniques mais plutôt type «grand public». Une priorité doit être donnée à l'illustration par des photos et dessins très réalistes et précis.

De façon à ce que l'outil élaboré puisse servir également en d'autres points du monde, une distinction doit être faite entre les documents à caractères généraux (montage des DCP, techniques de pêche, mode de gestion des DCP, etc.) et les documents de portée régionale concernant la zone Caraïbe (fiches biologiques sur les espèces, état des stocks locaux, contexte des pêches de la région, etc.)

Déjà pour la seule zone des Caraïbes, les textes doivent être en français, en anglais et en espagnol.

Le CD-ROM est le support le mieux adapté de par sa souplesse d'utilisation (reproduction, mises à jour, etc.) et son coût relativement faible. Il pourrait y être enregistré:

- les outils pédagogiques du formateur: essentiellement des fichiers PowerPoint;
- les documents à remettre aux stagiaires: fichiers Word de documents papier dont les stagiaires peuvent avoir besoin (modèle de fiche de pêche, fiche d'identification des poissons, livret sur la biologie des espèces à consulter à tout moment sur le terrain, même sans ordinateur); et
- des logiciels informatiques spécifiques.

2.3 Thèmes et contenus succincts

2.3.1 Biologie des espèces

Les informations dans ce domaine sont celles qui doivent permettre de mieux comprendre le comportement des espèces vis-à-vis de l'engin de pêche, la variabilité des prises (journalière, saisonnière ou interannuelle) et les mesures de gestion destinées à limiter les conflits d'accès ou à prévenir une exploitation déséquilibrée des ressources. Des informations sur la croissance des poissons rencontrés autour des DCP, leur reproduction (taille de première maturité sexuelle, période de reproduction, localisation des frayères), leur alimentation (nature, heure de recherche des proies, etc.) sont autant que faire se peut nécessaires. Les connaissances acquises sur la migration de ces espèces et leurs causes sont à recenser et à synthétiser, notamment pour expliquer la saisonnalité des prises et mettre en évidence le fait qu'il s'agit de ressources partagées.

2.3.2 La pêche dans les Caraïbes et, en particulier, dans les Petites Antilles

Une description de la pêche des grands poissons pélagiques dans les Petites Antilles a été faite (voir le rapport du premier groupe de travail sur les pêches associées aux DCP dans les Petites Antilles). Elle est à compléter par les chiffres FAO ou ICCAT pour donner un ordre d'idée de la production par groupes de pays et/ou types de pêche. Cette partie peut être assez brève et comporter cartes et tableaux.

2.3.3 Présentation des DCP ancrés

Généralités:

- Conception et structure d'un DCP ancré.
- Principes et fonctionnement des DCP: les grands groupes d'espèces concernées et les comportements habituels de ceux-ci en relation avec les dispositifs d'agrégation artificiels; les écosystèmes associés (notion); emploi des DCP comme alternative à la surexploitation des plateaux.

1 page de texte

Technologie du DCP ancré

- Conception et fabrication: présentation des différents modèles existant ou proposés dans les Caraïbes et ailleurs.
- Fiches illustrées sur le montage d'un ou plusieurs DCP ancré(s) et leurs mises à l'eau.
- Soins particuliers à apporter lors de la conception, du montage et pour l'entretien de DCP:
 - Identification des points de fragilité et causes éventuelles de rupture des DCP; recommandations pour améliorer la conception et la maintenance des DCP.
 - Immersion des DCP (explication de ses causes; solutions pour y faire face; récupération de DCP immergés). Calcul simple de la flottabilité nécessaire de la tête du DCP en fonction du cordage utilisé (diamètre et longueur) et du courant sur le site de mouillage.
 - Comportement des DCP en fonction des mouvements de la mer (le logiciel «DCP» de A. Lebeau et son mode d'emploi). Information sur les courants et les houles extrêmes dans la région et références des sites Internet à consulter.
 - Méthode de récupération de la base d'un DCP lorsque la tête a été coupée (référence particulière au document de Taquet *et al.*, publié en 1998 dans le bulletin de la Commission du Pacifique Sud, CPS).

2.3.4 Utilisation des DCP ancrés

Sites d'implantation des DCP ancrés

Différents éléments sont à considérer:

- Critères pour le choix d'un site: relation avec le plateau insulaire ou continental, profondeur, distance à la côte (effet sur les concentrations de poissons, sur la rentabilité de l'entreprise, facilité d'accès, etc.), courantologie et houle (cyclonique), navigation autour du site (zones d'intense trafic).
- Position exacte d'un DCP: zone d'évitement du DCP; calculs simples permettant de retrouver un DCP en fonction de la position et de la profondeur d'implantation, d'une part et de la longueur du cordage, d'autre part.

Embarcations et équipements de pêche

Présentation des embarcations (canots non pontés et unités pontées) et des équipements et aménagements propres à la pêche aux DCP (Andro *et al.*, 1994).

