



# 1<sup>st</sup> FISHERMAN REGIONAL CONFERENCE

**Sustainable Fisheries in the South-Western Indian Ocean:  
The importance of the Education, Management and Governance**

Invited talk by  
**Daniel Pauly:**

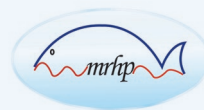
*Official vs. reconstructed marine fisheries  
catches in the Western Indian Ocean:  
what we can learn from the discrepancy*

**10-11 SEPTEMBER 2015** HOTEL RESTAURANT  
LES ROCHES ROUGES,  
MAHAJANGA, MADAGASCAR

**FisherMan**  


Hosted by University of Toliara

With the collaboration of MESUPRES and MRHP



## Table of contents

1. INTRODUCTION .....	3
2. SCIENTIFIC COMMITTEE .....	6
3. ORGANISING COMMITTEE .....	7
4. CONFERENCE PROGRAMME.....	8
5. INVITED TALK.....	12
Fisheries and global warming: impacts on marine ecosystems .....	13
6. SELECTED CONTRIBUTIONS FOR PRESENTATIONS .....	15
6.1 Assessment of potential halieutic resources and propositions of climate variability adaptation in the deep southern Madagascar.....	16
6.2 Analysis of environmental parameters effects on the spatial and temporal dynamics of tropical tuna in the eez of Madagascar: coupling remote sensing and catch data.....	20
6.3 Spatio-temporal models for a marine spatial planning in fisheries .....	22
6.4 Size structure and gear selectivity of target species in the multispecies multigear fishery of the Kenyan south coast .....	24
6.5 IOC-Smartfish training initiatives for aquaculture and fisheries management in East Africa and western Indian Ocean .....	26
6.6 Global footprint/intensity of fishing activity based on fishspektrum global uvi fishing fleet database and related AIS data.....	30
6.7 Sustainable management of south west Madagascar octopus fishery .....	32
6.8 Characterization of sea cucumbers management in Tanzania .....	35
6.9 What information for regulatory adaptive mud crab fishery in Madagascar?.....	38
6.10 Environmental friendly drilling fluid management offshore Norway .....	40
6.11 Produced water management.....	42
6.12 Ecocertification of the shrimp fishery .....	44
6.13 The marine protected areas an investment in biodiversity conservation and durable exploitation of marine resources: Southeastern African ecoregion.....	46
6.14 Closed areas for fisheries management: how much is enough?.....	48
6.15 Ten years of learning inVelondriake .....	50
6.16 Mihari: networking coastal communities in Madagascar .....	52
6.17 Fisheries status and perceived benefits for the fisheries management restrictions: the case of southwest Madagascar .....	55

6.18	Towards developing governance strategies for sustainable management of small-scale fisheries in Madagascar, through the implementation of a marine gelose”57	
6.19	Initiatives of landing discarded by-catch from commercial shrimp trawlers at a social, economic and environmental feasible manner. The case of Sofala Bank, Mozambique.....	61
6.20	The potential role of economics to assist fisheries management and national fishery resources. Applications to some Malagasy examples.....	63
6.21	Participatory assessment of small-scale fishery in the mangroves of Ambanja bay, north-western Madagascar .....	65
6.22	Towards a better governance of the marine fisheries sector in Morocco .....	68
6.23	Entrepreneurial spirit: a possible solution for the establishment of the concept of sustainability in the traditional fishery in South Toliara .....	72
6.24	The importance of internationalisation for fisheries education .....	76
6.25	The international southern summer school vulpare: feedback on interdisciplinary learning on the vulnerability of the reef heritage .....	78
7.	SELECTED CONTRIBUTIONS FOR POSTERS .....	82
7.1	The marine reserve of Bimbini and management of the fishing area .....	83
7.2	Artisanal fisheries of Nosy Hara Marine Park and current management systems.	86
7.3	Octopus egg-laying period ( <i>Octopus cyanea</i> ) in the Southwest of Madagascar.	88
7.4	The VulPaRe international southern summer school: feedback on an interdisciplinary learning on the vulnerability of the reef heritage .....	90
7.5	Some socio-economics considerations on the implementation of fishing aggregating devices for the artisanal fisheries in the Indian Ocean.....	94
7.6	Stylet: a tool to determine octopus age.....	96
7.7	Assessment of the status of commercial finfish species in mangrove systems of Kisakasaka and Uzi, Zanzibar.....	98
7.8	The common octopus fishery in south Portugal: a new shelter-pot.....	100
7.9	Environmental sustainability of the clam ( <i>ruditapes decussatus</i> , <i>linnaeus 1758</i> ) fishery in Zaboussa production area (Tunisia) using the MSC fisheries standard .....	102
7.10	International master programme on sustainable fisheries management.....	104
7.11	Science, Technology and Society initiative to minimise unwanted catches in European fisheries - the MINOUW project .....	106

## 1. INTRODUCTION

FISHERMAN project<sup>1</sup> “Capacity building for sustainable Fisheries Management in the Southwest Indian Ocean region”

Current coastal and marine resources in South-Western Indian Ocean (SWIO) region are under increasing human and industrial pressure. The continued decline of these resources is due to poorly coordinated and unplanned resources exploitation. At the same time, the importance of marine fisheries to the national economies and food security of Madagascar, Mozambique, Tanzania, Comoros Islands and Republic of Seychelles is increasing. Given the present context, effective management of resources to achieve ecological and economic sustainability is becoming crucial and the challenge we are facing now consists in providing a cadre of well-trained and well-equipped practitioners and professionals in sustainable fisheries management.

Taking into account the above-mentioned context, the general objective of the FISHERMAN project is to support the SWIO region universities to prepare a new generation of skilled professionals for a sustainable fisheries management in the region.

Five universities from the SWIO region are working together on the project (Comoros, Madagascar, Mozambique, Seychelles and Tanzania) with the support of two European universities from the EU (Spain -*project coordinator*- and Portugal).

The project addresses both institutional capacity building and improvements in academic quality and relevance in the region, leading to:

- Enhanced contribution to national and regional policies on cooperation in higher education on fisheries management studies
- Increased inter-institutional networking between Higher Education Institution of SWIO and EU, including institutions offering teacher training, degrees and diplomas contributing to regional solutions to teacher shortages
- Upgraded qualifications of academic staff of Higher Education Institution of SWIO
- Improved institutional frameworks to pursue academic programmes and academic excellence in partner universities
- Increased mobility of postgraduate students and teaching staff through the provision of joint programmes
- Graduates with the skills corresponding to those required in the national and regional labour markets

The FISHERMAN consortium is composed by:

---

<sup>1</sup> EuropeAid/132023/D/ACT/ACPTPS

- University of Alicante, Spain (*coordinator*)
  - University of Algarve, Portugal
  - University of Seychelles, Seychelles
  - University of Toliara, Madagascar
  - University of Comoros, Comoros
  - University of Dar Es Salaam, Tanzania
  - University of Eduardo Mondlane, Mozambique
- Southwest Indian Ocean Fisheries Commission (associate partner)
  - Indian Ocean Tuna Commission (associate partner)

### 1st FISHERMAN Regional Conference

Sustainable Fisheries in the South-Western Indian Ocean: the importance of the Education, Management and Governance

Project	Capacity building for sustainable Fisheries Management in the Southwest Indian Ocean region
Acronym	FisherMan
EuropeAid ID	EuropeAid/132023/D/ACT/ACPTPS

**TARGET:** the 1st edition of the FisherMan Regional Conference will bring together Regional and International Marine Resources professionals, fisheries authorities academics, policy makers, activists, politicians and others involved and interested in Fishery sector in the region.

**AIM:** The Indian Ocean is the smallest, youngest and physically most complex of the three major oceans. Most of the water area of the Indian Ocean lies within the tropical and temperate zones, with a significant biodiversity and several upwelling zones important to commercially valuable marine species. Although great fisheries potential, some areas of this ocean are still insufficiently known.

The main aim of the 1st edition of the FisherMan Regional Conference is to bring together regional and international fisheries experts, authorities, professionals, academics, policy makers and other involved and interested in the Fishery sector, to exchange ideas and to promote an effective collaboration in the South-Western Indian Ocean.

The objectives of the Regional Conference are:

To enhance the understanding of sustainable ocean resources governance, its management and use in the region by critically assessing the agenda for reform.

To discuss the present situation in the Region about Fisheries Management and Fisheries

Education.

To present the FisherMan project and its developments.

## 2. SCIENTIFIC COMMITTEE

José Luis Sánchez Lizaso, University of Alicante, Spain

Alfonso Ángel Ramos Esplá, University of Alicante, Spain

Aitor Forcada Almarcha, University of Alicante, Spain

José María Bellido, Spanish Institute of Oceanography, Spain

Teresa Cerveira Borges, University of Algarve, Portugal

Maria Teresa Dinis, University of Algarve, Portugal

Karim Erzini, University of Algarve, Portugal

Margarida Castro, University of Algarve, Portugal

Christian Ralijaona, University of Toliara and Ministry of Higher Education and Scientific Research, Madagascar

Eulalie Ranaivoson, University of Toliara, Madagascar

Man Wai Rabenevanana - University of Toliara, Madagascar

António Mubango Hogueane - School of Marine and Coastal Science, Mozambique

Said Achmet - University of Comoros, Comoros

Said Ali Thaoubane - University of Comoros, Comoros

Ibrahim Mohamed Tohir - University of Comoros, Comoros

Youssef Eddine Abdou - University of Comoros, Comoros

Desiderius Masalu, Institute of Marine Sciences, Tanzania

Dr. Shaghude, Institute of Marine Sciences, Tanzania

Narriman Jiddawi, Institute of Marine Sciences, Tanzania

### **3. ORGANISING COMMITTEE**

Eulalie Ranaivoson, University of Toliara, Madagascar

Manwai Rabenevanana - University of Toliara, Madagascar

Ester Boldrini, University of Alicante, Spain

Virginia Ferrer, University of Alicante, Spain



## 4. CONFERENCE PROGRAMME

### September 10<sup>th</sup>

TIME	EVENT
8h30-9h15	Registration of participants
9h15-9h45	Welcome and conference opening Madame RASOAZANANERA Marie-Monique, Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique Monsieur AHMAD, Ministre des Ressources Halieutiques et de la Pêche Monsieur AHAMAD JAFFAR Saïd, Chef de Région de Boeny Monsieur José Luis Sánchez, FISHERMAN project coordinator, University of Alicante
9h45-10h00	Objectives of the conference Ester Boldrini, University of Alicante-FISHERMAN project
10h00-10h45	Invited talk: Official vs. reconstructed marine fisheries catches I the Western Indian Ocean: what we can learn from the discrepancy Dr. Daniel Pauly, Professor & Principal Investigator, Sea Around Us, Fisheries Centre, The University of British Columbia
10h45-11h15	COFFEE
11h15-13h15	Session I: Biology and ecology of marine resources (6 presentations of 15' + few minutes for questions) Assessment of potential halieutic resources and propositions of climate variability adaptation in the deep southern Madagascar, by Mahatante Tsimanao Raty Paubert from Fisheries and Marine Sciences Institute of Toliara University, Madagascar Mesoscale Eddies and Tuna Fish Distribution and Availability in Mozambique EEZ, Mozambique Channel, by Halace de Pedro Celestino Manhice from the School of marine and Costal Science Analysis of environmental parameters effects on the spatial and temporal dynamics of tropical tuna in the EEZ of Madagascar: coupling remote sensing and catch data, by John Bemiasa from University of Tulear / Institut Halieutique et des Sciences Marines, University of Toliara Spatio-temporal models for a marine spatial planning in fisheries, Jose María Bellido from Instituto Español de Oceanografía. Murcia Oceanography Centre Size structure and gear selectivity of target species in the multispecies multigear fishery of the Kenyan South coast, by Paul Tuda from Leibniz Center for Tropical Marine Ecology, Bremen

	Dorothee Ravamanana, SMARTFISH Regional Officer, the SMARTFISH project
13h15-14h30	LUNCH
14h30-16h30	<p>Session II: Management and conservation of marine resources (6 presentations of 15'+ few minutes for questions)</p> <p>Global footprint (intensity of fishing activity based on FishSpektrum global UVI fishing fleet database and related AIS data, by Roberto Mielgo from FishSpektrum</p> <p>Sustainable Management of South West Madagascar Octopus Fishery, by Xavier Vincke from Blue Ventures, Madagascar</p> <p>Characterization of Sea Cucumbers Management in Tanzania, by Twalibu Kithakeni Mmbaga from University of Dar es Salaam, Tanzania</p> <p>Quelles informations pour une réglementation adaptative de la pêche du crabe de palétuvier à Madagascar? by Marc Leopold from Institut de Recherche pour le Développement (IRD), France</p> <p>Petroleum production in symbiosis with fisheries? by Prof. Torleiv Bilstad from University of Stavanger</p> <p>Environmental friendly drilling fluid management offshore Norway &amp; Produced Water Management by Prof. Torleiv Bilstad from University of Stavanger</p> <p>L'écocertification de la pêche crevette, by M. Andrianirina Ralison, from Groupement des Aquaculteurs et Pêcheurs de Crevettes de Madagascar (GAPCM)</p>
16h30-17h30	Poster session (20 posters approx.)

### September 11<sup>th</sup>

TIME	EVENT
8h30h-10h30	<p>Continuation of Session II: Management and conservation of marine resources (6 presentations of 15'+ few minutes for questions)</p> <p>Marine Protected Areas: A long-term investment in biodiversity and sustainable exploitation of resources, by Alfonso A. Ramos Esplá from the University of Alicante</p> <p>Closed areas for fisheries management: How much is enough? by José Luis Sánchez Lizaso from the University of Alicante</p> <p>Ten Years of Learning in Velondriake, by Guy Celestin Rakotovao from Blue Ventures Conservation, London</p> <p>MIHARI: Networking coastal communities in Madagascar, by Riambatosoa Rakotondrazafy Andriamampandry from MIHARI LMMA Network</p> <p>Fisheries status and perceived benefits for the Fisheries Management</p>

	<p>Restrictions: the case of Southwest Madagascar by RAMAHATRATRA Frédéric from Institut Halieutique et des Sciences Marines, Toliara, Madagascar</p> <p>Towards developing governance strategies for sustainable management of small-scale fisheries in Madagascar, through the implementation of a marine Gelose, by Riambatosoa Rakotondrazafy Andriamampandry from MIHARI LMMA Network</p>
10h30-11h00	COFFEE
11h00-13h00	<p>Continuation of Session II: Management and conservation of marine resources (6 presentations of 15' + few minutes for questions)</p> <p>Initiatives of landing discarded by -catch from commercial shrimp trawlers at a social, economic and environmental feasible manner. The case of Sofala Bank, Mozambique, by Eurico Pereira Morais from Instituto Nacional de Investigação Pesqueira, Mozambique</p> <p>Session III: Economic and Social Assessment of fisheries</p> <p>Le rôle potentiel de l'économie pour l'aide à la gestion des pêches et ressources halieutiques nationales. Applications á quelques exemples malgaches, by Chaboud Christian from IRD-CNRS-Ifremer-Université Montpellier</p> <p>Participatory assessment of small-scale fishery in the mangroves of Ambanja Bay, North-western Madagascar, Tonganandrasana Marian André Ralaivelo from Blue Ventures Conservation, London</p> <p>Vers Une Meilleure Gouvernance du Secteur de La Pêche Maritime au Maroc, Larbi Sbaï, Conseiller du Secrétaire Général, Département de la Pêche Maritime, Maroc</p> <p>Esprit entrepreneurial: une piste de solution pour l'instauration de la notion de durabilité dans la pêche traditionnelle au Sud de Toliara, by Serge Solo from WWF MWIOPO, Madagascar</p>
13h00-14h00	LUNCH
14h00-15h00	<p>Session IV: Education &amp; Training on Fisheries</p> <p>The Importance of Internationalisation for Fisheries Education Teresa Cerveira Borges from, University of Algarve, Centre of Marine Sciences</p> <p>L'Ecole d'été australe internationale VulPare: retour d'expérience sur un apprentissage interdisciplinaire sur la vulnérabilité du patrimoine récifal, by Mahafina Jamal from University of Toliara</p> <p>Capacity building for sustainable Fisheries Management in the Southwest Indian Ocean: The Fisherman Project, by Ester Boldrini from the University of Alicante</p>
15h00-	Round table: Education & Training on Fisheries

17h00	<p>Teresa Borges, University of Algarve - moderator</p> <p>Christian Ralijaona, Ministry of Higher Education and Research of Madagascar</p> <p>Jean Jacques Rasamoel, Ministry of Fisheries, Madagascar</p> <p>Man Wai Rabenevanana, University of Toliara, University of Toliara</p> <p>Andrianirina Ralison, Groupement des Aquaculteurs et Pêcheurs de Crevettes de Madagascar (GAPCM)</p> <p>Dr. Daniel Pauly, Fisheries Centre, The University of British Columbia</p>
17h00- 17h30	<p>Conference wrap up/summary and closure</p> <p>Madame Rasoazananera Marie-Monique, Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique</p> <p>Monsieur Ahmad, Ministre des Ressources Halieutiques et de la Pêche</p> <p>Monsieur Ahamad Jaffar Saïd, Chef de region de Boeny</p> <p>Monsieur José Luis Sánchez, FISHERMAN project coordinator, University of Alicante</p> <p>Eulalie Ranaivoson, University of Toliara, Madagascar</p>

## **5. INVITED TALK**

## **Fisheries and global warming: impacts on marine ecosystems**

Daniel Pauly, Professor & Principal Investigator, Sea Around Us, Fisheries Centre, The University of British Columbia, Vancouver, Canada

Email: [d.pauly@fisheries.ubc.ca](mailto:d.pauly@fisheries.ubc.ca)

Key words: Global warming impact; Fisheries crisis; overfishing

The period following the Second World War saw a massive increase in fishing effort, particularly in the 1960s. However, crashes due to this overfishing began to be reflected in global catch trends in the 1970s, and intensified in the 1980s and 1990s. In response, the industrialized countries of the Northern Hemisphere (where overfishing-induced catch declines appeared first) moved their effort toward deeper waters, and toward the south, i.e., to the coasts off developing countries, and beyond into the southern hemisphere, all the way to Antarctica. Now, in the second decade of the 21st century, the global expansion of fisheries is completed, and the real global catch, which is much higher than officially reported, peaked in the late 1980s and is now rapidly declining.

In parallel, the collateral damage to marine ecosystems and biodiversity continues to increase. Several factors act to prevent the public in developed countries from realizing the depth of the crisis fisheries are in, notably the increased imports by developed countries, of seafood from developing countries. Also, the misleading perception that aquaculture can substitute for declining catches is widespread. In some countries, notably the US, stocks are being rebuilt, but elsewhere, the failure to respond creatively to these clear trends bode ill for the next decades. Indeed, the effects of global warming (productivity declines in the tropics, widespread disruptions at high latitudes), which have been increasingly felt in the last decades, will strongly impact fisheries and global seafood supply.

## Impacts de la pêche et du réchauffement climatique sur les écosystèmes marins

Daniel Pauly, Professor & Principal Investigator, Sea Around Us, Fisheries Centre, The University of British Columbia, Vancouver, Canada

**Email:** [d.pauly@fisheries.ubc.ca](mailto:d.pauly@fisheries.ubc.ca)

**Mots-clés:** Impacte du changement climatique; Crise des pêcheries; surpêche

La période qui a suivi la deuxième guerre mondiale a vu une augmentation drastique de l'effort de pêche, surtout au cours des années 60. Cependant, plusieurs effondrements dus à cette surpêche ont commencé à peser sur la tendance des captures au niveau mondial au cours des années 70. Ce phénomène de surpêche s'est intensifié au cours des deux décennies suivantes, avec un déclin des captures de plus en plus marqué. En réponse, les pays industrialisés de l'hémisphère nord (où ces effondrements causés par la surpêche se sont passés en premier) ont déplacé leur effort de pêche vers des eaux plus profondes, mais aussi plus au sud, c'est-à-dire celles des pays en voie de développement (et jusqu'en antarctiques). Actuellement, dans la seconde décennie du 21ème siècle, cette expansion spatiale de la pêche est terminée, et les captures réelles au niveau mondial, qui sont bien plus élevées que les captures officielles, et qui furent maximales à la fin des années 80, diminuent rapidement.

En parallèle, les dommages collatéraux causés par la pêche industrielle sur les écosystèmes marins et la biodiversité qu'ils supportent continuent de s'intensifier. Plusieurs facteurs empêchent le public de prendre conscience de l'ampleur de cette crise dans les pays développés, dont l'augmentation constante des imports de produits de la mer en provenance de pays en voie de développement. Il est également souvent considéré à tort que l'aquaculture peut remplacer la pêche. Dans certains pays comme les US, les stocks de poissons sont en train de se reconstituer, mais ailleurs, l'inaptitude à prendre des mesures pour régler ces problèmes est regrettable. En effet, les effets du réchauffement climatique (diminution de la productivité des eaux tropicales, perturbations généralisées dans les hautes latitudes) se font de plus en plus ressentir, ce qui ne manquera pas d'affecter les pêcheries et le commerce des produits de la mer au niveau mondial.

## **6. SELECTED CONTRIBUTIONS FOR PRESENTATIONS**



## 6.1 Assessment of potential halieutic resources and propositions of climate variability adaptation in the deep southern Madagascar

Paubert T. Mahatante, Fisheries and Marine Sciences Institute of Toliara University, Madagascar

**E-mail:** [paubert5@ihsm.mg](mailto:paubert5@ihsm.mg)

**Key words:** deep southern Madagascar, socio-economic survey, traditional fishing activity, drought, climate variability adaptation, food security.

