



TITRE DU PROJET: Efficacité des Aires de Pêche Protégées (AMP & ZPP) dans la restauration des ressources halieutiques et de leurs habitats au Sénégal

Synthèse des informations sur les Aires Marines Protégées (AMP): cas des AMPs en Afrique de l'Ouest



Thiaw M., Mbengue B.A., Mbaye A., Diadiou H.D.,
Kantoussan J., Sow B.A., Goudiaby K.D., Brehmer P

Décembre 2016



JEAI Laboratoire d'Ecologie Halieutique – Afrique de l'Ouest LEH-AO – Année 2014-2018

Résumé :

Les Aires Marines Protégées (AMP) sont considérées comme des outils de gestion des stocks halieutiques dans le cadre de l'Approche Écosystémique des Pêches. Cependant, les gestionnaires disposent assez rarement d'une évaluation objective de l'efficacité de ces AMPs d'un point de vue halieutique. Les effets potentiels de ces AMP sur la pêche restent encore à démontrer, même si des résultats intéressants ont été obtenus à travers le monde ainsi qu'en Afrique de l'Ouest. L'objectif de cette étude, menée dans le cadre du projet de recherche JEAI LEH-AO, est d'évaluer l'impact des AMPs dans la restauration des ressources halieutiques et de leurs habitats au Sénégal. L'approche méthodologique générale se décline ainsi : (i) la caractérisation de l'environnement côtier des zones protégées, (ii) l'étude des traits de vie des principales espèces rencontrées, (iii) l'analyse de l'évolution des indicateurs halieutiques calculés à partir de données issues de pêches expérimentales et d'enquêtes de pêches commerciales, (iv) l'application de modèles écosystémiques et (v) l'analyse des modes de gouvernance des AMP et de leurs impacts sur les populations locales. Enfin, l'effet de spill-over des AMP sera particulièrement pris en considération. À terme, les résultats obtenus permettront de fournir à l'administration des pêches, des avis scientifiques destinés à l'aménagement des pêcheries et à la mise en place de réseaux d'AMP au Sénégal et dans la sous-région. Le présent document résume les principales informations disponibles sur les AMPs à travers le monde, et particulier en Afrique de l'Ouest.

Mots-clés : AMP ; définition, typologie, effets potentiels, Afrique de l'Ouest.

Table des matières

1. Introduction	1
1. Généralités sur les AMPs	2
1.1. Définition et origine des AMP	2
1.2 Objectifs de création d'une AMP	3
1.3. Conventions internationales en rapport avec les AMP	3
1.4. Typologie des aires marines protégées	4
1.4.1. Typologies fonctionnelles	4
1.4.2. Typologies juridictionnelles	5
1.4.3. Typologies océanographiques.....	6
1.4.4. Typologies liées à la gouvernance.....	6
1.4.5. Autres appellations	7
1.4.6. Réseaux d'AMPs	7
2. AMPs en Afrique de l'Ouest	8
2.1. Particularité des AMPs	8
2.2. Conventions et gouvernance des AMPs.....	10
3. Effets des réserves	10
3.1.1. Effets des réserves intégrales.....	10
3.1.2. Effets des réseaux d'aires marines protégées	11
3.1.3. Effets des AMPs à usages multiples.....	12
Références bibliographiques	16
Annexes	25

SIGLE ET ACRONYMES

FAO : Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

AMP : Aire Marine Protégée

CDB : Convention sur la Diversité Biologique

FIBA : Fondation Internationale du Banc d'Arguin

PNBA : Parc National du Banc d'Arguin

RAMPAO : Réseau Régional d'Aires Marines Protégées en Afrique de l'Ouest

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

ZEE : Zone Économique Exclusive

AMGL : Aire Marine Gérée Localement

CMAP : Commission Mondiale Sur Les Aires Protégées

CNUED : Conférence Des Nations Unies Sur L'environnement Et Le Développement

WWF : Fonds mondial pour la nature

RAMSAR : Convention sur les zones humides d'importance internationale

1. Introduction

En Afrique de l'Ouest, le secteur de la pêche est confronté à une crise aiguë liée à la surexploitation des ressources halieutiques et à une dégradation continue des écosystèmes côtiers et marins (MPAM, 2013). La surexploitation se manifeste par une diminution sur le plan de la qualité et de la quantité de la flore et de la faune, et entraîne le déclin économique des pêcheries (Séne, 2013). Ainsi pour lutter contre ces fléaux, diverses solutions avaient été préconisées dont la mise en place d'Aires Marines Protégées (AMP) pour la conservation de la biodiversité et l'exploitation durable des ressources halieutiques (Ecoutin et al., 2013). En effet, les AMPs sont devenues au niveau mondial une des principales composantes des politiques de restauration et de préservation des écosystèmes marins et côtiers dégradés par la pêche (Thiao *et al.*, 2012).

Ainsi pour atteindre cet objectif, les Chefs d'État et de gouvernement ont adopté, lors du Sommet Mondial pour le Développement Durable tenu à Johannesburg en 2002, l'établissement de réseaux d'AMPs au plus tard en 2012. À la faveur de cette mouvance internationale, la concrétisation des efforts de l'Afrique de l'Ouest s'est traduite par la création de plusieurs AMPs. Toutefois, l'efficacité de ces AMPs comme outils de gestion des ressources et des écosystèmes est parfois remise en cause. Car malgré le succès médiatique des AMPs et le nombre de publications à ce sujet, il existe peu d'évidences empiriques prouvant leur efficacité (Halpern 2003). Les effets positifs des AMPs sur la pêche ne sont pas encore totalement prouvés (Colléter et coll. 2012).

C'est dans ce contexte que le programme de « Jeunes équipes associées à l'IRD (JEAI) dénommée « Laboratoire d'Ecologie Halieutique – Afrique de l'Ouest » (LEH-AO) » en collaboration avec le Laboratoire des sciences de l'environnement marin (LEMAR) se propose d'évaluer le rôle réel des AMPs au Sénégal dans la conservation et la durabilité des ressources halieutiques et d'identifier les facteurs d'efficacité des AMPs comme outils de gestion. L'objectif principal visé à travers cette étude est d'évaluer l'impact de la mise en place des AMPs de Joal-Fadiouth et Bamboung sur le peuplement ichthyologique.

Pour cela, une synthèse bibliographique a été d'abord faite pour faire l'état des lieux sur les aspects liés au contexte des AMPs, à leurs objectifs, à leur mise en œuvre, aux effets potentiels attendus des AMPs et aux méthodes usuelles d'évaluation de l'efficacité des AMPs. Elle résume l'information scientifique tirée d'une bibliographie mondiale sur le sujet. Quatre points importants sont mis en exergue ici : (1) la définition des AMPs et de leurs objectifs, (2) la caractérisation des types AMPs ; (3) l'analyse des effets attendus des AMPs et (4) le développement d'outils d'évaluation de l'efficacité des AMPs. La synthèse bibliographique consiste à rassembler les informations disponibles sur les aires marines protégées dans le monde, et en particulier en Afrique de l'Ouest. Cette synthèse est faite à partir des centres documentaires (documents techniques, documents administratifs, documents de projet, articles scientifiques, thèses et mémoires, etc.).

1. Généralités sur les AMPs

1.1. Définition et origine des AMP

Les aires marines protégées (AMP) font référence dans la littérature à plusieurs appellations parmi lesquelles, on peut citer : aires marines totalement protégées, zones de pêche interdite, sanctuaires marins, sanctuaires océaniques, parcs marins, aires de pêche fermées, refuges de pêche et aires marines gérées localement (AMGL) (FAO, 2012). Par ailleurs, Garcia *et al.* (2013) ont regroupé les définitions relatives aux AMPs en deux types : le type écocentrique (aspect environnemental et écologique) et le type ethnocentrique (dimension humaine et normes sociales).

L'aspect environnemental est le point central de la plupart des définitions des AMP. Les définitions de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) et de la convention sur la diversité biologique (CDB) sont sans doute les plus couramment acceptées. La CDB définit une AMP comme étant « toute aire située à l'intérieur ou à l'extérieur du milieu marin, avec ses eaux sous-jacentes, la faune et la flore associées et les éléments historiques et culturels qui s'y trouvent, qui a été mise en réserve par une loi ou d'autres dispositions utiles, y compris la coutume dans le but d'accorder à la biodiversité biologique marine et côtière un degré de protection plus élevé que celui dont bénéficie le milieu environnant ». Pour l'UICN, l'AMP est « un espace géographique clairement défini, reconnu, consacré et géré, par tout moyen efficace, juridique ou autre, afin d'assurer à long terme la conservation de la nature ainsi que les services écosystémiques et les valeurs culturelles qui lui sont associées ». Donc, on comprend clairement qu'une AMP n'est pas uniquement marine, mais elle peut être également littorale. Néanmoins, les gestionnaires et experts conçoivent généralement que le terme AMP doit impliquer une portion importante du territoire en zone marine et des caractéristiques marines pour la majeure partie du site (Goyet et Dossa, 2009).

D'autres auteurs se référant à l'organisation sociale des hommes ou sur le plan juridique pour définir les AMP. A cet égard, Martin *et al.* (2007) définissent une AMP comme une institution, un ensemble de règles socialement construites, pour gouverner les interactions humaines dans une aire particulière de l'environnement marin. L'homme, de par ses activités, a des impacts sur l'environnement côtier et marin qui peuvent se répercuter sur lui-même. Ainsi l'UICN, en définissant les aires protégées des populations autochtones ou de communautés (APAC), insiste sur la protection des communautés résidentes, de leur culture, de leurs moyens de subsistance et de leurs créations culturelles (Garcia *et al.*, 2013).

Sur le plan juridique, Feral et Cazalet (2007) indiquent que c'est une « circonscription originale », consacrant les principes de spécialité du territoire et de délimitation où s'exerce un dispositif de police administrative générale et spéciale. Parallèlement, aux Philippines, les AMP se réfèrent à toutes aires marines spécifiques régies par des réglementations ou des directives spécifiques. Tandis qu'aux États-Unis, le terme 'aires marines protégées' est défini par décret présidentiel comme toute zone de l'environnement marin ayant été réservée par des lois ou réglementations fédérales, nationales, tribales, territoriales ou locales. Ces deux définitions représentent bien la perception juridique très souvent développée par les organismes étatiques.

Nous pouvons donc retenir qu'une AMP est toute aire marine ou côtière délimitée et gérée à travers des moyens juridiques ou d'autres moyens effectifs pour assurer, à long terme, la protection de l'environnement et le développement socio-économique local.

