



METHODE DE CARACTERISATION BIOECOLOGIQUE ET PLAN DE SUIVI DES RECIFS ARTIFICIELS

Fiche technique présentée

Par

**Ndiaga THIAM, Hamet D. DIADHIOU,
Massal FALL, Cheikh NDOUR,
Anis DIALLO**

Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT/ISRA)

Email : ndiagathiam@hotmail.com
hamet.diadhiou@yahoo.fr
massal.fall@gmail.com



janvier 2011

Introduction

Le Sénégal traverse une crise environnementale et socio-économique sans précédent qui se traduit par une baisse notable de la production halieutique liée à la rareté de la ressource et un problème de sécurité des pêcheurs artisans consécutif à leurs migrations vers les pays de la sous-région à la recherche de cette dernière. L'immersion de récifs artificiels figure parmi les solutions envisagées par les communautés riveraines pour restaurer les ressources et les habitats pour le retour/le maintien des poissons, la fixation des pêcheurs et la promotion de petits métiers.

L'usage de récifs artificiels conçus et disposés dans le but de favoriser le développement d'espèces halieutiques est relativement ancien ; ainsi, il fut décrit pour la première fois au Japon au XVII^{ème} siècle par des écrits datant du règne de l'empereur Joo (Smard, 1996). Les récifs artificiels étaient constitués de tas de pierres, ou d'épaves remplies de pierres, et disposés à proximité du village pour étendre ou créer, sur les fonds sableux, des zones de pêche exploitables (Smard, 1986). Depuis, ces matériaux d'aménagement ont beaucoup évolué en termes de structure mais également dans leur vocation d'éléments de réponse évidente à l'appauvrissement des écosystèmes et à la raréfaction des ressources halieutiques. Les aménagements en récifs artificiels peuvent concerner à la fois les aspects écologiques de conservation du milieu marin et la valorisation halieutique de la pêche. L'immersion de récifs répond autant à un objectif environnemental que socio-économique, avec un soutien attendu à la pêche artisanale.

Les objectifs de l'immersion de récifs artificiels sont le plus souvent liés à la protection des habitats (Polovina, 1991 ; Guillén *et al.*, 1994 ; Pickering *et al.*, 1998 ; Thiam, 2011) ; au développement des pêcheries (Nakamura, 1985 ; Samples et Sproul, 1985 ; Polovina, 1991 ; Bohnsack *et al.*, 1994) ; à la rentabilité économique (Whitmarsh et Pickering, 1995, 1997) ; à la conservation de la biodiversité ou la connaissance écologique, en particulier des processus de colonisation d'un habitat vierge (Bohnsack et Sutherland, 1985 ; Ardizzone *et al.*, 1996 ; Barnabé *et al.*, 2000).

Ce présent travail vise à mettre en place une méthode de caractérisation bioécologique de la zone de pré-immersion et un plan de suivi des récifs artificiels.

1.- Caractérisation bioécologique de la zone de pré-immersion des récifs artificiels

L'approche méthodologique adoptée portera sur :

- des séances de sensibilisation et d'information des stratégies de suivi biologique du récif artificiel ;
- des recherches documentaires
- une étude environnementale ;
- une étude biologique ;

1.1.- Recherches documentaires

Cette première étape consiste à rassembler, à partir de la bibliographie disponible (articles, mémoires, thèses, rapports de groupes de travail, rapports de projets et programmes, travaux d'expertise, etc.), des informations sur les zones concernées, les pêcheries, les stocks clés et leurs habitats. L'état des connaissances pourra ainsi être fait dans ces domaines.

1.2.- Géo-référencement et cartographie des zones

Sur la base des informations scientifiques et techniques disponibles et des connaissances empiriques des populations locales (CLP, CLPA, Inspections régionales, etc. dans la cas du Sénégal), les coordonnées géographiques des zones potentielles de création des ZPP seront prises au moyen d'un GPS. Ainsi, ces zones seront cartographiées en y incluant la bathymétrie.