The southern Madagascar is very reputed by the succession of famines - *kere* that lead the death of people and livestock in that region. Those famines are due to repetitive droughts that occur periodically caused by climate variability in that area which belongs to the arid zone of the country. Yet, the main activity of the population is agriculture and fishing activity is only practiced by a very few percentage of the community.

We have conducted socio-economic assessment within three fishermen villages to better understand the life style of the southern coastal community. Then, we have also undertaken traditional fishing survey in those villages to more understand and identify the characteristics of fishing activities and to be able to make comparison with the other coastal regions of Madagascar and identify the main potential resources. Finally, a simple assessment of the climate variability was directed to well apprehend the climate risks in the south, the changes - due to climate variability that are observed by the coastal community and to have an overview on the community vulnerability and their adaptation strategy.

Socio-economic assessment results shown that fishing activity plays an important role in the southern coastal community livelihood and its development will contribute a lot to improve food security. The fishing survey results let us to conclude that the southern Madagascar still has lots of resources that are less exploited by the community - except lobsters and shells. The abundance of carnivore fish families in the catch witnesses this richness. The fishing techniques are almost the same compared with the Vezo people in the southwestern area but the big difference is the fishing effort which is very limited in the southern area and fully conditioned by the wind - which is very dominant. Lobsters and big pelagic fishes constitute the potential halieutic resources. The main climate risk is the drought - since 1896 till 2006, 13 droughts episodes have occurred. In some area, another new episode of drought happened in late 2014.

For a better climate variability adaptation, it is well noticed that the agriculture and breeding activity alone cannot save the community from the main climate risk which is the drought. The development of the fishing activity will enhance the fishermen adaptation capacity and improve the food security in whole. Thus, reinforcement of the community in terms of fishing techniques and fishing materials are needed. A deep

assessment of the southern Madagascar upwelling system is recommended to well apprehend its characteristics as it is linked to the upcoming of drought.

## Évaluation des ressources halieutiques potentielles et propositions de l'adaptation à la variabilité climatique dans l'extrémité sud de Madagascar

Paubert T. Mahatante, Fisheries and Marine Sciences Institute of Toliara University, Madagascar

**E-mail:** [paubert5@ihsm.mg](mailto:paubert5@ihsm.mg)

**Mots clés :** extrême sud de Madagascar, enquête socio-économique, activité de pêche traditionnelle, sécheresse, adaptation à la variabilité climatique, sécurité alimentaire

Le Madagascar du sud est tristement connu pour avoir subi une succession de famines (*kere*) qui ont conduit à des pertes humaines et de bétail dans la région. Ces famines sont dues à des périodes de sécheresse qui surviennent périodiquement et sont provoquées par la variabilité climatique de la région, qui découle du climat aride du pays. Pour autant, la principale activité humaine reste l'agriculture, et la pêche n'occupe qu'un très faible pourcentage de la communauté.

Nous avons procédé à une évaluation socio-économique de trois villages de pêcheurs pour mieux comprendre le style de vie des communautés de la côte sud. A partir de là, nous avons enquêté sur la pêche traditionnelle dans ces villages afin de mieux comprendre et d'identifier les caractéristiques des activités de pêche et être en mesure d'établir des points de comparaison avec les autres régions côtières de Madagascar, de manière à identifier les principales ressources potentielles. Enfin, nous avons mené une évaluation simple de la variabilité climatique pour mieux appréhender les risques dans le sud, les changements - causés par cette variabilité - que connaissent les communautés côtières et obtenir une vue d'ensemble de leur vulnérabilité et de leur stratégie d'adaptation.

Les résultats de l'évaluation socio-économique ont démontré que la pêche joue un rôle primordial dans l'approvisionnement des stocks de nourriture pour les communautés installées dans la côte sud, et le développement de ces activités va contribuer de manière significative à améliorer la sécurité alimentaire. Les résultats de l'enquête portant sur l'activité de la pêche nous permettent de conclure que le sud de Madagascar dispose de nombreuses ressources à offrir qui ne sont pas encore pleinement exploitées par la communauté, exception faite des homards et des coquillages. L'abondance d'espèces de poissons carnivores dans les captures témoigne de cette richesse. Les techniques de pêche sont très proches de celles utilisées par le peuple Vezo de la région sud-ouest, mais la principale différence réside dans l'effort nécessaire à la pêche, quoique plus limité dans la zone sud mais très conditionné par le vent (facteur déterminant). Les homards et les grands poissons pélagiques constituent les principales ressources halieutiques. Le risque climatique majeur demeure la sécheresse : de 1896 à 2006, treize épisodes de ce fléau ont été recensés. Dans une partie de la région, un

nouvel épisode est survenu fin 2014. Pour favoriser l'adaptation à la viabilité climatique, il est important de signaler que l'agriculture et l'élevage ne sont pas à eux seuls suffisants pour pallier le principal danger climatique, à savoir la sécheresse. Le développement de la pêche permettra d'optimiser la capacité d'adaptation des pêcheurs et d'améliorer globalement la sécurité alimentaire. De plus, le renforcement de la communauté en termes de techniques et d'équipements de pêche est une réelle nécessité. Nous recommandons une évaluation approfondie du système de remontée d'eau dans l'extrémité sud de Madagascar, de manière à appréhender ses caractéristiques qui ont un lien avec la venue de la sécheresse.

## **6.2 Analysis of environmental parameters effects on the spatial and temporal dynamics of tropical tuna in the eez of Madagascar: coupling remote sensing and catch data**

Tsihoboto, R. M.; Bemiasa, J.; University of Tulear, Institut Halieutique et des Sciences Marines, Madagascar

E-mail: j.bemiasa@odinafrica.net

Key words: Madagascar, environmental parameters, dynamic, tropical tuna, remote sensing, modeling.

Potential fishing zone can be identified from the information about the relationship between the environment factors and distribution areas of a species. In this context, the effects of environmental parameters on the spatiotemporal dynamics of yellowfin tuna, bigeye tuna, skipjack and albacore were analyzed in the EEZ of Madagascar from 2005 to 2013 using a modeling approach between remote sensed environment and monthly catch data. The result of this analysis showed that (1) there is a positive relationship between the catches data and environmental parameters (2) the sea surface temperature (SST) and chlorophyll-a are the main parameters that influence the distributions, (3) the most productive areas are located in the northwest and east central part of the EEZ and (4) these areas are already operational and well known by tuna fishermen. Finally, for the initiative to an optimal resource management, spatial distribution predictive maps of each studied species were produced. The limit of these results and suggestions are discussed.

## Analyse des effets des paramètres environnementaux sur les dynamiques spatiotemporelles des thons tropicaux dans la zee malagasy : couplage teledetection et donnees de captures

Tsihoboto, R. M.; Bemiasa, J.; University of Tulear, Institut Halieutique et des Sciences Marines, Madagascar

**E-mail:** [j.bemiasa@odinafrica.net](mailto:j.bemiasa@odinafrica.net)

**Mots-clés:** Madagascar, paramètres environnementaux, dynamique, thons tropicaux, télédétection, modélisation

L'indentification d'une zone potentielle de pêche peut être obtenue à partir des informations sur les relations entre les facteurs de l'environnement et les aires de répartition d'une espèce. Dans ce contexte, les effets des paramètres environnementaux sur les dynamiques spatiotemporelles du thon albacore, Patudo, Listao et germon ont été analysés dans la ZEE de Madagascar entre 2005 et 2013 à l'aide d'une approche de modélisation entre les données mensuelles de captures et des images satellites. L'analyse de ces données a montré que (1) il existe une corrélation entre la distribution des captures et les paramètres environnementaux (2) la température de surface de la mer (TSM) et la chlorophylle-a sont les principaux paramètres qui influence les distributions des thons, (3) les zones les plus productives se situent dans la partie Nord-Ouest et centre Est de la ZEE et que (4) ces zones sont déjà opérationnelles et bien connues par les thoniers. Enfin, dans l'initiative d'une gestion optimale des ressources, des cartes prédictives de la distribution spatiale de chaque espèce étudiée ont été réalisées. Les limites de ces résultats et les mesures à prendre sont discutées.

### 6.3 Spatio-temporal models for a marine spatial planning in fisheries

Jose M<sup>a</sup> Bellido and Iosu Paradinas, Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico de Murcia, Murcia, Spain.

**E-mail:** [josem.bellido@mu.ieo.es](mailto:josem.bellido@mu.ieo.es)

**Key words:** Spatio-temporal models, marine spatial planning, fisheries, nursery area, Mediterranean

The implementation of a Marine Spatial Planning to fisheries management requires the understanding of marine biological processes at a spatial scale. However, quantifying the ecological importance of an area is a challenging task because of the inherent constraints of sampling at sea. Bayesian spatio-temporal modeling has recently been recognized as useful tools for this task. In order to identify and locate potential spatio-temporal closures, a solid knowledge of species-environment relationships is needed, as well as a spatial identification of fish nurseries applying robust analyses. One way to achieve knowledge of fish nurseries is to analyse the persistence of recruit hot-spots. In this study, we propose the comparison of different spatio-temporal structures to assess the persistence of a spatial process. In particular, we apply our approach to a two-stage Bayesian hierarchical spatio-temporal model that describes both the occurrence and the abundance of European hake recruits (*Merluccius merluccius*) in the Western Mediterranean Sea. Results clearly show areas of high occurrence and abundance aggregation, mainly along the shelf break and the upper slope of the Spanish Mediterranean coast. A good understanding of key life stage distributional patterns is essential for an appropriate spatial management, including Fisheries Restricted Areas and/or Marine Protected Areas that improve the management of fishery resources.

## Modeles spatio-temporels pour une planification spatiale (maritime) dans les pecheries

José M<sup>a</sup> Bellido et Iosu Paradinas<sup>b, a</sup> Institut Espagnol d'Océanographie. Centre Océanographique de Murcia, Murcia, Espagne; Département de Statistique et Recherche Opérationnelle - Université de Valence

**E-mail:** [josem.bellido@mu.ieo.es](mailto:josem.bellido@mu.ieo.es)

**Mots-clés:** Modèles spatio-temporels, planification spatiale, pêcheries, zones d'écloserie, Méditerranée

La mise en œuvre d'une planification spatiale maritime pour la gestion des pêcheries requiert une compréhension des processus de biologie marine à une échelle spatiale. Toutefois, tenter de quantifier l'importance écologique d'une zone déterminée est un défi majeur en raison des nombreuses contraintes inhérentes au prélèvement d'échantillons en mer. La modélisation spatio-temporelle bayésienne s'est récemment révélée être un outil très pratique pour cette opération.

Pour identifier et localiser les fermetures spatio-temporelles, il convient de disposer de connaissances solides sur la relation des espèces avec leur environnement et d'identifier l'emplacement des éclosiers de poissons à l'aide d'analyses poussées. L'une des solutions consiste à analyser la présence des points chauds de recrutement. Cette étude présente une comparaison des différentes structures spatio-temporelles permettant d'évaluer la présence d'un processus spatial. Nous avons notamment appliqué notre méthode à un modèle spatio-temporel hiérarchique bayésien en deux étapes, qui décrit à la fois la présence et l'abondance des recrues de merlu européen (*Merluccius merluccius*) dans la Méditerranée occidentale. Les résultats montrent clairement différentes zones de niveau élevé d'agrégation de présence et d'abondance, principalement le long du plateau continental et le versant supérieur de la côte méditerranéenne espagnole. Il est essentiel d'obtenir une connaissance approfondie des schémas de répartition clés dans le cycle de vie en vue d'une gestion spatiale appropriée, y compris des zones de restriction de pêche et/ou des zones marines protégées qui favorisent la gestion des ressources halieutiques.



## 6.4 Size structure and gear selectivity of target species in the multispecies multigear fishery of the Kenyan south coast

Paul M. Tuda<sup>1, 2\*</sup> and Matthias Wolff<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universität Bremen, Bibliothekstr. 1, 28359 Bremen, Germany

<sup>2</sup> Leibniz Center for Tropical Marine Ecology (ZMT), Fahrenheitstr. 6, 28359 Bremen, Germany

**E-mail:** [ptuda@yahoo.com](mailto:ptuda@yahoo.com)

**Key words:** selectivity, gears, artisanal, reef, and multispecies

The species composition and length frequency analysis of the artisanal reef fishery catch from the Kenyan South coast was investigated. The artisanal catch comprised of over 138 representing 38 families. Of these only 17 species make up 91% of the overall abundance and 70% by weight of the total catch from all gears. Species selectivity by gear was determined by a classification analyses (hierarchical agglomerative clustering) based on a similarity matrix from a transformed abundance data of the fish species by gear. At a similarity of 50%, the cluster dendrogram identified five groups. The basket trap and beach seine overlapped in their species and size selectivity and caught smaller individuals than the other gear types. Overall the beach seine landed the smallest individuals in the catch but cumulatively the basket traps targeted similar size range with at a higher abundance than the beach seine. The hook and line and the ring net targeted the largest individuals in the catch.

The current fishing practices exploit not only fish species of small sizes but also small to medium sized specimens with respect to the species potential maximum size. Overall, our findings indicate that fishers, by diversifying their gears and strategies are able to target if not all but a significant part of the size spectrum and trophic composition of the fishery. This puts a major challenge to managers, as the current regulations focusing on gear restrictions are not adequate to manage this complex fishery. Therefore, emphasis should be given to the development of a fishing strategy that allows adjusting the fishing effort of the multigear fishery in a way that each size fraction of the ecosystem is harvested in proportion to its natural productivity.

## Dimension et choix des équipements pour la pêche multi-espèces ciblées et multi-engins de la côte sud du Kenya

Paul M. Tuda<sup>1,2\*</sup> and Matthias Wolff<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universität Bremen, Bibliothekstr. 1, 28359 Bremen, Germany

<sup>2</sup> Leibniz Center for Tropical Marine Ecology (ZMT), Fahrenheitstr. 6, 28359 Bremen, Germany

**E-mail:** ptuda@yahoo.com

**Mots-clés:** sélectivité, équipements, artisanal, récif, et multi-espèces

L'analyse de la composition des espèces et de la fréquence des tailles de la pêche artisanale de récif dans la côte sud du Kenya a fait l'objet d'une étude. Les prises traditionnelles ont relevé plus de 138 poissons appartenant à 38 familles différentes. Parmi celles-ci, 17 espèces constituent à elles seules 91 % du volume global et 70 % par poids de la prise totale tous équipements et outils confondus. La sélectivité des espèces en fonction de l'équipement a été déterminée à l'aide d'une analyse de classement (regroupement hiérarchique) basée sur une matrice de similarité à partir de données d'abondance traitées des espèces de poissons, selon l'équipement utilisé. Selon un taux de rapprochement de 50 %, le dendrogramme de regroupement a identifié cinq groupes. Le panier de pêcheur et la senne de plage obtiennent des résultats similaires en termes de sélectivité des espèces et de calibre en capturant des spécimens plus petits que les autres types d'équipement. D'une manière générale, la senne de plage a piégé les plus petites proies de la capture, tandis que les paniers de pêcheur ont saisi des spécimens de même ordre de taille, mais en nombre plus significatif. L'hameçon, la ligne et le filet de pêche ont quant à eux fourni des prises les plus volumineuses.

Les pratiques de pêche actuelles permettent d'exploiter non seulement des espèces de petite taille mais également des spécimens de petit à moyen calibre par rapport à la taille maximale potentielle de l'espèce. En général, nos découvertes révèlent que grâce à la diversification de leurs équipements et stratégies, les pêcheurs sont capables d'attraper une partie significative, sinon l'intégralité, de la gamme de calibres et de la composition trophique de la pêche. Ceci constitue un défi majeur pour les gestionnaires, étant donné que la réglementation actuelle relative aux restrictions imposées aux équipements n'est pas adaptée à la gestion de cette pêche complexe. Par conséquent, il convient de mettre l'accent sur la mise au point d'une stratégie qui permette d'ajuster l'effort fourni par la pêche multi-engins, de telle manière que chaque partie selon sa taille de l'écosystème soit explorée en fonction de sa productivité naturelle.

## 6.5 IOC-Smartfish training initiatives for aquaculture and fisheries management in East Africa and western Indian Ocean

Michel de San, SMARTFISH

E-mail: [michel\\_desan@hotmail.com](mailto:michel_desan@hotmail.com)

**Key words:** SmartFish Programme, monitoring, Indian Ocean, training

The Indian Ocean Commission SmartFish Programme is a regional fisheries programme managed by the Indian Ocean Commission, funded by the European Union and co-implemented by the Food and Agriculture Organization of the United Nations. Operating in twenty countries throughout the Indian Ocean Region, Southern and Eastern Africa, the project focuses on fisheries governance, management (FAO), monitoring control and surveillance, trade, and food security (FAO).

The programme has worked on an inventory of the training facilities available for fisheries management, aquaculture, and post-harvest management with a focus on six countries: Madagascar, Reunion (France), Mauritius, Kenya, Tanzania and Uganda. Main findings will be presented. On the basis of this inventory, specific training solutions relevant to the region were identified. The aim is to provide institutions, the private sector and other projects in the region - such as FISHERMAN - with comprehensive information about available training initiatives to boost national and intra-regional use of such facilities and capacities in the region.

A second component of this initiative is to evaluate the education and training needs in the tuna value chain in the IO region.

The programme also supports learning process in the field towards adults and children. Raising awareness of young and civil society remains a priority to familiarize them with the concept of sustainable development, conservation but also with the various aspects of fishery sector, as economic sector. Kids are also a way to reach adults and their community as a whole. A series of activities aiming at sensitizing and training the young generation to fisheries management, conservation and value chain approach were conceived with their accompanying tools such as:

- Children activity book;

- Teachers pedagogical guide for the Indian Ocean countries;

- Comic strip to promote rice-fish culture in Madagascar;

- Comic strip to promote post-harvest losses reduction in the mud crab value chain in Madagascar;

- Learning module about the spiny lobster management measures in Madagascar (on progress) for children of Ste Luce communities in the south-west part of

Madagascar. The objective is to raise children's awareness about the importance of good management practice for their fishery.

Comic strip to promote shark conservation in Seychelles.

The advantage of drawing in animation and training tools is important. Indeed, drawing and illustrations help students visualize the content and properly integrate learning. Moreover, once these materials are developed, the limited cost of reproduction ensures they can still be used, even after programme support.

## Initiatives de formation COI-Smartfish pour la gestion de l'aquaculture et de la pêche en Afrique de l'Est et l'Océan Indien occidental

Michel de San, SMARTFISH

**E-mail:** michel\_desan@hotmail.com

**Mots clés:** Programme SmartFish, surveillance, Océan Indien, formation

Le Programme SmartFish de la Commission de l'Océan Indien est un programme régional des pêches géré par la Commission de l'Océan Indien, financé par l'Union européenne et mis en œuvre par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Présent dans une vingtaine de pays à travers l'Océan Indien, Afrique australe et orientale, le projet met l'accent sur la gouvernance des pêches, la gestion (FAO), le suivi, le contrôle et la surveillance, le commerce et la sécurité alimentaire (FAO).

Le programme a travaillé sur un inventaire des installations de formation disponibles pour la gestion de la pêche, l'aquaculture et la gestion post-récolte en mettant l'accent sur six pays : Madagascar, Réunion (France), Maurice, Kenya, Tanzanie et Ouganda. Les principaux résultats seront présentés. Sur la base de cet inventaire, des solutions de formation spécifiques concernant la région ont été identifiées. L'objectif est de fournir aux institutions, le secteur privé et d'autres projets dans la région - comme Fisherman - des informations complètes sur les initiatives de formation disponibles pour stimuler l'usage national et intra-régionale de ces installations et capacités dans la région.

Un deuxième volet de cette initiative est destiné à évaluer les besoins d'éducation et de formation dans la chaîne de valeur du thon dans la région de l'Océan Indien. Le programme soutient également le processus d'apprentissage dans le domaine pour les adultes et les enfants. La sensibilisation de la société civile et les jeunes reste une priorité pour les familiariser avec le concept de développement durable, la conservation, mais aussi avec les différents aspects du secteur de la pêche comme secteur économique. Les enfants sont aussi un moyen d'atteindre les adultes et leur communauté dans l'ensemble. Une série d'activités visant à sensibiliser et à former la jeune génération dans la gestion des pêches, l'approche de la conservation et de la chaîne de valeur ont été conçus avec leurs outils d'accompagnement telles que :

- Livre d'activités pour enfants ;
- Guide pédagogique de l'enseignant pour les pays de l'Océan Indien;
- Bande dessinée pour promouvoir la rizipisciculture à Madagascar;
- Bande dessinée pour promouvoir la réduction des pertes de la post-récolte dans la chaîne de valeur du crabe des palétuviers à Madagascar;
- Module d'apprentissage sur les mesures de gestion des langoustes à Madagascar (en cours) pour les enfants des communautés de Sainte Luce dans la partie sud-ouest de Madagascar. L'objectif est de sensibiliser les enfants sur l'importance d'une bonne pratique de gestion de leur pêche.
- Bande dessinée pour promouvoir la conservation des requins aux Seychelles.

L'avantage du dessin dans des outils d'animation et de formation est important. En effet, le dessin et les illustrations aident les élèves à visualiser le contenu et correctement intégrer l'apprentissage. En outre, une fois que ces matériaux sont développés, le coût limité de la reproduction assure qu'ils puissent encore être utilisés, même après le soutien au programme.

## 6.6 Global footprint/intensity of fishing activity based on fishspektrum global uvi fishing fleet database and related AIS data

Mielgo, R.; Ambrosio, L.; Montero, C.; Rolleri, D. & Martinez, A.R.

