

## Perceptions des populations sur les services écosystémiques de l'aire marine protégée de Kayar à l'ouest du Sénégal

### Population's perceptions of ecosystem services in Kayar marine protected area in western Senegal

Saboury Ndiaye<sup>1\*</sup>, Mamadou Ndiaye<sup>2</sup>, Antoine Sambou<sup>1</sup>, Essi Evodi Koffi<sup>3</sup>

#### Résumé

Les aires marines protégées sont un outil important de gestion et de conservation de la biodiversité marine. Elles fournissent des services écosystémiques indispensables au bien-être humain, particulièrement pour les populations locales. Cependant, la méconnaissance des services écosystémiques fournis par les écosystèmes marins et côtiers par les populations locales, est une des conséquences de la dégradation, de la surexploitation et de la pollution des ressources. Cette étude vise à déterminer la perception des populations sur l'aire marine protégée, à identifier les principaux services écosystémiques qu'elle fournit et à estimer la valeur économique des services d'approvisionnement. Les données qualitatives et quantitatives ont été obtenues sur un échantillon de 152 personnes, constituées des usagers directs et indirects des services écosystémiques. Les résultats montrent que plus de la moitié des personnes enquêtées (73%) connaissent l'existence de l'aire marine protégée de Kayar dont la majorité sont les pêcheurs (100%), les mareyeurs (88%) et les femmes transformatrices de ressources halieutiques (67%). Plus de la moitié de celles qui connaissent l'existence de l'AMP, affirment que

les ressources halieutiques sont devenues moins abondantes depuis la création de l'aire marine protégée contrairement à la situation avant sa création. Les raisons évoquées sont la surexploitation des ressources halieutiques autour de l'aire marines protégées, la persistance des mauvaises pratiques de pêche et les contraintes organisationnelles, de gestion et de surveillance. Quatre catégories de services écosystémiques ont été identifiées : services d'approvisionnement (68%), services de régulation (21%), services culturels (13%) et services de soutien (1%). Les ressources halieutiques constituent les principaux services d'approvisionnement fournis par l'AMP. La lutte contre l'érosion des sols, la fixation des dunes de sable, le maintien de la qualité de l'aire sont les services de régulation les plus mentionnés par les populations. Parmi les services culturels cités figurent la détente, les loisirs, les pratiques culturelles et l'éco-tourisme. La valeur économique des services d'approvisionnement est estimée à 17 126 741 270 FCFA. L'aire marine protégée de Kayar joue un rôle important dans l'économie locale, l'alimentation des populations, la gestion durable des ressources naturelles et la conservation de la biodiversité.

**Mots clés :** Aire marine protégée, Services écosystémiques, Approvisionnement, Kayar.

#### Abstract

Marine protected areas (MPA) represent an invaluable tool for marine biodiversity management and conservation. They provide ecosystem services that are essential for human well-being, particularly for local populations. However, the low recognition of marine and coastal ecosystem services provided by local populations is one of the consequences of resource degradation, overexploitation, and

pollution. This study aims to determine the perception of local populations regarding the Kayar Marine Protected Area in Senegal, identify the main ecosystem services it provides, and estimate the economic value of the supply services. Qualitative and quantitative data were obtained from a sample of 152 people, consisting of direct and indirect users of ecosystem services. The results show that almost three-

<sup>1</sup>Université Assane Seck de Ziguinchor, Sénégal

<sup>2</sup>Ministère de l'environnement et de la protection de la nature, Sénégal

<sup>3</sup>Université Senghor Alexandri, Egypte

\*Auteur correspondant : [s.ndiaye@univ-zig.sn](mailto:s.ndiaye@univ-zig.sn)

Soumis le 30 septembre 2022

Accepté pour publication le 15 décembre 2022

quarters of the respondents (73%) were aware of the existence of the Kayar Marine Protected Area, the majority of whom were fishermen (100%), fishmongers (88%), and women working in the fish processing industry (67%). More than half of those aware of the existence of the MPA assert that fishery resources have become less abundant after the establishment of the marine protected area. The reasons cited are the overexploitation of fishery resources around the MPA, the persistence of fishing malpractices, as well as organizational, management, and monitoring constraints. Four categories of ecosystem services were identified: supply services (68%), regulatory services (21%),

cultural services (13%), and support services (1%). Fisheries resources are the main supply services provided by the MPA. The sand dune stabilization, the fight against soil erosion, and the maintenance of the area are the regulatory services most cited by the populations. Relaxation, recreation and cultural practices, and eco-tourism are among the cited cultural services. The economic value of the supply services is estimated at 17 126 741 270 CFA francs. The Kayar Marine Protected Area contributes significantly to the local economy, the population's livelihood, the sustainable management of natural resources, and the conservation of biodiversity.

**Keywords:** Marine protected area, Ecosystem services, Supply, Kayar

## 1. Introduction

La production mondiale de la pêche a augmenté rapidement depuis 1950 jusqu'en 2018. Il en résulte qu'actuellement 33,1 % des stocks sont surexploités et que la pression exercée sur les stocks de poissons est passée de 66 % à 90 % en moins de 45 ans (FAO, 2020). Les aires marines protégées (AMP) sont des outils de gouvernance qui se sont avérés efficaces pour la préservation des espèces surexploitées (Morf *et al.*, 2017 ; Jentoft *et al.*, 2007). Une AMP est une zone entièrement ou partiellement interdite d'extraction de ressources halieutiques et co-gérée avec les populations (Morf *et al.*, 2017). Elles contribuent au bien-être humain à travers la fourniture d'une diversité de services écosystémiques marins et la conservation de la biodiversité (Selig *et al.*, 2019 ; Selig & Bruno, 2010 ; Ruiz-Frau *et al.*, 2021 ; Rasheed, 2020 ; Edgar *et al.*, 2014 ; Ban *et al.*, 2019). En 2019, les AMP couvraient 8 % des océans du monde et représentant plus de 28 millions de km<sup>2</sup> (UNEP-WCMC & UICN, 2019). En 2030, la communauté internationale vise à promouvoir l'extension des AMP pour couvrir environ 30 % des mers territoriales (Commission Européenne, 2020). En Afrique occidentale, les Etats ont ratifié plusieurs conventions internationales sur la conservation et à l'utilisation durable des milieux marins et de leurs biodiversités (Nicolas *et al.*, 2010 ; Meissa & Gascuel, 2015). Cela s'est traduit par la création de plus de 30 AMPs, des parcs nationaux, de réserves naturelles (Karibuhoye, 2012). Pour mieux renforcer la gouvernance des AMPs, un réseau d'AMP en Afrique de l'Ouest (RAMPAO) a été créé par la Mauritanie, le Sénégal, la Gambie, le Cap-Vert, la Guinée Bissau, la Guinée et le Sierra Léone. Au Sénégal, le Gouvernement a créé treize AMP sur la période 2004-2013 (Failler *et al.*, 2020 ; Diop, 2013 ; Badji, 2013) dans le but de lutter contre la surexploitation des ressources halieutiques et leurs conséquences sur l'économie locale et la sécurité alimentaire (Vitousek *et al.*, 1997 ; Steffen *et al.*, 2015 ; MPEM, 2017 ; Failler & Gascuel, 2008 ; Balmford *et al.*, 2002 ; Brochier *et al.*, 2018). En effet, l'économie maritime sénégalaise est fortement tirée par la pêche artisanale qui fournit 450 000 tonnes de poissons par an et contribue à 3,5 % du produit intérieur brut (Ndiaye *et al.*, 2017 ; MPAM, 2014 ; Dème, 2018 ; Diankha *et al.*, 2018 ; Diouf *et al.*, 2006 ; Dème, 2015). L'AMP de Kayar a été créé en 2004 et vise à atteindre les objectifs suivants : protéger un habitat spécifique (canyon de Kayar) et les espèces vulnérables ; protéger les frayères et les nourriceries et appuyer les initiatives locales d'utilisation durable des ressources marines et côtières (TEEB, 2010 ; Costanza *et al.*, 2021).

La plupart des études sur les AMP s'intéressent aux aspects de gouvernance (Mbaye *et al.*, 2014 ; Dème *et al.*, 2021 ; Dème, 2013) et de restauration des ressources marines (Ecoutin *et al.*, 2013 ; Sadio, 2015). Peu d'études se sont intéressées aux services écosystémiques fournies par les AMP au Sénégal (Diedhiou *et al.*, 2021). Une meilleure connaissance de l'importance des AMP en termes de services écosystémiques est donc nécessaire pour mettre en œuvre des stratégies de conservation en vue d'utiliser à long terme ces ressources. L'intérêt de cette étude est donc de montrer l'importance socio-culturelle, économique, environnemental des services écosystémiques de l'AMP de Kayar afin d'attirer l'attention des acteurs aux développement pour une meilleure gestion de l'AMP. L'objectif général de cette étude est d'analyser la

diversité et l'importance des services écosystémiques fournis par l'AMP. Les objectifs spécifiques sont : déterminer la perception des populations sur l'aire marine protégée, identifier les principaux services écosystémiques qu'elle fournit et estimer la valeur économique des services d'approvisionnement.