1.2 Objectifs de création d'une AMP

D'abord, il est important de noter que les AMP sont des outils de conservation de la biodiversité et de gestion des ressources et non une finalité. Les AMP ont donc pour objectif général de promouvoir la conservation à long terme des habitats et de la biodiversité (Agardy *et al.*, 2003 ; Laffoley, 2006 ; Goni *et al.*, 2011). Mais la création d'une AMP vise à répondre à plusieurs objectifs qui peuvent varier d'une zone à une autre. De multiples objectifs optionnels peuvent ainsi mener à la création d'une AMP (Rocklin, 2010) :

- la conservation ou le renouvellement des ressources naturelles : beaucoup de stocks marins sont surexploités, et par conséquent des mesures de gestion doivent être prises ;
- la conservation ou la restauration des habitats dégradés ;
- une amélioration des rendements de pêche : l'augmentation de la biomasse des ressources est un moyen de contribuer à l'amélioration des revenus substantiels des pêcheurs dans les zones non interdites ;
- l'amélioration des connaissances du fonctionnement de l'écosystème marin : les connaissances renforcent les compétences des gestionnaires des AMP ;
- l'amélioration des relations entre les différents usagers, via notamment la gestion des usages (la pêche, la pêche récréative, le tourisme, les activités de recherche, le transport, la culture, etc.) ;
- la protection et la mise en valeur du patrimoine historique, culturel et esthétique des sites concernés.

Cependant, le concept d'AMP a été élargi en vue d'intégrer des considérations économiques et sociales (Borrini-Feyerabend *et al.*, 2004). L'instauration d'AMP est une stratégie pour renforcer les services écosystémiques tels que l'approvisionnement en eau, la production de nourriture, la santé publique, la réduction des impacts des catastrophes naturelles (inondation, cyclones, tsunamis) et du changement climatique.

1.3. Conventions internationales en rapport avec les AMP

Il existe un grand nombre de conventions internationales et d'autres outils législatifs visant à protéger l'environnement marin et côtier. Certains d'entre eux prônent directement la création d'AMP, tandis que d'autres fournissent un cadre pour la création d'AMP (Jacot, 2009). On peut citer :

- la Convention sur les zones humides ou convention de Ramsar : signée en 1971, cette convention vise la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources. Elle s'intéresse surtout aux aires humides (dulcicole et marine) qui sont importantes pour les oiseaux migrateurs. Elle a le pouvoir d'encourager la création d'aires marines protégées en zones côtières dans les pays signataires.
- la Convention pour la protection du patrimoine mondial et le programme de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (l'UNESCO) : cette convention a été adoptée par l'UNESCO en 1972 et entrée en vigueur en 1975. Elle vise l'identification et la protection de sites naturels ou culturels de valeur exceptionnelle et universelle. Depuis 2005, le comité sur le patrimoine mondial a mis sur pied un Programme marin du patrimoine mondial afin de faire avancer l'application de la convention en milieu marin. L'UNESCO gère aussi le Programme sur l'Homme et la Biosphère (MAB), lancé en 1971, qui a pour principale mission de réduire la perte de

biodiversité par des approches écologiques, sociales et économiques. Le programme MAB encourage la mise en place de réserves de biosphère, définies comme des aires terrestres, côtières et marines qui sont reconnues internationalement pour promouvoir et démontrer une relation équilibrée entre la nature et les humains.

- la Convention sur la diversité biologique (CDB) : La CDB, adoptée à Rio de Janeiro (Brésil) lors du Sommet de la Terre en 1992, vise la conservation de la biodiversité à tous les niveaux, autant en milieu terrestre que marin. Ses objectifs sont la conservation de la diversité biologique, l'utilisation durable des éléments et le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques. Les aires marines et côtières sont des éléments centraux du programme de travail de la CDB. Le secrétariat de la CDB travaille beaucoup sur l'amélioration des connaissances tant au niveau des AMP qu'au niveau de la biodiversité marine en mettant sur pied des comités d'experts et en publiant de nombreux rapports. Il travaille beaucoup sur la protection des milieux marins à l'extérieur des limites des juridictions nationales en identifiant des zones prioritaires de protection ou en cartographiant ces milieux (Jacot, 2009).
- la Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer (CNUDM) : elle a été ratifiée par 80 pays et est en vigueur depuis novembre 1994. Elle établit un régime de loi et d'ordre dans les océans du monde et des règles gouvernant les utilisations des océans et de leurs ressources. Cette convention ne vise pas directement la création d'AMP, mais renforce des désignations exercées par d'autres ententes internationales et élargit les options pour l'établissement d'AMP (Kimball *et al.*, 1995). Cette convention fournit une base légale sur laquelle des AMP peuvent être établies et les ressources marines conservées dans des zones non territoriales. Par contre, elle traite particulièrement de la nécessité de désignation d'aires spéciales potentiellement menacées par la pollution venant des navires. Elle permet aux nations de prendre des mesures pour réguler les pêches ou pour protéger les ressources vivantes hors du plateau continental, jusqu'à une distance de 200 miles nautiques de leur juridiction nationale (Kelleher, 1999).

1.4. Typologie des aires marines protégées

Les AMP peuvent être différenciées en fonction de l'objectif principal visé, des lois juridiques applicables, de leur délimitation ou de leur gouvernance. Parmi les typologies existantes dans la littérature, on peut citer : les typologies fonctionnelles, les typologies juridictionnelles, les typologies océanographiques, les typologies liées au mode de gouvernance, les appellations particulières et les réseaux d'AMP.

1.4.1. Typologies fonctionnelles

Les différentes typologies d'AMP sont :

- la typologie de l'UICN (UICN-WCMC, 1994) : l'UICN classe les aires marines en 6 catégories ([Annexe 1](#)). Cette typologie est reconnue, comme norme officielle, par les organes internationaux (Nations Unies, la CDB, la FAO, etc.) et par de nombreux gouvernements. Les lignes directrices de 1994 se fondent sur des principes clés : le choix de la catégorie repose sur l'objectif premier de la gestion. L'UICN considère les catégories de gestion des aires protégées comme une norme importante pour la planification, la création et la gestion des aires protégées.

- la typologie de la Banque Mondiale (Banque Mondiale, 2006) : plus simple que celle de l'UICN, elle est basée aussi sur les usages qu'on peut faire des AMPs et prend compte des choix déjà effectués par les pays. Elle comprend 4 catégories ([Annexe 2](#)). Les axes de cette typologie sont : l'échelle (de petite à grande), l'accès (plus ou moins territorial), les activités extractives ou non, l'administration (centralisée ou non), l'éloignement (isolement de l'aire par rapport à la côte et aux centres administratifs), le degré de participation et de respect des communautés et les institutions formelles ou informelles.
- la typologie des Etats-Unis (NRC, 2001) : Cette typologie comprend 4 catégories ([Annexe 3](#)), pas bien distinctes (Garcia *et al.*, 2013).

1.4.2. Typologies juridictionnelles

Les océans sont juridiquement divisés en plusieurs zones par la Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer (CNUDM). Ainsi, on distingue plusieurs typologies juridictionnelles :

- les AMP en mer territoriale : la mer territoriale, jusqu'à 12 milles des côtes, est soumise à la souveraineté de l'état côtier qui peut donc y créer des AMPs. La seule restriction à ce droit est constituée par le droit de passage inoffensif des navires des autres Etats. L'état peut cependant réguler le trafic maritime en cas de risques particulier pour l'environnement. Au cas échéant, l'Organisation Maritime Internationale (OMI) peut intervenir et créer une Zone Maritime Particulièrement Vulnérable (ZMPV).
- Les AMPs dans la ZEE : ces aires s'établissent au-delà de la mer territoriale et jusqu'à 200 milles des côtes. La création des AMPs relève du droit du pays côtier, mais elle est limitée par la CNUDM. Il s'agit de la liberté de navigation, de survol, et de poser des câbles et des pipelines sous-marines. Par contre pour le transport de marchandises dangereuses, le pays côtier peut passer par l'Organisation Maritime internationale (OMI) pour l'établissement de dispositif de trafic ou de zones à éviter dans le cadre d'une ZMPV.
- Les AMPs transfrontalières : à cheval sur deux ZEE ou plus posent problème dans la mesure où les ressources se migrent d'une ZEE à une autre, des cycles saisonniers ou par diffusion aléatoire et peuvent donc tomber sous des juridictions différentes plus ou moins coordonnées.
- Les AMPs dans les ZAJN : au-delà de 200 milles marins, l'état côtier a des droits souverains sur les ressources du sol et du sous-sol et sur les ressources benthiques, jusqu'à 350 milles des lignes de base. Entre 250 et 300 des lignes de base, les ressources de la colonne d'eau sont sous juridiction internationale, les ressources benthiques sont sous juridiction nationale et de nombreuses ressources démersales, situées à la base de la colonne d'eau, sont *de facto* et de sous juridiction mixte. Les AMPs pélagiques situées entièrement au-delà des 200 milles sont donc des AMPs internationales de haute mer. Les AMPs benthiques au-delà de 350 milles sont des AMP internationales.
- Les AMP chevauchantes : ce sont les AMPs créées en vue de protéger des ressources à cheval sur les juridictions nationales et internationales. Ces AMPs sont chevauchantes soit horizontalement, soit verticalement. Pour le premier cas, de part et d'autre des 200 milles lorsque l'aire à protéger se trouve en partie dans la ZEE d'un état et en partie dans la haute mer. De part et d'autre des 350 milles marins, lorsque l'aire à protéger se trouve en partie sur le plateau continental d'un état (entre 200 et 350 milles marin). Et pour le deuxième cas, au-dessus du plateau continental étendu, entre 200 et 350 milles, les ressources du fond sont sous juridiction nationale.

1.4.3. Typologies océanographiques

D'après Garcia *et al.* (2013), cette typologie n'est décrite nulle part ailleurs, mais elle est fondamentale pour les AMPs sur le plan de l'écologie. Des AMPs littorales, côtières, du plateau, du talus, des plaines abyssales ou des fosses océaniques, de caractéristiques différentes, seront gérés différemment à cause de la biologie et de l'écologie des espèces, des difficultés croissantes d'observation et de contrôle et des changements de juridiction. Cette typologie est soit verticale ou horizontale.