**E-mail:** [rmielgo@fishspektrum.com](mailto:rmielgo@fishspektrum.com)

**Keywords:** Global Footprint, Fishing vessels database.

Global increasing demand of fish has led to a dramatic intensification of fishing activity in all oceans since the early 1950's, resulting in major impacts on fish resources and ecosystems.

Under-fished stocks have been reduced to less than 10% of world's assessed fish stocks and recent catch levels entail a high probability of leading to ecosystem overfishing.

Fishing ranks high among anthropogenic factors responsible for cumulative impacts on oceans, which calls for nesting fisheries governance within a wider Integrated Ocean Management perspective.

The latter requires a good understanding of the spatial and temporal dimensions to enable an ecosystem-based management of the seas.

However, a global perspective on the geographical and temporal distributions of fishing has been severely constrained by the shortage of proper geo-referenced data on fishing activity and attempts so far, have been based on modelling approaches. (Anticamara et al 2011, Walters et al 2013 & other Searound& FAO products, etc. for fishing effort and catch)

Here we show that spatio-temporal dynamic signals originated from ship-borne Automatic Identification Systems (AISs) coupled with FishSpektrum's UVI Krakken V.7.1 database (accounting for over 1,5 million references of fishing vessels from around the world) may well offer the most robust view on the actual direct activity of fishing fleets worldwide.

Furthermore, FishSpektrum's geo-rendering techniques allow for the identification of areas subject to particular fishing intensity (global fishing hot spots)

## Empreinte globale / intensité de l'activité de pêche fondé sur la base de données de la flotte de pêche avec identification unique des navires fishspektrum et relatives aux données SIA

Mielgo, R.; Ambrosio, L.; Montero, C.; Rolleri, D. & Martinez, A.R.

**E-mail:** rmielgo@fishspektrum.com

**Mots-clés :** Empreinte globale, base de données des navires de pêche

La demande croissante mondiale de poisson a conduit à une intensification spectaculaire de l'activité de pêche dans tous les océans depuis le début des années 1950, entraînant des impacts majeurs sur les ressources halieutiques et les écosystèmes.

Les stocks sous-pêchés ont été réduits à moins de 10% des stocks halieutiques mondiaux évalués et les niveaux de capture récents entraînent une forte probabilité de donner lieu à la surpêche sur les écosystèmes.

La pêche occupe un rang élevé parmi les facteurs anthropiques responsables des impacts cumulatifs sur les océans, qui appelle à la gouvernance de la nidification de la pêche dans une perspective plus large de la Gestion Intégrée des Océans.

Ce dernier nécessite une bonne compréhension des dimensions spatiales et temporelles pour permettre une gestion des mers basée sur l'écosystème.

Cependant, une perspective globale sur les distributions géographiques et temporelles de la pêche a été sévèrement limitée par la pénurie de données géo-référencées appropriées sur l'activité de pêche et les tentatives jusqu'ici ont été fondées sur des approches de modélisation. (Anticamara et al 2011, Walters et al 2013 et d'autres produits Searound&FAO, etc., pour l'effort de pêche et les captures)

Ici, nous montrons que les signaux dynamiques spatio-temporelles proviennent des Systèmes d'identification automatique (SIA) embarquées et couplées à la base de données FishSpektrum UVI Krakken V.7.1 (représentant plus de 1,5 millions de références de navires de pêche du monde entier) peuvent ainsi offrir une vision robuste de l'activité directe réelle des flottes de pêche du monde entier.

En outre, les techniques de géo-rendu de FishSpektrum permettent l'identification des zones soumises à une intensité particulière de la pêche (points chauds de la pêche mondiale)



## 6.7 Sustainable management of south west Madagascar octopus fishery

Xavier Vincke, Blue Ventures, Toliara, Madagascar

**E-mail:** [xavier@bluventures.org](mailto:xavier@bluventures.org)

**Key words:** Octopus, Fishery

### Context

The Madagascar reef octopus fishery is southwest Madagascar's most important fishery, supporting coastal livelihoods of over 100,000 of the country's poorest people. The fishery accounts for 80% of the total national octopus catch and in 2013 the regional catch was just over 1,000 tonnes, with some 850 tonnes exported to the international market. However, the fishery has been under increasing pressure in recent decades, due to population increases, people turning from agriculture to gleaning, and increased market demand for octopus. Sustainable fishery management practices are vital to ensure both ecosystem health and food security.

### Achievements

10 years of management experience have demonstrated the value of periodic fishing site closures:

- Improving catch yield and profitability
- Building local fisheries management capacity
- Building an empirical body of evidence for local management techniques and CPUE monitoring
- Strengthening collaboration between communities, and with private sector
- Empowering local communities to engage in sustainable management of their fishing grounds, contributing to the development of Marine Protected Areas led by local communities
- Increasing government involvement and support to local fisheries management
- Providing a management framework for future eco-certification of the fishery through the MSC standard; if successful this would be Africa's first small-scale fishery to be certified

### Long-term goals:

- Octopus catches in the SW are stable and financially sustainable adaptive management is in place with the full buy-in of all stakeholders
- Communities' capacity to engage with the private sector is increased
- Communities benefit from stable revenues from the octopus fishery, contributing to their resilience in the face of changing environmental and social conditions

## Gestion durable de la pêche de poulpe du sud ouest de Madagascar

Xavier Vincke, Blue Ventures, Toliara, Madagascar

**E-mail:** [xavier@bluventures.org](mailto:xavier@bluventures.org)

**Mots-clés:** Poulpe, pêche

### Contexte

La pêche de poulpe des récifs de Madagascar est la pêche la plus importante du sud ouest de Madagascar, elle soutient les moyens de subsistance côtiers de plus de 100.000 de personnes les plus pauvres du pays. La pêche représente 80% des captures nationales totales de poulpe et en 2013 la capture régionale était un peu plus de 1.000 tonnes, avec quelque 850 tonnes exportées vers le marché international. Cependant, la pêche a été sous la pression croissante au cours des dernières décennies, en raison de la croissance démographique, les gens qui tournent de l'agriculture à glaner, et l'augmentation de la demande du marché pour le poulpe. Les pratiques de gestion durable de la pêche sont vitales pour assurer à la fois la santé des écosystèmes et la sécurité alimentaire.

### Réalisations

10 ans d'expérience en gestion ont démontré la valeur des fermetures périodiques des lieux de pêche :

- Améliorer le rendement de la capture et la rentabilité

- Le renforcement des capacités de gestion des pêcheries locales

- Constituer un ensemble de preuves empiriques pour les techniques locales de gestion et de surveillance des PUE

- Renforcer la collaboration entre les communautés, et avec le secteur privé

- Stimuler les communautés locales à gérer durablement leurs zones de pêche, en contribuant au développement des zones marines protégées dirigées par les communautés locales

- Augmenter la participation du gouvernement et le soutien à la gestion de la pêche locale

- Fournir un cadre de gestion pour l'avenir de l'éco-certification de la pêche grâce à la norme MSC ; en cas de succès ce serait la première pêche à petite échelle de l'Afrique à être certifiée

### Les objectifs à long terme:

- Les captures de poulpe dans le sud ouest sont stables et la gestion adaptative financièrement viable est en place avec l'adhésion complète de toutes les parties concernées

- La capacité des communautés de s'engager avec le secteur privé est augmentée

- Les communautés bénéficient de revenus stables de la pêche de poulpe, contribuant à leur résilience face à l'évolution des conditions environnementales et sociales



## 6.8 Characterization of sea cucumbers management in Tanzania

Twalibu Kithakeni Mmbaga, University of Dar Es Salaam, Tanzania

**E-mail:** [kithakeni@hotmail.com](mailto:kithakeni@hotmail.com)

**Key words:** Tanzania, Regulation, local fisheries, informal and formal management, Sea cucumber Compliance, Enforcement.

Fishery resources management is challenged by multiple sizes boats and power of fishing vessels, low income of fishers, weak enforcement and low compliance with government regulations. The causes include rapid increasing population, few income generating activities and high unemployment. This study characterize various existed sea cucumber fisheries management options (localized informal and formal strategies) and analyzes its components to examine how appropriate were addressing sea cucumber conservation to sustaining their household. Fishers' from areas with different fishing pressures (Kunduchi, Buyuni, Magemani and Kitoni) were interviewed in 2007 to evaluate management option appropriateness to fishers and resource (*Holothuria scabra* and *Holothuria nobilis*).

Fisheries management, as it is currently done in Tanzania, ignores the knowledge, beliefs and local management methods of fishers. There are scenarios showing evolution of beliefs, taboos, management methods, and hence yields when local fishers are involved. The fishers living close to MPA and in multi-cultural villages due to immigrants were mostly multiple practitioners, characterized by high income and the use of more effective vessels and fishing methods (selective hand-picking during low tides and night collection using torches).

Although the some fishers know fisheries regulations some important local knowledge known by local fishers (taboos and beliefs) are insufficiently recognized and not incorporated in mainstream natural resource management thus causing non-compliance. The fishers' taboos close to MPA and in accessible villages are undergoing transformations to fit the modern methods. The ways scientists' approach fishers' problems ignore local historical knowledge, and hence ignore their way of understanding and their real problems which was claimed to result into non-compliance to modern regulations. When fishers are confronted with economic changes such as the one caused by the fishery ban, the possible outcome is illegal fishing. In some cases the compliance problems are related to the methods of implementation of regulations in which government may apply some strategies without information to local fishers on e.g. other alternatives of income-generating activities or compensation. This paper emphasize on the roles of fishers in fisheries management and local geographical information suggested by researchers.

## Caractérisation de la gestion des concombres de mer en tanzanie

Twalibu Kithakeni Mmbaga, University of Dar Es Salaam, Tanzania

**E-mail:** [kithakeni@hotmail.com](mailto:kithakeni@hotmail.com)

**Mots-clés:** Tanzanie, Règlement, pêche locale, gestion informelle et formelle, Concombre de mer, Conformité, Application.

La gestion des ressources de la pêche est contestée par de multiples tailles de bateaux et la puissance des navires de pêche, le faible revenu des pêcheurs, l'application faible et le respect insuffisant des réglementations gouvernementales. Les causes incluent l'augmentation rapide de la population, peu d'activités rémunératrices et le chômage élevé. Cette étude caractérise des différentes options de gestion des pêches de concombres de mer existantes (des stratégies formelles et informelles localisées) et analyse ses composants afin d'examiner dans quelle mesure ont été appropriées face à la conservation des concombres de mer pour le maintien de leur milieu naturel. Les pêcheurs des zones avec différentes pressions sur la pêche (Kunduchi, Buyuni, Magemani et Kitoni) ont été interrogés en 2007 pour évaluer l'option de gestion appropriée aux pêcheurs et aux ressources (*Holothuria scabra* et *Holothuria nobilis*).

La gestion des pêcheries, comme il se fait actuellement en Tanzanie, ignore les connaissances, les croyances et les méthodes de gestion locales des pêcheurs. Il existe des scénarios montrant l'évolution des croyances, des tabous, des méthodes de gestion, et par conséquent les rendements lorsque les pêcheurs locaux sont impliqués. Les pêcheurs vivant à proximité des AMP et dans les villages multi-culturels à cause des immigrants, étaient pour la plupart de nombreux praticiens, caractérisés par un revenu élevé et l'utilisation de navires et méthodes de pêche plus efficaces (cueillette à la main sélective à marée basse et collecte de nuit à l'aide de torches). Bien que certains pêcheurs connaissent les règlements de pêche, quelques connaissances locales importantes connues par les pêcheurs locaux (tabous et croyances) ne sont pas suffisamment reconnues et n'ont pas été incorporées dans la gestion traditionnelle des ressources naturelles causant ainsi la non-conformité. Les tabous des pêcheurs à proximité de l'AMP et dans les villages accessibles subissent des transformations pour répondre aux méthodes modernes. La manière dans laquelle les scientifiques abordent les problèmes des pêcheurs, ignore le savoir historique local et par conséquent leur façon de comprendre et leurs problèmes réels, qui étaient réclamés dans la non-conformité aux règlements modernes.

Lorsque les pêcheurs sont confrontés à des changements économiques comme celle causée par l'interdiction de la pêche, le résultat possible est la pêche illégale. Dans certains cas, les problèmes de conformité sont liées aux méthodes de mise en œuvre de la réglementation dans lesquels le gouvernement peut appliquer des stratégies sans informer les pêcheurs locaux, par exemple sur d'autres alternatives d'activités rémunératrices ou de compensation. Ce document souligne les rôles des pêcheurs dans

la gestion des pêcheries et de l'information géographique locale proposée par les chercheurs.

## 6.9 What information for regulatory adaptive mud crab fishery in Madagascar?

Marc Léopold, France

**E-mail:** [marc.leopold@ird.fr](mailto:marc.leopold@ird.fr)

**Keywords:** Mangrove crab fishery, regulation, *Scylla serrata*

Mangrove crab *Scylla serrata* exports have surged in Madagascar since 2013 following the opening of the live crab market in China. Faced with the risk of short-term overexploitation, the authorities responded with a tightening of regulations in 2015 to operators of the sector (seasonal closure, national quota, increasing the minimum size, etc.). From the experience of other fisheries outside Madagascar, this presentation will outline research perspectives to optimise this new regulations implemented urgently. Crab production areas are in fact heterogeneous from an ecological point of view and from their accessibility to fishermen and collectors, making them more or less vulnerable, what justifies a spatialised approach to fisheries management. In particular, it would improve 1) the estimation of the biological potential of mangroves from a precise cartography of the vegetation cover and abundance of crab associated resources, 2) the estimation of the production part locally sold, undersized individuals in particular, and 3) the monitoring of the origin of the catches (traceability) for the main production areas. This knowledge should ultimately enable the authorities and operators concerned to assess the biological performance of the new regulations and implement an adaptive device for updating regulatory measures according to the state of resources.

## Quelles informations pour une réglementation adaptative de la pêche du crabe de palétuvier à Madagascar ?

Marc Léopold, France

E-mail: [marc.leopold@ird.fr](mailto:marc.leopold@ird.fr)

**Mots-clés:** régulation, pêcherie du crabe des mangroves; *Scylla serrata*

Les exportations de crabe de palétuvier *Scylla serrata* ont explosé à Madagascar depuis 2013

suite à l'ouverture du marché du crabe vivant en Chine. Devant le risque de surexploitation à

court terme, les autorités ont répondu par un durcissement de la réglementation applicable dès 2015 aux opérateurs de la filière (fermeture saisonnière, quota national, augmentation de la taille minimale, etc.). A partir de l'expérience acquise sur d'autres pêcheries hors Madagascar, cette présentation exposera des perspectives de recherche pour optimiser cette nouvelle réglementation mise en place en urgence. Les zones de production de crabes sont en effet hétérogènes du point de vue écologique et de leur accessibilité aux pêcheurs et collecteurs, ce qui les rend plus ou moins vulnérables et justifie une approche spatialisée de la gestion des pêcheries. En particulier, il s'agirait d'améliorer 1) l'estimation du potentiel biologique des mangroves à partir d'une cartographie fine du couvert végétal et de l'abondance des ressources en crabes associées, 2) l'estimation de la part de la production vendue localement, notamment les individus sous-taille, et 3) le suivi de l'origine des captures (traçabilité) pour les principales zones de production. Cette connaissance devrait in fine permettre aux autorités et opérateurs concernés d'évaluer la performance de la nouvelle réglementation sur le plan biologique et de mettre en place un dispositif adaptatif pour la réactualisation des mesures réglementaires en fonction de l'état des ressources.



## 6.10 Environmental friendly drilling fluid management offshore Norway

T. Bilstad\*, B. Jensen\*\* And M. Toft\*\*

\* Environmental Engineering, University of Stavanger, 4036, Norway

\*\* Halliburton, Baroid Surface Solutions, Eldfiskveien 1, 4056 Norway

**E-mail:** [torleiv.bilstad@uis.no](mailto:torleiv.bilstad@uis.no), [bjornung.jensen@halliburton.com](mailto:bjornung.jensen@halliburton.com), [martin.toft@halliburton.com](mailto:martin.toft@halliburton.com)

**Key Words:** Drilling, fluids, mud, cuttings, cleaning, TCC, reuse, disposal, regulations

Types and amount of fluids utilized when drilling a well determine to which extent the drilled cuttings are legally considered hazardous waste. The main categories of drilling fluids are oil based (OBM), water based (WBM) and synthetic based mud (SBM). The purpose of adding fluids to the drilling operations is to cool and lubricate the drill bit, to stabilize the well bore, to control subsurface pressure, to control formation pressure, to control well stability, to control corrosion, and to carry cuttings to the surface.

Historically, cuttings from drilling sub-surface wells have been deposited directly from the platform to the seabed. However, environmental laws and regulations for the Norwegian offshore sector prohibit such practice when the oil on cutting exceeds 1 % by weight. Re-injection of cuttings as a slurry into subsurface formations is still practiced. Due to migration, leaks, re-entering of slurry onto the seabed, and collapsing formations this disposal method is on a decline. Transport of oily cuttings to shore for final treatment is the preferred Norwegian practice. However, cutting treatment on platforms is also continuously evaluated. For logistics and cost reasons, as well as health, safety and environmental (HSE) and working environment reasons, emphasis is put on offshore waste minimization, reuse and recycle. Ten onshore locations in Norway are currently receiving cuttings for further treatment and fluid recovery. The treated cuttings are for the most part disposed in landfills.

## Gestion écologique des fluides de forage au large de la Norvège

T. Bilstad\*, B. Jensen\*\* And M. Toft\*\*

\* Génie de l'environnement, Université de Stavanger, 4036, Norvège

\*\* Halliburton, Baroid Surface Solutions, Eldfiskveien 1, 4056 Norvège

**E-mail:** torleiv.bilstad@uis.no, bjornung.jensen@halliburton.com,  
martin.toft@halliburton.com

**Mots clés:** Forage, fluides, boue, déblais, nettoyage, TTC, réutilisation, élimination, règlements

Types et quantité de fluides utilisés lors du forage d'un puits pour déterminer dans quelle mesure les déblais de forage sont légalement considérés comme des déchets dangereux. Les principales catégories de fluides de forage sont à base d'huile (OBM), à base d'eau (BBE) et à base de boue synthétique (SBM). Le but de l'ajout de fluides pour des opérations de forage est de refroidir et lubrifier l'outil de forage, afin de stabiliser le puits de forage, contrôler la pression du sous-sol, contrôler la pression de formation, contrôler la stabilité, contrôler la corrosion et transporter les déblais à la surface.

Historiquement, les déblais provenant de puits de forage sous la surface ont été déposés directement à partir de la plate-forme au fond marin. Cependant, les lois et règlements environnementaux pour le secteur offshore norvégien interdisent une telle pratique lorsque l'huile dans les déblais dépasse 1% en poids. La ré-injection de déblais sous forme de boue dans des formations souterraines est encore pratiquée. À cause de la migration, les fuites, la boue rentrant sur le fond marin et l'effondrement des formations, cette méthode d'élimination est sur le déclin. Le transport des déblais huileux à terre pour le traitement final c'est la pratique que privilégient les norvégiens. Toutefois, le traitement des déblais sur les plateformes est également évalué en permanence. Pour des raisons de logistique et de coût, ainsi que pour des raisons de santé, de sécurité et d'environnement (HSE) et de milieu de travail, l'accent est mis sur la réduction des déchets en mer, la réutilisation et le recyclage. Dix sites terrestres en Norvège reçoivent actuellement des déblais pour le traitement ultérieur et la récupération du fluide. Les déblais traités sont pour la plupart disposés dans les décharges.

## 6.11 Produced water management

T. Bilstad And E. Protasova, Environmental Engineering, University of Stavanger, Norway

**E-mail:** torleiv.bilstad@uis.no, evgy.pro@gmail.com

**Key words:** Oily water, produced water, slop water, environmental regulations

Produced water (PW) is defined together with international environmental regulations and principles for discharge. PW management strategies are discussed, including treatment system design. Slop water is likewise defined, as are separation technologies for oily wastewater. Minimizing produced water close to the production source is a priority. Quality requirements for reuse of produced water for injection into producing wells for maintaining proper reservoir pressures and enhanced oil recovery is highlighted. An alternative strategy is disposal of untreated produced water into non-producing aquifers.

PW is associated with production of oil and gas, where water is separated from hydrocarbons by different technologies. The sources of produced water are mixtures of free formation water, condensed water and injection water during oil production. Quantities of PW from petroleum activities increase with age of producing fields, as well as with enhanced oil recovery technologies using water for injection. The negative environmental impacts of PW are minimized by implementing best available technologies (BAT) for separation of the hydrocarbons.

## Gestion de l'eau produite

T. Bilstad et E. Protasova, Génie de l'environnement, Université de Stavanger, Norvège

**E-mail:** torleiv.bilstad@uis.no, evgy.pro@gmail.com

**Mots clés:** Eaux huileuses, eau produite, eau de décantation, règlements environnementaux

L'eau produite (EP) est définie ainsi que les règlements et les principes internationaux sur l'environnement pour la décharge. Les stratégies de gestion de l'EP sont discutées, y compris la conception du système de traitement. L'eau de décantation est également définie, tout comme les technologies de séparation des eaux usées huileuses. Minimiser l'eau produite près de la source de production est une priorité. Les exigences de qualité pour la réutilisation de l'eau produite pour l'injection dans les puits de production pour maintenir des pressions de réservoir appropriées et une récupération améliorée du pétrole sont mises en évidence. Une stratégie alternative est l'élimination de l'eau produite traitée dans des aquifères non producteurs.