Mode de gestion des parcs de DCP ancrés

- Différents modes de gestion des parcs de DCP et comparaison des résultats (Ramedine, ce document).
- Règles à respecter quel que soit le mode de gestion des DCP (référence au «Code de conduite pour une pêche responsable», FAO 1995), prise en compte de l'incompatibilité entre certains engins de pêche, balisage de signalisation et déclaration à l'administration avant toute mise à l'eau de DCP, concordance entre règles régissant la propriété du DCP et l'accessibilité aux concentrations de poissons, etc.

Il s'agira ici d'attirer l'attention sur les «points sensibles» qui doivent être pris en compte lors de l'élaboration des réglementations régissant l'installation et l'exploitation des DCP ancrés.

Les techniques de pêche (description, sélectivité, incompatibilités entre techniques)

- Présentation des diverses techniques de pêche des grands poissons pélagiques utilisables autour des DCP (référence à des documents CPS et à la présentation de J. Prado lors de la première réunion du groupe de travail); composition des prises (espèces et tailles de poissons) selon les techniques utilisées.

– Répartition des poissons observée autour du DCP (Josse, Dagorn et Bertrand, 2000; Doray, ce document); ressources en principe disponibles autour de DCP mouillés aux Antilles; attention particulière à la distribution de poissons juvéniles (la différence avec ce qui est observable autour de DCP dans d'autres régions sera à mentionner).

– Propositions de techniques à expérimenter autour de DCP (référence au document de J. Prado au groupe de travail et faire la description des techniques). Autres références: résultats des études sur les pratiques de pêche au thon noir en Martinique et des expérimentations de l'IRPM en Guadeloupe sur des unités pontées; description de la technique de pêche des calmars profonds proposée par le JICA, des premiers résultats; les perspectives en matière d'espèces non encore exploitées ou peu exploitées autour des DCP (documents sur des pêches expérimentales de Le Gall, Cayré et Taquet, publiés en 2000).

– Fiches illustrées concernant les diverses techniques et leurs mises en œuvre.

Conditions de travail et sécurité

- Mise à l'eau des DCP.
- Rangement et manipulation des lignes de pêche.
- Manœuvres lors de la capture de gros poissons et leur embarquement sur de petites embarcations.
- Les problèmes engendrés par le rassemblement de nombreux pêcheurs sur espace relativement réduit autour des DCP.

Référence principale: document de Andro *et al.* (1994)

Traitement des prises – qualité des produits

- Description du traitement des grands poissons pélagiques, leur conditionnement à bord de petites embarcations, leur stockage à terre (référence aux plaquettes rédigées par le Comité des pêches et l'Association des Marins Pêcheurs du Sud Basse-Terre).
- Les problèmes posés par l'histamine abondant chez les poissons pélagiques.
- Le méthyl-mercure, susceptible d'être en quantité significative dans les chairs de grands poissons pélagiques.

Rentabilité de la pêche associée aux DCP ancrés

Analyse des divers facteurs susceptibles d'affecter la rentabilité des pêches à partir:

- des données collectées (pour les grosses unités de pêche) en Guadeloupe;
- d'indicateurs tirés des données de suivi dans les différents pays de la Caraïbe où elle existent (quantité capturée, consommation de carburant, etc.).

État des stocks

– Présentation d'un tableau succinct mettant en évidence les espèces gérées ou non et celles sur lesquelles il conviendrait d'être prudent. (Un tel tableau devra être mis à jour régulièrement).

– Composition spécifique et en taille des prises de chaque type de pêche (y compris la pêche sous DCP). Ces données, outre qu'elles mettent en évidence les ressources exploitées par chacun, montrent là où il est nécessaire de travailler à la sélectivité des engins de pêche utilisés autour des DCP ancrés. (Référence au document sur les ressources présenté lors du groupe de travail sur les pêches autour de DCP dans les petites Antilles avec mise à jour à l'aide des dernières données de la Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique).

Suivi des prises et de l'effort de pêche

- Illustration de la nécessité d'utiliser des indicateurs d'effort relativement détaillés (Doray *et al.* groupe de travail Petites Antilles).
- Le logiciel «Pelagica» pour la saisie et le traitement des données de pêche des pélagiques hauturiers, son mode d'emploi.

– Fiches d'identification des espèces pour aider les enquêteurs (à préparer).

Exemples de développement de la pêche associée aux DCP ancrés

Description de quelques cas particuliers représentatifs de situations typiques dans diverses régions du monde (incluant des informations détaillées sur les aspects techniques et socio-économiques)

1 page de texte maximum avec une figure par exemple

(La Guadeloupe, La Réunion, Nouvelle Calédonie, Tahiti, Indonésie ou Philippines, Pacifique)

Voir les Actes du colloque Martinique 1999 (Le Gall *et al.* 2000).

Travaux pratiques

- Montage d'un DCP ancré.
- Mise à l'eau d'un DCP ancré.
- Maintenance d'un DCP ancré.
- Montage des engins de pêche et mise en œuvre.
- Recherche d'appât (et, pour la pêche à l'appât vivant, maintien en vie de celui-ci à bord de petites unités).
- Traitement des prises à bord de petites embarcations et lors du stockage et de la vente.
- Reconnaissance des espèces, échantillonnage biologique, saisie des fiches de pêche sur ordinateur.
- Définition d'un projet de développement de la pêche associée aux DCP ancrés.