- Typologie horizontale : en fonction de la distance par rapport à la côte, on peut distinguer les AMP littorales ou côtières, les AMP néritiques et les AMP océaniques.
 - les AMPs côtières sont souvent à la fois terrestres et marines et peuvent inclure une partie de la côte émergée ainsi que l'habitat aquatique côtier. Elles visent à protéger toutes les espèces émergées (mangrove) et immergées (animaux et plantes).
 - les AMPs néritiques sont situées sur le plateau continent, au-delà du domaine strictement littoral, entre la ligne de base mer et la rupture du plateau, conventionnellement vers 200 m de profondeur.
 - Les AMPs océaniques situées à des profondeurs de plus de 200 m et pouvant atteindre plus de 10 000 m, elles représentent un gigantesque défi scientifique et institutionnel. Elles peuvent se trouver sous juridiction nationale, internationale ou mixte.
- Typologie verticale : selon la relation des espèces à protéger, le fond et la masse d'eau, on pourrait distinguer les AMP benthiques, les AMP pélagiques et les AMP 'intégrales'.
 - les AMPs benthiques, elles couvrent le fond, quelques dizaines de centimètres de sédiment, en quelques mètres d'eau au-dessus et protègent le benthos et les espèces démersales, ainsi que les espèces pélagiques lors de leur incursion près du fond.
 - les AMP pélagiques, selon la profondeur à laquelle elles sont situées et selon la nomenclature océanographique, on distingue les AMPs épipélagiques (<200 m), mésopélagiques (200-1000 m), bathypélagiques (1000 m-4000 m), abyssopélagiques (> 6000 m)
 - les AMP 'intégrales', ce sont des AMPs couvrant toute la colonne d'eau et le fond avec les mêmes coordonnées géographiques au fond et en surface.

1.4.4. Typologies liées à la gouvernance

Cazalet *et al.* (2012) ont décrit des AMPs basées sur leur gouvernance et la forme de leur administration. On distingue ainsi :

- les AMPs étatiques : la gouvernance des AMPs est décentralisée, mais elle peut être déléguée. La responsabilité des décisions revient directement au gouvernement, à un ministre ou une agence spécialisée de ce ministère. Ce sont souvent des AMPs de grande taille et multi-usages, impliquant des relations complexes entre différents ministères de tutelle.
- Les AMPs participatives ou cogérées : dans ce type d'AMP, les instances politiques locales bénéficient d'une forte autonomie, d'une légitimité issue le plus souvent de l'élection et se voient attribuer par l'état, d'un certain nombre de compétences juridiques indispensables à l'exercice de leur mandat.
- les AMPs traditionnelles ou autonomes : la gestion est entièrement déléguée aux institutions locales.

1.4.5. Autres appellations

Il existe au niveau mondial une variété de noms répondant à une diversité d'AMP d'objectifs différents. Parmi les termes utilisés, on peut citer :

- Les aires communautaires : elles sont gérées par les communautés locales qui partagent un territoire et sont impliqués dans les différentes activités qui constituent leur mode de vie et qui collaborent dans la gestion des ressources, la création de savoir et de culture, le développement de technologies et de pratiques. Plusieurs termes sont utilisés pour ces aires, comme, par exemple les aires du patrimoine autochtone et communautaire (APAC), les aires de conservation communautaire des peuples indigènes, les aires de gestion collaboratives ou aires de gestion communautaires (AGC). Exemples : Aire de gestion collaborative de Tanga (Tanzanie), le Parc National du Banc d'Arguin (Mauritanie).
- Les réserves marines d'extraction (RME) du Brésil : approche communautaire avec usages multiples fondés sur les revendications de groupes culturellement distincts présentant des liens ancestraux de leurs modes de vie avec de territoires de production artisanale. Elles ont pour objectifs le contrôle de l'accès et le maintien des modes de vie traditionnels et de pêcheries durables (Banque Mondiale, 2006). Exemples : Les aires marines gérées (AMG) : zonage de multiples usages de l'océan pouvant inclure typiquement des réserves intégrales, des zones tampons avec des restrictions particulières ou des zones dédiées à des usages spécifiques.
- Les aires marines localement gérées (AMLG) : aire géographique distincte de l'environnement marin et côtier, légalement établie et définie pour protéger et gérer les ressources qu'elle contienne ainsi que leur utilisation durable par les populations, et localement gérée.
- Les zones marines particulièrement vulnérables (ZMPV) : aires pour lesquelles, pour des raisons techniques liées à leur océanographie, à leur condition écologique et à leur trafic maritime, l'adoption de mesures contraignantes pour la prévention de la pollution de la mer est nécessaire. Ex : Bouches de Bonifacio (France)
- Les écosystèmes marins vulnérables (EMV) : écosystèmes dont les populations, communautés et habitats peuvent être fortement altérés par des perturbations occasionnelles ou chroniques, et dont la récupération est lente ou impossible dans des délais acceptables par la société (FAO, 2009).
- Les zones ou aires d'importances écologiques ou biologiques (ZIEB ou AEIB) : les zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) sont des aires bien définies sur le plan géographique qui procurent des services importants au moins à une espèce ou une population d'un écosystème ou à l'ensemble de ce dernier.
- Les grands paysages marins : assimilés aux aires de catégorie V de l'UICN ([annexe 1](#)), les grands paysages sont des AMPs multi-usages de grandes dimensions, définis stratégiquement et scientifiquement, et dans lesquels les autorités gouvernementales, organisations privées et autres parties prenantes, coopèrent pour conserver la diversité et l'abondance de la vie marine et pour promouvoir le bien-être humain.

1.4.6. Réseaux d'AMP

Le terme 'réseau' est souvent utilisé pour désigner simplement l'ensemble des AMPs présentes dans une zone géographique bien déterminée (Garcia *et al.* 2013). Cependant, la commission mondiale des aires protégées (CMA) définit un réseau comme : « un système

d'AMP ou de réserves distinct, opérant en coopération ou en synergie, à différents niveaux de protection établis pour atteindre des objectifs que les aires individuelles ne peuvent atteindre seules ». Donc, les objectifs atteints par le système sont supérieurs aux objectifs des aires pris individuellement. D'après Morin-Dion (2012), un réseau procure un système plus transparent de gestion pour les parties prenantes et facilite l'échange d'informations entre les gestionnaires. Aussi, un réseau permet d'assurer une certaine connectivité biologique entre les AMPs interdépendantes d'une même écorégion en incluant plusieurs zones de l'Océan (Laffoley, 2006). Les réseaux peuvent être particulièrement utiles pour les espèces migratrices, protégeant des aires critiques de leur cycle vital particulièrement espacé, comme chez les petits pélagiques.

Un réseau d'AMPs comprend deux ou plusieurs AMPs complémentaires. L'UICN définit les réseaux d'AMPs comme une « collection d'AMPs ou de réserves opérant en coopération et en synergie, à diverses échelles spatiales, et avec une gamme de niveaux de protection conçus pour répondre aux objectifs qu'une seule réserve ne peut pas atteindre » (traduction libre) (IUCN-WCPA 2008). On parle également de réseau écologique lorsque les connections entre et au sein des différents sites entraînent de nouvelles fonctions écologiques. L'environnement marin est constitué d'espaces géographiques très variés présentant des paramètres physiques, chimiques et biologiques très différents et peuplés par des communautés marines en interaction permanente avec leur environnement. Certaines espèces migratrices vont ainsi se regrouper dans certaines zones au moment de la ponte. D'autres sont plus sédentaires et associées à un habitat spécifique mais leurs larves mobiles, entreront en interaction avec les populations voisines au moment de la dispersion.

2. AMPs en Afrique de l'Ouest

2.1. Particularité des AMPs

En Afrique de l'Ouest, les pays sont la Mauritanie, le Cap-Vert, le Sénégal, la Gambie, la Guinée-Bissau, la Guinée et la Sierra Leone.

Aucune AMP de la sous-région n'est située dans la zone offshore lointaine entre 50 et 200 nm. Ceci se traduit par un très bas niveau de protection au niveau de la zone économique exclusive ZEE de 0,12%, un taux sensiblement inférieur à la moyenne mondiale de 3,5% (Tendeng *et al.*, 2012). Ces résultats montrent le besoin urgent pour les pays, de mettre en œuvre des mesures en vue d'améliorer le niveau de protection des écosystèmes clés situés dans leur ZEE. Toutes les AMPs de la sous-région se trouvent dans les zones de profondeur situées entre 0 et 50 m, à deux exceptions près, l'AMP de Santa Luzia (Cap Vert) dont la profondeur moyenne est de 440 m et celle de Kayar (Sénégal) avec 62 m (Tendeng *et al.*, 2012). Cette analyse montre clairement que les zones les plus profondes, ainsi que les communautés biotiques associées à ces zones, ne sont pas protégées par le RAMPAO et doivent mériter une plus forte attention dans les futures actions.

Environ 6% de la superficie connue des habitats sélectionnés i.e. les estuaires, les coraux, les lacs/mares, la mangrove, les plages, les canyons, les monts sous-marins et les herbiers sont sous protection dans les AMP. On note la présence de plusieurs monts sous-marins, localisés de manière générale hors des AMPs, excepté l'AMP de Santa Luzia au Cap-Vert. Sur les 65 % des monts sous-marins existants dans la sous-région, le Cap-Vert représente un hot spot pour la conservation de ces habitats en Afrique de l'Ouest (Tendeng *et al.*, 2012). De par leur richesse en biodiversité, leur rôle pour les ressources halieutiques et leur vulnérabilité à la pression humaine, les monts sous-marins devront être une des priorités pour la conservation marine dans la sous-région.

L'analyse de la répartition des AMPs par rapport aux zones de présence des espèces clés révèle que pratiquement toutes les AMPs considérées abritent au moins une des espèces rares, menacées ou en voie de disparition, i.e. les phoques moines, les tortues marines, les lamantins, les dauphins, les hippopotames, les raies et requins. Les espèces migratrices sont aussi signalées le plus fréquemment dans la plupart des AMPs. En effet les dauphins et les tortues marines fréquentent plus de 25% des AMPs alors que les raies et requins et les lamantins sont signalés dans environ 20 des sites (Tendeng *et al.*, 2012). Ces résultats confirment l'importance des sites protégés comme outils de conservation de ces espèces menacées. Les zones de présence des daurades sont les mieux représentées dans les AMPs, suivies des pagres et des poulpes. Les seiches, les thiof et les calmars ne sont pas observés dans les AMPs. Ces résultats montrent le besoin de poursuivre la réflexion par rapport à l'identification des sites critiques pour les espèces halieutiques hors des AMPs existantes, afin de mieux les prendre en compte dans les futures mesures de renforcement du RAMPAO.