1.3.- Etude environnementale

L'état de référence inclut la détermination des facteurs abiotiques dans les différentes zones. Les mesures doivent être faites durant un cycle complet de marée avec un pas de deux (2) heures. Au niveau de chaque station de prélèvement, localisée à l'aide d'un GPS, les paramètres suivants seront déterminés:

- Température, Salinité, Profondeur : une sonde CTD de marque ACL 1000 résistant à des pressions de 1000 m de fond et munie de capteurs de température et de conductivité peut être utilisée pour relever les profils de températures et de salinité tout en relevant la profondeur;
- Turbidité : elle sera appréciée par la profondeur de disparition du disque de Secchi (diamètre 30 cm).
- Courant : un courantomètre ADCP de type AQUADOPP sera mouillé au fond et relèvera les valeurs de vitesse et de direction du courant sur toute la colonne d'eau.
- Oxygène dissous : La valeur de l'oxygène dissous peut être déterminée par la méthode de Winkler. Le principe du dosage est de former un précipité de manganèse (Mn II) et de l'oxyder par l'oxygène dissous (Mn III et Mn IV). En milieu acide et en présence d'iodure, le manganèse est réduit, ce qui libère de l'iode. L'iode est alors titré par le thiosulfate. Le protocole expérimental suivi est décrit par Culberson (1991).
- Sels nutritifs (phosphates, nitrates): Des échantillons d'eau de mer seront collectés près du fond à l'aide de bouteilles hydrologiques à des stations prédéterminées dont on notera les coordonnées GPS. Ces échantillons d'eau de mer seront conservés à froid dans du chloroforme puis analysés au laboratoire par spectrophotométrie (méthode de STRICLAND et PARSON) pour doser les sels nutritifs.
- Nature du sédiment : Une benne aux dimensions 15 cm * 15cm sera utilisée pour prélever le sédiment afin de déterminer sa nature. Un prélèvement des 15 cm de substrat va permettre à la fois la détermination du type de sols et l'identification du macro-benthos. Les échantillons de sol seront ensuite analysés au laboratoire par une mise à sécher à 90 degrés Celsius pendant 15 jours, puis nature et composition déterminées. Lors du largage, les mâchoires de la benne sont ouvertes. La benne descend ainsi jusqu'au fond au contact duquel ses mâchoires se referment à l'aide d'un ressort ; ce qui emprisonne une certaine quantité de sédiments ou de substrats meubles. La benne est alors remontée à la surface.
- Les houles et le marnage seront respectivement caractérisés suivant un cycle de marée complet. Cette caractérisation va jouer un rôle très important dans le choix du lieu d'immersion des récifs. La vitesse et la direction des vents dominants y seront adjointes éventuellement.

NB : Les plongées sous marines et prises de vues sous marines (voir ci-après) peuvent donner également des informations sur la nature du fond.

1.4.- Etude biologique

L'étude biologique comportera :

- des plongées sous marines ;
- des prises de vue sous marines ;
- des pêches expérimentales.

1.4.1.- Plongées sous marines

Pour les besoins de l'étude de la diversité biologique de la zone de pré immersion des récifs artificiels dans les sites, la structure de recherche (par exemple le CRODT dans cas du Sénégal) - en collaboration avec les villages concernés et des plongeurs professionnels - effectuera des séances de plongées sous marines (Figure 1) dans les différentes zones. Des points choisis aléatoirement, constituant des centres de cercles ayant un rayon de 300 m, seront choisis. Au cours des plongées, la circonférence de chaque cercle sera balisée. Pour chaque prélèvement, la visibilité, la profondeur, la nature du fond et les espèces ou groupes zoologiques rencontrés seront déterminés.



Figure 1 : Matériels utilisés pour des plongées sous marines

1.4.2.- Prises de vues sous-marines

L'équipe de recherche procèdera à trois jours de prises de vues sous marines (Figure 2) pour l'établissement de la situation de référence du site d'immersion. Cette caractérisation de la situation de référence tiendra compte des paramètres suivants : coordonnées géographiques de la zone, compositions faunistique et floristique de la zone et abondances des espèces rencontrées. Pour effectuer ces prises de vues sous marines, des stations seront choisies aléatoirement afin d'y faire un inventaire faunistique sur 10 m (Figure 3) avant qu'un recensement dans des directions aléatoires de 5 mn de durées y soit effectué. Ainsi, un film pourrait être produit.