Proposition d'organisation type pour une session de formation.

2.4 Principaux documents à consulter

Andro, M. Chauvin, C. Dorval, P. et Le Roy, Y. 1994. Sécurité et condition de travail à bord des embarcations de pêche des îles de la Guadeloupe. Etude effectuée pour le compte de l'IRPM, 210 p.

Battaglia, A. 1993. Les grands poissons pélagiques à la Martinique et en région Caraïbe. Biologie et pêche. IFREMER, Rapport Interne DRV n° 93/027: 81 p.

FAO. 1995. *Code of conduct for responsible fisheries*. Rome, FAO. 1995. 41p.

FAO Fisheries Report, this book.

Josse, E. Dagorn, L. et Bertrand, A. 2000. Typology and behaviour of tuna aggregation around fish aggregation devices from acoustic surveys in French Polynesia. *Aqua. Liv. Res.* 13 (2000), 183–192.

Le Gall, J.Y. Cayré, P. et Taquet, M. (eds). 2000. Pêche thonière et dispositifs de concentration de poissons. Ed. IFREMER, *Actes Colloq.*, 28, 688 p.

Taquet, M., Gervain, P. et Lagin, A. 1998a. Récupération de DCP perdus à 2 000 m de profondeur. *CPS Bull.* 3, p 30–35.

Western Central Atlantic Fishery Commission. 2002. Report of the 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. No. 683. Rome, FAO. 23p.

Western Central Atlantic Fishery Commission. 2002. National reports and technical papers presented at the 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 No. 683, Suppl. Rome, FAO. 295p.

3. ÉTAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX

De par ses activités en Guadeloupe, l'IRPM a une certaine expérience en matière de soutien et de réalisation de programme de développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés. Il a également été sollicité par le Honduras pour l'aide au développement de DCP ancrés et la formation de pêcheurs professionnels et de responsables de service des pêches dans ce domaine.

C'est la raison pour laquelle l'IRPM est apparu comme le mieux à même de conduire le projet d'élaboration d'un outil pédagogique évolutif destiné à transmettre toutes les informations que doivent recevoir pêcheurs et décideurs pour conduire le développement de la pêche aux DCP ancrés de façon responsable et durable.

L'IRPM a proposé de réaliser un CD-ROM multimédia interactif, compatible avec Internet Explorer, reprenant l'ensemble des éléments du cahier des charges, ci-dessus. L'architecture de cet outil a été définie et plusieurs thèmes y sont traités en des termes simples, de façon concise et avec illustrations, parfois d'animation. De par sa conception, la nécessaire mise à jour est aisée ; elle devra être réalisée régulièrement de façon à tenir compte des avancées scientifiques et techniques enregistrées telles que présentées lors des réunions du groupe de travail petites Antilles sur les DCP. D'autres travaux seront réalisés par les membres du groupe de travail dont les résultats devront être régulièrement intégrés de façon à maintenir une information à jour. Il est également important qu'une veille puisse être assurée pour que les données nouvelles acquises par d'autres équipes y soient également intégrées.

SESSION 5: COOPÉRATION

**Financing of the cooperation (from regional council,
national funds and Europe)**

Financement de la coopération (régionaux, nationaux, européens)

Animateurs: G. van Buurt (rapporteur) et R.Walters

Présentation du programme INTERREG III – volet B - Espace Caraïbes

*par
Vanessa Weck-Gaspard*

Secrétariat technique commun
Espace régional
Avenue du Général de Gaulle
Le Raizet
97139 Les Abymes
Guadeloupe (FWI)
Tél: 05.90.47.06.02
E-mail: interreg.v.weck@wanadoo.fr

Il s'agit d'une initiative de l'Union européenne dédiée à la coopération transnationale qui vise à contribuer à une intégration territoriale harmonieuse dans tout le territoire communautaire. C'est la troisième initiative de ce type en Europe mais la première mise en place dans l'Espace Caraïbe.

Les initiateurs et les partenaires du programme:

- les trois Conseils régionaux: Guadeloupe, Guyane et Martinique;
- l'État;
- des organisations existantes dans les Caraïbes: l'AEC, la Caricom et l'OECS.

Objectifs globaux:

- le développement durable, harmonieux et équilibré de l'Espace Caraïbe;
- la construction de relations étroites entre les DFA et les pays tiers de la zone;
- l'intégration régionale de toutes les composantes de la zone Caraïbe.

L'enveloppe budgétaire

24 000 000 € Dont: 12 000 000 € de CPN + 12 000 000 € de FEDER

L'espace commun de coopération

Du Canada à la Terre de feu

3 axes opérationnels, 11 mesures:

- Axe 1: Développement équilibré et durable de l'espace commun de coopération;
- Axe 2: Diffusion de l'information, du savoir et renforcement de la capacité d'innovation; et
- Axe 3: Construction de l'image et consolidation des atouts de l'espace commun de coopération.