Tableau 1: liste des AMPs de l'Afrique de l'Ouest

Pays	AMP	Date création	Superficie (ha)	Type réserve
Sénégal	AMP d'Abéné	04 novembre 2004	11900	Multi-usages
	AMP de Bamboung	04 novembre 2004	7000	Intégrale
	Parc National du Delta du Saloum	1976	76000	Multi-usages
	Parc National des Iles de la Madeleine		450	Multi-usages
	AMP de Joal-Fadiouth	04 novembre 2004	17400	Multi-usages
	AMP de Kayar	04 novembre 2004	17100	Multi-usages
	Parc National de la Langue de Barbarie		2000	Multi-usages
	AMP du Gandoule	31 mars 2014	-	Multi-usages
	AMP de Sangomar	25 mars 2014	-	Multi-usages
	AMP de Saint-Louis	04 novembre 2004	49600	Multi-usages
	Réserve Naturelle de Popenguine		1181	
Mauritanie	Parc National du Banc d'Arguin	1976	1200000	Multi-usages
	Réserve Satellite du Cap Blanc	1986	210	Multi-usages
	Parc National du Diawling	1991	1600	Multi-usages
	Réserve du Chat t'Boul		15500	
	Parc National de la Langue de Barbarie	1976	2000	Multi-usages
Guinée	Alcatraz			Multi-usages
	Sanctuaire de faune des îles de Loos		13	Multi-usages
	Tristao			Multi-usages
Guinée Bissau	Parc Naturel des Mangroves du Fleuve Rio Cacheu	2000	88615	Multi-usages
	Cantanchez			Multi-usages
	Parc national marin de João Vieira et Poilão	2000	49500	Multi-usages
	Le Parc national d'Orango	2000	158235	Multi-usages
	Aire Marine Protégée communautaire des îles Urok	2005	54500	Multi-usages
Gambie	Bao Bolon Wetland Reserve		22000	Multi-usages
	Niumi National Park	1986	4940	Multi-usages
	Tambi Wetland Complexe	2001	6000	Multi-usages
	Tanji Rives and Bijol Islands Bird Reserve	1993	612	Multi-usages
Cap-Vert	Reserva marinha Sal Murdeira		2063.89	Multi-usages

2.2. Conventions et gouvernance des AMPs

Parmi les conventions et outils de gestion des aires marines protégées en Afrique de l'Ouest, on peut citer :

- la convention d'Abidjan (1981) relative à la coopération en matière de protection et de mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de la région d'Afrique de l'Ouest et du Centre. C'est le texte de base en matière de protection des zones côtières.
- la commission sous régionale des pêches (CSRP): la CSRP est un organisme inter-gouvernemental créé le 29 Mars 1985 par voie de convention. Elle regroupe sept états membres : le Cap Vert, la Gambie, la Guinée, la Guinée Bissau, la Mauritanie, le Sénégal et la Sierra Leone. Les objectifs de la CSRP visent le renforcement de la coopération et la coordination des États membres dans le domaine des pêches. La République du Sénégal abrite le siège de la Commission.
- le Programme Régional de Conservation de la zone Côtière et Marine en Afrique de l'Ouest (PRCM) (2001) : il regroupe six pays Mauritanie, Sénégal, Gambie, Guinée-Bissau, Guinée, Cap-Vert. Ce programme considère les Aires Marines Protégées (AMP) comme un objectif d'intervention prioritaire.
- le réseau des aires marines protégées d'Afrique de l'Ouest (RAMPAO), est créé officiellement en avril 2007 par 15 AMPs membres fondateurs. La finalité du réseau est d' « assurer, à l'échelle de l'écorégion marine de l'Afrique de l'Ouest, le maintien d'un ensemble cohérent d'habitats critiques nécessaires au fonctionnement dynamique des processus écologiques indispensables à la régénération des ressources naturelles et la conservation de la biodiversité au service des sociétés. Les critères suivants ont été définis pour l'adhésion des AMPs au réseau : une importance écologique reconnue, la reconnaissance officielle avec des objectifs et limites précis, l'existence d'un plan de gestion ou d'un plan de travail pluriannuel, l'existence de structures de gestion opérationnelles.

3. Effets des réserves

3.1.1. Effets des réserves intégrales

Les effets des AMPs sur les habitats et les ressources marines sont étudiés dans plusieurs méta-analyses (Mosquera *et al.*, 2000 ; Gell et Roberts, 2002 ; Halpern et Warner, 2002 ; Micheli, 2004 ; Claudet *et al.*, 2008 ; Guidetti *et al.*, 2008 ; Lester et Halpern, 2008 ; Lester *et al.*, 2009 ; Molloy, 2009 ; Claudet *et al.*, 2010 ; Halpern *et al.*, 2010 ; Mesnildrey *et al.*, 2010 ; Guarderas *et al.*, 2011 ; Fenberg *et al.*, 2012 ; Costello, 2014 ; Brenn *et al.*, 2015).

Edgar *et al.* (2014) identifient 5 conditions permettant d'améliorer l'abondance à l'intérieur des réserves : (i) les AMPs sont isolées par la distance ou par des barrières, (ii) une mise en œuvre efficace, (iii) les AMPs mises en place pour une période de temps significative, (iv) elles sont grandes et enfin (v) les activités de pêches soient prohibées.

En l'absence d'activité de pêche, les mortalités par pêche sont ainsi éliminées à l'intérieur des réserves. Les réserves intégrales permettent donc l'accroissement de la densité et une augmentation de la taille moyenne des organismes. Ces deux effets se traduisent logiquement par un accroissement significatif de la biomasse (Tableau 2). Néanmoins, la variabilité entre les sites étudiés (espèces étudiées, taille et forme de la réserve, habitats, activités à l'extérieur de la réserve, etc.) est très élevée. À titre d'exemple, l'étude menée par Colleter *et al.* (2012) sur la réserve intégrale du Bolong de Bamboung (Sénégal) montre que la biomasse varie en

fonction des niveaux trophiques des espèces. Les réserves intégrales permettent d'augmenter considérablement le recrutement, le potentiel reproducteur des populations protégées, assurer une certaine résilience de ces populations face à la variabilité des conditions environnementales, maintenir les traits d'histoire de vie des populations sur une fraction de leur aire de répartition (Law, 2007), de préserver la diversité génétique des populations (Mesnildrey, 2010). Elles constituent également des réservoirs d'allèles rares (Pérez-Ruzafa *et al.*, 2006). Enfin, les écosystèmes protégés par les réserves peuvent mieux résister et se reconstituer plus rapidement suite à des catastrophes naturelles (cyclones) ou anthropiques (marée noire) que des écosystèmes affaiblis par d'autres pressions.

Les effets des réserves intégrales hors de leurs limites sont moins bien connus car pas facile à évaluer. Il est admis que les mouvements de certaines espèces peuvent fortement réduire les bénéfices des réserves ayant pour objectif de protéger l'ensemble d'une population (cycle de vie entier) ; dans le même temps, ces mouvements pourraient améliorer l'état des communautés non protégées et les rendements des pêcheries grâce à l'export d'individus au-delà des frontières de la réserve de pêche. Ces mouvements d'individus à l'extérieur des réserves intégrales résultent de plusieurs phénomènes. Ils peuvent être la conséquence d'une augmentation de la compétition pour l'espace et de la recherche d'habitats similaires à l'extérieur de la réserve. Ils peuvent également être dus au stade de développement des organismes comme chez les crevettes.

Ce phénomène de spill-over peut contribuer à augmenter l'abondance et la biomasse de poissons aux alentours de la réserve. En moyenne, cet effet n'est plus détectable au-delà des 500 m (Harmelin-Vivien *et al.* 2008). Néanmoins, le succès de cet effet dépend de nombreux facteurs : type d'habitat, taille de la réserve, régulation de la pêche à l'extérieur de la réserve, etc. Les populations des zones non protégées peuvent bénéficier des effets des réserves intégrales grâce à la diffusion des œufs et des larves de la réserve vers les zones adjacentes (Bostford *et al.* 2006). Les bénéfices d'une diffusion larvaire dans les zones ouvertes à la pêche sont dépendants de l'efficacité des réserves à l'intérieur de leurs frontières. Par conséquent, ces bénéfices sont variables d'une réserve à une autre. Il reste toutefois de nombreuses incertitudes quant à l'effet de la diffusion larvaire vers les zones non protégées et bien qu'une grande majorité des études théoriques s'attendent à cet effet dans les situations de surexploitation avant l'établissement des réserves, peu d'observations l'ont réellement démontré.

Le recrutement des populations exploitées est variable, à la fois dans l'espace et dans le temps. Cette variabilité spatio-temporel rend notamment les petites populations constituées pour la majorité de jeunes individus en raison de leur état de surexploitation très avancé, particulièrement sensibles aux risques d'effondrement (Sale *et al.*, 2005). Si ces réserves sont de taille acceptable, elles peuvent contribuer à limiter les risques d'effondrement des stocks, même à des pressions de pêche très fortes en dehors. En effet, en assurant le maintien de la biomasse des reproducteurs et le succès du recrutement à de plus hauts niveaux que dans les zones non fermées, les réserves augmentent la résilience des populations à la surexploitation. Cependant, peu de travaux se sont attachés à analyser l'impact des réserves de pêche à l'échelle des stocks. En effet, généralement, les études concentrent leurs mesures à proximité immédiate de la réserve.

3.1.2. Effets des réseaux d'AMP

La mise en place d'un réseau d'AMP peut donc améliorer les bénéfices des AMP en facilitant la mise en place de connections bénéfiques entre elles (FAO, 2011). Cependant, si la

détection de l'effet des AMP est difficile, la détection de l'effet additionnel « réseau » est encore plus compliquée. Le nombre d'études démontrant les effets bénéfiques de tels réseaux est faible. La revue de la littérature présente quelques exemples de réseaux d'aires marines protégées, cependant, ces réseaux regroupent principalement des réserves intégrales.

Les déplacements des organismes marins en dehors des réserves varient considérablement en fonction des espèces et selon les stades de développement. La structuration d'un réseau d'AMP (taille, éloignement des réserves) doit tenir compte de ces spécificités, mais également de la dispersion larvaire. En effet, si une réserve unique est trop petite, les larves seront en grande partie dispersées en dehors de la réserve, ce qui ne permet pas de ré-ensemencer la population protégée. La mise en place d'un réseau de réserves même de petites tailles peut permettre la protection des larves et l'amélioration du recrutement sur l'ensemble de la zone (à l'intérieur et à l'extérieur des réserves) (Bergen & Carr, 2008). L'étude menée par Cudney et Bueno (2002) sur le réseau d'AMP du golfe de Californie au Mexique montre que la protection d'une zone au large apporte des bénéfices à l'ensemble du réseau d'AMP au travers de l'exportation de larves. Ce réseau inclut une réserve intégrale au large (San Jorge Island), deux réserves intégrales côtières (Sandy et Las Conchas) et deux aires de gestion des pêches (Los Tanques et La Cholla).