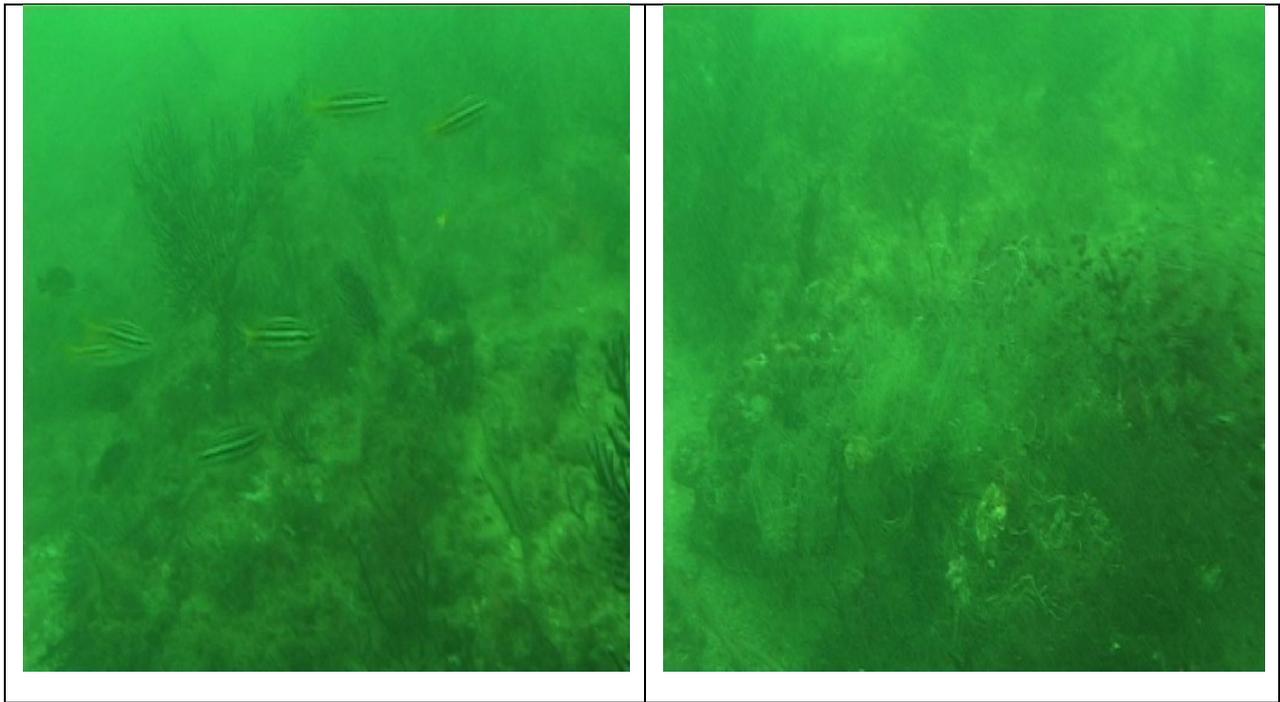


Figure 2 : Exemples de Prises de vues sous marine (Thiam, 2011)

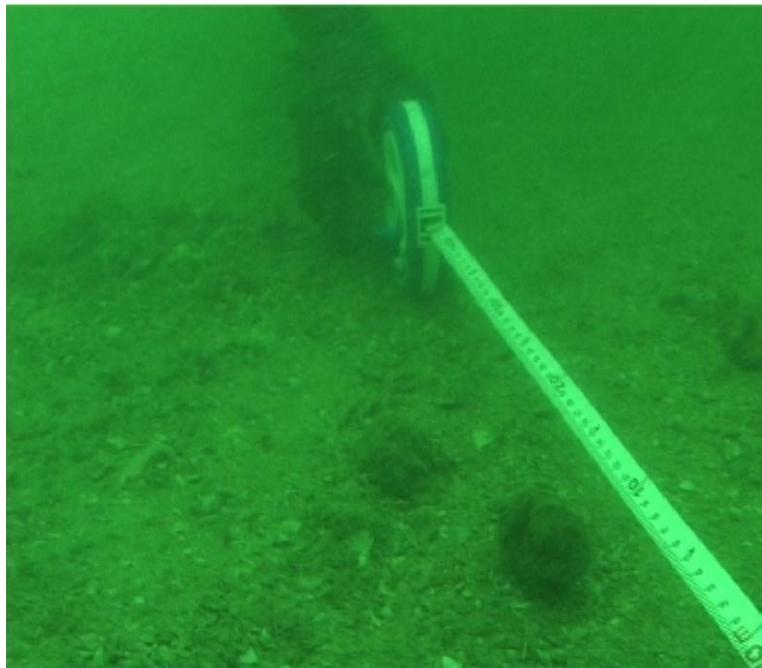


Figure 3 : Mesure des 10 m pour faire l'inventaire faunistique (Thiam, 2011)