## 2. Matériel et Méthodes

### Présentation de la zone d'étude

L'AMP de Kayar a été créée le 04 novembre 2004 par décret n°2004-1408. Elle couvre une superficie de 171 km<sup>2</sup> et est subdivisée en 4 zones écologiques que sont : Bunt-bi, Tank, Angleterre et Keruss. Située dans la région de Thiès à 40 km et à 60 km au nord de Dakar, elle porte le nom de la petite ville côtière qui se situe sur la façade maritime du Sénégal au niveau de la grande côte. Elle compte 57 points de pêche (Sénagrosol, 2007). Le complexe géomorphologique (plage et dunes de sable) et hydrologique (système de lacs et de marigots) de la grande côte forme un continuum avec le relief sous-marin marqué à Kayar par une profonde entaille atteignant presque la côte (MEPN, 2011). Les profondeurs au niveau de la fosse océanique (canyon) de Kayar atteignent environ 3 300 mètres pour une largeur maximale de 9 kilomètres (Dietz *et al.*, 1968). La fosse océanique atteint 1 235 mètres de profondeur à 38 kilomètres de la côte et seulement 50 mètres de profondeur à 10 mètres du rivage (Le Roux S, 2005). Ce canyon présente une pente assez douce jusqu'à l'isobathe de 60 m qui s'accroît par la suite (Longhurst, 1998). L'AMP de Kayar, étant à l'intérieur du plateau continental, est limitée par l'isobathe de 200 m (Domain, 1980). La bathymétrie dans la zone d'emprise de l'AMP est très particulière. Les profondeurs dans le canyon atteignent 400 m, alors que dans d'autres zones, la profondeur maximale ne dépasse pas 120 m. Quant à la nature des habitats, plusieurs types de fonds ont été identifiés dans l'AMP. Il s'agit des fonds vaseux, sablo-vaseux, sableux et rocheux (Sénagrosol, 2000). Les facteurs climatiques de cette zone entraînent l'alternance de deux grandes saisons hydrologiques avec deux zones d'upwelling distinctes. Elles permettent l'enrichissement en sels minéraux des couches supérieures de la colonne tout en favorisant le développement du phytoplancton qui assure la quasi-totalité de la production primaire et le fonctionnement du réseau trophique (MEPN, 2007). La grande côte de Kayar abrite des formations végétales qui étaient autrefois des forêts galeries colonisant les rives des lacs Mbawane et Tanma. Aujourd'hui, seules des reliques (*Elaeis guineensis* Jacq., *Coco nucifera* L.) sont visibles depuis la route sous forme d'individus isolés parmi des espèces halophiles (Sénagrosol, 2007). En plus de ces formations naturelles, il existe une bande de filaos (*Casuarina equisetifolia* L.) qui s'étend de Dakar à Saint-Louis sur une largeur d'environ 300 mètres sur le littoral entre la plage et les bassins d'inondation. Si l'on se réfère aux captures de 2016, l'AMP de Kayar a recensé un total de 111 espèces dont 103 poissons et quatre autres espèces composées de crustacés (3), de mollusques (3), d'échinodermes (1) et de cnidaires (1). Ces espèces appartiennent à 54 familles dont 35 sont monospécifiques. L'activité économique de la zone de Kayar est dominée par la pêche, le mareyage, la transformation, l'agriculture, l'élevage, le commerce et le tourisme.

### Echantillonnage et Collecte des données

En ce qui concerne la méthode d'échantillonnage, nous nous sommes basés sur les données de l'enquête de base réalisée en 2007. Cette enquête dénombre 1520 acteurs composés de pêcheurs, mareyeurs, femmes transformatrices, charretiers, porteurs, mécaniciens de moteurs hors-bord. Le choix de ces données se justifie par le fait qu'elles sont plus récentes. En d'autres termes, aucun recensement n'a été fait depuis cette année. La méthode d'échantillonnage choisi est de type aléatoire simple. Le choix de ce type d'échantillonnage. La méthode d'échantillonnage par quota a été utilisée compte tenu de la répartition de la population cible selon la profession (ou le type d'acteur) utilisant les ressources halieutiques. Pour cela, nous avons choisi d'interroger 20 % des acteurs. Ainsi, pour obtenir la taille de l'échantillon, nous avons adopté la formule suivante :  $(n = N * 20 / 100)$ , avec : n : représente la taille de l'échantillon ; N : représente le nombre total d'acteur (1520) ; 20 % : représente le taux de sondage. Après application de la formule, 152 personnes ont été enquêtés (Tableau 1).

**Tableau 1** : Liste des acteurs interviewés

Types d'acteurs	Effectifs	Personnes enquêtées	% Personnes interrogées
Pêcheurs	280	56	37
Mareyeurs	245	49	32
Femmes transformatrices	60	12	8
Porteurs	55	11	7

Charretiers	70	14	9
Mécaniciens moteurs	50	10	7
Total	760	152	100

### Collecte et traitement des données

Des données secondaires et primaires ont été utilisées. Les données secondaires ont été obtenus à partir de la base de données du service départemental de la pêche, les rapports annuels du service régional de la pêche et de l'équipe de gestion de l'AMP de Kayar. Les principales données collectées portent sur les quantités de ressources halieutiques débarquées par mois en 2020, les quantités de ressources halieutiques transformées, destinées au mareyage et à la consommation locale. Les données primaires ont été collectées à l'aide d'un questionnaire adressé aux pêcheurs, mareyeurs, femmes transformatrices, charretiers, mécaniciens moteurs hors-bord et porteurs. Un guide d'entretien a été administré au conservateur et au président du comité de gestion de l'AMP de Kayar et au Chef de service départemental de la pêche. Les statistiques descriptives (somme, moyenne, fréquence, proportion) ont été utilisées pour le traitement des données quantitatives et qualitatives. Pour évaluer l'importance des services écosystémiques, la fréquence de citation (FC) a été calculée à l'aide de la formule suivante :

$$FC = \frac{\text{Nombre de citation d'un élément}}{\text{Nombre total de répondants}} \times 100$$

La valeur économique des services d'approvisionnement a été uniquement calculée sur les ressources halieutiques débarquées sur terre et les ressources halieutiques transformées de manière artisanale. Pour ce faire, les recettes totales de l'année de 2020 ont été estimées en multipliant les quantités totales mensuelles de ressources halieutiques mises à terre (QR), les quantités mensuelles de ressources halieutiques transformées de façon artisanales et les quantités de carburant consommées par mois par leurs prix moyens mensuels.

### 3. Résultats

#### Caractéristiques socio-économiques des enquêtés

Les résultats montrent que les acteurs interrogés sont composés à majorité d'hommes (77%). Les femmes ne représentent que 23%. Plus de la moitié (60%) des acteurs interrogés sont jeunes âgés de moins de 35 ans. Ceux âgés de 36 à 45 ans représentent 23% suivis de ceux ayant plus de 46 ans (16%). Selon le statut de résidence, plus de 60% sont des autochtones contre 36% qui sont des migrants (permanents et temporaires) venus de l'intérieur du pays. Les activités génératrices de revenus pratiquées par les acteurs interviewés sont dominées par la pêche (37%), le mareyage (32%), la transformation artisanale des ressources halieutiques (8%), et les activités de service exercées par les porteurs (7%), les charretiers (9%) et les mécaniciens de moteurs hors-bord (7%) (Tableau 2).