Pour qu'un réseau soit efficace, la distance moyenne qui sépare les AMP doit être adaptée en fonction de la connectivité entre les sites. C'est l'un des principaux critères à prendre en compte pour concevoir un réseau cohérent d'AMP. L'espacement entre les AMP peut être évalué par la mesure de la distance marine (en km ou en milles marins) la plus courte, c'est à dire la distance entre la limite d'une AMP et celle de l'AMP voisine la plus proche. Cet espacement peut être utilisé pour évaluer la connectivité écologique potentielle entre les sites d'un réseau. L'étude menée par Abdulla *et al.* (2008) montre que la distance qui sépare les AMP de la Méditerranée est trop grande pour garantir la connectivité larvaire. En effet, elle atteint $55 \pm 5,7$ km ($n = 93$, Sanctuaire Pelagos non inclus) et 62% des AMP sont distantes de plus de 20 km. En utilisant une approche de précaution, cette distance est trop importante pour que la dispersion larvaire de la plupart des espèces non sessiles et une exportation efficace de poissons puissent avoir lieu.

Cependant, Abdulla *et al.* (2008) considèrent une distance plus importante de 20 à 150 km et montrent que 92% des AMP ont une connectivité potentielle avec au moins une autre AMP. Ainsi, en utilisant une approche prudente, la connectivité écologique d'un réseau d'AMP peut théoriquement être assurée à condition que les AMP soient distantes de 20 km au plus (Abdulla *et al.* 2008, Halpern 2003) et que les caractéristiques océanographiques et les courants soient prises en compte. Toutefois, d'autres auteurs ont suggéré que les réserves espacées de 20 à 150 km peuvent suffisamment maintenir des relations pour assurer un échange génétique (Palumbi 2003, Cowen *et al.* 2006 in Abdulla *et al.* 2008).

3.1.3. Effets des AMPs à usages multiples

Les effets des autres formes d'AMP encore appelées « aires multi-usages » sont également importants d'être appréhendés. Ces aires sont des zones qui ne sont pas fermées à des activités humaines régulées. Peu d'études portant évaluation de leurs effets existent. Ce manquement est en partie dû à la complexité de ces systèmes et la diversité des usages impactant les zones protégées.

Cependant, Valls *et al.* (*in press*) ont étudié les effets du zonage d'une AMP sur les écosystèmes : cas du Parc national marin de Port Cros en Méditerranée. Comme pour la plupart des AMP méditerranéennes, le Parc national marin de Port Cros est constitué de

plusieurs zones, et seule une portion est interdite à la pêche professionnelle. Les études faites consistaient à modéliser les interactions trophiques à l'aide des modèles Ecopath et EcoTroph au sein et à l'extérieur de l'AMP sur une période de 10 ans (1998-2008). Les résultats montrent que l'AMP a des effets positifs sur la biomasse à l'intérieur de ses frontières et des effets limités et locaux à l'extérieur. En effet, le potentiel d'export total de l'AMP est d'environ 80 tonnes par an (soit 7.7 tonnes par km² et par an) ; il ne peut avoir un impact positif significatif qu'à l'échelle locale, dans les zones proches de la réserve. Cela signifie également que plus de 25% de la production totale des 12 groupes d'espèces migratrices peuvent être exportés en dehors de l'AMP.

Les simulations montrent que la production résultant de l'effet réserve et potentiellement exportable augmente avec le niveau trophique. La mise en place d'une AMP organisée en plusieurs zones permet d'obtenir des effets de protection qu'un simple réseau de réserves intégrales n'aurait pas permis, puisque la pêche est également régulée à l'extérieur des zones de réserve. Ce type d'organisation est efficace pour les ressources halieutiques mais également pour les pêcheries. Il est fréquent que les ressources marines bénéficient de la protection dans les zones tampon où certaines pêcheries sont autorisées ce qui permet une augmentation des captures (Mesnildrey et al. 2010). Le zonage des AMP correspond donc à une spatialisation des activités dont les effets sont d'autant plus difficiles à évaluer que le nombre d'activités autorisées est important.

Tableau 2. Effets/résultats attendus des AMP tirés de la littérature.

Effets attendus des AMPs	Principales références
Protection de la biomasse des stocks critiques de reproducteurs de la diminution causée par la pêche	Chiappone <i>et al.</i> (2000) ; Francour (2000) ; Kelly <i>et al.</i> (2000) ; McClanahan (2000) ; Paddock et Estes (2000) ; Tuya <i>et al.</i> (2000) ; Jouvenel et Pollard (2001) ; McClanahan <i>et al.</i> (2001) ; Roberts <i>et al.</i> (2001) ; Macpherson <i>et al.</i> (2002) ; Rowe (2002) ; Westera <i>et al.</i> (2003) ; Denny et Babcock (2004) ; Garcia-Charton <i>et al.</i> (2004)
Réhabilitation de la structure d'âge des populations	Chiappone et Sealey (2000) ; Chiappone <i>et al.</i> (2000) ; Kelly <i>et al.</i> (2000) ; McClanahan (2000) ; Paddock et Estes (2000) ; Tuya <i>et al.</i> (2000) ; Jouvenel et Pollard (2001) ; Béné et Tewfik (2003) ; Westera <i>et al.</i> (2003) ; Willis <i>et al.</i> (2003a) ; Denny et Babcock (2004)
Exportation de biomasse	Chapman et Kramer (2000) ; McClanahan et Mangi (2000) ; Eristhee et Oxenford (2001) ; Meyer <i>et al.</i> (2000) ; Roberts <i>et al.</i> (2001) ; Willis <i>et al.</i> (2001, 2003) ; Thorrold <i>et al.</i> (2001) ; Rowe (2002) ; Zeller <i>et al.</i> (2003)
Accroître les captures par pêche	Frank <i>et al.</i> (2000) ; Roberts <i>et al.</i> (2001) ; Rowe (2002)
Augmentation de la fécondité, de la production d'œufs et de larves	Chiappone et Sealey (2000) ; Kelly <i>et al.</i> (2000) ; Valles <i>et al.</i> (2001) ; Rowe (2002) ; Béné et Tewfik (2003)
Changements densités-dépendants dans les traits d'histoire de vie	
Protection du recrutement	Frank <i>et al.</i> (2000)
Restauration ou changement de la structure des assemblages	Paddock et Estes (2000) ; Macpherson <i>et al.</i> (2002) ; Shears et Babcock (2002) ; Westera <i>et al.</i> (2003) ; Denny et Babcock (2004) ; Garcia-Charton <i>et al.</i> (2004)
Protection de la biodiversité	Francour (2000) ; Macpherson <i>et al.</i> (2002) ; Denny and Babcock (2004)
Effets indirects sur les algues et les invertébrés (effet cascade, réactions trophiques)	McClanahan <i>et al.</i> (2001) ; Paddock et Estes (2000) ; Tuya <i>et al.</i> (2000) ; Dulvy <i>et al.</i> (2002) ; Shears et Babcock (2002, 2003) ; Westera <i>et al.</i> (2003)
Augmentation de la stabilité des populations et de la résilience	Francour (2000)

3.1.4. Quelques effets potentiels des réserves

L'effet réserve en milieu marin peut se définir comme l'ensemble des incidences positives et négatives qu'engendre la mise sous protection réglementaire d'un espace maritime. Ces impacts peuvent être d'ordre écologique (modifications de l'écosystème), économique (effets sur les pêcheries locales, les activités de loisir et de tourisme, coûts de la mise en place et de la gestion de l'AMP) ou social (réduction des conflits entre les groupes d'usagers, participation communautaire à la gestion du milieu marin). L'effet réserve englobe plusieurs modifications des caractéristiques structurelles et fonctionnelles du milieu, qui peuvent être regroupées en trois catégories (Wickel 2008) :

3.1.4.1. Effets bénéfiques provoqués à l'intérieur des AMP

Les avantages procurés par les AMP se retrouveraient dans les zones protégées, mais également à leur périphérie (Russ, 2002).

A l'intérieur des AMP, l'effet réserve permet un rétablissement et un maintien :

- des peuplements marins : une synthèse d'études (Halpern *et al.*, 2003) menées sur plus d'une centaine de réserves dans le monde confirme que l'interdiction de la pêche dans ces zones de réserve a pour conséquence une augmentation rapide de la biomasse, de l'abondance et de la taille moyenne des espèces précédemment exploitées et une augmentation de la richesse spécifique globale. En général, la taille moyenne des espèces exploitées augmente d'environ 30%, la biomasse de 250% et la richesse spécifique de 30% (Roberts et Hawkins, 2000 ; Hubert et McGregor, 2001).

La compilation des résultats de plusieurs méta-analyses démontre que les réserves intégrales ont des effets positifs directs sur les populations protégées (Gell & Roberts, 2003 ; Lester *et al.*, 2009 ; Halpern, 2003). L'arrêt de l'exploitation halieutique dans l'AMP entraîne une baisse de la mortalité par pêche des espèces, et on observerait alors une amélioration de la croissance et de la reproduction, tous ces phénomènes entraînant une augmentation significative de la biomasse et des structures en taille (Halpern 2003 ; Lester *et al.* 2009).

- l'arrêt de l'exploitation halieutique dans l'AMP permet la préservation des habitats : à titre d'exemples, il pourrait entraîner la protection des habitats essentiels et la réoccupation des zones désertées.

Il est toutefois important de noter que les effets des réserves intégrales n'ont pas la même intensité chez toutes les espèces. Ainsi, les espèces d'intérêt commercial ou sujettes à des prises accessoires en dehors de la zone fermée réagissent de manière plus importante à la mise en réserve que les espèces non ciblées par la pêche (Chateau & Wantiez, 2005).

3.1.4.2. Effets bénéfiques provoqués à l'extérieur des AMP

A l'extérieur des AMP, l'effet réserve conduit à :

- l'émigration des adultes et juvéniles et une augmentation du recrutement larvaire : on peut noter par exemple une augmentation de la quantité d'organismes marins par exportation d'œufs, de larves et d'adultes de la réserve vers les zones de pêche, ce qui profite à la pêche en périphérie des AMP. Nous pouvons également noter une modification de la structure des peuplements à l'extérieur des AMP (Kulbicki *et al.* 2005). Cette fonction de source de larves et d'adultes repeuplant les stocks en dehors de

l'AMP est toutefois très discutée (Roberts et Polunin, 1991 ; Bohnsack, 1996 ; Roberts, 1998; Polunin, 2002 ; Russ, 2002 ; Gell et Roberts, 2003 ; Halpern, 2003) ;

- l'augmentation de biomasse à l'intérieur de l'AMP entraîne une plus grande compétition entre les individus présents et provoque la sortie de l'AMP d'une partie du peuplement dans la zone proche (Forcada *et al.*, 2008 ; Stobart *et al.*, 2009) ;
- le déplacement des œufs et larves et la sortie des stades juvéniles ou adultes de certaines espèces peuvent avoir des effets bénéfiques sur des zones situées loin de l'AMP (Russ *et al.*, 2003 ; Alcalá *et al.*, 2005 ; Claudet, 2006).
- Entre autres effets, on peut noter la variation de l'abondance des organismes (effet concentration et bordure), une augmentation de la biodiversité, de la biomasse, de l'abondance des géniteurs, la réhabilitation des structures écologiques et trophiques, la protection des frayères, des effets tampon et la modification des comportements des espèces.