1.4.3.- Pêches expérimentales

Les pêches expérimentales seront effectuées dans les zones afin d'étudier la diversité biologique, déterminer les abondances spécifiques et la taille des stocks et les tailles individuelles. Les engins consisteront en un filet maillant dérivant de fond (FMDF) (longueur 50 m, hauteur 15 m, maillage 23 mm) et une senne de plage (longueur 1 km, hauteur 12 m, maillage 25 mm). Le FMDF cible les espèces pélagiques et semi-pélagiques ; tandis que la ST vise à la fois les mêmes espèces (selon sa chute) et les espèces démersales. Les stations de

pêche seront choisies suivant la méthode des ‘radiales’ (positions géographiques à visiter systématiquement) pour les deux types d’engins. Les coups de pêche s’effectueront de jour (du lever au coucher du soleil) et leur nombre dépendra de la superficie de la zone. Pour la pêche au filet maillant dormant de fond, la durée des traits sera standardisée à 3 heures. Des relevés hydrologiques sont effectués simultanément avec les actions de pêche. Il s’agit de la profondeur, de la température, de la salinité et de la turbidité. Après chaque coup de pêche, toutes les espèces seront triées, pesées et mesurées (Thiam, 2011). Ainsi, on prélèvera les informations suivantes :

- Composition spécifique
- Nombre et poids global des espèces collectées
- Taille individuelle des espèces
- Poids individuels des espèces
- Sexe et stade de maturité des principales espèces collectées

Une échelle de maturité sera utilisée pour apprécier les stades de maturité sexuelle des poissons. Pour les invertébrés marins et les crustacés, on pourra recourir aux échelles décrites respectivement par Lucas (1965) et Vries et Lefevre (1967).

2.- Plan de suivi des récifs artificiels

Afin d’appréhender l’effet de la succession des saisons sur les peuplements par les variations de paramètres de l’environnement qu’elle induit, un programme de campagnes de prospection doit être établi sur les périodes ci-après (par exemple dans cas spécifique du Sénégal) :

- ✓ Saison froide (de janvier à avril)
- ✓ Transition vers la saison chaude (mai – juin)
- ✓ Saison chaude (de juillet à octobre)
- ✓ Transition vers la saison froide (novembre-décembre)

Les différents indicateurs pour lesquels l’Etat de référence a été réalisé feront l’objet de suivi. Il s’agit des principaux paramètres de l’environnement marin, de la composition et de la structure (y compris des indices d’abondance) des peuplements et de la caractérisation des traits de vie majeurs des espèces les plus importantes. Afin de constituer une base fiable de comparaison avec les situations ultérieures, ces divers points seront étudiés aux périodes clé du cycle hydro-climatique afin d’appréhender les variations saisonnières majeures.

La même approche méthodologique adoptée pour caractériser l’état de référence sera impérativement utilisée à cet effet pour avoir une base de comparaison appropriée pour mieux cerner l’évolution bioécologique des récifs artificiels.

La stratégie à mettre en œuvre afin de suivre et évaluer l’évolution du lieu d’immersion en termes de colonisation comportera :

- des séances de sensibilisation et d’information des stratégies de suivi biologique et de gestion des récifs artificiels ;
- des enquêtes au débarquement pour le dénombrement des espèces, l’estimation des captures par espèce et les rendements obtenus par sortie pour les engins en activité ;
- des pêches expérimentales pour le listing des espèces rencontrées, leur abondance, etc.;
- des observations sous marines pour le dénombrement des espèces et l’évolution de la zone d’immersion
- un suivi des paramètres abiotiques.

2.1.- Pêches expérimentales

Pour le suivi de la colonisation biologique des récifs artificiels, des pêches expérimentales (pêches tests) seront menées chaque mois dans la zone réglementée (zone environnante ou la pêche est permise) et chaque trimestre dans la zone du récif. Aussi bien dans la zone de l'emplacement des récifs que dans les zones environnantes de pêche, 20 traits de pêche y seront effectués.

Ces pêches expérimentales pourraient être confiées aux pêcheurs organisés des différents sites concernés (Comité Scientifique du CLP) qui seront encadrés par des techniciens de la structure de recherche.

Dans le cadre de ces pêches expérimentales, la même approche méthodologique mise en œuvre lors de l'étude de la situation de référence sera adoptée. Les mêmes données biologiques (capture par espèce, rendements globaux et spécifiques, fréquence de taille, sexe, maturité sexuelle, etc.) des espèces seront recueillies.