L'organisation du programme:

- un Comité de suivi (CS);
- un Comité de pilotage (CP);
- un Comité technique (CT);
- une Autorité de gestion (AG);
- une Autorité de paiement (AP);
- un Secrétariat technique commun (STC); et
- des Points de contacts régionaux (PCR).

À qui s'adresse le programme?

- tout organisme de droit public.
- collectivités, administrations publiques, universités, chambres consulaires, etc.
- tout organisme de droit privé.
- regroupement de professionnels, entreprises, associations, etc.

Appartenant à l'espace de coopération

Les critères d'admissibilité au programme:

- Répondre aux objectifs des axes et mesures du programme.
- Avoir un chef de file ressortissant de l'Union Européenne et appartenant à l'Espace commun de coopération.
- Avoir un caractère transnational en impliquant au moins un partenaire d'un pays tiers de l'espace de coopération.

Quels types d'actions le programme finance-t-il?

- les études;
- les projets pilotes;
- les échanges d'expériences;
- les mises en réseaux;
- les actions de formation en accompagnement du projet; et
- les actions d'informations.

Le site internet:

Une adresse: <http://www.interreg-caraiibes.org>, en langues française et anglaise, pour

- Consultation et dépôt d'idées de projet en ligne
- Consultation d'exemples de projets approuvés
- Documents de référence téléchargeables

Le programme à ce jour:

Données du programme

| Intitulé | Valeur |
|--|---------------|
| Nombre de projets déposés | 43 |
| Nombre de projets examinés en Comité de pilotage | 36 |
| Nombre de projets agréés | 8 |
| Nombre de projets ajournés | 13 |
| Nombre de projets rejetés | 15 |

État de la programmation

| Intitulé | Valeur |
|----------------------------|---------------|
| Enveloppe de FEDER | 12 000 000 € |
| Montant programmé de FEDER | 835 550 € |
| Pourcentage programmé | 7% |

CONDITIONS DE TRAVAIL ET SÉCURITÉ

TRAITEMENT DES PRISES – QUALITÉ DES PRODUITS

- *À bord*
- *À la vente*
- *Transformation*

BIOLOGIE DES ESPÈCES

- *Description (morphologie, critères d'identification, tailles)*
- *Biologie (Distribution, comportement, habitat, profondeur, alimentation, reproduction, etc.)*
- *Valeur économique*
- *État des stocks (si connu)*

SUIVI DES PRISES ET DE L'EFFORT DE PÊCHE

- *Une nécessité*
- *Outils existant pour le suivi des pêches*
 - *Pelagica*
 - *Autres*

RENTABILITÉ DE LA PÊCHE ASSOCIÉE AUX DCP ANCRÉS

Exemples de développement de la pêche associée aux DCP ancrés dans les Caraïbes

- *Martinique*
- *Guadeloupe*
- *Curaçao*

BIBLIOTHÈQUE DE DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Distinguer documents disponibles en bibliothèques et documentation avec autorisation d'auteurs

Pelagica
Outil de conception des DCP; IFREMER
How to make and set a FAD; FAO
Fisheries Repport N° 683
Présentations Power Point 1^{er} groupe de travail COPACO
Présentation Power Point au Semaine de la science
Compte-rendu de la formation dispensée au Honduras
Code de conduite version numérique en trois langues (avec autorisations FAO)
etc.

ORGANISATION TYPE D'UNE SESSION DE FORMATION

Contenu
Planning

LIENS SITES INTERNET PERTINENTS ET RÉFÉRENCES

PARTIE INTERACTIVE DESTINÉE AUX PÊCHEURS (PLAN DE FORMATION ET TRAVAUX PRATIQUES) (SOUS RÉSERVE)

Présentation de l'outil en cours de réalisation
Présentation des pages réalisées sur version intermédiaire
Achèvement et mise à disposition

Outils pédagogiques pour le développement durable des pêches associées aux dispositifs de concentration de poissons ancrés

par

Kassy Druault-Aubin⁽¹⁾, Nicolas Diaz⁽²⁾, Joël Prado⁽³⁾, Lionel Reynal⁽⁴⁾

⁽¹⁾*IRPM, Rivière-Sens, 97 113 Gourbeyre, Guadeloupe
irpm@wanadoo.fr*

⁽²⁾*Océan Scientifique Assistance, Boyer, 97 129 Lamentin, Guadeloupe (FWI)
nicolas.diaz@wanadoo.fr*

⁽³⁾*Kerboxeur, 56700 Sainte-Hélène, France
jrpam@9online.fr*

⁽⁴⁾*IFREMER, Pointe Fort 97231 Le Robert, Martinique (FWI)
lreynal@ifremer.fr*

1. INTRODUCTION

C'est au cours de la décennie 1990 que le DCP ancré s'est révélé être une réponse adaptée aux besoins des pêcheries des petites Antilles. Son développement récent et apparemment rapide a conduit la FAO/COPACO, aidé par l'IFREMER et l'IRPM, à mettre en place un groupe de travail pour les petites Antilles visant à apporter son soutien au développement durable de cette pêche émergente.