3.1.4.3. Effets négatifs des AMP

Les effets négatifs qui interviennent assez rapidement après le classement en AMP et qui sont perceptibles avant les effets positifs sont :

- une augmentation de la pression de pêche dans les zones restées ouvertes ;
- la mise en réserve d'un écosystème marin peut avoir des effets totalement différents selon les espèces (Francour, 1993; Holland, 2000, Ferraris *et al.*, 2003 ; Kulbicki *et al.*, 2006) ou les milieux considérés (Francour, 1993) et (ii) plusieurs auteurs publient des résultats contradictoires à ces effets théoriques (Hatcher *et al.*, 1989; Polunin, 1990; Roberts et Poulin, 1992).

4. Etudes de cas : Analyse des effets observés des réserves de pêche sur les ressources halieutiques et les pêcheries

- AMP de Bamboung

La réserve intégrale de Bamboung a été créée en 2002 et financée par le Fond Français pour l'Environnement Mondial (FFEM). Le projet a, à l'origine, un double objectif : sensibiliser les populations à une gestion durable des ressources halieutiques et mettre en place localement quatre AMP communautaires présentant des problématiques spécifiques (Breuil, 2011). Dans le cas du bolong de Bamboung, il s'agissait de protéger des milieux sensibles de mangrove et les ressources associées. En effet, le bolong fait partie de la réserve de biosphère du Delta du Saloum, zone d'estuaire inverse qui sert de nourricerie et de lieu de reproduction pour de nombreuses espèces. La biodiversité y est réputée importante pour l'ensemble des compartiments (oiseaux, poissons et mammifères marins). De par ses caractéristiques, c'est aussi une zone de pêche majoritairement artisanale.

D'une superficie de 7 000 ha, l'AMP de Bamboung a été créée en 2004. Elle est l'une des aires centrales de la réserve de biosphère du Delta du Saloum (RBDS) après le Parc National du Delta du Saloum et la Réserve Communautaire de Palmarin. Cette AMP est caractérisée par la mise en place d'un système de gestion communautaire impliquant les communautés locales de manière effective. L'AMP de Bamboung a été créée avec l'objectif de favoriser une gestion durable des ressources halieutiques et de préserver la diversité biologique de la RBDS en créant plusieurs aires centrales.

Cette AMP est l'un des sites d'étude du projet ANR-AMPHORE qui vise essentiellement à évaluer les effets halieutiques des zones de réserve. Le site fait l'objet d'un suivi scientifique depuis 2003 (dernière année avec pêche). Le suivi scientifique inclut la réalisation de pêche scientifique (3 campagnes par année sur 12 stations) et la mesure des paramètres abiotiques de l'environnement aquatique. Il est réalisé par l'Institut de Recherche pour le Développement (Albaret et al. 2005, Tito de Moraes et al. 2007, Ecoutin et al. 2012).

Les données issues du suivi scientifique montrent une baisse de la biomasse pour les niveaux trophiques intermédiaires. Cette baisse est plus forte en 2008 qu'en 2007. Dans le même temps, la biomasse des niveaux trophiques supérieurs augmente au fil des ans. Ceci pourrait être le résultat d'un effet top-down avec une augmentation de biomasse des gros prédateurs liée à l'arrêt de la pêche, et la diminution de leurs proies, les poissons fourrages de plus faible niveau trophique. Ces résultats confirment donc un effet réserve, nuancé par l'effet top-down, entraînant une baisse de l'abondance des niveaux trophiques intermédiaires (les proies majoritairement constituées d'espèces pélagiques). Cependant, cette analyse ne prend en compte qu'une courte période, sept ans dont une année pendant laquelle la réserve était toujours accessible à la pêche. Or la stabilisation d'une AMP dure environ une quinzaine d'années. Il est donc important que le suivi de cette réserve soit maintenu afin d'observer les futures évolutions de biomasse des principaux groupes d'espèces.

L'aire marine protégée communautaire du bolong de Bamboung (Toubakouta) est l'un des sites « à vocation démonstrative » retenu en concertation avec les pêcheurs locaux (Breuil 2011 ; USAID 2010a, 2010b ; CEPIA 2011). L'AMP de Bamboung a été créée fin 2003 et confirmée par décret présidentiel en 2004 (Breuil 2011).

Les conditions de sa création sont décrites de façon précise par Albaret et al. (2005) et par Breuil (2011).

Le premier volet de recherche réalisé (période 2003-2005) a porté sur la description du peuplement de poissons présent dans le bolong de Bamboung avant et après la fermeture à la pêche. Cette description a été analysée au regard des connaissances acquises sur les peuplements de poissons du Sine Saloum (Diouf, 1996 ; Simier et al. 2004 ; Ecoutin et al. 2010). La description de ce peuplement était associée à la caractérisation des conditions environnementales présentes dans le bolong (Albaret et al. 2005 ; Coffy, 2005). Cette étude a été réalisée à partir d'un plan d'échantillonnage structuré temporellement (3 campagnes par année réalisées aux 3 principales saisons hydroclimatiques) et spatialement (12 stations réparties dans la zone limitrophe de l'AMP).

Le deuxième volet d'étude du peuplement de l'AMP de Bamboung (période 2006-2007) a maintenu le protocole d'échantillonnage précédent. Il s'est ainsi achevé par une synthèse sur l'ensemble de l'étude (Tito de Morais et al. 2007). Les principaux résultats ont mis en évidence :

- une augmentation du nombre d'espèces entre 2003 (année de référence) (51 espèces) et 2007 (73 espèces) ;
- une variabilité saisonnière de la richesse spécifique, le peuplement observé en octobre étant toujours plus riche que celui observé aux deux autres saisons ;
- une augmentation du pourcentage des espèces de grande taille et/ou emblématiques et recherchées par la pêche ;
- un changement de la structure du peuplement avec une augmentation du nombre d'individus de petite taille et de grande taille contre une diminution des individus de taille intermédiaire ;
- une évolution de la structure trophique du peuplement avec l'augmentation de son niveau trophique moyen liée à l'accroissement de la part relative des espèces de type prédateur généraliste ou piscivore contre une diminution des espèces à tendance microphage. En conséquence, l'AMP a un effet local important qui a favorisé un repeuplement de l'aire en espèces de poissons "nobles" et de grande taille. La structure générale du peuplement est redevenue une structure plus équilibrée et favorable au maintien d'un peuplement de poissons riche et diversifié (Luis Tito de Morai et al. 2007).

Les résultats du troisième volet d'étude avec le Projet AMPHORE (2008-2011) sont ainsi résumés :

- une modification des peuplements avec des abondances totales équivalentes ou en diminution mais une protection des prédateurs de l'écosystème (biodiversité fonctionnelle) ;
- la fermeture du bolong à la pêche a des effets ressentis dans les premiers km à la sortie, dus à un phénomène potentiel de Spill over ;
- un effet perçu comme négatif par une majorité de pêcheurs (plus forte sensibilité à bénéfices potentiels).

- **AMP de Joal-Fadiouth**

L'AMP de Joal-Fadiouth fait partie des nouvelles AMP créées par le gouvernement du Sénégal avec l'appui du WWF WAMER. L'AMP de Joal-Fadiouth se situe dans la commune du même nom. Elle occupe une superficie de 17 400 ha et comprend les dépendances maritimes de la commune, un bras de mer ainsi qu'un important réseau de mangroves. Les objectifs de création de cette AMP sont la conservation de la biodiversité marine et côtière, l'amélioration des rendements de la pêche et l'augmentation des retombées socio-économiques de la population. L'AMP de Joal est caractérisée par une diversité d'écosystèmes marins et côtiers, estuariens, lagunaires et savaniques. Elle abrite des habitats variés tels que des herbiers marins, des plages de sable, de la mangrove, des bolongs ou encore des îlots de sable et de roche.

La gouvernance de l'AMP de Joal-Fadiouth semble déjà montrer des effets positifs auprès de la population (Diallo et al. 2008). La mise en place d'organes de gestion fonctionnelle (Comité de Gestion, commission surveillance et gestion des conflits), le balisage de l'AMP, l'amélioration du rendement de la production d'arches, les efforts de protection de la tortue marine ou encore la sensibilisation quotidienne semblent être les éléments clés de la réussite de cette AMP.

L'AMP de Joal-Fadiouth a fait l'objet d'étude de référence, de balisage et de mise en œuvre ; elle est donc fonctionnelle. Cependant, de nombreux efforts doivent encore être réalisés afin de garantir au mieux l'efficacité de l'AMP, sa durabilité et la participation de la population à la gestion de l'AMP. Il n'y a pas de suivi et d'évaluation des effets continus de cette AMP sur la biodiversité et la gestion des ressources halieutiques.

- **AMP Cayar**

Créée en 2004, l'AMP de Cayar s'étend sur 17 100 ha et porte le nom de la petite ville côtière qui se situe à 60 km au nord de Dakar. Elle est entièrement constituée des dépendances maritimes de la Commune et de la fosse marine de Cayar. L'AMP de Cayar a été créée avec l'objectif de préservation de la diversité des ressources halieutiques et des biotopes de la fosse marine de Cayar. La fosse marine de Cayar constitue un des principaux écosystèmes présents dans cette AMP et abrite principalement une mosaïque de biotopes rocheux. L'AMP de Cayar est caractérisée par une grande richesse en biodiversité ; elle constitue une zone importante de reproduction, de nurserie et de concentration d'espèces démersales côtières. La plupart des espèces emblématiques et menacées répertoriées dans les eaux sénégalaises y sont représentées. La principale activité socio-économique dans la zone est la pêche, qui mobilise près de 80% de la population active et est à la base de beaucoup de filières économiques. L'AMP de Cayar constitue pour les populations locales un patrimoine naturel et culturel important, qui attire également des pêcheurs allochtones et autochtones. Cette AMP a fait l'objet d'études de référence, mais elle n'a pas encore été balisée. Par conséquent, elle n'est pas fonctionnelle.