**Tableau 2** : Caractéristiques socio-économiques des enquêtés

Caractéristiques socio-démographiques	Proportion (%)
Homme	77
Femme	23
Moins de 35 ans	61
36 à 45 ans	23
Plus 46 ans	16
Autochtones	63
Migrants permanents et saisonniers	34
Pêche	37
Mareyage	32
Transformation des ressources halieutiques	8
Portage des caisses	7
Collecte de litière de filaos	9
Réparation de moteurs hors-bord	7

### Connaissances de l'AMP

L'AMP de Kayar a été créé en 2004 par un décret ministériel. Elle est placée sous la tutelle de la direction générale des aires marines communautaires protégées, relevant du ministère de l'environnement et du développement durable. Depuis 2011, l'AMP dispose d'un plan d'aménagement et de gestion sur la période 2011 – 2015. Des cadres de gestion (comité directeur, comité scientifique et technique et comité de gestion) ont été mis en place pour garantir la mise en œuvre du plan de gestion. Tous ces mécanismes devraient contribuer à une meilleure connaissance et conscientisation des populations locales afin de garantir la préservation et l'utilisation durable des ressources marines et côtières au sein de l'AMP. Les données de l'enquête montrent que le niveau de connaissance de l'existence de l'AMP est très variable selon les catégories d'usagers des ressources marines et côtières. En effet, 77% des acteurs interviewés connaissent l'existence de l'AMP de Kayar contre 23% qui ne la connaissent pas. La totalité des pêcheurs connaissent l'existence de l'AMP. Également, 88 % des mareyeurs et 67 % des femmes transformatrices connaissent l'existence de l'AMP. Les autres acteurs connaissent moins l'existence de l'AMP avec seulement 27% des porteurs, 36 % des charretiers et 20 % des mécaniciens qui déclarent connaître

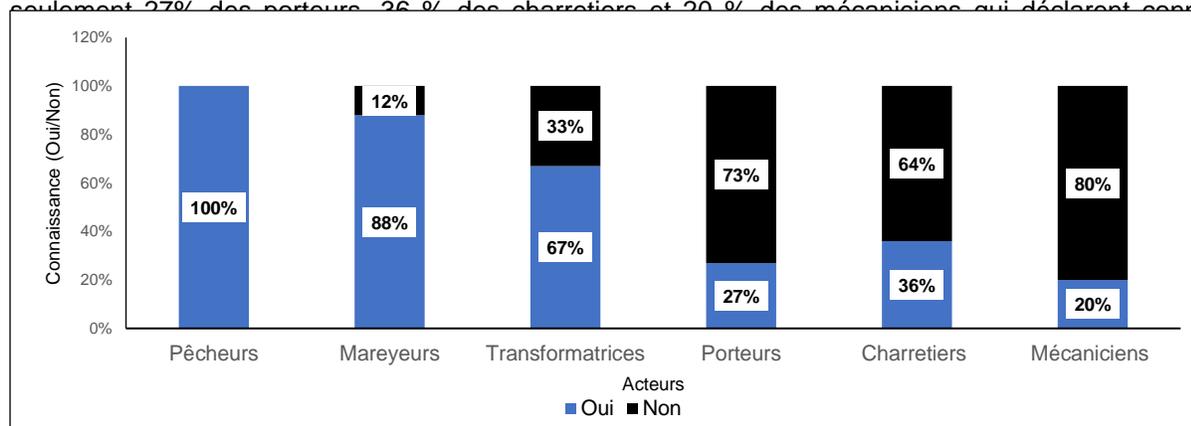


Figure 1 : Connaissance de l'AMP par les enquêtés

### Perception des populations sur l'état des ressources halieutiques de l'AMP

Les résultats montrent que, parmi ceux qui connaissent l'AMP de Kayar, 75% affirment que les ressources halieutiques étaient abondantes avant la création de l'AMP tandis que 24% disent qu'elles étaient moins abondantes et 1% n'avaient aucune idée (Figure 3a). En ce qui concerne l'état actuel des ressources halieutiques dans l'AMP, 63% de ceux qui connaissent l'AMP disent qu'elles sont moins abondantes, 28 % affirment que les ressources sont abondantes, 8 % ne savent pas et 1 % déclarent que les ressources sont rares (Figure 2b). La non-abondance des ressources est due, selon les personnes interrogées, à l'exploitation abusive de la zone maritime de Kayar. Parmi les causes évoquées par les personnes interviewées figurent : l'utilisation du monofilament, le non-respect de la fermeture temporaire des lieux où la présence de jeunes strates d'espèces menacées a été détectée, l'installation de filets dormants dans les zones interdites et l'utilisation de palangres sur les rochers.

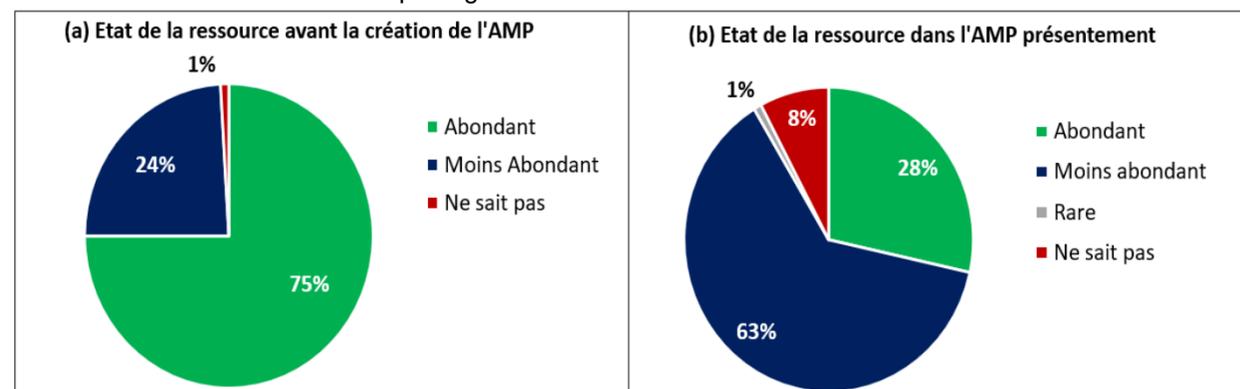


Figure 2 : Perceptions des acteurs sur l'abondance des ressources halieutiques avant et après l'AMP

### Services écosystémiques fournis par l'AMP de Kayar

L'enquête a permis d'identifier quatre (04) catégories de services écosystémiques fournis par l'AMP de Kayar. Par ordre d'importance, les services d'approvisionnement viennent en première position (68%), suivis des services de régulation (21%), des services culturels (13%) et de soutien (3%) (Figure 4).

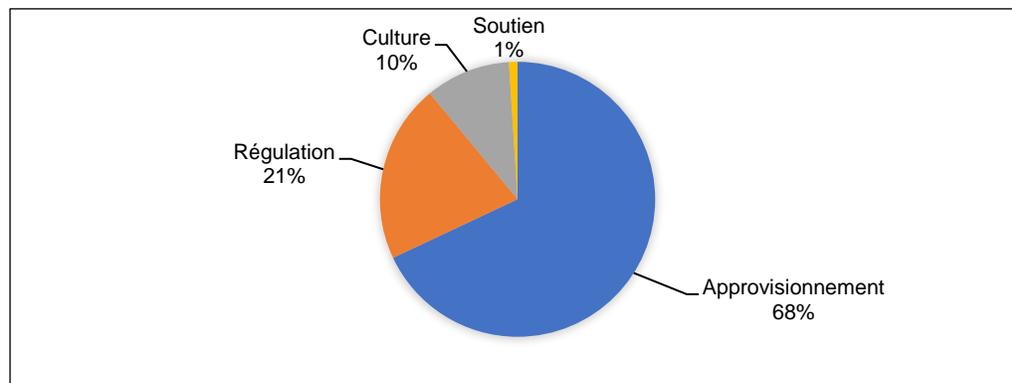


Figure 3 : Catégories de services écosystémiques fournis par l'AMP de Kayar

Les services d'approvisionnement sont les plus importants (68 %) et comprennent les ressources halieutiques, l'eau, le bois et la litière des filaos (*Casuarina equisetifolia* L.). Les services de régulation viennent en deuxième position (21 %). Parmi les services de régulation fournis par l'AMP, les populations ont mentionné la protection contre l'érosion des sols (21%), le maintien de la qualité de l'air (13%), la séquestration du carbone et la fixation des dunes de sable à travers la bande de filaos (10%), le contrôle de l'avancement de la mer et du vent et la régulation de la température (3 %). Les services culturels viennent en troisième position dont les plus cités sont les espaces de détente pour la baignade avec une plage de sable fin (8 %), les aires de jeux et de sports pour les jeunes (7%) et l'éco-tourisme (5 %). Cette activité se pratique au niveau du corridor de passage d'une diversité d'espèces d'oiseaux, des sites sacrés « *Feex gui* » et « *Yallay mbaneeer* » et des zones de chasse. Pour les services de soutien, les acteurs ont souligné qu'au niveau de l'AMP : (i) les zones rocheuses, sablo-vaseuses et fosse marine qui servent d'abris pour certaines espèces démersales et pélagiques et des espaces de reproduction et de nurserie pour les tortues marines ; (iii) les vasières servent d'espaces de développement de nombreuses espèces végétales (algues) et de microfaune.