La constitution d'un tel groupe de travail vise à répondre aux exigences de la société qui souhaite une évaluation détaillée des impacts des activités en développement et la recherche de solutions pour en réduire les effets négatifs. Ce soutien peut cependant aussi constituer une incitation au développement d'une pêche dont les impacts n'ont pas encore été bien évalués. En outre le même effet est ressenti par certains participants du groupe de travail comme une aide au développement des DCP ancrés dans des régions parfois éloignées des petites Antilles.

Les questions traitées portent presque exclusivement sur le montage des DCP ou leurs sites d'implantation.

S'il n'appartient pas aux scientifiques de décider ou non du développement des DCP dans telle ou telle région, ils ont cependant la responsabilité d'apporter aux aménageurs les informations disponibles pour des prises de décisions en toute connaissance de cause. C'est la raison pour laquelle la FAO/COPACO, l'IFREMER et l'IRPM ont souhaité organiser une bonne diffusion des informations émanant du groupe de travail petites Antilles, concernant tous les aspects multidisciplinaires liés au développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés. Pour cela, il a été proposé de réaliser un document pédagogique en soutien aux formations pour le développement durable de telles pêches. L'objectif de ce document est d'apporter l'ensemble des informations et des réflexions sur les différents aspects à prendre en compte pour le développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés. Le choix entre les différentes options recensées est cependant laissé aux utilisateurs.

Ci-dessous sont présentés les principaux points du cahier des charges du matériel pédagogique et des illustrations devant servir à bâtir un outil multimédia et des programmes pouvant être mis en œuvre pour répondre aux demandes de soutien au développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés.

2. PROPOSITION DE DOCUMENT PÉDAGOGIQUE

2.1 Public cible

Le public ciblé par cette formation est constitué des responsables de programme de développement de la pêche associée aux DCP ancrés et des pêcheurs des pays de la Caraïbe, ainsi qu'également ceux d'autres régions du monde.

2.2 Format des documents élaborés

Compte tenu du public cible, il est nécessaire de disposer de documents synthétiques avec des textes concis qui ne doivent pas être trop scientifiques et techniques mais plutôt type «grand public». Une priorité doit être donnée à l'illustration par des photos et dessins très réalistes et précis.

De façon à ce que l'outil élaboré puisse servir également en d'autres points du monde, une distinction doit être faite entre les documents à caractères généraux (montage des DCP, techniques de pêche, mode de gestion des DCP, etc.) et les documents de portée régionale concernant la zone Caraïbe (fiches biologiques sur les espèces, état des stocks locaux, contexte des pêches de la région, etc.)

Déjà pour la seule zone des Caraïbes, les textes doivent être en français, en anglais et en espagnol.

Le CD-ROM est le support le mieux adapté de par sa souplesse d'utilisation (reproduction, mises à jour, etc.) et son coût relativement faible. Il pourrait y être enregistré:

- les outils pédagogiques du formateur: essentiellement des fichiers PowerPoint;
- les documents à remettre aux stagiaires: fichiers Word de documents papier dont les stagiaires peuvent avoir besoin (modèle de fiche de pêche, fiche d'identification des poissons, livret sur la biologie des espèces à consulter à tout moment sur le terrain, même sans ordinateur); et
- des logiciels informatiques spécifiques.

2.3 Thèmes et contenus succincts

2.3.1 Biologie des espèces

Les informations dans ce domaine sont celles qui doivent permettre de mieux comprendre le comportement des espèces vis-à-vis de l'engin de pêche, la variabilité des prises (journalière, saisonnière ou interannuelle) et les mesures de gestion destinées à limiter les conflits d'accès ou à prévenir une exploitation déséquilibrée des ressources. Des informations sur la croissance des poissons rencontrés autour des DCP, leur reproduction (taille de première maturité sexuelle, période de reproduction, localisation des frayères), leur alimentation (nature, heure de recherche des proies, etc.) sont autant que faire se peut nécessaires. Les connaissances acquises sur la migration de ces espèces et leurs causes sont à recenser et à synthétiser, notamment pour expliquer la saisonnalité des prises et mettre en évidence le fait qu'il s'agit de ressources partagées.

2.3.2 La pêche dans les Caraïbes et, en particulier, dans les Petites Antilles

Une description de la pêche des grands poissons pélagiques dans les Petites Antilles a été faite (voir le rapport du premier groupe de travail sur les pêches associées aux DCP dans les Petites Antilles). Elle est à compléter par les chiffres FAO ou ICCAT pour donner un ordre d'idée de la production par groupes de pays et/ou types de pêche. Cette partie peut être assez brève et comporter cartes et tableaux.

2.3.3 Présentation des DCP ancrés

Généralités:

- Conception et structure d'un DCP ancré.
- Principes et fonctionnement des DCP: les grands groupes d'espèces concernées et les comportements habituels de ceux-ci en relation avec les dispositifs d'agrégation artificiels; les écosystèmes associés (notion); emploi des DCP comme alternative à la surexploitation des plateaux.