L'EP est associée à la production de pétrole et de gaz, où l'eau est séparée à partir d'hydrocarbures par les différentes technologies. Les sources d'eau produite sont des mélanges d'eau de formation libre, d'eau de condensation et d'eau d'injection au cours de la production de pétrole. Les quantités d'EP provenant des activités pétrolières augmentent avec l'âge des gisements en production, ainsi qu'avec les technologies améliorées de récupération d'huile utilisant de l'eau pour injection. Les impacts environnementaux négatifs de l'EP sont minimisés par la mise en œuvre des meilleures technologies disponibles (MTD) pour la séparation des hydrocarbures.

## 6.12 Ecocertification of the shrimp fishery

Mr. Ralison Andrianirina, Groupement des Aquacultures et Pêcheurs de Crevettes (Aquaculture and Shrimp Fishermen Group), Madagascar

**E-mail:** gapcm.sg@blueline.mg

**Keywords:** shrimp fishery, ecocertification, overfishing

The shrimp fishery in Madagascar, which has more than 50 years now and which had for decades been the first foreign exchange provider sector for the National Economy, is in crisis for 10 years now: the industrial segment has reduced its fleet, its staff and its production by approximately 50%, the artisanal segment has disappeared from 2010 and the traditional segment, little known and poorly managed, involves a threat to the shrimp resources and the fishery as a whole.

The MSC ecocertification of the industrial segment has been recognized as one of the major measures to take in order to correct it. This objective will be achieved, however, if, (i) a corresponding research effort on the fish stocks concerned is achieved and (ii) traditional fishing is properly supervised.

## Ecocertification de la pecherie crevettiere

M. Ralison Andrianirina, Groupement des Aguaculteurs et Pêcheurs de Crevettes, Madagascar

**E-mail:** [gapcm.sg@blueline.mg](mailto:gapcm.sg@blueline.mg)

**Most-clés:** pêche crevettière, écocertification, surpêche

La pêche crevettière malgache qui a plus de 50 ans maintenant et qui avait été pendant des décennies le premier secteur pourvoyeur de devises à l'Economie Nationale, est en crise depuis 10 ans maintenant : le segment industriel a réduit sa flotte, son personnel et sa production de 50% environ, le segment artisanal a totalement disparu à partir de 2010 et le segment traditionnel, mal connu et mal géré, constitue une menace pour les ressources crevettières et la pêche dans son ensemble.

L'écocertification MSC du segment industriel a été reconnu comme étant l'une des mesures majeures à prendre pour redresser celui-ci. Cet objectif ne sera réalisé toutefois que si, (i) un effort conséquent de recherches sur les stocks halieutiques concernés est réalisé et (ii) la pêche traditionnelle est enfin sérieusement encadrée.

### 6.13 The marine protected areas an investment in biodiversity conservation and durable exploitation of marine resources: Southeastern African ecoregion

Prof. Alfonso A. Ramos-Esplá. Marine Research Center of Santa Pola (CIMAR). University of Alicante, Spain

E-mail: alfonso.ramos@ua.es

**Key words:** SW Indian Ocean, marine biodiversity, artisanal fisheries, maritime tourism, marine protected areas.

The South-Western Indian Ocean Marine Ecoregion extending approximately 2,500 km of littoral, with approximately 925,000 Km<sup>2</sup> beyond the 200-mile Exclusive Economic Zone. This ecoregion supports a great diversity of vegetal and animal life, including some of the Indian Ocean's most diverse coral reefs, mangrove forests, sand dunes, seagrass beds with globally significant marine and coastal habitats.

The species diversity of the ecoregion is very high, with more than 1500 spp. of fish, 200 spp. of coral, 10 spp of mangrove, 12 spp. of seagrass, and around 1000 and 14,000 spp. of marine algae and invertebrates, respectively. These share their seascapes with endangered species, including the dugong, whales and marine turtles. The region's location with respect to winds and currents accounts for the high levels of endemism. It is estimated that around 15% of the ecoregion's species are found across the tropical seas, and some 60-70% are found only in the Indo-Pacific Ocean.

Given the importance of marine biodiversity (in habitats and species), fishing activities and tourism in the ecoregion, the establishment of marine protected areas (MPA) is necessary in order to conserve this high biodiversity, develop an environment friendly tourism, and maintain the traditional fisheries for future generations. MPAs, as an ecosystem management strategy, should aim at contributing to the maintenance of biological diversity, ecological processes, and sustainable resource usage. The adequate (*ad hoc*) planning, design, management and long term perspective represent important items for the MPA success, taking into account the collaboration with the local fishermen and local community.

At the conference the following topics will be discussed, with examples of MPAs worldwide.

## Les Aires Marines Protégées, un investissement dans la conservation de la biodiversité et l'exploitation durable des ressources marines : Écorégion de l'Afrique Sud-Est

Prof. Alfonso A. Ramos-Esplá. Marine Research Center of Santa Pola (CIMAR). University of Alicante, 03080 Alicante (Spain).

E-mail: [alfonso.ramos@ua.es](mailto:alfonso.ramos@ua.es)

**Most-clés:** Océan Indien SO, biodiversité marine, pêcheries artisanales, tourisme maritime, aires marines protégées.

L'Écorégion Marin de l'Océan Indien Sud-Ouest s'étend sur approximativement 2500 km de littoral, avec environ 925 000 km<sup>2</sup> au-delà de la Zone Économique Exclusive de 200 milles. Cet écorégion soutient une grande diversité de vie animal et végétal, y compris certains des récifs coralliens les plus diverses de l'Océan Indien, forêts de mangroves, dunes de sable, herbiers marins avec des habitats marins et côtiers d'importance mondiale.

La diversité des espèces de cette écorégion est très élevée, avec plus de 1500 espèces de poissons, 200 espèces de coraux, 10 espèces de mangroves, 12 espèces d'herbiers marins, et approximativement 1000 et 14 000 espèces d'algues marines et invertébrés, respectivement. Ceux-ci partagent leurs paysages marins avec des espaces en voie de disparition comme le dugong, baleines et tortues marines. L'emplacement de la région par rapport au vents et courants explique les hauts niveaux d'endémismes. Il est estimé qu'environ 15 % des espèces de l'écorégion sont trouvées dans les mers tropicales, et quelques 60 à 70 % se trouvent exclusivement dans l'Océan Indo-Pacifique.

Donné l'importance de la biodiversité marine (en habitats et espèces), les activités de pêche et de tourisme dans l'écorégion, l'établissement d'Aires Marines Protégées (MPAs) est nécessaire pour conserver cette haute biodiversité, développer un tourisme respectueux de l'environnement et maintenir les pêcheries traditionnelles pour de futures générations. Les MPAs, comme stratégie de gestion de l'écosystème, devraient viser à contribuer au maintien de la diversité biologique, des processus écologiques, et de l'utilisation soutenable des ressources. Un planning adéquat (*ad hoc*), conception, gestion et perspectives à long terme représentent des points importants pour le succès des MPAs, en prenant en compte la collaboration avec les pêcheurs et la communauté locale.

Ces sujets suivants seront discutés à la conférence, avec des exemples de MPAs autour du monde.



## 6.14 Closed areas for fisheries management: how much is enough?

José L. Sánchez Lizaso, University of Alicante

**E-mail:** JL.Sanchez@ua.es

**Keywords:** Closed areas, Fisheries Management, Stock enhancement

Closed areas are becoming more and more important for fisheries management. Benefits of closed areas for stock enhancement and biodiversity conservation are known but, in most countries, surface closed to fisheries is up to the moment too small. While it has been proposed to protect 10% of the marine environment for biodiversity objectives, several studies point that for fisheries enhancement it will be necessary to close at least 20 % of marine environment to fisheries. Moreover in most countries, closed areas are biased to protect some particular habitat like shallow water reefs and it will be necessary that the protection expand to include all different marine habitats. A crucial point to expand the network or marine reserve is the financing sustainability of protected areas. Different ways to obtain the maintenance budget for protected areas are discussed.

## Clôture de zones aux fins de gestion des pêcheries : quelle superficie est suffisante ?

José L. Sánchez Lizaso, University of Alicante

E-mail: JL.Sanchez@ua.es

**Mots clés** : Zones clôturées, gestion des pêcheries, amélioration des stocks

La fermeture de zones revêt une importance croissante dans le cadre de la gestion des activités de pêche. Les avantages que procurent les zones fermées pour l'amélioration des stocks et la préservation de la biodiversité sont connus, mais dans la plupart des cas, la superficie fermée par les pays reste à ce jour bien trop limitée. Bien qu'il ait été proposé de protéger 10 % de l'environnement marin en vue d'atteindre les objectifs liés à la biodiversité, diverses études indiquent que dans le cas de la gestion des activités de pêche, il sera nécessaire de procéder à des clôtures d'au moins 20 % de l'environnement marin. De plus, la majorité des pays définissent les zones de manière inégale pour protéger un type d'habitat spécifique tel que les récifs d'eau peu profonde ; il conviendra d'étendre la protection et inclure tous les différents habitats marins. La viabilité financière des zones protégées est un point essentiel à l'extension du réseau ou de la réserve marine. Différentes méthodes de collecte de fonds aux fins de maintenance des zones protégées sont en cours de discussion.

## 6.15 Ten years of learning in Velondriake

Guy Célestin Rakotovao, Katrina Dewar, Liz Day, Blue Ventures Conservation, London

**E-mail:** [guy@blueventures.org](mailto:guy@blueventures.org)

**Key Words:** LMMA, temporary closures, *Velondriake*, Madagascar, community, *dina*

Celebrating its tenth anniversary in 2016, the Velondriake “*to live with the sea*” locally managed marine area (LMMA) has fulfilled both national and international objectives in conservation. Its origins stem from the community of Andavadoaka’s decision to address increased pressure on fishing resources by trialling the first temporary closure of their octopus fishery in 2004. Technical support was provided by the NGO’s Blue Ventures and Wildlife Conservation Society (WCS), and importantly also by Copefrito, a local seafood company and a steward for sustainable seafood. Periodic octopus closures demonstrated potential for local fisheries management to generate increased income, and catalysed the development of the Velondriake LMMA.

The Velondriake LMMA and its Association united 24 villages in the area initially undertaking periodic octopus closures, but now encompasses permanent marine reserves, seagrass and mangrove reserves and prohibits destructive practices. It is managed by the community, for the community, through local customary laws (*Dina*), and now it is in process of receiving official protection by the government.

Nevertheless, these past ten years have also been an opportunity for the stakeholders involved to extract various lessons from this LMMA model. This study will focus on three main socio-economic, and resource-management challenges that BV has identified (i) a lack of full ownership within the communities to manage resources (ii) extremely low literacy rates (iii) financial sustainability of the project.

Despite many positive results such as the institutionalisation of temporary reserves and increased awareness about *Dina*, it is clear that consistent technical and financial support is required over a long period to establish LMMAs in regions with limited prior resource management experience to deal with pressures arisen over the last few decades. It is important to keep these lessons in mind, not only for the ongoing success of the Velondriake LMMA but also for the ongoing expansion of LMMA’s around Madagascar’s coastline and beyond.

## Dix années d'apprentissage à Velondriake

Guy Célestin Rakotovao, Katrina Dewar, Liz Day, Blue Ventures Conservation, London

**E-mail:** [guy@blueventures.org](mailto:guy@blueventures.org)

**Mots clés:** aire marine placée sous gestion locale, fermetures temporaires, *Velondriake*, Madagascar, communauté, *dina*

L'aire marine placée sous la gestion locale de l'association Velondriake (*Vivre avec la mer*) a atteint ses objectifs de préservation nationaux et internationaux et fêtera son dixième anniversaire en 2016. Elle est née de l'initiative de la communauté d'Andavadoaka visant à faire face à la pression exercée sur les ressources halieutiques en procédant à la première fermeture temporaire de leur pêcherie de poulpes en 2004. Un soutien technique a été apporté par l'ONG *Blue Ventures* et par la *Wildlife Conservation Society* (WCS), mais également, et il est important de le souligner, par Copefrito, une société locale de produits de la mer et un garant de la pêche durable. La clôture périodique de la pêche de céphalopodes a fait ses preuves en matière de gestion des activités de pêche locales, en générant des revenus plus importants, et a conduit à la création de l'aire marine placée sous la gestion locale de Velondriake.

Velondriake a regroupé 24 villages de la région qui ont les premiers entrepris de fermer régulièrement la pêche de céphalopodes ; l'aire englobe à présent des réserves marines permanentes, des forêts d'algues et de mangroves, et interdit les pratiques destructrices. Cette zone est gérée par la communauté et pour la communauté, à travers le droit coutumier local (*Dina*), et va prochainement bénéficier d'une protection officielle de la part du gouvernement.

Toutefois, ces dix dernières années ont également permis aux différents acteurs impliqués de tirer plusieurs leçons de ce modèle de gestion locale de réserve marine. Cette étude se centrera sur trois enjeux socioéconomiques et de gestion des ressources majeurs que *Blue Ventures* a identifiés : (i) une absence de pleine propriété au sein des communautés pour gérer les ressources, (ii) des taux d'alphabétisation extrêmement bas et (iii) la viabilité financière du projet.

En dépit des nombreux résultats positifs tels que l'institutionnalisation des réserves temporaires et une meilleure connaissance du *Dina*, il semble évident qu'un appui technique et financier cohérent est nécessaire sur une période prolongée pour établir d'autres aires marines sous gestion locale dans des régions ayant une expérience préalable limitée avec la gestion des ressources, pour faire face aux pressions apparues au cours des dernières décennies. Il est important de garder en mémoire ces leçons, non seulement pour garantir le succès actuel de l'aire marine placée sous la gestion locale de Velondriake, mais également pour poursuivre l'expansion des aires marines sous gestion locale le long de la côte de Madagascar et au-delà.

## 6.16 Mihari: networking coastal communities in Madagascar

Vatosoa Rakotondrazafy, MIHARI Network

**E-mail:** [mihari.mada@gmail.com](mailto:mihari.mada@gmail.com)

**Key words:** LMMA, learning Network, community based natural resources management, small-scale-fisheries, partnerships, peer to peer learning exchange.

Locally Managed Marine Areas (LMMA) are areas of nearshore waters that are fully or largely managed by coastal communities, creating and implementing management rules. Since the first LMMA was set up in Madagascar in 2003, there are now around 64 LMMAs, which use a range of legal mechanisms to secure local management rights. These areas now cover 7,268 km<sup>2</sup>, over 11% of Madagascar's coastal shelf.

Many of Madagascar's LMMAs are facing similar challenges, including: the enforcement of local customary rules or Dina, sustainable financing and a lack of alternative livelihoods. Most LMMA communities are located in remote areas, resulting in minimal exchange and coordination between them to address these challenges.

Madagascar's first national LMMA forum was held in June 2012 bringing together community representatives from 18 LMMAs with the aim of addressing these problems through peer-to-peer learning and sharing of experiences. This event resulted in the creation of Madagascar's national LMMA Network, MIHARI. This network aims to reinforce community exchanges, and advocate for the interests of member communities in national policy. Network members include all LMMA communities and the organizations that support them. Government authorities are regularly consulted.

While the network is in the early stages of development, much progress has already been made. Learning exchanges between LMMA communities are underway, the third national MIHARI forum is planned for late 2015, and three regional forums have been organized. The current status of LMMAs in Madagascar has been inventoried and a database made accessible to all partners. Information about the progress of the MIHARI network is presented on the network's website, along with learning materials and resources. Priorities going forward are to reinforce the structure and independence of the network, ensuring the active participation of communities, and securing sustainable sources of funding for the network over the long term.

## Mihari: creation d'un reseau de communautes cotieres a Madagascar

Vatosoa Rakotondrazafy, Réseau MIHARI Network

**E-mail:** mihari.mada@gmail.com

**Mots clés :** aire marine placée sous gestion locale, réseau d'apprentissage, gestion communautaire des ressources naturelles, petite pêche, partenariats, apprentissage par les pairs

Les aires marines placées sous gestion locale sont des zones aquatiques proches de la côte qui se trouvent complètement ou en grande partie gérées par les communautés côtières, qui établissent et appliquent des normes de gestion. Depuis que la première aire marine placée sous gestion locale a vu le jour à Madagascar en 2003, on en dénombre aujourd'hui environ 64, qui utilisent tout un éventail de mécanismes légaux pour assurer les droits de gestion locale. Ces zones s'étendent à présent sur 7 268 km<sup>2</sup>, soit sur 11 % de la ligne côtière de Madagascar.

Nombre des aires marines sous gestion locale de Madagascar font face à des difficultés similaires parmi lesquelles on peut citer le respect des règles de droit coutumier local (Dina), la nécessité d'un financement durable et l'absence de moyens de subsistance alternatifs. La majorité de ces aires marines se trouvent dans des zones isolées et difficiles d'accès, ce qui a entraîné des échanges et une coordination trop négligeables pour aborder ces défis.

Le premier forum national des réserves marines gérées localement de Madagascar qui a eu lieu en juin 2012 a permis de réunir des représentants des communautés de 18 de ces réserves marines, avec pour but de trouver une solution aux différents problèmes, à travers l'apprentissage mutuel et le partage d'expériences. Cet événement a conduit à la création du réseau national de réserves marines placées sous gestion locale, connu sous le nom de Mihari, et qui a pour objectif de renforcer les échanges communautaires et de défendre les intérêts des communautés de membres au sein de la politique nationale. Les membres du réseau représentent toutes les communautés et les organisations qui leur apportent un soutien. Les autorités gouvernementales sont également consultées de manière régulière.

Alors que le réseau est encore à un stade précoce, de nombreux progrès ont déjà été réalisés. Des échanges de connaissance entre les communautés des réserves gérées localement ont été entrepris ; le troisième forum national de Mihari est prévu pour la fin 2015, et trois forums régionaux sont déjà au programme. Le statut actuel des réserves marines placées sous gestion locale a été établi sous forme de charte et une base de données se trouve à disposition de tous les membres. Les informations sur la progression du réseau Mihari sont présentées sur le site Web du réseau. On y trouve également du matériel et des sources d'apprentissage. Les principales priorités demeurent axées sur le renforcement de la structure et l'indépendance du réseau, la garantie de la participation

active des communautés et de sources de financement viable pour assurer la pérennité du réseau.

## 6.17 Fisheries status and perceived benefits for the fisheries management restrictions: the case of southwest Madagascar

RAMAHATRATRA Frédéric<sup>1</sup>, RABENEVANANA Man-Wai<sup>1</sup>, BRUGGEMANN Henrich<sup>2</sup>

1: Institut Halieutique et des Sciences Marines (IH.SM), Toliara, Madagascar

2 : Laboratoire d'Ecologie Marine (ECOMAR), Université de la Réunion, La Réunion

Email: [lefiredy@yahoo.fr](mailto:lefiredy@yahoo.fr)

**Key words:** sustainable conservation, GRT, PUE, equipment use, reefs, perception

The southwest of Madagascar, once noted for its high biodiversity and fish abundance, is under increasing pressures. Sustainable conservation requires the engagement of all interested parties and the integration of their needs into resource management. The fishermen play an important role to conserve marine resources. Thus, we collected and analyzed the social and economic data to evaluate Fisheries Status and Options for Management. To study this socioeconomic part, we examined the Grand Récif of Toliara (GRT), southwest Madagascar, which has been highly degraded since the 1980s.

Trends in fisheries practices and yields were analyzed by data collected from surveys of traditional fisheries conducted during the cool and hot seasons at five villages that exploit the GRT during 60 days per season. To better understand stakeholders' perceptions about different options for managing marine resources, we surveyed 270 resource users across 07 fishing villages in south of Toliara.

This study showed that the number of fishermen is increasing but the Capture per Unit of Effort (CPUE) is decreasing. Gear use shifted toward increased use of beach seines that allow slightly higher catches per fisherman ( $\sim 5.5 \text{ kg fisherman}^{-1} \text{ d}^{-1}$ ). Seine nets, used near shore or on the reef flats, now represent 43% of the catch by weight.

Perceptions of the benefits of gear restrictions had widespread support; closed areas, seasons, and minimum sizes of fish were less common; and restrictions on species were supported infrequently.

Incorporating this information into forums and management plans is expected to increase the rate of adoption and compliance with needed fisheries restrictions.



## État des pêcheries et avantages perçus par suite des restrictions de la gestion des pêcheries : le cas du sud ouest de Madagascar

RAMAHATRATRA Frédéric<sup>1</sup>, RABENEVANANA Man-Wai<sup>1</sup>, BRUGGEMANN Henrich<sup>2</sup>

1: Institut Halieutique et des Sciences Marines (IH.SM), Toliara, Madagascar

2 : Laboratoire d'Ecologie Marine (ECOMAR), Université de la Réunion, La Réunion

**Mots clés :** conservation durable, GRT, PUE, utilisation d'équipement, récifs, perception

Le Sud Ouest de Madagascar, autrefois noté pour sa grande biodiversité et l'abondance de poissons, est soumis à des pressions croissantes. La conservation durable nécessite l'engagement de toutes les parties concernées et l'intégration de leurs besoins dans la gestion des ressources. Les pêcheurs jouent un rôle important pour conserver les ressources halieutiques. Ainsi, nous avons recueilli et analysé les données sociales et économiques pour évaluer l'état des pêcheries et les options pour la gestion. Pour étudier cette partie socio-économique, nous avons examiné le Grand Récif de Toliara (GRT), au sud ouest de Madagascar, qui a été fortement dégradée depuis les années 1980.

Les tendances dans les pratiques et les rendements de la pêche ont été analysés par les données recueillies à partir d'enquêtes de pêcheries traditionnelles menées pendant les saisons froides et chaudes dans cinq villages qui exploitent le GRT pendant 60 jours par saison. Pour mieux comprendre les perceptions des intervenants sur les différentes options pour la gestion des ressources marines, nous avons interrogé 270 utilisateurs des ressources à travers 07 villages de pêcheurs dans le sud de Toliara.