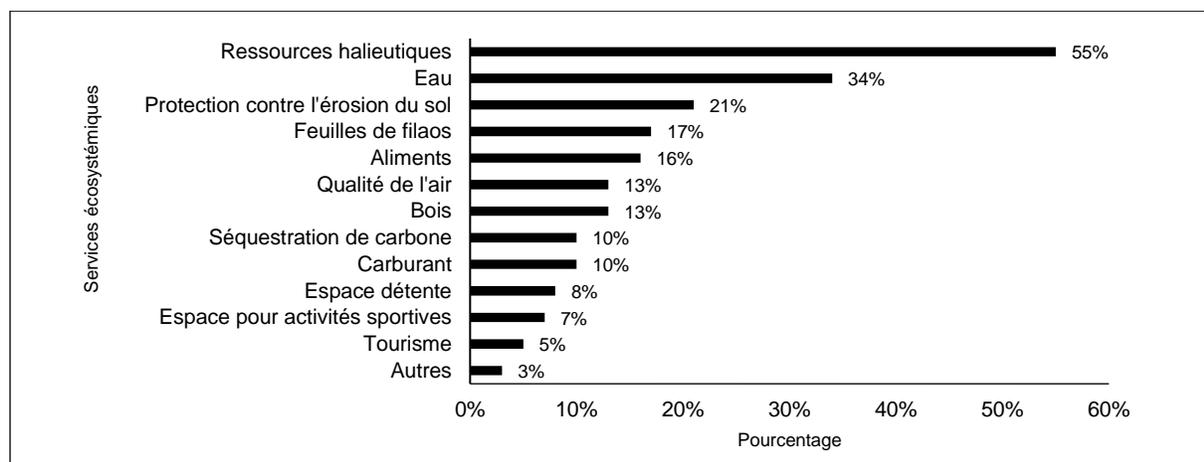


Figure 4 : Services écosystémiques fournis par l'AMP de Kayar

D'autres résultats de cette étude montrent que les populations font quatre (4) usages des services écosystémiques (Figure 6). L'usage le plus important est la vente (73 %) du poisson frais, du bois sec et de la litière de filaos. Les ressources halieutiques sont commercialisées par les mareyeurs, les micro-

mareyeuses et les revendeurs. Le bois sec des branches de filaos sont utilisées par les populations locales pour la cuisine et aussi pour d'autres activités comme la construction d'habitats pour certaines espèces en mer. La litière des filaos est collectée par les charretiers qui les vendent aux femmes transformatrices pour le fumage du poisson et aux maraichers pour l'amendement du sol. La litière est aussi vendue aux maraichers de la zone qui l'utilise comme fumure organique pour l'amendement du sol. Le deuxième usage le plus important est la consommation (49 %). Les ressources halieutiques constituent la principale source d'alimentation et de protéines animales des populations de la zone. Les crabes de mer sont surtout pêchés par les enfants pour la consommation familiale. La transformation des ressources halieutiques occupe la troisième position des usages des services écosystémiques. Il s'agit de la transformation industrielle et artisanale. La transformation artisanale est exclusivement pratiquée par les femmes. Deux groupements de femmes s'activent dans la transformation des ressources halieutiques. Les technologies utilisées sont en général la fermentation, la salaison, le braisage, la cuisson et le fumage. Enfin, les populations font usages des plages, eaux marines et des sites sacrés pour la détente, les loisirs et l'inspiration.

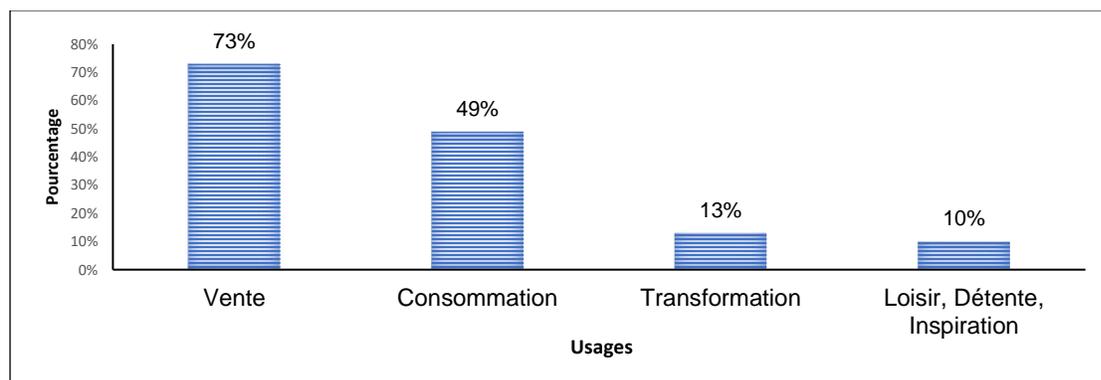


Figure 5 : Usages faits des services écosystémiques par les populations

## Evaluation quantitative et économique des ressources halieutiques

### Catégories des ressources halieutiques débarquées

L'analyse des données du service départemental de la pêche montre qu'en 2020, les poissons (99 %) et les mollusques (1 %) sont les deux principales ressources halieutiques débarquées à Kayar (Tableau 3). On dénombre 83 espèces de poissons dont les 10 plus importantes sont : *Sardinella aurita*, *Trichurus lepturus*, *Trachurus trecae*, *Scomber japonicus*, *Scomberomerus tritor*, *Sardinella maderensis*, *Brachideuterus auritus*, *Decapterus ronchus*, *Eucinostomus melanpterus* *Pagellus scoupei*. Quant aux mollusques, elles comprennent trois espèces : *Octopus vulgaris*, *Loligo vulgaris* et *Sepia officinalis*.

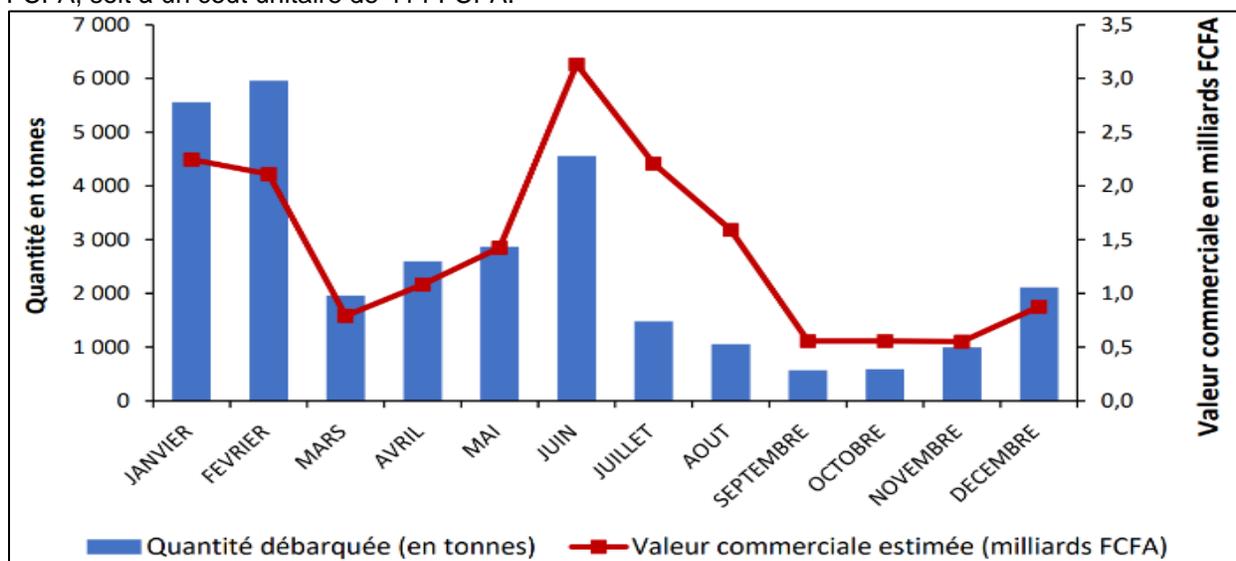
Tableau 3 : Ressources halieutiques débarquées

Ressources halieutiques	Nom en français	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Poissons	Chinchard noir	<i>Trachurus trecae</i>	<i>Diaï bougnou</i>
	Ceinture	<i>Trichurus lepturus</i>	<i>Tallar</i>
	Maquereau espagnol	<i>Scomber japonicus</i>	<i>Ouo</i>
	Maquereau bonite	<i>Scomberomerus tritor</i>	<i>Ndiouneu</i>
	Sardinelle plate	<i>Sardinella maderensis</i>	<i>Yaboytass</i>
	Sardinelle ronde	<i>Sardinella aurita</i>	<i>Yaboymeureug</i>
	Chinchard jaune	<i>Decapterus ronchus</i>	<i>Diaïnongho</i>
	Pelon	<i>Brachideuterus auritus</i>	<i>Faïour</i>
	Friture argentée	<i>Eucinostomus melanpterus</i>	<i>Khourkhour</i>
	Pageot	<i>Pagellus scoupei</i>	<i>Youfouf</i>
Mollusques	Seiches	<i>Sepia officinalis</i>	<i>Yeureudeu</i>
	Poulpes	<i>Octopus vulgaris</i>	<i>Yaranka</i>
	Calmar	<i>Loligo vulgaris</i>	<i>Calamar</i>