2.2.- Plongées et prises de vues sous marines

Pour les besoins du suivi de la biodiversité halieutique, il sera procédé à des séances de plongées et prises de vues sous marines bimestrielles (3 jours / 2 mois/zone). Les mêmes types de données biologiques qui ont été recueillies lors de l'étude de la situation de référence des zones seront suivis.

Après chaque séance de plongée, un rapport succinct sera produit, présentant la liste des espèces rencontrées et les autres paramètres précités. Dans la mesure du possible, toute autre information éthologique pertinente pouvant éclairer sur le comportement des ressources inféodées et leur déplacement dans ou en dehors de la zone du récif sera récoltée.

2.3.- Suivi des paramètres abiotiques

Pour le suivi des paramètres environnementaux, les mêmes types de données abiotiques qui ont été recueillis lors de l'étude de la situation de référence des sites d'immersion des récifs seront suivis avec la même approche méthodologique.

Conclusion

Les récifs artificiels peuvent considérer comme un outil performant de gestion et de conservation des ressources halieutiques. Préalablement à l'immersion des récifs artificiels, la caractérisation bioécologique de la zone de pré-immersion connue sous le terme « étude de l'état de référence » doit être impérativement faite afin de mieux suivre l'évolution de la colonisation biologique de ces outils d'aménagement. L'étude de référence comporte des séances de sensibilisation et d'information, des recherches documentaires, des études biologique et environnementale. Toutes les données recueillies lors de l'étude de référence doivent faire l'objet d'un suivi avec la même approche méthodologique adoptée lors de la caractérisation bioécologique de la zone de pré-immersion des récifs artificiels.

Bibliographie

- Ardizzone G.D., Somaschini A., Belluscio A., 1996.- Biodiversity of European artificial reefs. In Proceedings of the 1st Conference of the European Artificial Reef Research Network, Ancona, Italy: pp 39-59.
- Barnabé G., Charbonnel E., Marinaro J.-Y., Ody D., Francour P., 2000.- Artificial reefs in France: analysis, assessments and prospects. In Artificial Reefs in European Seas, eds. Jensen A.C., Collins K.J., Lockwood A.P.M., Kluwer Academics Publishers, Dordrecht, The Netherlands: pp. 167-184
- Bohnsack J.A., Harper D.E., McClellan D.B., Hulsbeck M., 1994.- Effects of reef size on colonization and assemblage structure of fishes at artificial reefs off Southeastern Florida, U.S.A. *Bulletin of Marine Science*: 55, 796-823.
- Bohnsack J.A., Sutherland D.L., 1985.- Artificial reef research: a review with recommendations for future priorities. *Bulletin of Marine Science* 37, 11-39.
- Guillén J.E., Ramos A.A., Martínez L., Sánchez-Lizaso J.L., 1994. Antitrawling reefs and the protection of *Posidonia oceanica* (L.) delile meadows in the western Mediterranean Sea: demand and aims. *Bulletin of Marine Science* 55, 645-650.
- Nakamura M., 1985. Evolution of artificial fishing reef concepts in Japan. *Bulletin of Marine Science* : 37, 271-278.
- Pickering H., Whitmarsh D., Jensen A., 1998.- Artificial reefs as a tool to aid rehabilitation of coastal ecosystems: investigating the potential. *Marine Pollution Bulletin*: 37, 505-514.
- Polovina J.J., 1991.- Fisheries applications and biological impacts of artificial habitats. In *Artificial Habitats for Marine and Freshwater Fisheries*. Academic Press: pp. 153-176.
- Whitmarsh D., Pickering H., 1995.- Economic appraisal of artificial reefs: case-study CEMARE Research Paper: 85, 9.
- Whitmarsh D., Pickering H., 1997.- Commercial exploitation of artificial reefs: economic opportunities and management imperatives. CEMARE Research Paper 115, 19.
- Smard (F.), 1986.- Japon : la pêche côtière. *Equinoxe, le magazine des ressources vivantes de la mer* : 27, 25-33.
- Smard (F.), 1996.- Socio-economic aspects of artificial reefs in Japan. *Proceeding of the first Earm Conference*, Ancona, Italy.
- Thiam, 2011.- Suivi des récifs artificiels et étude du comportement de la langouste verte. Recherches participatives en appui aux initiatives locales de co-gestion. Document scientifique GIRMaC/DPM/CRODT : 32p.