1 page de texte

Technologie du DCP ancré

- Conception et fabrication: présentation des différents modèles existant ou proposés dans les Caraïbes et ailleurs.
- Fiches illustrées sur le montage d'un ou plusieurs DCP ancré(s) et leurs mises à l'eau.
- Soins particuliers à apporter lors de la conception, du montage et pour l'entretien de DCP:
 - Identification des points de fragilité et causes éventuelles de rupture des DCP; recommandations pour améliorer la conception et la maintenance des DCP.
 - Immersion des DCP (explication de ses causes; solutions pour y faire face; récupération de DCP immergés). Calcul simple de la flottabilité nécessaire de la tête du DCP en fonction du cordage utilisé (diamètre et longueur) et du courant sur le site de mouillage.
 - Comportement des DCP en fonction des mouvements de la mer (le logiciel «DCP» de A. Lebeau et son mode d'emploi). Information sur les courants et les houles extrêmes dans la région et références des sites Internet à consulter.
 - Méthode de récupération de la base d'un DCP lorsque la tête a été coupée (référence particulière au document de Taquet *et al.*, publié en 1998 dans le bulletin de la Commission du Pacifique Sud, CPS).

2.3.4 Utilisation des DCP ancrés

Sites d'implantation des DCP ancrés

Différents éléments sont à considérer:

- Critères pour le choix d'un site: relation avec le plateau insulaire ou continental, profondeur, distance à la côte (effet sur les concentrations de poissons, sur la rentabilité de l'entreprise, facilité d'accès, etc.), courantologie et houle (cyclonique), navigation autour du site (zones d'intense trafic).
- Position exacte d'un DCP: zone d'évitement du DCP; calculs simples permettant de retrouver un DCP en fonction de la position et de la profondeur d'implantation, d'une part et de la longueur du cordage, d'autre part.

Embarcations et équipements de pêche

Présentation des embarcations (canots non pontés et unités pontées) et des équipements et aménagements propres à la pêche aux DCP (Andro *et al.*, 1994).

Mode de gestion des parcs de DCP ancrés

- Différents modes de gestion des parcs de DCP et comparaison des résultats (Ramedine, ce document).
- Règles à respecter quel que soit le mode de gestion des DCP (référence au «Code de conduite pour une pêche responsable», FAO 1995), prise en compte de l'incompatibilité entre certains engins de pêche, balisage de signalisation et déclaration à l'administration avant toute mise à l'eau de DCP, concordance entre règles régissant la propriété du DCP et l'accessibilité aux concentrations de poissons, etc.

Il s'agira ici d'attirer l'attention sur les «points sensibles» qui doivent être pris en compte lors de l'élaboration des réglementations régissant l'installation et l'exploitation des DCP ancrés.

Les techniques de pêche (description, sélectivité, incompatibilités entre techniques)

- Présentation des diverses techniques de pêche des grands poissons pélagiques utilisables autour des DCP (référence à des documents CPS et à la présentation de J. Prado lors de la première réunion du groupe de travail); composition des prises (espèces et tailles de poissons) selon les techniques utilisées.

– Répartition des poissons observée autour du DCP (Josse, Dagorn et Bertrand, 2000; Doray, ce document); ressources en principe disponibles autour de DCP mouillés aux Antilles; attention particulière à la distribution de poissons juvéniles (la différence avec ce qui est observable autour de DCP dans d'autres régions sera à mentionner).

– Propositions de techniques à expérimenter autour de DCP (référence au document de J. Prado au groupe de travail et faire la description des techniques). Autres références: résultats des études sur les pratiques de pêche au thon noir en Martinique et des expérimentations de l'IRPM en Guadeloupe sur des unités pontées; description de la technique de pêche des calmars profonds proposée par le JICA, des premiers résultats; les perspectives en matière d'espèces non encore exploitées ou peu exploitées autour des DCP (documents sur des pêches expérimentales de Le Gall, Cayré et Taquet, publiés en 2000).

– Fiches illustrées concernant les diverses techniques et leurs mises en œuvre.

Conditions de travail et sécurité

- Mise à l'eau des DCP.
- Rangement et manipulation des lignes de pêche.
- Manœuvres lors de la capture de gros poissons et leur embarquement sur de petites embarcations.
- Les problèmes engendrés par le rassemblement de nombreux pêcheurs sur espace relativement réduit autour des DCP.

Référence principale: document de Andro *et al.* (1994)

Traitement des prises – qualité des produits

- Description du traitement des grands poissons pélagiques, leur conditionnement à bord de petites embarcations, leur stockage à terre (référence aux plaquettes rédigées par le Comité des pêches et l'Association des Marins Pêcheurs du Sud Basse-Terre).
- Les problèmes posés par l'histamine abondant chez les poissons pélagiques.
- Le méthyl-mercure, susceptible d'être en quantité significative dans les chairs de grands poissons pélagiques.