Source : Auteurs, à partir des données du service départemental de la pêche, 2020

### Quantité et valeurs économiques des ressources halieutiques débarquées

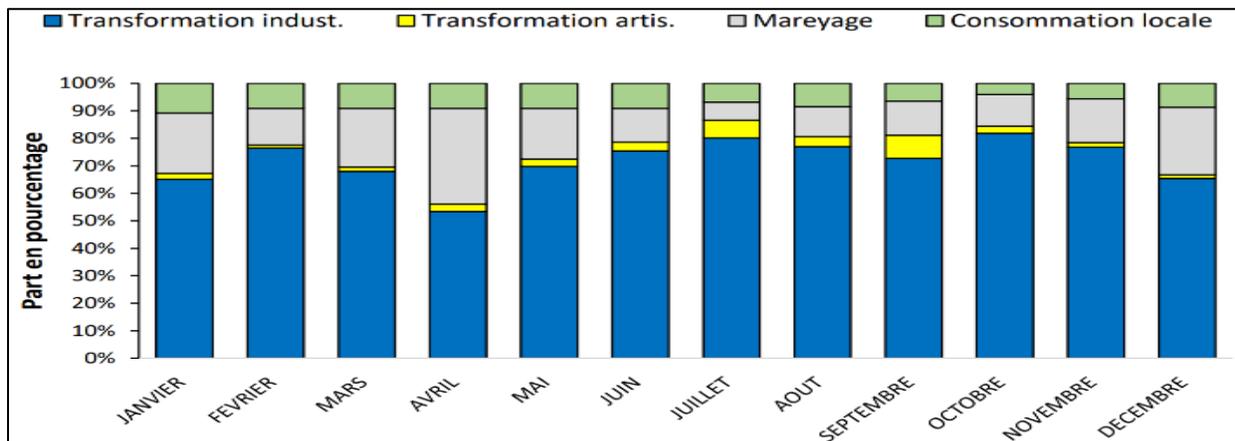
A partir des données recueillies au niveau du service départemental de la pêche, on dénombre une quantité totale 30 298 tonnes de ressources halieutiques (Figure 6). Les prises des mois de janvier et février sont les plus importantes avec 11 518 tonnes de ressources mises à terre, soit un peu plus d'un tiers (38%) de la production totale de l'année. La valeur commerciale des produits débarqués est estimée à 2,25 milliards de FCFA en janvier et 2,11 milliards de FCFA en février. Ainsi, le coût unitaire des ressources débarquées est estimé à 404 FCFA en janvier et 354 FCFA en février, respectivement. La hausse des quantités débarquées s'explique par le fait que les mois de janvier et février sont les mois qui correspondent à la saison de pêche à Kayar. La production débarquée a diminué au cours des mois suivants pour atteindre 1 959 tonnes en mars, 2 597 tonnes en avril et 2 866 tonnes en mai. Au cours de ces mois, la valeur commerciale des ressources débarquées est passée de 790 millions de FCFA en mars à 1,08 milliard de FCFA en avril et 1,43 milliard de FCFA en mai. De même, les coûts unitaires des ressources ont augmenté au cours de ces trois mois, passant de 404 FCFA en mars à 417 FCFA en avril et à 498 FCFA en mai. En juin, une tendance à la hausse a été observée avec 4 558 tonnes de ressources débarquées. Cependant, avec moins de quantités débarquées par rapport à janvier et février, le mois de juin a enregistré la valeur commerciale la plus élevée de toute l'année. Les mois de juillet à novembre sont les mois où l'AMP enregistre la plus faible production avec moins de 1 500 tonnes de ressources débarquées par mois. Cependant, face à une forte demande, les faibles ressources débarquées ont une valeur commerciale élevée, notamment en juillet (2,21 milliards de FCFA) et en août (1,60 milliard de FCFA). Ceci est la conséquence de la flambée des prix unitaires qui ont plus que doublé au cours de ces deux mois. En effet, les coûts unitaires des ressources sont estimés à 1 494 FCFA en juillet et 1 513 FCFA en août, soit plus du double des coûts unitaires observés en juin. En décembre, l'AMP a enregistré une légère augmentation de la quantité de ressources débarquées avec 2 113 tonnes. Celles-ci ont été évaluées à 874 millions de FCFA, soit à un coût unitaire de 414 FCFA.



**Figure 6** : Quantités et valeurs commerciales des ressources halieutiques débarquées  
Source : Auteurs, à partir des données du service départemental de pêche, 2021.

### Usages des ressources halieutiques débarquées

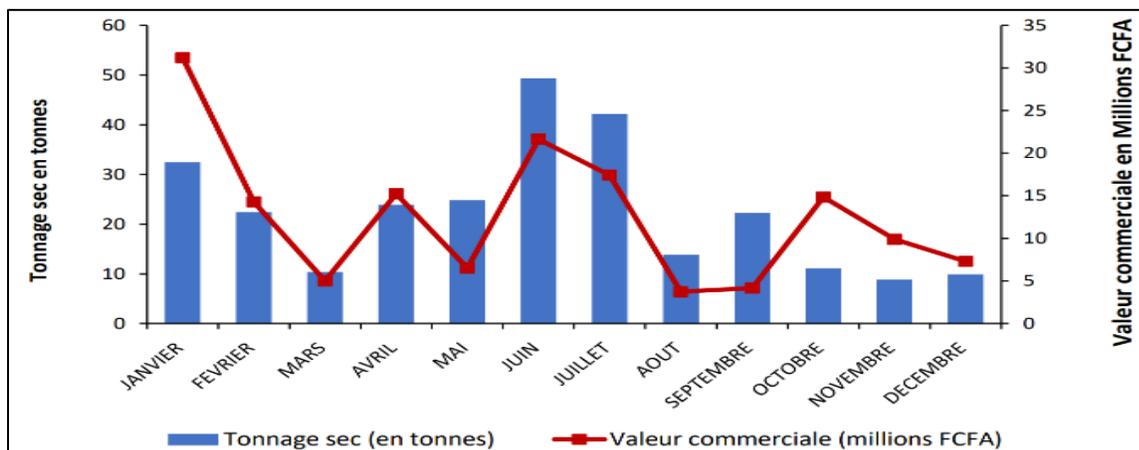
Les ressources débarquées sont destinées, par ordre d'importance, à la transformation industrielle, au mareyage, à la consommation locale et à la transformation artisanale. Sur les 30 298 tonnes de ressources débarquées au cours de l'année 2020, 70 % est destinée à la transformation industrielle, 18 % destinées au mareyage, 9 % à la consommation locale et 3 % à la transformation artisanale. La transformation industrielle est intense pendant les mois où les débarquements sont faibles. Le mareyage occupe la deuxième place concernant les utilisations de ressources débarquées en concentrant entre 7% et 25%, des ressources débarquées. La consommation locale est faible mais relativement stable sur toute l'année. Avec la rareté des ressources débarquées et la hausse des prix, les ménages auraient réduit leur consommation de produits halieutiques au bénéfice d'autres produits comme la viande.



**Figure 7 :** Destination des ressources halieutiques débarquées  
Source : Auteur, à partir des données du service départemental de pêche, 2021.

### Quantité et valeurs économiques des ressources halieutiques transformées

Dans l'AMP de Kayar, le tonnage sec après transformation artisanale des produits halieutiques au cours de l'année 2020 est évalué à 271 tonnes avec une valeur commerciale totale estimée à 151 150 800 FCFA. L'analyse de la figure 9 montre qu'au cours du premier trimestre 2020, le tonnage sec de produits transformés a enregistré une baisse constante entre janvier et mars. Cependant, une augmentation du tonnage sec est observée aux mois de juin et juillet. Le reste de l'année est caractérisé par une diminution drastique de la quantité obtenue après transformation. En effet, le tonnage sec obtenu pour chacun des mois d'août à décembre est inférieur à 15 tonnes, sauf en septembre où il atteint 22 tonnes. D'août à septembre, la valeur commerciale des produits transformés est estimée à 4 millions de FCFA.