Cette étude a montré que le nombre de pêcheurs augmente, mais la prise par unité d'effort (PUE) est en baisse. L'utilisation d'équipement a changé vers une utilisation accrue des sennes de plage qui permettent un nombre de captures légèrement plus élevé par pêcheur (~5.5 kg pêcheur<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup>). Les sennes, utilisées près des côtes ou sur les récifs, représentent désormais 43% des captures en poids.

Les perceptions des avantages des restrictions sur l'équipement avaient un large soutien ; les zones fermées, les saisons et les tailles minimales de poissons étaient moins fréquentes ; et les restrictions sur les espèces ont été rarement soutenues.

L'intégration de cette information dans les forums et les plans de gestion devrait augmenter le taux d'adoption et le respect des restrictions nécessaires à la pêche.

## 6.18 Towards developing governance strategies for sustainable management of small-scale fisheries in Madagascar, through the implementation of a marine gelose”

Rakotondrazafy Andriamampandry Riambatosoa, MIHARI LMMA Network

**E-mail:** mihari.mada@gmail.com

**Key words:** sustainable management, Locally Managed Marine Areas, community fisheries, Madagascar

Governance of the fisheries sector in Madagascar is acknowledged to be weak, leading to unsustainable use and degradation of marine resources. The fisheries sector is presently administered and decentralized under the Ministry of Aquatic Resources and Fisheries (MRHP). However, MRHP lacks the technical and financial resources to properly control and monitor fishing activities within the 5000 km of Madagascar’s coastline. This is particularly true for Madagascar’s traditional fisheries, for which access to the fisheries resources is open.

Since 2003, Locally Managed Marine Areas (LMMA) have emerged in Madagascar as a way to empower local communities in fisheries management by creating and implementing their own management measures. Currently, close to 64 LMMAs are operational in Madagascar, with an estimated total coverage of 7,268 km<sup>2</sup>. While LMMAs have spread rapidly, the legal framework regulating them remains unclear. Despite support for community-based fisheries management on the part of the Government of Madagascar, no legal mechanism exists to effectively delegate management authority to these communities.

This study argues for the need to implement a legal framework that would grant the coastal communities, such as those implementing LMMAs, the exclusive rights to manage marine resources. The study proposes the implementation of GELOSE (secured local management), a legal framework that has been promulgated by the Government of Madagascar in 1996, that aims to transfer the management of terrestrial resources, such as lakes and forests, to local communities. Although the GELOSE framework has until now been intended to devolve the management of terrestrial habitats, the study assessed the feasibility of implementing this framework for the marine area.

The feasibility analysis contains a critical analysis of the terrestrial GELOSE, as well as an evaluation of the law itself. An assessment of the obstacles hindering the implementation of a marine GELOSE has also been done, namely the absence of an applicatory decree for the management transfer of marine resources and the special application of the GELOSE. The advantages of applying said framework is also evaluated. Furthermore, the steps and processes for implementing a marine GELOSE are assessed, inclusive of the creation of an applicatory decree of the law for the marine area. Finally, the study

recommends the resources for which management rights should be transferred to local communities, as well as the fishing zones and fisheries sector that should be included within the management transfer framework.

## Vers l'élaboration de stratégies de gouvernance pour la gestion durable de la pêche à petite échelle à Madagascar, à travers la mise en œuvre d'une gelose marine »

Rakotondrazafy Andriamampandry Riambatsoa, MIHARI LMMA Network

**E-mail:** mihari.mada@gmail.com

**Mots-clés:** gestion durable, Aires Marines Gérées Localement, pêcheries locales, Madagascar

La gouvernance du secteur de la pêche à Madagascar est reconnue pour être faible, conduisant à l'utilisation non durable et la dégradation des ressources marines. Le secteur de la pêche est actuellement décentralisé et administré par le Ministère des Ressources Halieutiques et de la Pêche (MRHP). Cependant, le MRHP n'a pas les ressources techniques et financières pour contrôler et surveiller correctement les activités de pêche dans les 5000 km de la côte de Madagascar. Cela est particulièrement vrai pour le secteur de la pêche traditionnelle de Madagascar, dont l'accès aux ressources halieutiques est ouvert.

Depuis 2003, les Aires Marines Gérées Localement (LMMA) sont apparues à Madagascar comme un moyen de responsabiliser les communautés locales dans la gestion de la pêche en créant et en mettant en œuvre leurs propres mesures de gestion. Actuellement, près de 64 LMMAs sont opérationnels à Madagascar, avec une couverture totale estimée de 7.268 km<sup>2</sup>. Alors que les LMMA se sont rapidement propagées, le cadre juridique qui les régit reste imprécis. Malgré un soutien pour la gestion de la pêche locale de la part du Gouvernement de Madagascar, aucun mécanisme juridique n'existe pour pouvoir déléguer efficacement l'autorité de la gestion à ces communautés.

Cette étude plaide pour la nécessité de la mise en œuvre d'un cadre juridique qui accorderait aux communautés côtières, telles que celles mettant en œuvre des LMMAs, les droits exclusifs de gérer les ressources marines. L'étude propose la mise en œuvre de la GELOSE (Gestion Locale Sécurisée), un cadre juridique qui a été promulguée par le Gouvernement de Madagascar en 1996, qui vise à transférer la gestion des ressources terrestres, comme les lacs et les forêts, aux communautés locales. Bien que le cadre de la GELOSE a jusqu'à présent été destiné à transférer la gestion des habitats terrestres, l'étude a évalué la faisabilité de la mise en œuvre de ce cadre pour la zone marine.

L'analyse de faisabilité contient une analyse critique de la GELOSE terrestre, ainsi que l'évaluation de la loi elle-même. Une évaluation des obstacles qui entrave la mise en œuvre d'une GELOSE marine a également été faite, à savoir l'absence d'un décret d'application pour le transfert de la gestion des ressources marines et de l'application spéciale de la GELOSE. Les avantages de l'application dudit cadre est également évaluée. Par ailleurs, les étapes et les processus de mise en œuvre d'une GELOSE marine sont évalués, y compris la création d'un décret d'application de la loi pour la zone

marine. Enfin, l'étude recommande les ressources pour lesquelles les droits de gestion doivent être transférés aux collectivités locales, ainsi que les zones de pêche et le secteur de la pêche qui devraient être inclus dans le cadre de transfert de gestion.

## 6.19 Initiatives of landing discarded by-catch from commercial shrimp trawlers at a social, economic and environmental feasible manner. The case of Sofala Bank, Mozambique

Eurico Morais, Atanasio Brito and Alberto Halare, Instituto Nacional de Investigação Pesqueira, Maputo - Mozambique

**E-mail:** eu\_morais1981@yahoo.com.br; kenyeurico@gmail.com

**Keywords:** Industrial shrimp fisheries by-catch, collection, trade, socio-economic impacts, Sofala Bank

Shrimp trawling generates enormous amount of by-catch of low economic value which ends up discarded at sea in most commercial shrimp fisheries worldwide. While this by-catch is needed to support food security efforts and generate income in coastal areas it has always been a challenge for governments and fishing industry to efficiently land those by-catch fish products. This study presents a case study of a by-catch collection informal program carried out by small scale entrepreneurs in Mozambique's Sofala Bank coastline and proposes ways to maximize its socio-economic and environmental benefits. Both biological samples and interview-based information were obtained in five major landing sites located across the 450 nm coastline of the fishery during the 2012 shrimp fishing season. The results indicate that a total of 505 informal collectors operating on average 68 boats (28 motor boats and 40 sail) participate in the collection activity. Each trip to sea lasts up to 9 hours and traveling up to 102 km offshore to purchase from the industrial trawlers by-catch fish through exchange with money or agricultural products. The business generates over 4,000 t of fish per season and revenues in the order of 153,000 USD. A non-metric Multidimensional Scaling (MDS) analysis carried out for exploring similarities or dissimilarities in the composition of fish taxa landed with the actually caught shows a clear separation between the composition caught and landed, indicating some fish selection. The landings represent only 10% of estimated by-catch from the Sofala Bank shrimp fishery therefore there is still room for expansion of the activity. There are difficulties faced by this informal system, whose solutions for maximization and optimization of the socio-economic and environmental benefits are proposed in this work.

## Initiatives de débarquement des prises accessoires rejetées de chalutiers crevettiers commerciaux d'une manière sociale, économique et environnementale réalisable. Le cas du banc de Sofala, Mozambique

Eurico Morais, Atanasio Brito et Alberto Halare, Instituto Nacional de Investigaçãõ Pesqueira, Maputo - Mozambique

**E-mail:** eu\_morais1981@yahoo.com.br ; kenaryurico@gmail.com

**Mots-clés:** Prises accessoires des pêcheries industrielles de la crevette, collecte, commerce, impacts socio-économiques, banc de Sofala

Le chalutage des crevettes génère une énorme quantité de prises accessoires de faible valeur économique qui finissent par être rejetées en mer dans la plupart des pêcheries de crevettes commerciales dans le monde entier. Bien que ces prises accessoires sont nécessaires pour soutenir les efforts à l'égard de la sécurité alimentaire et générer des revenus dans les zones côtières, le débarquement efficace des prises accessoires des produits halieutiques a toujours été un défi pour les gouvernements et l'industrie de la pêche. Cette étude présente une étude de cas d'un programme informel de collecte des prises accessoires réalisée par les petits entrepreneurs dans le littoral du banc de Sofala du Mozambique et propose des façons de maximiser ses avantages socio-économiques et environnementaux. Les échantillons biologiques et l'information basée sur des entretiens ont été obtenus dans les cinq principaux sites de débarquement de la pêche situés à travers le littoral de 450 nm pendant la saison de pêche à la crevette de 2012. Les résultats indiquent qu'un total de 505 collecteurs informels exploitant en moyenne 68 bateaux (28 bateaux à moteur et 40 à voile) participent à l'activité de collecte.

Chaque sortie en mer dure jusqu'à 9 heures et implique un voyage de jusqu'à 102 km pour acheter des prises accessoires de poissons aux chalutiers industriels à travers l'échange d'argent ou de produits agricoles. L'activité génère plus de 4.000 tonnes de poissons par saison et des recettes de l'ordre de 153.000 USD. Une analyse de positionnement multidimensionnel (Multidimensional scaling ou "MDS") non métrique, réalisé pour explorer les similitudes ou les différences dans la composition des taxons de poissons débarqués avec ceux réellement capturés, montre une séparation claire entre la composition des capturés et des débarqués, indiquant une certaine sélection de poissons. Les débarquements ne représentent que 10% des estimations des prises accessoires de la pêche à la crevette du banc de Sofala, il y a donc encore un espace pour l'expansion de l'activité. Il y a des difficultés rencontrées par ce système informel, dont les solutions pour la maximisation et l'optimisation des avantages socio-économiques et environnementaux sont proposées dans ce travail.

## **6.20 The potential role of economics to assist fisheries management and national fishery resources. Applications to some Malagasy examples**

Christian Chaboud, Economist, University of Montpellier, France

E-mail: christian.chaboud@ird.fr

Keywords: fisheries management, economics, Madagascar

Among the scientific disciplines involved in the study of fisheries and the support of their management, the economy is often mentioned but unfortunately its weight remains still secondary compared to that of bio-ecological disciplines. We would like to show, in this communication, in what its contribution can help to clarify the major points for the knowledge and management of fisheries in the countries of the South. On the basis of the example of Malagasy EEZ resources operations with a wide degree of diversity (industrial and traditional shrimp fishery, traditional vezo fishery and tuna exploitation), we will present which specific economic approaches (bio-economy, socio-economics, environmental economics,...) can be mobilised to meet their specific scientific issues. These examples will be drawn from existing research (shrimp fisheries and vezo) or from more exploratory approaches (tuna fishing). Finally we will discuss the implications in terms of training of a national research capacity in this field.



## Le rôle potentiel de l'économie pour l'aide à la gestion des pêches et ressources halieutiques nationales. Applications à quelques exemples malgaches Christian Chaboud, Economist, Université Montpellier, France

**E-mail:** [christian.chaboud@ird.fr](mailto:christian.chaboud@ird.fr)

**Mots-clés:** gestion pêcheries, économie, Madagascar

Parmi les disciplines scientifiques impliquées dans l'étude des pêcheries et l'aide à leur gestion l'économie est souvent mentionnée mais hélas son poids reste encore secondaire comparé à celui des disciplines bio-écologiques. Nous voudrions monter, dans cette communication, en quoi sa contribution peut contribuer à éclairer des points majeurs pour la connaissance et la gestion des pêcheries du pays du Sud. En nous inspirant de l'exemple d'exploitations de ressources de la ZEE malgache présentant un large degré de diversité (pêche crevette industrielle et traditionnelle, pêche traditionnelle *vezo* et exploitation thonière), nous présenterons quelles approches économiques particulières (bio-économie, socio-économie, économie de l'environnement, ...) peuvent être mobilisées pour répondre à leurs problématiques scientifiques spécifiques. Ces exemples seront tirés de recherches déjà réalisées (pêcheries crevette et *vezo*) ou bien de démarches plus exploratoires (pêche thonière). En conclusion nous discuterons des implications en termes de formation d'une capacité nationale de recherche dans ce domaine.

## 6.21 Participatory assessment of small-scale fishery in the mangroves of Ambanja bay, north-western Madagascar

Marian Ralaivelo, Aude Carro, Kate England; Blue Ventures Conservation, London, UK

**E-mail:** marian@blueventures.org

**Keywords:** Ambanja Bay, small scale fishery, community-led management

The mangrove ecosystem of Ambaro and Ambanja Bays, Northwest of Madagascar, is the second largest of the country. These marine forests play a key role in providing fishery resources such as “chevaquine”, crab, shrimp, fish, on which the livelihood of 26.5% of the coastal population relies in Ambanja Bay. However, the sustainability of these resources exploitation currently faces to many challenges, amongst which the mains are fishermen engagement on fisheries management and their capacity building on the local fisheries laws enforcement. To gain a better understanding of the dynamic of the fishery in this area, which is the first step toward developing locally-adapted management measures, a preliminary participatory assessment of mangrove fishery was conducted by Blue Ventures in 2014-2015 in four pilot villages (Ambiky, Ambolikapiky, Antsahampano and Ampampana) of Ambanja District. This work combined socioeconomic surveys (N=101), focus groups regarding the perceptions of fishery resource evolution and the need for management, as well as the participatory mapping of fishery zones and resources.

The results show that in all villages, fishermen noticed a degradation of the main fisheries (e.g. fish, sea cucumbers and mud crabs) and habitats (e.g. deforestation of mangroves, sedimentation on fishing site) over the past ten years. They interpret this decline as the result of an increased fishing pressure and the ineffective enforcement of fishing regulations regarding minimum capture size and prohibited gears. The majority of fishers expressed their willingness to engage in local management and provided several propositions including the regulation of gears through the updating of dina and their effective enforcement. Yet, a lack of management capacity, including the inexistence of governance structure and low social cohesion, the fear of too conservative measures and the lack of awareness on the advantages of local management represent serious barriers to community-based management of fisheries. The next steps of this work will focus on training fishermen in sea cucumber and mud crab biology to make them aware of the impact of destructive fishing practices on the cycle life of these economically important species and identify suitable management measures.

## Évaluation participative des petites activités de pêche dans les mangroves de la baie d'Ambanja, au nord-ouest de Madagascar

Marian Ralaivelo, Aude Carro, Kate England; Blue Ventures Conservation, London, UK

**E-mail:** marian@blueventures.org

**Mots-clés:** Baie d'Ambanja, petites activités de pêches, gestion prise en charge par la communauté

Situé au nord-ouest de Madagascar, l'écosystème de mangrove des baies d'Ambaro et d'Ambanja est le deuxième plus important du pays. Ces forêts marines jouent un rôle clé dans la fourniture de ressources de pêche telles la crevette chevaquine, le crabe, la crevette et le poisson, ressources qui sont essentielles à la vie de 26,5 % de la population côtière de la baie d'Ambanja. Toutefois, la viabilité de l'exploitation de ces ressources est confrontée à diverses difficultés, entre autre l'engagement des pêcheurs quant à la gestion des activités de pêche et leur capacité en termes de respect de la législation locale relative à la pêche. Afin de mieux comprendre la dynamique des activités de pêche dans cette région, qui représente la première étape vers l'élaboration de mesures de gestion adaptées au niveau local, une évaluation participative préliminaire de la pêche dans la zone de mangroves a été menée par Blue Ventures en 2014-2015 dans quatre villages pilote (Ambiky, Ambolikapiky, Antsahampano et Ampampana) du District d'Ambanja. Cette opération mêlait des enquêtes socio-économiques (N=101), des groupes de discussion sur la perception de l'évolution des ressources de pêche et la nécessité d'une gestion, ainsi que la cartographie participative des zones et ressources de pêche.

Les résultats montrent que dans l'ensemble des villages, les pêcheurs ont observé au cours des dix dernières années, une détérioration des activités de pêche principales (par ex. : poissons, holothuries, crabes de boue) et des habitats (déforestation des mangroves, sédimentation sur le lieu de pêche). Selon eux, ce déclin est la conséquence d'une pression croissante exercée sur la pêche et l'inefficacité de l'application de la législation relativement au volume de capture minimal et les engins interdits.

La plupart des pêcheurs ont exprimé leur volonté de prendre part à la gestion locale et avancé plusieurs propositions, notamment l'élaboration d'une réglementation sur les engins via l'actualisation de la dina (système de justice traditionnelle) et son application effective. Malheureusement, l'absence de moyens de gestion, caractérisée par l'inexistence de structure de gouvernance et la faiblesse de la cohésion sociale, la crainte que soient mises en place des mesures trop conservatrices et le manque de connaissances sur les avantages de la gestion locale constituent de sérieux obstacles à la prise en charge de la gestion des activités de pêche par la communauté. Les étapes

suivantes de ce travail seront axées sur l'enseignement de la biologie des holothuries et des crabes de boue aux pêcheurs afin de les sensibiliser sur les conséquences des pratiques de pêche destructrices sur le cycle de vie de ces espèces importantes d'un point de vue économique, et de définir des mesures de gestion appropriées.

## 6.22 Towards a better governance of the marine fisheries sector in Morocco

Professor Larbi Sbaï, Advisor to the Secretary General, Department of Marine Fisheries, Morocco

**E-mail:** larbisbai@yahoo.fr

**Keywords:** Morocco, integrated fisheries management, Halieutis Strategy

### I / THE SEA FISHERIES SECTOR IN MOROCCO

As a "fishing power" par excellence, Morocco has an active fishing fleet consisting of over 15,000 boats, 1,769 coastal fishing vessels and 305 deep-sea vessels.

In 2013, this fleet has achieved the equivalent of 1,252,000 tonnes, with a predominance of 83% of pelagic species; the total value of these catches only represents 27% of the overall figure.

With 48,000 tonnes of octopus and 22,000 tonnes of cuttlefish, cephalopods represent a volume of 7% of the total catch and 43% in value.

Whitefish represent 8% of the catches and 20% of the total turnover, while shellfish represent 1% of the volume and 9% in value.

In terms of evaluation of sea to land products, Morocco has 374 units consisting of 45 canning plants, 34 semi-preserved plants, 15 fishmeal units, 53 institutions dedicated to fresh fish, 178 freezing units and 49 various treatments.

For exports, Morocco has achieved a total of 540,000 tonnes, with a value of US\$ 1,718,000, in which frozen cephalopods and canned sardines represent 29% and 26% of the total values. The fish meal (6%), semi-preserved (9%) and fresh fish (4%) represent a modest export turnover of 19%.

### II / OBJECTIVES OF THE "HALIEUTIS" STRATEGY

The "**Halieutis**" Strategy was launched in September 2009, based on a comprehensive approach, marked by a holistic vision for the revitalization of all segments of activity related to sea fishing.

An integrated approach would be able to boost the profession by choosing a rational exploitation of fish resources and opening pathways of support that would strengthen the marine biological capital in order to ensure a true sustainability of its individual components.

A national heritage involving a range of different measures to breath a fresh impetus to

be in line with new ecosystem, socioeconomic and environmental orders.

In a multidimensional spectrum, this strategy aims, by 2020, to triple the contribution of the marine fisheries sector to the national GDP, bringing it to nearly 22 billion dirhams and to increase the consumption of seafood in Morocco in order to reach the international average of 16 kg per capita.

For "satellite" on land industries, no less than 16 projects are planned to boost the segments of processing and exploitation of sea products.

The induced effects of the "Halieutis" Plan will allow the direct shore-side employment of a few 115,000 persons; effects that are generated by an offshore production equivalent to 1,660 million tonnes and exports of more than US\$ 3 billion.

Note that 16 strategic projects were provided by this strategy, whose main axes are **the sustainability of the resources, the performance and competitiveness of the sector**, with transversal accompanying actions in particular for the control, the attractiveness of the professions and for a better governance of the sector.

Finally, no less than 5 tools related to the management of the sector have been set up, namely the National Agency for the Development of Aquaculture, the National Fisheries Committee, the Seafood Recovery Centre, the Observatory of Employment in the fisheries sector and the Fund for the adjustment and modernisation of the fishing effort.

This is a new approach which aspires to a better governance of the maritime fishing sector in Morocco.

## Vers une meilleure gouvernance du secteur de la pêche maritime au Maroc

Professeur Larbi Sbaï, Conseiller du Secrétaire Général, Département de la Pêche Maritime, Maroc

**E-mail:** larbisbai@yahoo.fr

**Mots-clés:** Maroc, gestion globale de pêcheries, Stratégie Halieutis

### I/ LE SECTEUR DE LA PÊCHE MARITIME AU MAROC

En tant que « puissance halieutique » par excellence, le Maroc dispose d'une importante flotte de pêche active constituée de plus de 15.000 barques, 1.769 navires de pêche côtière et 305 navires hauturiers.