Rentabilité de la pêche associée aux DCP ancrés

Analyse des divers facteurs susceptibles d'affecter la rentabilité des pêches à partir:

- des données collectées (pour les grosses unités de pêche) en Guadeloupe;
- d'indicateurs tirés des données de suivi dans les différents pays de la Caraïbe où elle existent (quantité capturée, consommation de carburant, etc.).

État des stocks

– Présentation d'un tableau succinct mettant en évidence les espèces gérées ou non et celles sur lesquelles il conviendrait d'être prudent. (Un tel tableau devra être mis à jour régulièrement).

– Composition spécifique et en taille des prises de chaque type de pêche (y compris la pêche sous DCP). Ces données, outre qu'elles mettent en évidence les ressources exploitées par chacun, montrent là où il est nécessaire de travailler à la sélectivité des engins de pêche utilisés autour des DCP ancrés. (Référence au document sur les ressources présenté lors du groupe de travail sur les pêches autour de DCP dans les petites Antilles avec mise à jour à l'aide des dernières données de la Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique).

Suivi des prises et de l'effort de pêche

- Illustration de la nécessité d'utiliser des indicateurs d'effort relativement détaillés (Doray *et al.* groupe de travail Petites Antilles).
- Le logiciel «Pelagica» pour la saisie et le traitement des données de pêche des pélagiques hauturiers, son mode d'emploi.

– Fiches d'identification des espèces pour aider les enquêteurs (à préparer).

Exemples de développement de la pêche associée aux DCP ancrés

Description de quelques cas particuliers représentatifs de situations typiques dans diverses régions du monde (incluant des informations détaillées sur les aspects techniques et socio-économiques)

1 page de texte maximum avec une figure par exemple

(La Guadeloupe, La Réunion, Nouvelle Calédonie, Tahiti, Indonésie ou Philippines, Pacifique)

Voir les Actes du colloque Martinique 1999 (Le Gall *et al.* 2000).

Travaux pratiques

- Montage d'un DCP ancré.
- Mise à l'eau d'un DCP ancré.
- Maintenance d'un DCP ancré.
- Montage des engins de pêche et mise en œuvre.
- Recherche d'appât (et, pour la pêche à l'appât vivant, maintien en vie de celui-ci à bord de petites unités).
- Traitement des prises à bord de petites embarcations et lors du stockage et de la vente.
- Reconnaissance des espèces, échantillonnage biologique, saisie des fiches de pêche sur ordinateur.
- Définition d'un projet de développement de la pêche associée aux DCP ancrés.

Proposition d'organisation type pour une session de formation.

2.4 Principaux documents à consulter

Andro, M. Chauvin, C. Dorval, P. et Le Roy, Y. 1994. Sécurité et condition de travail à bord des embarcations de pêche des îles de la Guadeloupe. Etude effectuée pour le compte de l'IRPM, 210 p.

Battaglia, A. 1993. Les grands poissons pélagiques à la Martinique et en région Caraïbe. Biologie et pêche. IFREMER, Rapport Interne DRV n° 93/027: 81 p.

FAO. 1995. *Code of conduct for responsible fisheries*. Rome, FAO. 1995. 41p.

FAO Fisheries Report, this book.

Josse, E. Dagorn, L. et Bertrand, A. 2000. Typology and behaviour of tuna aggregation around fish aggregation devices from acoustic surveys in French Polynesia. *Aqua. Liv. Res.* 13 (2000), 183–192.

Le Gall, J.Y. Cayré, P. et Taquet, M. (eds). 2000. Pêche thonière et dispositifs de concentration de poissons. Ed. IFREMER, *Actes Colloq.*, 28, 688 p.

Taquet, M., Gervain, P. et Lagin, A. 1998a. Récupération de DCP perdus à 2 000 m de profondeur. *CPS Bull.* 3, p 30–35.

Western Central Atlantic Fishery Commission. 2002. Report of the 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. No. 683. Rome, FAO. 23p.

Western Central Atlantic Fishery Commission. 2002. National reports and technical papers presented at the 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 No. 683, Suppl. Rome, FAO. 295p.

3. ÉTAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX

De par ses activités en Guadeloupe, l'IRPM a une certaine expérience en matière de soutien et de réalisation de programme de développement durable de la pêche associée aux DCP ancrés. Il a également été sollicité par le Honduras pour l'aide au développement de DCP ancrés et la formation de pêcheurs professionnels et de responsables de service des pêches dans ce domaine.

C'est la raison pour laquelle l'IRPM est apparu comme le mieux à même de conduire le projet d'élaboration d'un outil pédagogique évolutif destiné à transmettre toutes les informations que doivent recevoir pêcheurs et décideurs pour conduire le développement de la pêche aux DCP ancrés de façon responsable et durable.