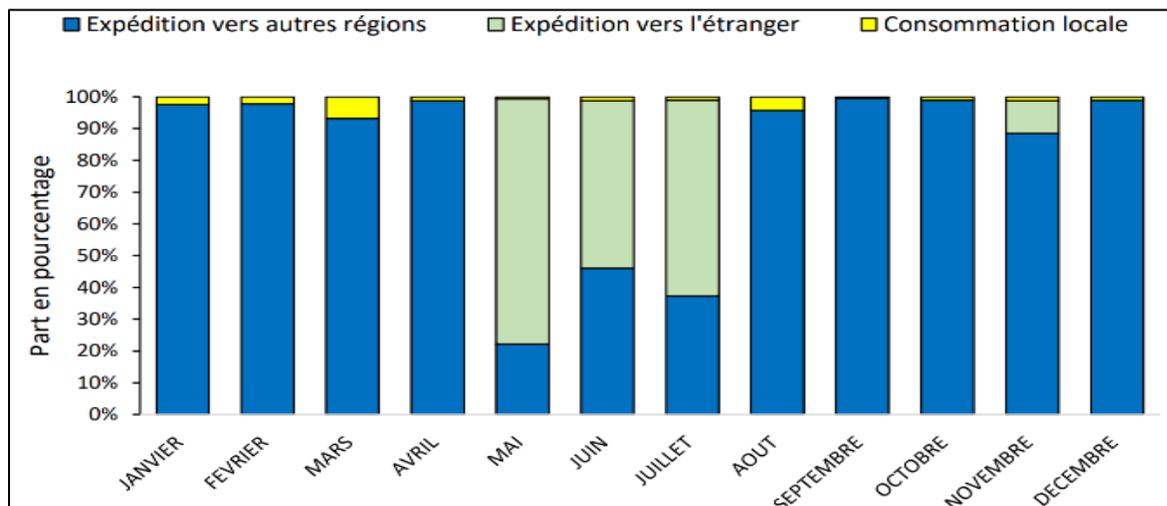


**Figure 8 :** Quantités et valeurs commerciales des produits halieutiques transformés  
Source : Auteur, à partir des données du service départemental de pêche, 2021.

### Destination des ressources halieutiques transformées

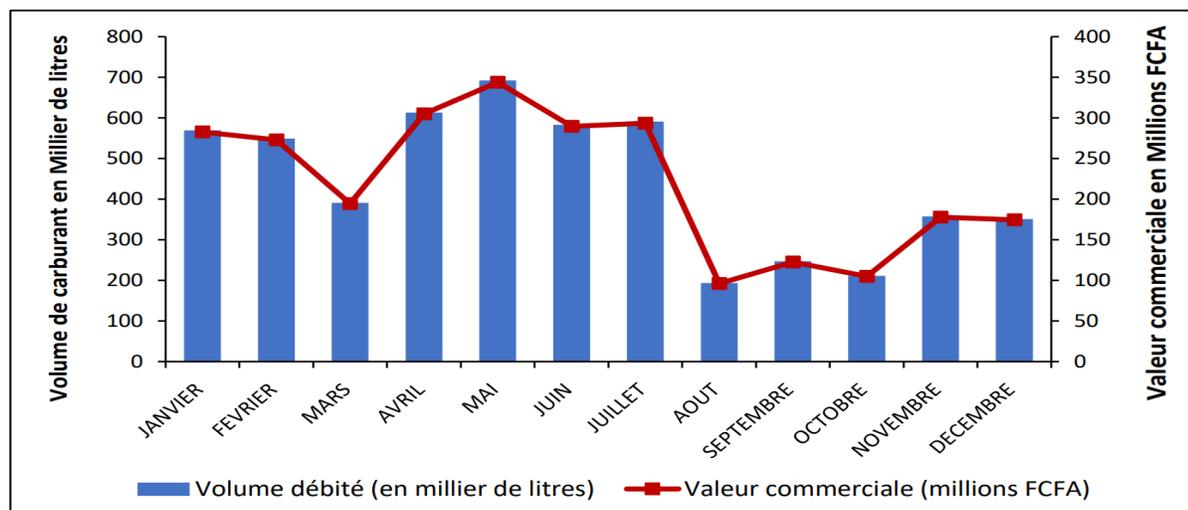
Les produits transformés dans l'AMP de Kayar sont principalement expédiés vers d'autres régions du pays. En effet, sur les 271 tonnes sèches de produits transformés durant l'année 2020, une quantité de 195 tonnes représentant 72 % est expédiée vers d'autres régions du Sénégal (Figure 9). Les expéditions à l'étranger représentent la deuxième destination des produits transformés avec une quantité de 72 tonnes, soit 27 % du tonnage total. La consommation locale de produits transformés est très faible et ne représente que 2 % du tonnage sec (5 tonnes). Les mois de mai à juillet enregistrent le plus de produit vers les autres

régions du Sénégal (plus de 85% par mois). Par contre, les expéditions vers l'étranger sont prédominantes en mai (77%), juin (53%) et juillet (62%).



**Figure 9** : Destination des produits halieutiques transformés  
Source : Auteur, à partir des données du service départemental de pêche, 2021

#### Valeurs économiques issues de la consommation de carburant



**Figure 10** : Evolution mensuelle des quantités de carburants consommées  
Source : Auteur, à partir des données du service départemental de pêche de 2020.

L'approvisionnement en carburant une activité qui soutient la pêche. Selon le service départemental de la pêche, le volume total en litres débité en 2020 est de 5 349 222 litres. La valeur commerciale totale estimée est de 2 658 563 334 FCFA. La consommation est plus importante aux mois d'avril à juillet avec un total de 2,419 millions de litres pour une valeur commerciale cumulée de 1,23 milliard de francs CFA. Ces quatre mois représentent à eux seuls 48% du carburant utilisé sur l'ensemble de l'année. De janvier à mars, la consommation cumulée est de 1 509 millions de litres pour une valeur commerciale estimée à 750 millions de francs CFA. La période de faible consommation de carburant, correspond s'étend d'août à décembre, enregistre une consommation totale de 1,36 millions de litres pour une valeur commerciale de 676 millions de francs CFA (Figure 10).

### Valeurs économiques des services d'approvisionnement

La quantité de produits des services d'approvisionnement fournis par l'AMP de Kayar au courant de l'année 2020 sont estimées à 30 298 tonnes de ressources halieutiques mises à terre, 271 tonnes de produits halieutiques transformés et 5 349 222 tonnes de litres d'approvisionnement en carburant (Tableau 4). La valeur économique totale de ces services écosystèmes d'approvisionnement est estimée à 19 936 455 404 Fcfa. L'approvisionnement en ressources halieutiques représente procure la valeur économique la plus importante avec un montant de 17 126 741 270 FCFA, correspondant à 85% de la valeur totale. La valeur commerciale de la transformation des produits halieutiques est évaluée à 151 millions Fcfa en 2020. Les revenus tirés de la transformation bénéficient principalement aux femmes qui s'activent dans cette activité. Rapporté à la population de Kayar en 2020, le revenu per capita des services écosystémiques d'approvisionnement est évalué à 700 000 Fcfa. Ce revenu avoisine le produit intérieur brut per capita au niveau national qui est estimé à 897 363 FCFA en 2020 au Sénégal (DGPPE, 2021). Ceci démontre l'importance économique de la production halieutique dans la zone de Kayar, qui contribue à elle seule à 70% de la création de richesse à Kayar.

**Tableau 4** : valeur économique des services d'approvisionnement

Services d'approvisionnement	Quantités	Valeurs commerciales (Fcfa)
Ressources halieutiques mises à terre	30 298 tonnes	17 126 741 270
Ressources halieutiques transformées de façon artisanale	271 tonnes	151 150 800
Approvisionnement en carburant	5 349 522 litres	2 658 563 334
<b>Total</b>		<b>19 936 455 404</b>

Source : Auteur, à partir des données du service départemental de pêche, 2021.

## 4. Discussion

### Caractéristiques socio-économiques des usagers

Cette étude montre que la majorité des acteurs autour de l'AMP sont des jeunes âgés de moins de 35 ans. Les jeunes constituent la principale source de main d'œuvre dans les activités dominantes autour de l'AMP notamment la pêche, le mareyage et la transformation des ressources halieutiques. Ils gèrent directement les services écosystémiques liées à la vente de bois sec et de la litière de filaos. Ceci montre que les activités menées autour de l'AMP de Kayar contribuent à la création d'emplois et de revenus pour les jeunes. Les données de l'enquête de l'agence nationale des statistiques et de la démographie ont montré que 63 % des pratiquants de la pêche artisanale sont âgés de moins de 45 ans (ANSD, 2007). Selon Camara (2016), le secteur de la pêche est un puissant levier dans la lutte contre le chômage surtout chez les jeunes et les femmes. Une étude menée au Kenya a montré que plus de 88 % des jeunes âgés de 15 à 34 ans s'activent dans le secteur de la pêche (Mujuri & Wanjiku, 2020). Une étude menée par Moity-Maïzi (2010) a montré que certaines jeunes femmes transformatrices offrent leur force de travail journalière pour le décorticage et le salage du poisson. L'étude montre aussi que les femmes représentent 23 % parmi les acteurs qui tirent des services écosystémiques de l'AMP. Le principal usage des services écosystémiques fait par les femmes est la transformation artisanale des ressources halieutiques. Les femmes s'activent également dans la revente des produits de la mer, s'investissent dans le micromareyage et fournissent de la main d'œuvre dans les activités de transformation industrielle. Mbengue et al. (2009) indiquent qu'à Kayar les femmes ont le monopole de l'activité de transformation artisanale du poisson se réclament seules détentrices des savoirs et savoir-faire liés à la production du *kéthiakh*. D'après Dème (2003), le maillon de la transformation artisanale du poisson est contrôlé à plus de 90 % par les femmes. Une étude menée par Preez (2018) a montré que les femmes représentent 50 % de la main-d'œuvre de la pêche et commercialisent respectivement 60 % et 80 % de tous les produits de la mer en Afrique de l'Ouest et d'Asie.