En 2013, cette flotte a réalisé l'équivalent de 1.252.000 T, avec une prédominance de 83% des variétés pélagiques, dont la valeur totale de ces prises ne représente que 27% du chiffre global.

Avec 48.000 T de poulpe et 22.000 T de seiche, les céphalopodes interviennent en volume pour 7% du total des captures et 43% en valeur.

Le poisson blanc représente 8% des prises et 20% du chiffre d'affaires global, alors que les crustacés interviennent pour 1% en volume et 9% en valeur.

En matière de valorisation des produits de la mer à terre, le Maroc dispose de 374 unités composées de 45 conserveries, 34 usines de semi-conserve, 15 unités de farine de poisson, 53 établissements dédiés au poisson frais, 178 unités de congélation et 49 de traitements divers.

En matière d'exportation, le Maroc a réalisé un total de 540.000 T, pour une valeur de 1.718.000 USD, dans lequel les céphalopodes congelés et la conserve de sardine représentent respectivement 29% et 26% des valeurs totales. La farine de poisson (6%), la semi-conserve (9%) et le poisson frais (4%) réalisent un modeste chiffre d'affaires à l'export de 19%.

### II/ OBJECTIFS DE LA STRATÉGIE « HALIEUTIS »

Inspirée d'une approche globale, imprégnée d'une vision holistique pour la relance de l'ensemble des segments d'activité liés à la pêche en mer, la Stratégie « **Halieutis** » a été lancée en septembre 2009.

Une approche intégrée qui serait à même de booster la profession en optant pour une exploitation rationnelle de la ressource halieutique et en ouvrant des voies d'appui qui

viendraient renforcer le capital biologique marin afin d'assurer une véritable pérennité à ses différentes composantes.

Un patrimoine national qui fait appel à une panoplie de mesures d'accompagnement parallèles en vue de lui insuffler un nouvel élan pour le mettre au diapason des nouvelles données écosystémiques, socioéconomiques, et environnementales.

A spectre multidimensionnel, cette stratégie vise, à l'horizon 2020, à tripler la contribution du secteur des pêches maritimes au PIB national pour le porter à presque 22 milliards de Dirhams et à augmenter la consommation des produits de la mer au Maroc pour atteindre la moyenne internationale des 16 kg par habitant.

Pour les filières « satellitaires » à terre, pas moins de 16 projets sont programmés afin de booster les segments de transformation et de valorisation des produits de la mer.

Les effets induits du Plan « Halieutis » permettront l'emploi direct à terre de quelques 115 000 personnes ; des effets qui sont générés par une production en mer équivalente à 1,660 million de tonnes et des exportations de plus de 3 milliards de dollars US.

Notons que 16 projets stratégiques ont été prévus par cette stratégie et qui ont pour axes principaux **la durabilité de la ressource, la performance et la compétitivité du secteur**, avec des actions d'accompagnement transversales visant en particulier le contrôle, l'attractivité des métiers et une meilleure gouvernance du secteur.

Enfin, pas moins de 5 outils liés à la gestion du secteur ont été mis sur place, à savoir l'Agence Nationale pour le Développement de l'Aquaculture, le Comité National de la Pêche, le Centre de Valorisation des Produits de la Mer, l'Observatoire de l'Emploi du secteur halieutique et le Fonds pour l'ajustement et la modernisation de l'effort de pêche.

Il s'agit d'une nouvelle orientation qui aspire à une meilleure gouvernance du secteur de la pêche maritime au Maroc.



### 6.23 Entrepreneurial spirit: a possible solution for the establishment of the concept of sustainability in the traditional fishery in South Toliara

Serge Solo, WF MWIOPO, Antananarivo, Madagascar

**E-mail:** ssolo@wwf.mg

**Keywords:** sustainability, living environment, profit, entrepreneurial spirit, traditional fishery, Vezo

The sustainability of the use of coastal and marine natural resources remains even today a major concern of the promoters for the sustainable fishery management. Various actions (financial and technical support to the place of fishing communities, reflection on the legal/regulatory framework to govern the community management of fishing areas, etc.) have already been implemented in this field, but there is even more work to do to establish the principle of sustainability in fishing practices. In fact, by the Vezo in the southern of Toliara as in all the populations along the coast of Madagascar, traditional fishing<sup>2</sup> will always centre around an issue of survival, which is based only on a specific temporality of the territory: to survive from day to day.

Poverty, traditions and beliefs, environment, ... all of them constitute a living environment with which the communities of Vezo fishermen maintain daily contact that does systematically influence their design and their practices on fishing. And the importance of the poverty problem was that fishing would be seen primarily as a way to ensure the subsistence, not as a profession that could create wealth and a resource to be managed in a sustainable manner. All of this, points out the need to find a more realistic solution in order to sustainably manage the traditional fishery in the southern of Toliara. In this context, the strengthening of the entrepreneurial spirit by the Vezo would appear as an opportunity for the establishment of the concept of sustainability in the traditional fishery. A good entrepreneur is primarily one who knows how to maximize his profit in the most sustainable way possible. This necessarily requires a good management of inputs (resources) and external conditions that may facilitate the achievement of that profit maximization. The entrepreneurial spirit could help fishermen to develop the fishery as a company caring to reconcile its profit with its sustainability.

The main objective of this paper is to demonstrate how the principles of the

---

<sup>2</sup> Traditional fishing here refers to the practices using traditional tools and processes, contrary to modern practices using techniques, technology and modern and improved equipment.

entrepreneurial spirit can be incorporated into the fishery management area, generating an opportunity to establish the value of sustainability in this management.

## Esprit entrepreneurial: une piste de solution pour l'instauration de la notion de durabilité dans la pêche traditionnelle au Sud de Toliara

Serge Solo, WWF MWIOPO, Antananarivo, Madagascar

**E-mail:** ssolo@wwf.mg

**Mots-clés:** durabilité, milieu de vie, profit, esprit entrepreneurial, pêche traditionnelle, Vezo

La durabilité de l'usage des ressources naturelles côtières et marines demeure, aujourd'hui encore, une préoccupation majeure des promoteurs de la gestion durable de la pêche. Diverses actions (appuis financiers et techniques à l'endroit des communautés de pêcheurs, réflexion sur le cadre légal/règlementaire devant régir la gestion communautaire des zones de pêche, etc.) ont été déjà mises en œuvre dans ce sens, mais il reste encore beaucoup d'efforts à faire afin de parvenir à instaurer le principe de durabilité dans les pratiques des pêcheurs. En fait, chez les Vezo au Sud de Toliara comme dans toutes les populations du littoral malgache, la pêche traditionnelle<sup>3</sup> s'articule toujours autour d'une question de survie, qui ne se fonde que sur une temporalité particulière du territoire : survivre au jour le jour.

La pauvreté, les traditions et les croyances, l'environnement, ..., constituent un milieu de vie avec lequel les communautés de pêcheurs Vezo entretiennent quotidiennement des rapports influençant systématiquement leur conception et leurs pratiques vis-à-vis de la pêche. Et l'importance du problème de pauvreté a fait que la pêche serait perçue avant tout comme une solution pour assurer la subsistance, non pas un métier susceptible de créer la richesse et une ressource à gérer durablement. D'où la nécessité actuelle de trouver une piste de solution la plus réaliste afin de pouvoir gérer durablement la pêche traditionnelle au Sud de Toliara. Dans cette optique, le renforcement de l'esprit entrepreneurial chez les Vezo apparaîtrait comme une opportunité pour l'instauration de la notion de durabilité dans la pêche traditionnelle. Un bon entrepreneur c'est en premier lieu celui qui sait comment maximiser son profit de façon la plus durable possible. Ce qui suppose forcément une bonne gestion des intrants (les ressources) et des conditions externes pouvant faciliter l'atteinte de cette maximisation du profit. L'esprit entrepreneurial pourrait ainsi aider les pêcheurs à concevoir la pêche comme une entreprise se souciant de concilier son profit avec la durabilité.

---

<sup>3</sup> La pêche traditionnelle se réfère ici aux pratiques utilisant des outils et procédés traditionnels, contrairement aux pratiques modernes recourant aux techniques, technologies et équipements modernes et améliorés.

Le principal objectif de cette communication est de démontrer comment les principes de l'esprit entrepreneurial peuvent être transposés dans le domaine de gestion de la pêche et générer une opportunité pour asseoir la valeur de la durabilité dans cette gestion.

## 6.24 The importance of internationalisation for fisheries education

Borges, T.C., Centre of Marine Sciences, University of Algarve, Portugal

**E-mail:** tborges@ualg.pt

**Keywords:** Internationalisation; Higher Education.

International cooperation in higher education is done through teaching (collaboration in teaching, development of course curricula, programs and joint degrees), through research (joint projects, joint publications, etc.) and through mobility (students, teachers, researchers, technicians).

The reasons for the internationalization of higher education are many, ranging from global reasons, such as economic growth, to individual reasons, such as looking for new experiences by students, as well as institutional reasons like attracting more and better students. Generally speaking, it can be said that the internationalization is a process of change in the education system to improve quality in higher education.

This communication will discuss the importance of internationalisation of higher education at different levels and its importance for the fisheries education. Some concrete examples will be presented and discussed.

## L'importance de l'internationalisation de l'éducation de la pêche

Borges, TC, Centre des sciences marines de l'Université de l'Algarve, au Portugal

**E-mail:** tborges@ualg.pt

**Mots-clés:** internationalisation; Enseignement supérieur.

La coopération internationale dans l'enseignement supérieur se fait à travers l'enseignement (collaboration dans l'enseignement, le développement des programmes de golf, des programmes et des diplômes conjoints), grâce à la recherche (projets communs, des publications conjointes, etc.) et grâce à la mobilité (étudiants, enseignants, chercheurs, techniciens).

Les raisons de l'internationalisation de l'enseignement supérieur sont nombreuses, allant des raisons à l'échelle mondiale, tel que la croissance économique, à des raisons individuelles, telle que la recherche de nouvelles expériences par les étudiants, ainsi que des raisons institutionnelles, comme veulent attirer davantage d'étudiants et de meilleure qualité. De manière générale, on peut dire que l'internationalisation est un processus de changement dans le système de l'éducation pour améliorer la qualité dans l'enseignement supérieur.

Cette communication abordera l'importance de l'internationalisation de l'enseignement supérieur à différents niveaux et l'importance d'une éducation de la pêche. Quelques exemples concrets seront présentés et discutés.

## 6.25 The international southern summer school vulpare: feedback on interdisciplinary learning on the vulnerability of the reef heritage

Jamal MAHAFINA<sup>1</sup>, Marc LEOPOLD<sup>2</sup>, Jocelyne FERRARIS<sup>3</sup>, Catherine ALLIAUME<sup>4</sup>, John BEMIASA<sup>1</sup>, Lionel BIGOT<sup>5</sup>, Pascale CHABANET<sup>6</sup>, Christian CHABOUD<sup>7</sup>, Gilbert DAVID<sup>8</sup>, Marie-Hélène DURAND<sup>9</sup>, Gérard LASSERRE<sup>1</sup>, Thierry LAVITRA<sup>1</sup>, Jean MAHARAVO<sup>10</sup>, Dominique PONTON<sup>11</sup>, Manwai RABENEVANANA<sup>1</sup>, Lala RANAIVOMANANA<sup>1</sup>, Jacqueline RAZANOELISOA<sup>1</sup>, Catherine SABINOT<sup>12</sup>, Georgeta STOICA<sup>3</sup>

### E-mail:

<sup>1</sup> IH.SM, Univ. de Toliara, Toliara, Madagascar, mahafinaj@yahoo.fr, j.bemiasa@odinafrica.net, glasserre@orange.fr, lavitra\_thierry@ihsm.mg, ronerwan@yahoo.fr, [lala.pnae@gmail.com](mailto:lala.pnae@gmail.com), jrazanoelisoa@yahoo.fr

<sup>2</sup> IRD / UMR 9220 ENTROPIE, av. J. Monnet, BP 171, 34203 Sète, France, [marc.leopold@ird.fr](mailto:marc.leopold@ird.fr)

<sup>3</sup> IRD / UMR 9220 ENTROPIE, UPVD, 52 av. P. Alduy, 66860 Perpignan Cedex 9, France, [jocelyne.ferraris@ird.fr](mailto:jocelyne.ferraris@ird.fr), [georgeta.stoica@ird.fr](mailto:georgeta.stoica@ird.fr)

<sup>4</sup> Univ. Montpellier 2 / UMR MARBEC, Montpellier, France, [catherine.aliaume@univ-montp2.fr](mailto:catherine.aliaume@univ-montp2.fr)

<sup>5</sup> Univ. de La Réunion / UMR 9220 ENTROPIE, 15 av. R. Cassin, 97715 St Denis, La Réunion, France, [lionel.bigot@univ-reunion.fr](mailto:lionel.bigot@univ-reunion.fr)

<sup>6</sup> IRD / UMR 9220 ENTROPIE, CS 41095, 2 rue J. Wetzell, Parc technologique universitaire, 97495 Sainte Clotilde Cedex, La Réunion, France, [pascale.chabanet@ird.fr](mailto:pascale.chabanet@ird.fr)

<sup>7</sup> IRD / UMR MARBEC, av. J. Monnet, BP 171, 34203 Sète, France, [christian.chaboud@ird.fr](mailto:christian.chaboud@ird.fr)

<sup>8</sup> IRD / UMR 228 Espace-dev, Montpellier, France, [gilbert.david@ird.fr](mailto:gilbert.david@ird.fr)

<sup>9</sup> IRD / UMR GRED, Montpellier, France, [marie-helene.durand@ird.fr](mailto:marie-helene.durand@ird.fr)

<sup>10</sup> CNRO, Antananarivo, Madagascar, [jmmaharavo@gmail.com](mailto:jmmaharavo@gmail.com)

<sup>11</sup> IRD / UMR 9220 ENTROPIE, c/o ARDA Station marine, Port ouest, Magasin 10, 97420 Le Port, La Réunion, France, [dominique.ponton@ird.fr](mailto:dominique.ponton@ird.fr)

<sup>12</sup> IRD / UMR 228 Espace-dev, BP A5, 98848 Nouméa cedex, Nouvelle-Calédonie, [catherine.sabinot@ird.fr](mailto:catherine.sabinot@ird.fr)

**Key words:** interdisciplinary education, VulPaRe

The International southern summer school VulPaRe, organised by the IHSM-Toliara and the IRD, brought together 24 Malagasy (14), French (8) and Comoros (1) students selected with a master 2, PhD or post-PhD level in Toliara (Madagascar) in October 2014. The project aimed to enrich their academic training through an interdisciplinary teaching based on the knowledge and management of the marine environment and its uses, so that students acquire knowledge and skills on concepts of vulnerability and natural and cultural heritage applied to the example of coral reef

ecosystems. The coaching and lectures have been provided by 19 teachers and researchers from different disciplines (biology, ecology, fisheries, geography, economics, anthropology). The school allowed students to acquire an integrating vision via 1) academic presentations and tutorials as regards the definition and assessment of the heritage and the vulnerability of coral reefs and associated fisheries and the people who depend on it; 2) fieldwork for a local contextualisation of the above lessons on the sites of Saint-Augustin, Sarodrano and Anakao (southwest of Madagascar); and 3) a synthesis of field observations and discussions. The success of VulPaRe project demonstrated the relevance of the interdisciplinary approach to the management of the coral environment, particularly in the context of the administration of the environment in Madagascar. The analysis of assets (eg., original and complementary form content, development of a Moodle online education platform, creation of a research network, recovery of experience by an international team of young researchers and PhD) and constraints (eg. high cost ~ € 100 000 for 10 days of instruction) of this project will identify perspectives to replicate and transfer this experience, seeking new partners for a regional extension in the Indian Ocean.



## L'ÉCOLE D'ÉTÉ AUSTRALE INTERNATIONALE VULPARE : RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR UN APPRENTISSAGE INTERDISCIPLINAIRE SUR LA VULNÉRABILITÉ DU PATRIMOINE RÉCIFAL

Jamal MAHAFINA<sup>1</sup>, Marc LEOPOLD<sup>2</sup>, Jocelyne FERRARIS<sup>3</sup>, Catherine ALLIAUME<sup>4</sup>, John BEMIASA<sup>1</sup>, Lionel BIGOT<sup>5</sup>, Pascale CHABANET<sup>6</sup>, Christian CHABOUD<sup>7</sup>, Gilbert DAVID<sup>8</sup>, Marie-Hélène DURAND<sup>9</sup>, Gérard LASSERRE<sup>1</sup>, Thierry LAVITRA<sup>1</sup>, Jean MAHARAVO<sup>10</sup>, Dominique PONTON<sup>11</sup>, Manwai RABENEVANANA<sup>1</sup>, Lala RANAIVOMANANA<sup>1</sup>, Jacqueline RAZANOELISOA<sup>1</sup>, Catherine SABINOT<sup>12</sup>, Georgeta STOICA<sup>3</sup>

### E-mail:

<sup>1</sup> IH.SM, Univ. de Toliara, Toliara, Madagascar, mahafinaj@yahoo.fr, j.bemiasa@odinafrica.net, glasserre@orange.fr, lavitra\_thierry@ihsm.mg, ronerwan@yahoo.fr, [lala.pnae@gmail.com](mailto:lala.pnae@gmail.com), jrazanoelisoa@yahoo.fr

<sup>2</sup> IRD / UMR 9220 ENTROPIE, av. J. Monnet, BP 171, 34203 Sète, France, [marc.leopold@ird.fr](mailto:marc.leopold@ird.fr)

<sup>3</sup> IRD / UMR 9220 ENTROPIE, UPVD, 52 av. P. Alduy, 66860 Perpignan Cedex 9, France, [jocelyne.ferraris@ird.fr](mailto:jocelyne.ferraris@ird.fr), [georgeta.stoica@ird.fr](mailto:georgeta.stoica@ird.fr)

<sup>4</sup> Univ. Montpellier 2 / UMR MARBEC, Montpellier, France, [catherine.aliaume@univ-montp2.fr](mailto:catherine.aliaume@univ-montp2.fr)

<sup>5</sup> Univ. de La Réunion / UMR 9220 ENTROPIE, 15 av. R. Cassin, 97715 St Denis, La Réunion, France, [lionel.bigot@univ-reunion.fr](mailto:lionel.bigot@univ-reunion.fr)

<sup>6</sup> IRD / UMR 9220 ENTROPIE, CS 41095, 2 rue J. Wetzell, Parc technologique universitaire, 97495 Sainte Clotilde Cedex, La Réunion, France, [pascale.chabanet@ird.fr](mailto:pascale.chabanet@ird.fr)

<sup>7</sup> IRD / UMR MARBEC, av. J. Monnet, BP 171, 34203 Sète, France, [christian.chaboud@ird.fr](mailto:christian.chaboud@ird.fr)

<sup>8</sup> IRD / UMR 228 Espace-dev, Montpellier, France, [gilbert.david@ird.fr](mailto:gilbert.david@ird.fr)

<sup>9</sup> IRD / UMR GRED, Montpellier, France, [marie-helene.durand@ird.fr](mailto:marie-helene.durand@ird.fr)

<sup>10</sup> CNRO, Antananarivo, Madagascar, [jmmaharavo@gmail.com](mailto:jmmaharavo@gmail.com)

<sup>11</sup> IRD / UMR 9220 ENTROPIE, c/o ARDA Station marine, Port ouest, Magasin 10, 97420 Le Port, La Réunion, France, [dominique.ponton@ird.fr](mailto:dominique.ponton@ird.fr)

<sup>12</sup> IRD / UMR 228 Espace-dev, BP A5, 98848 Nouméa cedex, Nouvelle-Calédonie, [catherine.sabinot@ird.fr](mailto:catherine.sabinot@ird.fr)

**Mots-clés:** éducation interdisciplinaire, VulPaRe

L'École d'été australe internationale VulPaRe, organisée par l'IHSM-Toliara et l'IRD, a réuni 24 étudiants malgaches (14), français (8) et comorien (1) sélectionnés de niveau master 2, doctoral ou post-doctoral à Toliara (Madagascar) en octobre 2014. Le projet visait à enrichir leur formation académique par un enseignement interdisciplinaire sur la connaissance et la gestion de l'environnement marin et de ses usages, afin que les étudiants acquièrent des connaissances théoriques et

pratiques sur les concepts de vulnérabilité et de patrimoine naturel et culturel appliqués à l'exemple des écosystèmes coralliens. L'encadrement et les cours théoriques ont été assurés par 19 enseignants et chercheurs de différentes disciplines (biologie, écologie, halieutique, géographie, économie, anthropologie). L'École a permis aux étudiants d'acquérir une vision intégratrice via 1) des exposés théoriques et des travaux dirigés portant sur la définition et l'évaluations du patrimoine et de la vulnérabilité des récifs coralliens, des pêcheries associées et des populations qui en dépendent ; 2) du travail de terrain permettant une contextualisation locale des enseignements précédents sur les sites de Saint-Augustin, Sarodrano, et Anakao (sud-ouest de Madagascar) ; et 3) une synthèse des observations de terrain et des discussions. Le succès du projet VulPaRe a montré la pertinence de l'approche interdisciplinaire pour la gestion de l'environnement corallien, notamment dans le cadre de l'administration de l'environnement à Madagascar. L'analyse des atouts (ex. forme et contenus originaux et complémentaires, développement d'une plate-forme d'enseignement en ligne Moodle, constitution d'un réseau de recherche, reprise de l'expérience par une équipe internationale de jeunes chercheurs et doctorants) et des contraintes (ex. coût élevé ~100 000 € pour 10 jours d'enseignement) de ce projet permettra de dégager des perspectives pour répliquer et transférer cette expérience, en recherchant de nouveaux partenaires en vue d'une extension régionale dans l'Océan Indien.