L'IRPM a proposé de réaliser un CD-ROM multimédia interactif, compatible avec Internet Explorer, reprenant l'ensemble des éléments du cahier des charges, ci-dessus. L'architecture de cet outil a été définie et plusieurs thèmes y sont traités en des termes simples, de façon concise et avec illustrations, parfois d'animation. De par sa conception, la nécessaire mise à jour est aisée ; elle devra être réalisée régulièrement de façon à tenir compte des avancées scientifiques et techniques enregistrées telles que présentées lors des réunions du groupe de travail petites Antilles sur les DCP. D'autres travaux seront réalisés par les membres du groupe de travail dont les résultats devront être régulièrement intégrés de façon à maintenir une information à jour. Il est également important qu'une veille puisse être assurée pour que les données nouvelles acquises par d'autres équipes y soient également intégrées.

SESSION 5: COOPERATION/COOPÉRATION

**Financing of the cooperation (from regional council, national funds
and Europe**

Financement de la coopération (régionaux, nationaux, européens)

Animateurs: G.Van Buurt (rapporteur) et R.Walters

Présentation du programme Interreg III – volet B – Espace Caraïbes

par
Vanessa Weck-Gaspard

Secrétariat Technique Commun
Espace Régional
Avenue du Général de Gaulle
Le Raizet
97139 Les Abymes
Guadeloupe (FWI)
Tél.: 05.90.47.06.02
interreg.v.weck@wanadoo.fr

Il s'agit d'une initiative de l'Union européenne dédiée à la coopération transnationale qui vise à contribuer à une intégration territoriale harmonieuse dans tout le territoire communautaire. C'est la troisième initiative de ce type en Europe mais la première mise en place dans l'Espace Caraïbe.

Les initiateurs et les partenaires du programme:

- les trois Conseils régionaux: Guadeloupe, Guyane et Martinique;
- l'État;
- des organisations existantes dans les Caraïbes: l'AEC, la Caricom et l'OECS.

Objectifs globaux:

- le développement durable, harmonieux et équilibré de l'Espace Caraïbe;
- la construction de relations étroites entre les DFA et les pays tiers de la zone;
- l'intégration régionale de toutes les composantes de la zone Caraïbe.

L'enveloppe budgétaire

24 000 000 € Dont: 12 000 000 € de CPN + 12 000 000 € de FEDER

L'espace commun de coopération

Du Canada à la Terre de feu

3 axes opérationnels, 11 mesures:

- Axe 1: Développement équilibré et durable de l'espace commun de coopération;
- Axe 2: Diffusion de l'information, du savoir et renforcement de la capacité d'innovation;
- Axe 3: Construction de l'image et consolidation des atouts de l'espace commun de coopération.

L'organisation du programme:

- Un Comité de suivi (CS);
- Un Comité de pilotage (CP);
- Un Comité technique (CT);
- Une Autorité de gestion (AG);
- Une Autorité de paiement (AP);
- Un Secrétariat technique commun (STC);
- Des Points de contacts régionaux (PCR).

À qui s'adresse le programme?

- tout organisme de droit public:
- collectivités, administrations publiques, universités, chambres consulaires, ...;
- tout organisme de droit privé:
- regroupement de professionnels, entreprises, associations, ...;

Appartenant à l'espace de coopération

Les critères d'admissibilité au programme:

- répondre aux objectifs des axes et mesures du programme;
- avoir un chef de file ressortissant de l'Union Européenne et appartenant à l'Espace commun de coopération;
- avoir un caractère transnational en impliquant au moins un partenaire d'un pays tiers de l'espace de coopération.

Quels types d'actions le programme finance-t-il?

- les études;
- les projets pilotes;
- les échanges d'expériences;
- les mises en réseaux;
- les actions de formation en accompagnement du projet;
- les actions d'informations.

Le site internet:

Une adresse: <http://www.interreg-caraïbes.org>, en langues française et anglaise, pour

- Consultation et dépôt d'idées de projet en ligne
- Consultation d'exemples de projets approuvés
- Documents de référence téléchargeables

Le programme à ce jour:

Données du programme

| Intitulé | Valeur |
|--|---------------|
| Nombre de projets déposés | 43 |
| Nombre de projets examinés en Comité de pilotage | 36 |
| Nombre de projets agréés | 8 |
| Nombre de projets ajournés | 13 |
| Nombre de projets rejetés | 15 |

État de la programmation

| Intitulé | Valeur |
|----------------------------|---------------|
| Enveloppe de FEDER | 12 000 000 € |
| Montant programmé de FEDER | 835 550 € |
| Pourcentage programmé | 7% |

The report of the second meeting of the Western Central Atlantic Fisheries Commission Ad Hoc Working Group on the Development of Sustainable Moored Fish Aggregating Device [FAD] Fishing in the Lesser Antilles was held in Bouillante, Guadeloupe, from 5 to 10 July 2004. The meeting noted the diversity in practices of the establishment and management of FADs and agreed that there was a need for more cooperation and exchanges on moored FAD fishing at the subregional level to ensure sustainability in the exploitation of the shared fish resources that aggregate around FADs.

This report consists of Part I that summarizes the presentations, discussions and decisions of the meeting and Part II that contains the full national reports, case studies and technical presentations in the language in which they were presented.



ISBN 978-92-5-105736-0 ISSN 0429-9337



9 789251 057360

TR/M/A1151E/1/06.07/850