### Perceptions des populations sur l'AMP

L'étude a montré que la totalité des pêcheurs et plus de la moitié des femmes transformatrices et des mareyeurs ont connaissance de l'existence de l'AMP de Kayar. Ce résultat n'est pas surprenant car la plupart de ces acteurs sont des autochtones et sont directement impliqués dans le comité de gestion de l'AMP. L'étude menée par Diop (2016) a montré que les pêcheurs, mareyeurs et les femmes transformatrices ont été bien impliqué dans le processus d'élaboration du plan d'aménagement et de

gestion de l'AMP. De même, ces catégories d'acteurs ont bénéficié de plusieurs activités d'informations, de sensibilisation et de formation sur la gestion d'une AMP et le développement d'activités génératrices de revenus pour limiter la pression sur les ressources halieutiques (DAMPC, 2020). En revanche, plus de la moitié des autres usagers des services écosystémiques (porteurs, charretiers et mécaniciens) ignorent l'existence de l'AMP. Ce résultat s'explique par le fait que la majorité de ces acteurs sont des migrants saisonniers, permanents et sont majoritairement constitués de jeunes, qui sont souvent laissés en rade. Ils sont faiblement impliqués dans les instances de gestion de l'AMP et ne sont pas ciblés par les activités d'information, de sensibilisation et de formation. L'inclusion de l'ensemble des catégories d'acteurs dans la gestion de l'AMP et leur ciblage dans les activités de sensibilisation et de formation devrait permettre de mieux valoriser les services écosystémiques de l'AMP. L'étude a également montré que malgré la présence de l'AMP, les personnes interviewées considèrent les ressources halieutiques étaient plus abondantes avant la création de l'AMP comparé à la situation avec l'existence de l'AMP. Ce résultat peut être expliqué par la forte intensité de l'effort de pêche à proximité des AMP due aux mouvements massifs des ressources halieutiques de l'intérieur vers l'extérieur de l'AMP. Kellner *et al.* (2007) soulignent qu'il existe très souvent une concentration des activités de pêche à proximité d'une AMP pouvant cacher la contribution des AMP à l'abondance des ressources halieutiques. Abesamis *et al.* (2006) ont trouvé des résultats similaires montrant dans les zones proches des limites nord de la réserve d'Apo (Philippines) et les ont expliqués par un déplacement d'espèces de poissons ciblées par la pêche de l'intérieur vers l'extérieur de la réserve, entraînant la surexploitation des ressources halieutiques. Des études menées dans l'AMP de Baboung au Sénégal ont montré que l'absence d'abondance de ressources halieutiques aux alentours de l'AMP est liée à une intense activité de pêche (Ecoutin *et al.*, 2013 ; Sadio, 2015). La diminution des ressources halieutiques est aussi liée aux mauvaises pratiques de pêche notamment par la persistance de l'utilisation du monofilament, du non-respect de la fermeture temporaire des lieux où la présence de jeunes strates d'espèces menacées a été détectée, de l'installation de filets dormants dans les zones interdites, de l'utilisation de palangres sur les rochers, de l'incursion de pêcheurs étrangers, avec des méthodes de pêche considérées comme destructrices. Une étude menée en 2011 a clairement montré que la pêche des juvéniles et l'augmentation incontrôlée du parc piroguier à Kayar menacent gravement l'exploitation durable des ressources halieutiques autour de l'AMP (Senagrosol, 2011). D'après Diop (2016), les eaux de l'AMP de Kayar autrefois très riches en ressources halieutiques, sont actuellement très exploitées du fait de la très forte augmentation de l'effort de pêche, entraînant une dégradation des ressources halieutiques. D'autres études expliquent la diminution des ressources halieutiques par les contraintes de gestion de l'AMP notamment, les faibles capacités du comité de gestion, le défaut de balisage, la précarité de la surveillance, les fraudes récurrentes et l'absence de ressources financières (Failler *et al.*, 2020a ; Dème, 2018 ; Thiao *et al.*, 2013).

### **Services écosystémiques fournis par l'AMP**

L'approvisionnement des ressources halieutiques est le service écosystémique le plus important fourni par l'AMP de Kayar. Ce résultat n'est pas surprenant du fait que Kayar fait partie des principales zones de pêche maritime du Sénégal. La pêche et la valorisation des ressources halieutiques constituent les principales sources de revenus des populations locales, des femmes transformatrices, des mareyeurs, des pêcheurs autochtones et allochtones, les jeunes. Ces résultats corroborent ceux de Diedhiou *et al.* (2021) et Thior (2019) et Badiane *et al.* (2019) qui montrent que le service d'approvisionnement en ressources halieutiques est le plus important dans les AMP. L'étude a également montré que le poisson est la ressource halieutique la plus exploitée pour divers usages notamment la vente, la consommation, la transformation. Les poissons représentent plus de 95 % des débarquements sur terrain. Badiane *et al.*, (2015) indiquent que les ressources halieutiques les plus exploitées au Sénégal par la population locale sont les poissons (72,7%), les mollusques (39,4%) et les crustacés (38,4%). Selon, le rapport de 2008 du service régional de la pêche montre que les poissons représentaient de 99%, contre 0,95% de mollusques et près de 0,05% de crustacés (SRPM, 2008). Les ressources halieutiques de l'AMP de Kayar constituent la principale source de revenus des populations riveraines. La quantité totale capturée en 2020 représente 30 298 tonnes, correspondant une valeur économique de 17 126 741 270 FCFA, soit 85% de la valeur économique totale. La transformation des ressources halieutiques constitue la seconde source de revenus avec une valeur économique de 151 millions Fcfa. La transformation artisanale génère une valeur commerciale de 150 millions Fcfa. Ces résultats corroborent avec ceux de Diédhiou *et al.* (2021), Giry *et al.* (2017) qui montrent que les ressources halieutiques constituent la principale source de revenus des

populations aux alentours des AMP et des mangroves. Une étude de Wane *et al.* (2016) a montré que le volume des produits artisanalement transformés s'élève à 45 612 tonnes pour une valeur commerciale estimée à 17 milliards de F CFA et que plus de la moitié de cette production, soit environ 60% est exportée principalement dans les pays de la sous-région. En 2013, les exportations de produits de la pêche représentent la troisième source de devises pour le Sénégal avec des recettes d'exportations estimées à 1 230,5 milliards Fcfa (ANSD, 2013).

## 5. Conclusion

Cette étude révèle que l'AMP de Kayar joue un rôle important dans la vie socio-économique des populations locales. Elle offre divers services écosystémiques parmi lesquels les services d'approvisionnement. La richesse en produits halieutiques de l'AMP favorise l'amélioration des revenus des populations riveraines qui s'activent dans la pêche, le mareyage, la transformation du poisson. Plusieurs acteurs ont souligné l'importance de l'AMP en termes de contribution à la reconstitution du capital halieutique. Cependant, certaines ressources halieutiques ont tendance à diminuer en termes de débarquement à terre, à cause de la surexploitation des ressources, des difficultés de respect des dispositions de l'AMP par les populations, combiné avec le changement climatique. Les règles de gestion de l'AMP ne sont pas connues de tous et urge la nécessité de renforcer la sensibilisation des populations afin qu'elles s'approprient d'avantage l'AMP. La responsabilisation des communautés locales est un impératif pour garantir la gestion durable des ressources marines et le maintien des services écosystémiques et par conséquent l'amélioration des conditions de vie des populations. Au regard des résultats obtenus, les AMP peuvent constituer un levier important de promotion de l'économie bleue pour contribuer à l'atteinte de l'ODD 14.

## Remerciements

Les auteurs remercient les populations environnantes de l'AMP de Kayar, le personnel de l'AMP et du service de la pêche.