- **AMP Saint Louis**

L'AMP de Saint Louis créée par décret présidentiel du 04 novembre 2004 se situe sur la façade maritime entre le quartier de Guet-Ndar et le Parc national de la Langue de Barbarie. Sa superficie est presque le triple des AMP de Cayar et Joal-Fadiouth ; elle s'étend sur 49.600 ha. La création de cette AMP a permis d'améliorer sensiblement la productivité de la pêche dans la région de Saint-Louis. Les pêcheurs de Guet-Ndar et des autres localités de la Langue de Barbarie commencent à ressentir les retombées positives de ce renouveau avec des espèces comme le poulpe qui revient sur le marché. Cette AMP a une incidence dans la protection des

sites de frayères et de nourriceries dans la perspective d'une gestion durable des pêches. Elle a d'autres retombées sur la préservation de la biodiversité marine, l'équilibre des stocks et la gestion durable des ressources halieutiques. Cette AMP a fait l'objet d'études de référence, mais elle n'a pas encore été balisée.

Lors cette mission, nous nous sommes rendus compte qu'une bonne partie de l'AMP constitue un fond de pêche important de la crevette côtière (*Farfantepenaeus notialis*) en raison de la nature du fond qui est vaseuse voire argileuse, habitat préférentiel de cette espèce. Sur ce fond de pêche, nous avons rencontré deux navires crevettiers en activité de l'armement SOPASEN. De plus, les espèces rencontrées dans l'AMP sont nombreuses (34 espèces), et les individus, en l'occurrence les spécimens de *Cynoponticus ferox*, *Epinephelus aeneus*, *Trichiurus lepturus* et *Pseudolithus* spp. sont en général de grande taille.

Par ailleurs, nous avons rencontré principalement trois principales difficultés. La première difficulté concernait la traversée très mouvementée de l'embouchure par les pirogues en raison de la fréquence de vagues très dangereuses dans la zone, ce qui posait un problème de sécurité. La deuxième difficulté était liée aux caractéristiques mêmes de la senne tournante qui ne répondait pas à la spécificité de la zone. Autrement dit, la plupart des stations dépassées les profondeurs de 20 m, alors que la senne avait une profondeur de chute de 20 m voire moins de 20 selon les pêcheurs. Enfin la troisième difficulté était surtout un problème logistique ; au troisième jour il n'y avait pas assez de carburant pour échantillonner les stations qui sont plus large, i.e. les stations 5 et 7.

Lors des pêches expérimentales effectuées par la senne tournante, nous avons constaté la présence de quantités élevées de méduses dans l'AMP. Cette présence expliquerait plus ou moins la faiblesse des captures faites dans les mêmes stations où cette espèce était observée. Par ailleurs, nous avons cas même constaté la présence d'espèces nobles telles les mérours et les otolithes en quantité élevée dans la zone de protection intégrale abritant les rochers et les récifs artificiels, c'est à dire les stations 4 et 9. Nous avons constaté la présence de beaucoup de pêcheurs artisans opérant dans cette, ce qui veut dire que la zone de protection intégrale n'était pas fermée.

En termes de recommandations, nous proposons (1) une fermeture immédiate de la zone de protection intégrale et une réglementation des opérations de pêche autour de celle-ci. A cela, nous encourageons (2) l'immersion d'épaves autour de cette zone en vue de créer des habitats pour les espèces démersales rencontrées dans la zone. Enfin, nous suggérons (3) une poursuite des missions de suivi afin de couvrir les saisons hydrologiques de la zone.

En fin de journée, le pêcheur pratiquant la pêche à l'épervier a effectué 5 coups de pêche au niveau de l'embouchure. Les espèces pêchées sont *Mugil bananensis*, *Callinectes marginatus*, *Liza falcipinnis* et *Mugil grandisquamis*.

- AMP Abéné

L'AMP d'Abéné a été créée par décret présidentiel n° 2004-1408 du 4 novembre 2004 et est localisée dans la partie nord de la Casamance. Elle est large d'environ 119 km et couvre les villages de Nianfang, Kabadio, Diana, Cafoutine et Abéné. Les objectifs visés à travers la création de l'AMP d'Abéné sont la conservation de la biodiversité marine et côtière, l'amélioration des rendements de la pêche, l'augmentation des retombées socio-économiques de la population. En plus elle permet la création emplois à travers la création d'un corps de volontaires « écogarde » où les jeunes sont initiés sur l'historique et la symbolique des sites sacrés de la zone pour avoir des arguments avérés pour la promotion et la vente des produits touristiques. Aussi les femmes de ces localités spécialisées dans la récolte des huîtres et le

ramassage des coquillages sont en train se regrouper en Groupement d'Intérêt Economique (GIE) pour formaliser leurs activités et y tirer plus de profits.

Tableau 3. Bilan récapitulatif des études de cas sénégalais, nature et effets des réserves

Objectif	Ressources	Réserves de pêche	Surface (km ²)	Type de réserve		Effets écologiques à l'intérieur	Effets sur les pêcheries*
Gestion des pêches et conservation	Bentho-démersales et pélagiques	AMP Bamboung	68	intégrale	permanente	+	- (S-P)
		AMP Joal-Fadiouth	174	partielle	permanente	+	- (S-P)
		AMP Cayar	171	partielle	permanente	+	- (S-P)
		AMP Saint-Louis	496	partielle	permanente	+	- (S-P)
		AMP Abéné	1030	partielle	permanente	+	- (S-P)

* Les effets sur les pêcheries ne font pas l'objet d'un suivi scientifique (S), dans certains cas, ces effets sont rapportés par les pêcheurs (P).

Discussions et conclusion

Ce rapport est basé sur l'analyse de la littérature scientifique disponible. Il existe une très grande variété de réserves de pêche mises en place pour assurer la conservation des écosystèmes marins et/ou gérer de manière durable la pêche. Cependant les connaissances sur la pertinence et l'efficacité des AMP sont souvent limitées par quelques facteurs.

Une des contraintes majeures pour l'analyse des effets des réserves de pêche est le manque flagrant de suivi systématique sur le long terme. Très peu de cas ont été suivis dès leur mise en place, ce qui ne permet pas d'évaluer si les objectifs ont été atteints ou non. D'autre part, toutes les réserves de pêche ne font pas l'objet de la même qualité de suivi.

L'intérêt de l'étude des réserves de pêche se porte principalement sur les effets écologiques de la réserve. Ceci conduit généralement à étudier l'évolution de la taille des individus, de la biomasse et de l'abondance des populations protégées par rapport à l'extérieur de la réserve de pêche. Les conséquences des restrictions d'accès sur les pêcheries elles-mêmes ne sont pas systématiquement prises en compte. Lorsqu'elles le sont, elles se limitent aux effets locaux (à quelques centaines de mètres de la réserve) et ne prennent pas en compte l'influence sur le stock dans son ensemble ou encore l'influence du report de l'effort de pêche sur les autres zones, il s'agit là de lacunes majeures dans l'analyse de ces réserves de pêche.

Les réserves de pêche les plus étudiées sont de loin les réserves intégrales. Toutes les activités y étant prohibées, il est plus facile d'attribuer les changements observés (ressources, captures) à l'effet de la réserve de pêche. A l'inverse, les conséquences écologiques et socio-économiques des réserves partielles sont moins suivies. Certaines activités y étant autorisées, il est souvent difficile de distinguer les effets réserves des effets des autres activités sur la zone.

La plupart des réserves de pêche ne s'étendent pas sur de grandes surfaces, ce qui limite les connaissances sur l'influence de la taille des réserves sur les ressources et sur les pêcheries.

Les réserves étudiées ciblent généralement les ressources récifales (souvent sédentaires) et les ressources benthodémersales (espèces modérément mobiles). Très peu de réserves de pêche ont été mises en place pour préserver les ressources pélagiques, particulièrement mobiles. Il est donc difficile d'évaluer l'efficacité des réserves de pêche pour les espèces ne passant qu'un temps limité dans la zone protégée.

Par ailleurs, les études menées ne prennent pas en compte l'impact des autres activités anthropiques sur les ressources et l'exploitation.

Références bibliographiques

- Agardy T., Bridgewater P., Crosby M.P., Day J., Dayton P.K., Kenchington R., Laffoley D., McKinney P., Murray P.A., Parks J.E., Peau L., 2003. Dangerous targets ? Unresolved issues and ideological clashes around marine protected areas. *Aquatic Conserv : Mar Freshw Ecosyst*, 13 : pp 353-367.
- Banque Mondiale, 2006. Scaling up marine management: The Role of Marine Protected Areas. Washington DC, World Bank, 120 p.
- Borrini-Feyerabend G., Hill R., 2015. Governance for the conservation of nature, in G. L. Worboys, M. Lockwood, A. Kothari, S. Feary and I. Pulsford (eds) *Protected Area Governance and Management*, ANU Press, Canberra, pp 169-206.
- Cuq M., 2012. Analyse des cadres juridiques des aires marines protégées des pays ouest africains. *9/1 Law, Environment and Development Journal*, 16 p.
- Crowder L.B., Lyman S.J., Figueira W.F., Priddy J., 2000. Source-sink population dynamics and the problem of sitting marine reserves. *Bulletin of Marine Science* 66, 799-820.
- Dayton P.K., Sala E., Tegner M.J., Thrush S., 2000. Marine reserves : parks, baselines, and fishery enhancement, *marine science*, 66(3) : pp 617-634.
- FAO, 2011. Fisheries management. Marine protected areas and fisheries. *FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. N°4, Suppl. 4*, Rome, 199 p.
- Féral F., Cazalet B., 2007. Les objectifs et les fonctions des aires marines protégées. In: Weigel, J.Y., F. Féral et B. Cazalet (eds), *Les aires marines d’Afrique de l’Ouest. Gouvernance et politiques publiques*, pp 25-38.
- García-Charton J.A., Williams I.D., Pérez-Ruzafa Á., Milazzo M., Chemello R., Marcos C., Kitsos M.-S., Koukouras A., Riggio S., 2000. Evaluating the ecological effects of Mediterranean marine protected areas: habitat, scale and the natural variability of ecosystems. *Environmental Conservation* 27, 159-178.
- García S.M., Boncoeur J., Gacsuel D., 2013. Les aires marines protégées et la pêche : Biécologie, socioéconomie et gouvernance. *Presse Universitaire Perpignan*, 431 p.
- Goñi R., Adlerstein S., Alvarez-Berastegui D., Forcada A., Reñones O., Criquet G., Polti S., Cadiou G., Valle C., Lenfant P., Bonhomme P., Pérez-Ruzafa A., Sánchez-Lizaso J.L., García-Charton J.A., Bernard G., Stelzenmüller V., Planes S., 2008. Spillover from six western Mediterranean marine protected areas: evidence from artisanal fisheries. *Marine Ecology Progress Series*, 366 : pp 159-174.
- Goyet S., Dossa J., 2009. Les aires marines protégées. In Patrick Triplet, *Manuel de gestion des aires protégées d’Afrique francophone*, Awely, Paris, pp 48-61.
- IUCN/WCMC, 1994. *Guidelines for Protected Area Management Categories*. Gland and Cambridge, IUCN, 94 p.
- Jackson I.E., Kurtz J.C., Fisher W.S., 2000. *Evaluation guidelines for ecological indicators*, Environmental Protection Agency, Washington DC, Rapport, 107 p.
- Jacot M. B., 2009. Les aires marines protégées comme outils de conservation de la biodiversité marine : application de critères de sélection et considération de la pertinence des critères adoptés dans le cadre de la Convention sur la diversité biologique. *Essai*, Université Sherbrooke, Québec, Canada, 159 p.