## **7. SELECTED CONTRIBUTIONS FOR POSTERS**

## 7.1 The marine reserve of Bimbini and management of the fishing area

Zamil Maturaf Maanfou, Association UMAMA, Anjouan Union des Comores.

**E-mail:** za\_maanfou@gmail.com

**Key words:** Ecological potentialities, Conservation activities, Joint management.

In the west of Anjouan island, the Bimbini village includes at the coastal level a remarkable unit, consisted various types of mangroves bordering a large lagoon limited in the ocean by a large coral reef. The mangroves diversity and the marine species make it a major element of Comoros coastal biodiversity conservation. This coastal zone constitutes a significant traditional resource for the twelve villages of the peninsula. Proposed to be classified inheritance world of humanity, this zone has been projected for the creation of a protected marine area awaited impatiently by the local population. Islets, beaches, whales, dolphins, makis, bats, baobab trees, clove trees, ylang-ylang...provide the ingredients of the ecotourism.

The coastal unit also includes the seagrass, small lagoons and marine pools propitious to aquaculture development, site of food or big shot for many species of which birds, marine tortoises and dugongs. The presence of endemic, rare or threatened species, of landscape inheritance of a great aesthetic and floristic value are true assets.

In 2011, the installation of the Marine reserve of Bimbini managed by the local fishermen and UMAMA association allowed a management more or less conscious of the resources. Community awareness, implication of the village leaders in preservation of resources, unification associations of the fishermen, setting biological rest of fishing areas, introduction of fishing net a small mailles, enlistment the municipal police in the environment protection they are utilised by UMAMA. Only, the non-application of the law has a good chance of discouraging the managers.

For the resources conservation, UMAMA conducts activities of garbage management, cleaning beaches, mangroves restoration, coral monitoring, reception tourists in host families, and annual organization of the "Festival de Mangrove"... After seven months, the fishermen have adapted the preservation measures of environment marine and gestions of areas testify today the resources fish are improved. One of them, have confirmed to me the last season of fishing have succeed 105, 70 and 50 kgs a big sizes of fishes. « It's never seen since five years ago, he said ».

Wastes, poaching of the tortoises, taking away of sand, destroying methods of fishing, legislative protections are the urgent problems who want immediatly solutions for the conservation of this biological diversity.

## La réserve marine de Bimbini et la gestion de la zone de pêche

Zamil Maturaf Maanfou, Association UMAMA, Anjouan Union des Comores.

**E-mail:** za\_maanfou@ymail.com

**Mots-clés:** Capacités écologiques, activités de conservation, gestion commune

Situé à l'ouest de l'île d'Anjouan, le village de Bimbini présente une zone remarquable sur son littoral, composée de divers types de mangroves bordant un vaste bassin délimité dans l'océan par un immense récif corallien. La diversité des mangroves et les espèces marines constituent un élément majeur de la conservation de la biodiversité côtière des Comores. Cette région côtière représente une importante ressource traditionnelle pour les douze villages de la péninsule. Ce site, dont l'inscription au Patrimoine mondial de l'humanité a été proposée, a été envisagé pour la création d'une aire marine protégée, vivement réclamée par la population locale. Îlots, plages, baleines, maquis, chauves-souris, baobabs, girofliers, ylang-ylang... sont autant de richesses favorisant le tourisme écologique.

Le littoral est également composé d'herbiers marins, de petites lagunes et de plans marins propices au développement de l'aquaculture, d'un site d'alimentation ou de qualité pour de nombreuses espèces parmi lesquelles, des oiseaux, des tortues marines et des dugongs. La présence d'espèces endémiques, rares ou menacées, de paysages uniques d'une grande valeur esthétique et de variété floristiques, sont de véritables trésors.

En 2011, l'installation de la Réserve marine of Bimbini gérée par les pêcheurs locaux et l'association UMAMA, a permis une gouvernance tenant à peu près des ressources, les objectifs étant de sensibiliser la communauté, d'impliquer les chefs de villages dans la préservation des ressources, d'unifier les associations de pêcheurs, de définir des périodes de repos biologique des zones de pêche, d'introduire des filets de pêche faits de mailles fines et d'inclure la police municipale dans la protection de l'environnement. Seul point noir, l'inapplication de la loi risque de décourager les gestionnaires.

Pour favoriser la conservation des ressources, l'UMAMA mène des activités de gestion des déchets, de nettoyage des plages, de restauration des mangroves, de surveillance du corail, d'accueil des touristes en familles et organise tous les ans le « Festival de Mangrove ». Sept ans après, les pêcheurs ont adopté les mesures de préservation de l'environnement marin et de gestion des zones, et constatent aujourd'hui une amélioration des ressources de pêche. L'un d'eux m'a indiqué qu'au cours de la dernière saison, des prises de 105, 70 et 50 kg ont été enregistrées ; « on n'avait pas vu ça depuis au moins 5 ans », affirme-t-il.

Les détritiques, le braconnage de tortues, le prélèvement de sable, les techniques de

pêche destructrices, et les mesures de protection légale sont des problématiques qui requièrent des solutions urgentes pour la conservation de cette biodiversité

## 7.2 Artisanal fisheries of Nosy Hara Marine Park and current management systems

Tahiry Randrianjafimanana and Chris Poonian, Conservation Centrée sur la Communauté C3 Antananarivo, Madagascar

**E-mail:** [info@c-3.org.uk](mailto:info@c-3.org.uk)

**Key words:** Nosy Hara, MPA, coral reefs, artisanal fisheries

The Nosy Hara archipelago is a major artisanal fishing ground in Northwest Madagascar, hosting numerous migrant fishers and supplying the main markets of Antsiranana. Nosy Hara Marine Park, a Marine Protected Area, covers most of the archipelago and is managed by Madagascar National Parks in collaboration with local communities. We surveyed fish landing sites throughout Nosy Hara Marine Park, recording the species landed, the gears and vessels used and frequency/length of fishing trips. Expert fishers were also interviewed to gather detailed information on their perceptions of existing management regimes. Our results showed that a wide diversity of taxa were regularly caught by fishers in Nosy Hara, including threatened species such as sharks and sea turtles. Overfishing was noted as a threat, especially for sea cucumbers. Existing fishing regulations, particularly for sea cucumber collection, were often ignored by migrant fishers and local fishers generally felt that they were not sufficiently involved in the fisheries governance process. Opportunities exist to develop regulations through existing *dina* (traditional justice system), particularly for octopus and destructive fishing gears.

## Activités de pêche artisanale au sein du Parc Marin de Nosy Hara et systèmes de gestion actuels

Tahiry Randrianjafimanana et Chris Poonian, Conservation Centrée sur la Communauté C3 Antananarivo, Madagascar

**E-mail:** [info@c-3.org.uk](mailto:info@c-3.org.uk)

**Mots-clés:** Nosy Hara, MPA, récifs coralliens, activités de pêche artisanale

L'archipel de Nosy Hara est un important site de pêche artisanale situé au nord-ouest de Madagascar, qui accueille de nombreux pêcheurs migrants et approvisionne les principaux marchés d'Antsiranana. Zone marine protégée, le parc marin de Nosy Hara s'étend largement sur l'archipel et est géré par l'organisme *Madagascar National Parks*, en collaboration avec les communautés locales. Nous avons exploré les sites de débarquement des poissons du parc marin de Nosy Hara et effectué un relevé des espèces débarquées, des engins et navires utilisés et de la fréquence/durée des sorties de pêche. Nous avons également interrogé des pêcheurs professionnels en vue de recueillir avec précision leur point de vue quant aux systèmes de gestion actuellement en place. Nos résultats montrent qu'une large variété de taxons est régulièrement capturée par des pêcheurs sur le site de Nosy Hara, notamment des espèces menacées, telles que des requins ou des tortues marines. La pêche excessive est perçue comme un danger, principalement pour les holothuries (concombres de mer). La réglementation applicable à l'activité de pêche, concernant notamment la prise d'holothuries, est la plupart du temps ignorée par les pêcheurs migrants et les pêcheurs locaux se sentent trop exclus du processus de gouvernance des activités de pêche. Plusieurs options sont actuellement envisageables pour l'adoption de normes et règlements via les *dina* actuels (système de justice traditionnelle), en particulier pour ce qui concerne le poulpe et les engins de pêche destructeurs.



### 7.3 Octopus egg-laying period (*Octopus cyanea*) in the Southwest of Madagascar

Mr Daniel Raberinary, IHSM, University of Toliara

**E-mail:** [raberinary@blueventures.org](mailto:raberinary@blueventures.org)

**Keywords:** *Octopus cyanea*, egg-laying, recruitment, management

*Octopus cyanea* fishing is the most economically important fishery in the Southwest of Madagascar. Growing concerns about the sustainability of exploitation favoured a number of conservation efforts to improve the management of fisheries. We analyse a year of catch data for 2014 to identify seasonal changes in the recruitment and egg-laying of this species in the Southwest region of Madagascar. Regarding data analysis, we used a macroscopic analysis of octopus gonads for the egg-laying period and retro-calculation of individual weights for recruitment. The data show the seasonal variability in the recruitment of octopus on the fishing site. Thus, the laying period is observed throughout the year and with two different egg-laying peaks (November - January and July - August).

## La période de ponte de poulpe (*Octopus cyanea*) dans le sud-ouest de Madagascar

Mr Daniel Raberinary, IHSM, University of Toliara

**E-mail:** [raberinary@blueventures.org](mailto:raberinary@blueventures.org)

**Keywords:** *Octopus cyanea*, ponte, recrutement, gestion

La pêche d'*Octopus cyanea* est la pêche la plus économiquement importante au Sud-ouest de Madagascar. Les inquiétudes croissantes quant à la durabilité de l'exploitation ont favorisé un certain nombre d'efforts de conservation pour améliorer la gestion de la pêche. Nous analysons une année de données de captures pendant l'année 2014 pour identifier les variations saisonnières du recrutement et de la ponte de cette espèce dans la région Sud-ouest de Madagascar. Concernant l'analyse des données, nous avons utilisé une analyse macroscopique des gonades de poulpe pour la période de ponte et des retro-calculs des poids individuels pour le recrutement. Les données montrent la variabilité saisonnière au niveau du recrutement de poulpe sur le site de pêche. Ainsi la période de ponte s'observe tout au long de l'année et avec deux pics de ponte différents (Novembre - Janvier et Juillet -Aout).

#### 7.4 The VulPaRe international southern summer school: feedback on an interdisciplinary learning on the vulnerability of the reef heritage

Marc Scylla 1, Jocelyne FERRARIS<sup>2</sup>, Catherine ALLIAUME<sup>3</sup>, John BEMIASA<sup>4</sup>, Lionel BIGOT<sup>5</sup>, Pascale CHABANET<sup>6</sup>, Christian CHABOUD<sup>7</sup>, Gilbert DAVID<sup>8</sup>, Marie-Hélène DURAND<sup>9</sup>, Gérard LASSERRE<sup>4</sup>, Thierry LAVITRA<sup>4</sup>, Jamal MAHAFINA<sup>4</sup>, Jean MAHARAVO<sup>10</sup>, Dominique PONTON<sup>11</sup>, Manwai RABENEVANANA<sup>4</sup>, Lala RANAIVOMANANA<sup>4</sup>, Jacqueline RAZANOELISOA<sup>4</sup>, Catherine SABINOT<sup>12</sup>, Georgeta STOICA<sup>2</sup>

**E-mail:**

- 1 marc.leopold@ird.fr
- 2 jocelyne.ferraris@ird.fr, georgeta.stoica@ird.fr
- 3 catherine.aliaume@univ-montp2.fr
- 4 j.bemiasa@odinafrica.net
- 5 lionel.bigot@univ-reunion.fr
- 6 pascale.chabanet@ird.fr
- 7 christian.chaboud@ird.fr
- 8 gilbert.david@ird.fr
- 9 marie-helene.durand@ird.fr
- 10 jmmaharavo@gmail.com
- 11 dominique.ponton@ird.fr
- 12 catherine.sabinot@ird.fr

**Keywords:** interdisciplinary teaching, VulPaRe

The VulPaRe international southern summer school, organised by the IRD and the IHSM-Toliara, brought together 24 Malagasy (14), French (8) and Comoros (1) students selected with a master 2, PhD or post-PhD level in Toliara (Madagascar) in October 2014. The project aimed to enrich their academic training through an interdisciplinary teaching based on the knowledge and management of the marine environment and its uses, so that students acquire knowledge and skills on concepts of vulnerability and natural and cultural heritage applied to the example of coral reef ecosystems. The coaching and lectures have been provided by 19 teachers and researchers from different disciplines (biology, ecology, fisheries, geography, economics, anthropology). The school allowed students to acquire an integrating vision via 1) academic presentations and tutorials as regards the definition and assessment of the heritage and vulnerability of coral reefs and associated fisheries and the people who depend on it; 2) fieldwork for a local contextualisation of the above lessons on the sites of Saint-Augustin, Sarodrano and Anakao (Southwest of Madagascar); and 3) a synthesis of field observations and discussions. The success of the VulPaRe showed the relevance of the interdisciplinary approach to the management of the coral environment, particularly in the context of the environmental administration in Madagascar. The analysis of assets (eg. original and

complementary form and content, development of a Moodle online education platform, creation of a research network, recovery of experience by an international team of young researchers and PhD) and constraints (eg. high cost ~ € 100 000 for 10 days of instruction) of this project will generate opportunities to replicate and transfer this experience, by seeking new partners for a regional expansion in the Indian Ocean.

## L'école d'été australe internationale vulpare : retour d'expérience sur un apprentissage interdisciplinaire sur la vulnérabilité du patrimoine récifal

Marc *Scylla* 1, Jocelyne FERRARIS<sup>2</sup>, Catherine ALLIAUME<sup>3</sup>, John BEMIASA<sup>4</sup>, Lionel BIGOT<sup>5</sup>, Pascale CHABANET<sup>6</sup>, Christian CHABOUD<sup>7</sup>, Gilbert DAVID<sup>8</sup>, Marie-Hélène DURAND<sup>9</sup>, Gérard LASSERRE<sup>4</sup>, Thierry LAVITRA<sup>4</sup>, Jamal MAHAFINA<sup>4</sup>, Jean MAHARAVO<sup>10</sup>, Dominique PONTON<sup>11</sup>, Manwai RABENEVANANA<sup>4</sup>, Lala RANAIVOMANANA<sup>4</sup>, Jacqueline RAZANOELISOA<sup>4</sup>, Catherine SABINOT<sup>12</sup>, Georgeta STOICA<sup>2</sup>

### E-mail:

- 1 marc.leopold@ird.fr
- 2 jocelyne.ferraris@ird.fr, georgeta.stoica@ird.fr
- 3 catherine.aliaume@univ-montp2.fr
- 4 j.bemiasa@odinafrica.net
- 5 lionel.bigot@univ-reunion.fr
- 6 pascale.chabanet@ird.fr
- 7 christian.chaboud@ird.fr
- 8 gilbert.david@ird.fr
- 9 marie-helene.durand@ird.fr
- 10 jmmaharavo@gmail.com
- 11 dominique.ponton@ird.fr
- 12 catherine.sabinot@ird.fr

### Mots-clés: éducation interdisciplinaire, VulPaRe

L'École d'été australe internationale VulPaRe, organisée par l'IRD et l'IHSM-Toliara, a réuni 24 étudiants malgaches (14), français (8) et comorien (1) sélectionnés de niveau master 2, doctoral ou post-doctoral à Tuléar (Madagascar) en octobre 2014. Le projet visait à enrichir leur formation académique par un enseignement interdisciplinaire sur la connaissance et la gestion de l'environnement marin et de ses usages, afin que les étudiants acquièrent des connaissances théoriques et pratiques sur les concepts de vulnérabilité et de patrimoine naturel et culturel appliqués à l'exemple des écosystèmes coralliens. L'encadrement et les cours théoriques ont été assurés par 19 enseignants et chercheurs de différentes disciplines (biologie, écologie, halieutique, géographie, économie, anthropologie). L'École a permis aux étudiants d'acquérir une vision intégratrice via 1) des exposés théoriques et des travaux dirigés portant sur la définition et l'évaluations du patrimoine et de la vulnérabilité des récifs coralliens, des pêcheries associées et des populations qui en dépendent ; 2) du travail de terrain permettant une contextualisation locale des enseignements précédents sur les sites de Saint-Augustin, Sarodrano, et Anakao (sud-ouest de Madagascar) ; et 3) une synthèse des observations de terrain et des discussions. Le succès du projet VulPaRe a montré la pertinence de l'approche interdisciplinaire pour la gestion de l'environnement

corallien, notamment dans le cadre de l'administration de l'environnement à Madagascar. L'analyse des atouts (ex. forme et contenus originaux et complémentaires, développement d'une plate-forme d'enseignement en ligne Moodle, constitution d'un réseau de recherche, reprise de l'expérience par une équipe internationale de jeunes chercheurs et doctorants) et des contraintes (ex. coût élevé ~100 000 € pour 10 jours d'enseignement) de ce projet permettra de dégager des perspectives pour répliquer et transférer cette expérience, en recherchant de nouveaux partenaires en vue d'une extension régionale dans l'Océan Indien.

## 7.5 Some socio-economics considerations on the implementation of fishing aggregating devices for the artisanal fisheries in the Indian Ocean

Pierre Failler, Reader in Economics, Economics and Finance Group, Portsmouth Business School, University of Portsmouth, United Kingdom

**E-mail:** pierre.failler@port.ac.uk

**Key words:** FAD, artisanal fishery, governance, Indian Ocean

The recently completed South West Indian Ocean Fishery project (SWIOFP) deployed FADs in 7 countries (Kenya, Tanzania, Mozambique, Comoros, Madagascar, Mauritius and Seychelles). A socio-economic monitoring of FADs implementation has been done during two years. Major results will be presented as well as major recommendations for any further similar initiatives.

## Quelques considérations socio-économiques sur la mise en œuvre de dispositifs de concentration de poissons pour la pêche artisanale dans l'Océan Indien

Pierre Failler, Reader in Economics, Economics and Finance Group, Portsmouth Business School, Université de Portsmouth, Royaume-Uni

**E-mail** : pierre.failler@port.ac.uk

**Mots clés** : DCP, pêche artisanale, gouvernance, Océan Indien

Le Projet de pêche du Sud-ouest de l'Océan Indien (le SWIOFP - South Western Indian Ocean Fisheries Project) a déployé des DCP dans 7 pays (Kenya, Tanzanie, Mozambique, Comores, Madagascar, Maurice et Seychelles). Un suivi socio-économique de la mise en œuvre des DCP a été fait pendant deux ans. Les principaux résultats seront présentés ainsi que les principales recommandations pour d'autres initiatives similaires.



## 7.6 Stylet: a tool to determine octopus age

Tinah Martin, Charlotte Gough, Xavier Vincke, Blue Ventures

**E-mail:** [tinah@blueventures.org](mailto:tinah@blueventures.org)

**Key words:** octopus stylet, stock assessment, age

The evaluation of the octopus fishery stock is dependent on the availability of biological data as well as fisheries dependent data. The lack of an effective method to determine age provides a challenge in developing biologically accurate stock assessments. The main method currently used to estimate the age of *Octopus cyanea* is based on a growth curve, connecting the weight to age, determined from captive octopus in Hawaii (Van Heukelem 1970).

The stylet is a vestigial shell found in the soft tissue of certain species of octopus. A new method of age determination based on stylet extraction and the counting of daily growth rings has been used and tested on *O. vulgaris* (Hermosilla et al., 2010) and *O. pallidus* (Leporati et al, 2008). This method has been shown to be effective in assessing the age of octopus (days) for these species.

The primary application of this information is to provide basic knowledge of the reproductive biology of a stock. The information derived from these analyses can be used in ascertaining the age and size at which octopus attain sexual maturity, as well as accurate estimates of the time and place of spawning. Together with fecundity estimates this information can be used to calculate the size of a stock and its reproductive potential.

On a larger scale, this method may allow the assessment of variability in populations of *O. cyanea* and improved understanding of their vulnerability to fishing at different life stages.

The presentation will demonstrate the ongoing work to undertake stylet assessments for populations of octopus in southwest Madagascar.

## Styler : un outil permettant de déterminer l'âge de l'octopus

Tinah Martin, Charlotte Gough et Xavier Vincke, Blue Ventures

**E-mail:** [tinah@blueventures.org](mailto:tinah@blueventures.org)

**Mots clés :** styler de poulpe, évaluation de stock, âge

Pour évaluer les stocks de poulpes, il est indispensable de disposer de données biologiques et de données liées à la pêche. L'absence de méthode efficace permettant de déterminer l'âge représente un défi à l'heure de réaliser des évaluations précises de stocks en termes biologiques. La méthode principalement utilisée aujourd'hui pour calculer l'âge de l'*Octopus cyanea* repose sur une courbe de croissance liant le poids à l'âge, obtenue en étudiant des poulpes en captivité à Hawaii (Van Heukelem 1970).

Le styler est une coquille ancestrale présente dans le tissu mou de certaines espèces de poulpe. Une nouvelle méthode de calcul de l'âge basée sur l'extraction du styler et le dénombrement d'anneaux quotidiens de croissance a été utilisée et testée sur les espèces *O. vulgaris* (Hermosilla et al., 2010) et *O. pallidus* (Leporati et al, 2008). Cette technique a permis d'obtenir des résultats probants en termes d'évaluation de l'âge en jours pour ces espèces.