- Kelleher G., 1999. Guidelines for marine protected areas. Best Practice Protected Area Guidelines Series N° 3, World Commission on Protected Areas of IUCN – The World Conservation Union, 127 p.
- Kimball L. A., Johnston D. M., Saunders P. M., Payoyo P., 1995. The law of the seas: Priorities and responsibilities on implementing the convention. Marine Conservation and development report, UICN, Gland, Switzerland, 155 p.
- Laffoley D. A., 2006. The WCPA - Marine Plan of Action. Working together to secure a global, representative system of lasting networks of Marine Protected Areas (consultation version). IUCN WCPA, Gland, Switzerland. 25 p.
- Martin K., Samoily M.A., Hurd A.K., Meliane I., Lundin C.G., 2007. Experiences in the use of marine protected areas with fisheries Management objectives. A review of case studies. 88 p.
- Mosquera I, Côté IM, Jennings S, Reynolds JD (2000) Conservation benefits of marine reserves for fish populations. *Anim Conserv* 3:321–332.
- Morin-Dion G, 2012. Protocole de suivi écologique pour le réseau d'aires marines protégées du Canada. Essai, Université de Sherbrooke, Montréal, Québec, 74 p.
- NRC, 2001. Marine Protected Areas: Tools for Sustaining Ocean Ecosystems. National Academic Press, Washington, DC, USA, 272 pp.
- Paul Silāi TENDENG, Taibou BA, Charlotte KARIBUHOYE, 2012. Analyse des lacunes écologiques du réseau régional d'aire marines protégée en Afrique de l'ouest (RAMPAO), FIBA, RAMPAO, PRCM, 200 p.
- Pelletier D., Claudet J., Ferraris J., Benedetti-Cecchi L., Garcia Charton J., 2008. Models and indicators for assessing conservation and fisheries-related effects of marine protected areas. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*, 65 (4), pp 765-779.
- Pelletier, D. & B. Beliaeff. Démarche indicateurs du projet PAMPA. Document interne PAMPA/WP1/Meth/2. Version du 26 mai 2008. 7 p.
- Pinnegar J.K., Polunin N.V.C., Francour P., Badalamenti F., Chemello R., Harmelin-Vivien M., Hereu B., Milazzo M., Zabala M., D'Anna G., Pipitone C., 2000. Trophic cascades in benthic marine ecosystems: lessons for fisheries and protected-area management. *Environmental Conservation* 27, 179-200.
- Planes S., García-Charton J.A., Pérez-Ruzafa A. (Coord.), 2006. Ecological effects of Atlanto-Mediterranean Marine Protected Areas in the European Union. EMPAFISH Project, Booklet n° 1. 158 pp.
- Polunin N.V.C., Roberts C.M., 1993. Greater biomass and value of target coral reef fishes in two small Caribbean marine reserves. *Marine Ecology Progress Series*, 100: pp 167–176.
- Pomeroy R.S., Parks J.E., Watson L.M., 2006. Comment va votre AMP ? Guide sur les indicateurs naturels et sociaux destinés à évaluer l'efficacité de la gestion des aires marines protégées. UICN, 248 p.
- PRCM, 2011. A la découverte de l'environnement côtier et marin en Afrique de l'Ouest – Cahier de connaissances. Programme Régional d'Education à l'Environnement, UICN, Guinée-Bissau, 84 p.
- Sánchez-Lizaso J.L., Goñi R., Reñones O., García-Charton J.A., Galzin R., Bayle J.T., Sánchez Jerez P., Pérez-Ruzafa Á., Ramos A.A., 2000. Density dependence in marine protected populations: a review. *Environmental Conservation* 27, 144-158.

- Roberts C.M., Hawkins J.P., 2000. Fully-Protected Marine Reserves : A guide. WWF Endangered Seas Program and Environment Department of the University of York, Washington, DC, and York, UK. 137 p.
- Rocklin D., 2010. Des modèles et des indicateurs pour évaluer la performance d'aires marines protégées pour la gestion des zones côtières : application à la Réserve Naturelle des Bouches de Bonifacio (Corse). Thèse de Doctorat, spécialité Biologie des Populations et Ecologie, Université de Montpellier 2, Montpellier, France, 304 p.
- Russ G.R., 2002. Yet another review of marine reserve as reef fishery management tools. In Coral reef fishes: dynamics and diversity in a complex ecosystem, ed. Sale P.F., pp. 421-443. Academic Press, San Diego.

Annexes

Annexe 1. Explication des termes (défini, reconnu, consacré et géré) de la définition de l'UICN (2008).

Termes	Explication
défini	implique une aire définie dans l'espace avec des limites reconnues et marquées. Ces limites peuvent parfois être définies par des caractéristiques physiques qui se déplacent avec le temps (p. ex. berges de rivières) ou par des activités de gestion (p. ex. zones de non-prélèvement convenues).
reconnu	Implique que la protection peut inclure toute une gamme de types de gouvernance déclarés par la population ainsi que ceux identifiés par l'état, mais que de tels sites doivent être reconnus d'une certaine façon (en particulier en étant repris sur la liste de la Base de données mondiale sur les aires protégées – BDMAP).
consacré	Implique un certain engagement contraignant envers la conservation à long terme passant par, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> • Conventions et accords internationaux ; • Loi nationale, provinciale et locale ; • Droit coutumier ; • Engagements des ONG ; • Fiducies privées et politiques des sociétés ; • Programmes de certification.
géré	Suppose quelques démarches actives pour conserver les valeurs naturelles (et éventuellement d'autres) pour lesquelles l'aire protégée fut créée ; notons que « géré » peut inclure la décision de laisser l'aire intacte si c'est la meilleure stratégie de conservation.

Annexe 2 : Les catégories d'AMP selon l'UICN (UICN, 1994)

Catégories		Objectifs premiers
I.a	Réserve naturelle intégrale	Conserver les écosystèmes exceptionnels au niveau régional, national ou mondial, les espèces (individuelles ou en groupes) et/ou les caractéristiques de la géodiversité : ces caractères distinctifs auront été formés principalement ou entièrement par des forces non humaines et seraient dégradés ou détruits par tout impact humain sauf très léger.
I.b	Zone de nature sauvage	Protéger à long terme l'intégrité écologique d'aires naturelles qui n'ont pas été modifiées par des activités humaines importantes, dépourvues d'infrastructures modernes, et où les forces et les processus naturels prédominent, pour que les générations actuelles et futures aient la possibilité de connaître de tels espaces.
II.	Conservation de l'écosystème et protection	Protéger la biodiversité naturelle, la structure écologique et les processus environnementaux sous-jacents ; promouvoir l'éducation et les loisirs.
III.	Conservation d'éléments naturels	Protéger des éléments naturels exceptionnels spécifiques ainsi que la biodiversité et les habitats associés.
IV.	Conservation par une gestion active	Maintenir, conserver et restaurer des espèces et des habitats.
V.	Conservation d'un paysage	Protéger et maintenir d'importants paysages terrestres ou marins, la conservation de la nature qui y est associée,

	terrestre/marin et loisirs	ainsi que d'autres valeurs créées par les interactions avec les hommes et leurs pratiques de gestion traditionnelles.
VI.	Utilisation durable des écosystèmes naturels	Protéger des écosystèmes naturels et utiliser les ressources naturelles de façon durable, lorsque conservation et utilisation durable peuvent être mutuellement bénéfiques.

Annexe 3. Les catégories d'AMP selon la Banque Mondiale (World Bank, 2006)

Catégorie		Définition et Objectifs
I.	Les AMP	Les aires marines protégées sont les zones d'accès restreint dont la principale objectif est la conservation des écosystèmes, des ressources (tels que les biens).
II.	Aires à usage multiples	Des réserves utilisant un zonage et ou la gestion est équilibrée. En d'autres mots, la conception et la mise en œuvre de ces réserves visent expressément à équilibrer la conservation et les objectifs d'utilisation.
III.	Aires d'extraction durable	L'objectif principal est de développer des moyens de développement durable incluant par exemple les pêcheries artisanales de subsistance ou commerciales, la collecte de coquillages, l'écotourisme, et la pêche sportive. La protection de la biodiversité n'est pas un objective prioritaire.
IV.	Réserves de protection sociale et écologico-culturelle	Elles englobent de nombreux instruments (zonage, protection de biodiversité), mais visent surtout la protection des communautés indigènes ou traditionnelles et leur héritage culturel, les systèmes de droits traditionnels.

Annexe 4. Les catégories d'AMP selon la NRC (États-Unis)

Catégories	Définitions et Objectifs
Aire Marine Protégée (AMP)	Aire désigné pour améliorer la conservation des ressources marine et côtières à travers un plan intégré incluant des interdictions générales de certaines activités et des zones particulièrement protégées comme des réserves de pêche ou des réserves intégrales.
Réserve marine	Zone dans laquelle toutes les ressources (ou certaines d'entre elles) sont protégées des prélèvements et des perturbations. Elles incluent des réserves de protection d'espèces en danger ou menacées, et des réserves de pêche et des réserves écologiques.
Réserve de pêche	Une zone ou la pêche de certaines ou de toutes les espèces est interdites pour protéger des habitats critiques, restaurer des stocks (les fermetures peuvent être temporaires) et les protéger de la surpêche.
Réserve écologique	Zone protégeant toutes les ressources marines, vivantes ou non de tout prélèvement ou perturbations, exceptés à des fins de recherche. Ce sont des réserves intégrales.