La première application de cette information consiste à fournir des connaissances de base sur la biologie de la reproduction d'un stock. Les données liées à ces analyses peuvent permettre d'évaluer l'âge et la taille auxquels l'animal atteint sa maturité sexuelle, ainsi que d'estimer avec précision le lieu et le moment de la reproduction. Associées aux estimations de fécondité, ces données peuvent être utilisées pour calculer la taille d'un stock et son potentiel reproductif.

À plus grande échelle, cette technique pourrait permettre d'établir la variabilité des populations de *O. cyanea* et de mieux connaître leur vulnérabilité à la capture à différentes étapes.

La présentation illustrera les travaux en cours visant à réaliser des évaluations du styler chez les poulpes du Sud-Est de Madagascar.

## 7.7 Assessment of the status of commercial finfish species in mangrove systems of Kisakasaka and Uzi, Zanzibar

Leonard, L. and Yahya, Institute of Marine Sciences, University of Dar es Salaam, Tanzania

**Email:** levinus@yahoo.com

**Keywords:** Mangrove ecosystem, size structure, proportion, abundance.

Knowledge on the status of commercially important mangrove dependent finfish species in Zanzibar is limited to Chwaka and Makoba mangrove systems. In the present study spatial variation in fish size structure, proportion, relationship between water environmental factors and fish abundance were established at Kisakasaka and Uzi Island mangrove ecosystems.

The study aimed at generating information on the position of mangrove dependent commercial finfish in these relatively unstudied ecosystems. Fish samples were obtained with seine net at low spring tides. Sizes were measured and length-weight regressions were established. Fish assemblage structure was determined and size structure of the most common species established.

Correlations between fish abundance and environmental parameters such as water temperature, pH, salinity and Dissolved Oxygen were investigated. Analysis indicated that environmental factors had little influence on fish abundance at both Kisakasaka and Uzi sites. Size structure varied significantly between sites for all target species unlike proportion which varied significantly only for *M. cepahlus* species.

Absence of key species, such as the milkfish *Chanos chanos*, which is currently being promoted as a key species for small scale aquaculture in Tanzania, could indicate that fingerling supply from the wild may be a constraint to the fast-growing aquaculture industry in future. We conclude that commercially important finfish in mangrove systems of Zanzibar are unsustainably harvested. Therefore, urgent conservation and sustainable management initiatives of these resources and their environment are required to protect them from further decline.

## Evaluation du statut des espèces commerciales de poissons dans les écosystèmes de mangrove de Kisakasaka et Uzi, Zanzibar

Leonard, L. et Yahya, Institute of Marine Sciences, University of Dar es Salaam, Tanzania

**E-mail:** levinus@yahoo.com

**Mots-clés:** Écosystème de la mangrove, dimension, proportion, quantité

À Zanzibar, les connaissances sur le statut des espèces de poissons dépendantes de la mangrove et particulièrement essentielles sur le plan économique, sont limitées aux écosystèmes de mangrove de Chwaka et Makoba.

La présente étude détermine les variations spatiales quant à la dimension des poissons, à la proportion, au rapport entre les facteurs environnementaux liés à l'eau et la quantité de poissons, observés dans les écosystèmes de mangrove des îles de Kisakasaka et Uzi. Cette étude visait à produire des informations sur la situation des poissons marchands dépendant de la mangrove et présents dans ces écosystèmes relativement peu étudiés. Des échantillons de poissons ont été obtenus à l'aide de senne lors de marées basses. Leur taille a été mesurée et des régressions longueur-poids ont été établies.

Des corrélations entre la quantité de poissons et les paramètres environnementaux (par ex. : température de l'eau, pH, niveau de salinité et oxygène dissous) ont fait l'objet de recherches. Les analyses ont indiqué que les facteurs environnementaux n'ont que peu d'incidence sur le volume de poissons à Kisakasaka comme à Uzi. Les dimensions varient considérablement d'un site à l'autre pour l'ensemble des espèces ciblées, tandis que la proportion ne varie de manière significative que chez l'espèce *M. cephalus*.

L'absence d'espèces clés, telles que le chanidé *Chanos chanos* (actuellement recommandé pour l'aquaculture artisanale tanzanienne), pourrait indiquer que la production d'alevins sauvages peut par la suite représenter une contrainte pour ce secteur en pleine expansion qu'est l'aquaculture.

L'étude conclut que les espèces de poissons commercialement importantes présentes dans les écosystèmes de Zanzibar ne sont exploitées de manière pérenne sur le plan écologique. Par conséquent, il est urgent de mettre en œuvre des initiatives de préservation et de gestion durable de ces ressources et de leur environnement, en vue de les protéger d'une nouvelle dégradation.

## 7.8 The common octopus fishery in south Portugal: a new shelter-pot

Teresa Cerveira Borges, Calixto, P. & Sendão, J., Centre of Marine Sciences,  
University of Algarve, Portugal

**E-mail:** tborges@ualg.pt

**Key words:** Octopus fishery; shelter-pots; cage-traps; fishing-gear

Octopus is one of the most important marine resources in Portugal, especially in Algarve, the Southern region of the country. The fishing gears mostly used are the "alcatruz" and the "covo". The "alcatruz" is a shelter-pot traditionally made of clay, with an amphora shape, but recently plastic cylindrical pots were introduced and became more popular. "Covos" are baited metal cage-traps covered by a plastic net.

Although very popular among fishermen, the traditional "alcatruz" made of clay has been replaced by cylindrical plastic pots with great success, due to its resistance to break. In an attempt to continue using the traditional amphora-shape, a new type of plastic pot was built in association with fishermen.

To study the behaviour of the octopus towards the three types of fishing traps (traditional amphora clay pot, cylindrical plastic pot and the new amphora plastic pot), several experiments were performed in tanks. Three main questions were attempted to answer concerning the preferences of the common octopus towards the pots: 1) What kind of material: plastic or clay (traditional); 2) What shape: cylindrical or amphora (traditional); 3) What colour: white, black or red brick (traditional). The results showed no particular preference towards the material of the fishing gear; a strong preference for the traditional amphora shape; and a strong preference for the black colour.

To understand the effects of the new plastic pot in the environment, experiments were performed with traditional clay pots and plastic amphora pots in natural tanks, with seasonal observations of the ecological succession and possible degradation of the material. The results showed a similar colonisation in both materials, with no degradation in any of the pots type.

## La pêche de poulpe commun dans le sud du Portugal : nouveau pot de capture

Borges, T.C., Calixto, P. & Sendão, J., Centre of Marine Sciences, University of Algarve, Portugal

**E-mail:** tborges@ualg.pt

**Mots-clés:** Pêche au poulpe ; pots de capture ; cage trappes; matériel de pêche

Le poulpe est l'une des ressources marines les plus importantes du Portugal, notamment dans la région sud du pays : Algarve. Le matériel de pêche généralement utilisé comprend le pot *alcatruz* et le casier *covo*. L'*alcatruz* est un pot de capture traditionnellement fabriqué en terre cuite, en forme d'amphore ; toutefois, des pots cylindriques en plastique ont récemment vu le jour et ont davantage séduits les pêcheurs. Les *covos* sont des cages trappes appâtées, en métal et recouvertes d'un filet en plastique.

Bien que très populaire auprès des pêcheurs, le traditionnel *alcatruz* en terre cuite a rapidement été remplacé par le pot cylindrique en plastique qui a rencontré un succès certain en raison de sa résistance aux chocs. Pour encourager l'utilisation de la forme d'amphore traditionnelle, un nouveau type de pot en plastique a été créé en collaboration avec des pêcheurs.

Afin d'étudier le comportement des poulpes face aux trois types de casiers de pêche (pot traditionnel en terre cuite avec forme d'amphore, pot cylindrique en plastique et nouveau pot en plastique avec forme d'amphore), différentes expériences ont été menées dans des réservoirs, l'objectif étant de connaître les préférences du poulpe commun quant au matériel utilisé (plastique ou terre cuite), à la forme (cylindrique ou amphore) et à la couleur (blanc, noire ou rouge brique, cette dernière étant la couleur traditionnelle). Les résultats ont montré que le type de matériel utilisé importait peu ; en revanche la forme d'amphore traditionnelle et la couleur noire se sont avérées les plus attractives.

Pour connaître l'impact du nouveau pot en plastique sur l'environnement, des expériences ont été conduites avec des pots traditionnels en terre cuite et des pots en plastique dans des réservoirs naturels, au cours desquelles la succession écologique et l'éventuelle détérioration du matériel ont fait l'objet d'observations saisonnières. L'on a pu constater une colonisation similaire dans les deux cas, sans aucun signe de dégradation.

## 7.9 Environmental sustainability of the clam (*ruditapes decussatus*, *linaeus* 1758) fishery in Zaboussa production area (Tunisia) using the MSC fisheries standard

Rafik Nouaili<sup>a</sup>, José Luis Sánchez Lizaso<sup>a</sup>, Carlos Montero Castaño<sup>ab</sup>

<sup>a</sup>Department of Marine Sciences and Applied Biology, University of Alicante, Spain

<sup>b</sup>Marine Stewardship Council, Paseo de La Habana, Madrid, Spain

**E-mail:** jl.sanchez@ua.es

**Key words:** clam fishery, MSC certification, performance indicator, management, sustainability, *Ruditapes decussatus*, Tunisia, assessment.

The Tunisian grooved carpet clam fishery was of interest to the authorities due to its social importance and its economic contribution through the export nature of its product. Efforts have been made to ensure proper management and development of this fishery. A sustainable exploitation of the natural resource is of crucial relevance to guarantee the socioeconomic role of the fishery. Therefore sustainability should be integrated within those management measures and development actions. To analyse the sustainability level of the fishery, the main obstacles and the actions needed to achieve it, the most recognized tool worldwide is the MSC certification program throughout its fisheries standard. The present study assesses the Zaboussa production area clam fishery using the 31 performance indicators of the 3 principles of the MSC standard for sustainable fisheries. The results of the assessment show that this fishery could be potentially considered sustainable, and therefore certifiable, though implementing an action plan to satisfy four conditions to improve research, surveillance and monitoring measures.

## Viabilité écologique de la pêche à la palourde (*ruditapes decussatus*, lineaus 1758) dans la région de production de Zaboussa (Tunisie) à travers l'application de la norme MSC (Marine Stewardship Council, Conseil d'Intendance Marine) relative aux activités de pêche

Rafik Nouaili<sup>a</sup>, José Luis Sánchez Lizaso<sup>a</sup>, Carlos Montero Castaño<sup>ab</sup>

<sup>a</sup>Département des Sciences Marines et de la Biologie appliquée, Université d'Alicante Alicante, Espagne

<sup>b</sup>Marine Stewardship Council, Paseo de La Habana, Madrid, Espagne

**E-mail:** [jl.sanchez@ua.es](mailto:jl.sanchez@ua.es)

**Mots-clés :** pêche à la palourde, certification MSC, indicateur de rendement, gestion, viabilité, *Ruditapes decussatus*, Tunisie, évaluation

La pêche à la palourde tunisienne croisée d'Europe a suscité l'intérêt des autorités en raison de son importance sociale et de sa contribution économique en termes d'exportation. Des efforts ont alors été entrepris pour assurer la gestion adéquate et le déroulement approprié de cette activité spécifique. L'exploitation durable de cette ressource naturelle est par ailleurs déterminante pour le rôle socio-économique de la pêche de cette espèce. En ce sens, le critère de viabilité doit être intégré aux mesures et actions liées à la gestion et au développement. Pour analyser le degré de viabilité de la pêche, les principaux obstacles et les actions requises pour atteindre ce degré, le programme de certification MSC constitue l'outil le plus reconnu mondialement par rapport à l'ensemble des normes afférentes aux activités de pêche. La présente étude évalue la pêche à la palourde dans la région de production de Zaboussa, à l'aide de 31 indicateurs de rendement issus des 3 principes de la norme MSC relative à la durabilité des activités de pêche. Les résultats de l'évaluation démontrent que ce type d'activité pourrait être considéré comme viable, et est donc susceptible de faire l'objet d'une certification, via la mise en œuvre d'un programme d'action permettant de remplir 4 conditions visant à améliorer les mesures de recherche, de surveillance et de contrôle.



## 7.10 International master programme on sustainable fisheries management

Bernardo Basurco <sup>(1)</sup> Ramón Franquesa <sup>(2)</sup> and José L. Sánchez Lizaso <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Mediterranean Agronomic Institute of Zaragoza, CIHEAM

<sup>(2)</sup> University of Barcelona

<sup>(3)</sup> University of Alicante

**E-mail:** JL.Sanchez@ua.es

**Key words:** Training, Fisheries, Management, Master

This article presents a review of the international master programme organized by the University of Alicante (UA), the Spanish Ministry of Agriculture, Food and Environment (MAGRAMA), through the General Secretariat of Fisheries (SGP), and the International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies (CIHEAM), through the Mediterranean Agronomic Institute of Zaragoza (IAMZ).

The Master was initially developed in cooperation with the University of Barcelona in the period 2004-2009, and has counted on the collaboration of the Department of Fisheries and Aquaculture of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) since the beginning.

Given the international scope of the marine environment, the need arises to establish a common method and language to be used between experts of different countries sharing fisheries. To train specialists that can facilitate cooperative measures to benefit all stakeholders is undoubtedly the great challenge which this Master in Sustainable Fisheries Management (formerly Fisheries Economics and Management) has been addressing since 2004.

In this article we describe the main topics that have been addressed, providing a short review of the training activities implemented and their impact.

## Programme de master international en gestion durable des peches

Bernardo Basurco <sup>(1)</sup> Ramón Franquesa <sup>(2)</sup> and José L. Sánchez Lizaso <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Mediterranean Agronomic Institute of Zaragoza, CIHEAM

<sup>(2)</sup>University of Barcelona

<sup>(3)</sup>University of Alicante

**E-mail:** [JL.Sanchez@ua.es](mailto:JL.Sanchez@ua.es)

**Mots-clés:** Formation, Pêche, Gestion, Master

Cet article présente une revue du programme de master international organisé par l'Université d'Alicante (UA), le Ministère Espagnol de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'Environnement (MAGRAMA), à travers le Secrétariat Général des Pêches (SGP), et le Centre International de Hautes Études Agronomiques Méditerranéennes (CIHEAM), à travers l'Institut Agronomique Méditerranéen de Saragosse (IAMZ).

Le Master a été initialement développé en coopération avec l'Université de Barcelone, dans la période 2004-2009, et a bénéficié de la collaboration du Département des Pêches et de l'Aquaculture de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) depuis le début.

Compte tenu de la portée internationale de l'environnement marin, le besoin d'établir une méthode et un langage communs pour être utilisés entre les experts des différents pays partageant la pêche s'avère nécessaire. La formation de spécialistes pouvant faciliter les mesures coopératives au profit de toutes les parties concernées est sans aucun doute le grand défi que le Master en Gestion Durable des Pêches (auparavant intitulé Économie et Gestion des Pêches) veut relever depuis 2004.

Dans cet article, nous décrivons les principaux thèmes qui ont été abordés, en fournissant une brève description des activités de formation mises en œuvre et de leur influence.

## 7.11 Science, Technology and Society initiative to minimise unwanted catches in European fisheries – the MINOUW project

Borges, T.C. (1), Erzini, K. (1) & Maynou, F. (2)

(1) Centre of Marine Sciences (CCMAR), University of Algarve, Campus de Gambelas. 8005-139 Faro, PORTUGAL.

(2) Marine Sciences Institute, CSIC, Psg Maritim de la Barceloneta 37-49. 08003 Barcelona. SPAIN.

**E-mail:** [tborges@ualg.pt](mailto:tborges@ualg.pt)

**Keywords:** Fisheries by-catch; fisheries discards; fisheries technology; European fisheries

The catch of unwanted species or unwanted fractions of commercial species is a pervasive problem of world fisheries. Unwanted catches are returned dead to the sea in most cases, representing a wasteful use of natural resources. Fish may escape alive or dead and are not accounted in the net catch, while unwanted fishes caught are subsequently discarded at sea.

The MINOUW project is a Research and Innovation Action (RIA) of the Europe's Horizon 2020 Framework Programme, addressing the topic "Towards a gradual elimination of discards in European fisheries". Built around a Consortium of 15 beneficiaries and 4 linked parties, the Consortium includes fisheries technologists, fisheries scientists, universities, non-governmental organization and local fisheries managers.

The project overall objective is to minimise unwanted catches by incentivising the adoption of fishing technologies and practices that reduce pre-harvest mortality and post-harvest discards, while avoiding damage to sensitive marine species and habitats. The general approach will be to develop and demonstrate technical/technological and socioeconomic solutions that enable and incentivise the fisher to firstly avoid taking unwanted catch and, where this cannot be reasonably or practically achieved, to utilise it productively and sustainably, but without profit to the producer.

The project aims at contributing to the gradual elimination of discards on a case by case basis, using the best available scientific advice, taking into account the economic impacts on the industry, and promoting innovations and changes in the fish harvesting tools and technologies. The project will follow a holistic approach to minimizing the problem of unwanted catches by developing activities in seven workpackages (including a project management workpackage). Practical solutions will be developed in 18 case studies, representing the three main European fish harvesting fleets: bottom trawl, pelagic purse seine, and small scale fleets, with different problematic regarding unwanted catches and different geographical

characteristics with Mediterranean and Atlantic study sites. Both valuation of the real dimension of by catch and discards, as well as technological solutions will be envisaged.

In dialogue with end users involved in fish harvesting and representatives of policy makers and civil society, technologists and scientists will explore solutions to the discard problem, covering the domains of technologies, bio-economic models and policies. The solutions will be investigated and demonstrated in case studies, in cooperation with end users. The project encompasses a diverse range of activities to achieve the objectives: research, experimental, consultation, participatory, mathematical modelling, knowledge transfer, outreach and capacity building.

## Initiative en Science, Technologie et Société pour réduire les prises non désirées dans les pêches européennes - le projet MINOUW

Borges, T.C. (1), Erzini, K. (1) & Maynou, F. (2)

(1) Centre des sciences marines (CCMAR), Université d'Algarve, Campus de Gambelas. 8005-139 Faro, au Portugal. (2) Institut des sciences marines, la SCCI, Psg Maritim de la Barceloneta 37-49. 08003 Barcelone. ESPAGNE.

**E-mail:** [tborges@ualg.pt](mailto:tborges@ualg.pt)

**Mots-clés:** prises accidentelles des pêcheries; les rejets de la pêche; la technologie de la pêche; Pêcheries européennes

La capture d'espèces non désirée ou de fractions non désirées d'espèces commerciales est un problème omniprésent de la pêche mondiale. Dans la plupart des cas les captures indésirées sont retournées mortes à la mer, ce qui représente un gaspillage des ressources naturelles. Le poisson peut échapper vivant ou mort et ne sont pas comptabilisés dans la capture nette, alors que les poissons capturés sont ensuite rejetés à la mer.

Le projet MINOUW est une action de recherche et d'innovation (RIA) du programme-cadre Horizon 2020 de l'Union Européenne, abordant le sujet "Vers une élimination progressive des rejets dans les pêcheries européennes". Construit autour d'un consortium de 15 bénéficiaires et 4 parties prenantes, le consortium inclut les technologues de la pêche, les scientifiques de la pêche, des universités, des organisations non gouvernementales et les gestionnaires des pêches locales.

L'objectif global du projet est de réduire au minimum les captures indésirées en incitant à l'adoption de technologies et de pratiques de pêche qui réduisent la mortalité pré-récolte et post-récolte, tout en évitant les dommages causés aux espèces et habitats marins fragiles. L'approche générale est de développer et de démontrer des solutions technologiques, socio-économiques et techniques qui permettent d'inciter les pêcheurs à éviter de ramener les captures non désirées et, lorsque ceux-ci ne peut pas être obtenu de façon raisonnablement ou pratiquement, à l'utiliser de manière productive et durable, mais sans profit pour le producteur.

Le projet vise à contribuer à l'élimination progressive des rejets au cas par cas, en utilisant les meilleurs avis scientifiques disponibles, en tenant compte des impacts économiques sur l'industrie, et de la promotion des innovations et des changements dans les outils et les technologies de récolte de poissons. Le projet suivra une approche holistique à minimiser le problème des captures indésirées en développant des activités dans sept lots de travaux (y compris la gestion d'un lot de travaux du projet). Des solutions pratiques seront développées dans 18 études de cas, représentant les trois principales flottes de pêche européenne: chalut de fond, pélagiques senneurs et petites flottes d'échelle, avec différentes problématiques concernant les captures indésirées et les différentes caractéristiques géographiques des sites d'étude de la Méditerranée et de l'Atlantique. Tant l'évaluation de la dimension réelle de prises accessoires et les rejets, ainsi que des solutions

technologiques sera envisagée.

A travers le dialogue avec les utilisateurs finaux impliqués dans la récolte de poissons et des représentants des décideurs politiques et la société civile, les technologues et les scientifiques exploreront des solutions aux problèmes des rejets, couvrant les domaines des technologies, des modèles bio-économiques et politiques. Les solutions seront étudiées et démontrées dans des études de cas, en collaboration avec les utilisateurs finaux. Le projet englobe un vaste éventail d'activités pour atteindre les objectifs: de recherche, d'expérimentation, de consultation, de participation, de modélisation mathématique, de transfert de connaissances, de sensibilisation et de renforcement des capacités.



# FisherMan

## For more information

Website: [www.fisherman-project.eu](http://www.fisherman-project.eu)

E-mail: [project.management@ua.es](mailto:project.management@ua.es)