## Références

- ANSD, 2007. Monographie des secteurs de la pêche artisanale et de la foresterie. Rapport sur la pêche artisanale : ANSD, 45p.
- Badiane M., Camara B., Ngom D., Diedhiou M. A.A., 2019. Perception communautaire des parcs agroforestiers traditionnels à Faidherbia albida (Del.) Chev. en Basse Casamance, Sénégal. *Afrique Science*, 15, 214-226.
- Badiane Y.B., Sambou B., 2020 Caractérisation de l'ichtyofaune de l'AMP de Joal-Fadiouth (Sénégal). *Journal of Applied Bioscience*, 154 : 15950 - 15959.
- Badji G.B., 2013. L'impact du repos biologique sur les entreprises de pêche des ressources démersales : cas du Groupement des Armateurs et Industriels du Sénégal (GAIPES), Mémoire de DESAG-MBA, CESAG, Dakar, 103 p.
- Balmford A., Green, J.M.H., Anderson M., Beresford J., Huang C., Naidoo, R., 2015. Walk on the wildside: estimating the global magnitude of visit to protected areas. *PLoS Biol.* 13(2):e1002074. doi:10.1371/journal.pbio.1002074
- Ban N.C., Gurney G.G., Marshall N.A., Whitney C.K., Mills M., Gelcich S., 2019. Well-being outcomes of marine protected areas. *Nat. Sustain* 2, 524–532. doi: 10.1038/s41893-019-0306-2
- Bennett N.J., Calò A., Di Franco A., Niccolini F., Marzo D., and Domina, I., 2020. Social equity and marine protected areas: perceptions of small-scale fishermen in the Mediterranean Sea. *Biol. Conserv.* 244:108531. doi: 10.1016/j.biocon.2020.108531
- Brochier T., Auger P., Thiao D., Ba A., Ly S., Nguyen-Huu T., Brehmer P., 2018. Can overexploited fisheries recover by self-organization? Reallocation of fishing effort as an emergent form of governance. *Marine Policy*, 95, 46-56. DOI : [10.1016/j.marpol.2018.06.009](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.06.009).
- Camara S.N., 2016. Impacts socio-économiques des innovations dans la transformation artisanale des produits halieutiques au Sénégal : cas des fumoirs. Université cheikh Anta Diop de Dakar, Institut Universitaire de Pêche et d'Aquaculture, 91 p.

- CBD., 2020. Convention on Biological Diversity Aichi Target. Rio de Janeiro: CBD, 10p.
- Costanza R., d'Arge R.; De Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon, B.; Limburg K.; Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., 2021. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 1997, (387), 253–260. [CrossRef]
- Dasgupta P., 2021. The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review. HM Treasury: London, UK.
- Day J., Dudley N., Hocking M., Holmes G., Laol ey D., Stolton S., Wells S., 2012. Application des catégories de gestion aux aires protégées : lignes directrices pour les aires marines, Gland-UICN, Suisse, 36 p.
- De Fr N., Lobry J., Olivier L.P., Boet P., 2010. Functional diversity in European estuaries: Relating the composition of fish assemblages to the abiotic environment. *Estuarine, Coastal and Shelf Science. Elsevier*, 88 (3), 329-338. [ff10.1016/j.ecss.2010.04.010](https://doi.org/10.1016/j.ecss.2010.04.010). [ffhal-00584043](https://doi.org/10.1016/j.ecss.2010.04.010)
- Deme E.B., Failler P., Touron-Gardic G. 2021. La gouvernance des aires marines protégées au Sénégal : difficulté de la gestion participative et immobilisme des comités de gestion. *Vertigo*, 21(1), 1–18. <https://doi.org/10.4000/vertigo.30880>
- Dème El.B., 2018. *Cogestion et dynamiques participatives durables des pêcheries artisanales sénégalaises : potentialités et limites en contexte de crise du secteur halieutique sénégalais*. Université Clermont Auvergne, 327p.
- Deme M., 2013. Méthodologie d'évaluation et de suivi participatifs des AMP en Afrique de l'Ouest. CRODT, Dakar, 164 p. (non publié).
- Dème M., 2015. Rapport de consultation : Étude régionale « Commerce transfrontalier de poisson dans l'espace CCMLE », Projet CCLME/FAO, 29 p.
- DGPP, 2021. Rapport sur la situation économique et sociale du Sénégal : DGPP, 40p.
- Diankha O., Ba A., Brehmer P., Brochier T., Sow B.A., Thiaw M., Gaye A.T., Ngom F., Demarcq H., 2018. Contrasted optimal environmental windows for both sardinella species in Senegalese waters. *Fisheries Oceanography*, 4, 351-365. DOI : [10.1111/fog.12257](https://doi.org/10.1111/fog.12257).
- Diedhiou A., Sambou, A., Sarr S.M., 2021. Perception des populations sur les services écosystémiques des aires protégées : Cas de l'Aire Marine Protégée d'Abéné, Sénégal. *Revue Écosystèmes et Paysages*, 01(01) : 73-84.
- Diop M.C., 2013. Le Sénégal sous Abdoulaye Wade, le Sopi à l'épreuve du pouvoir. Karthala, Paris, 840 p.
- Diouf P.S., Dème M., Sall A., 2006. L'évaluation des emplois dans les pêcheries artisanales sénégalaises : WWF, 35p.
- Domain F., 1980. Contribution à la connaissance de l'écologie des espèces démersales du plateau continental sénégal-mauritanien : Les ressources démersales dans le contexte du golfe de Guinée. Université Paris VI, 342p
- EC., 2020. Biodiversity Strategy for 2030 - Bringing nature back into our lives: EC, 30p.
- Ecoutin J.M., Béhagle N., Brochier T., Guillard J., Laë R., 2013. L'Aire Marine Protégée communautaire de Bamboung (Sine Saloum) : Synthèse 2003 – 2011. [Rapport de recherche] IRD. [ffhal-01483073v2f](https://doi.org/10.1016/j.ecss.2010.04.010)
- Edgar G.J., Stuart-Smith R.D., Willis T.J., Kininmonth S., Baker S.C., Banks S., 2014. Global conservation outcomes depend on marine protected areas with five key features. *Nature* 506, 216–220. doi: [10.1038/nature13022](https://doi.org/10.1038/nature13022)
- Failler P., Touron-Gardic G., Traore M.S., Phang S.Ch., 2020. Evaluating the official achievement of Aichi Target 11 for the West African countries : A twofold challenge of accuracy and catching up. *Science of the Total Environment*, 698, 134-284
- Failler P.D., Gascuel., 2008. Over exploitation in West Africa Richest zones. African Report, n° 12, 28p.
- FAO. 2020, The state of world fisheries and aquaculture. Sustainability in Action : FAO, 35p.
- Giry F., Binet T., Keurmeur N., 2017. Les bénéfices de la protection des mangroves de l'outre-mer français par le Conservatoire du littoral : une évaluation économique à l'horizon 2040. *Études caribéennes*, (36).
- GIZ., 2013. Gender and Fisheries & Aquaculture. Bonn: GIZ, 9p.
- IUCN – WCPA., 2008. IUCN World Commission on Protected Areas Establishing Marine Protected Area Networks - Making It Happen. Washington, D.C: IUCN-WCPA, 118.
- Jentoft, S., Van Son, T. C., Bjørkan M., 2007. Marine protected areas: A governance system analysis. *Human Ecology*, 35(5), 611–622.
- Karibuhoye C., 2012. Analyse des lacunes écologiques du réseau régional d'Aires

- marines Protégées en Afrique de l'Ouest. *RAMPAO*, 200p.
- Maïzi-Moizi P., 2006. Artisanas et artisans dans la transformation de poissons au Sénégal. In: Anne-Marie Granié (Directeur), Hélène Guétat-Bernard (Directeur), Empreintes et inventivités des femmes dans le développement rural. Toulouse (France) : Presses Universitaires du Mirail. 103-126.
- Mari-liz D.P., 2019. Gender and small scale fishing in Africa. South Africa Institut of International Affairs. Policy brief, 173.
- Mbaye A., Thiao D., Diadhiou H.D; Dème Moustapha., 2014. Diagnostic participative de la gouvernance des aires marine protégées au Sénégal: CROD, 40p.
- Meissa B., Didier G., 2015. Overfishing of marine resources: some lessons from the assessment of demersal stocks off Mauritania. *ICES Journal of Marine Science*, 72. 414–427.
- MEPN., 2011. Plan d'aménagement et de gestion de l'aire marine protégée de Kayar 2011-2015 : PEPN, 45p.
- Morf A., Sandstrom A.C., Jagers S.C., 2017. Balancing sustainability in twopioneering marine national parks in Scandinavia. *Ocean Coastal Management* 139, 51–63. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2017.01.002
- Mujuri B., Wanjiku A., 2020. Contribution of Fisheries to Job Creation Among the Youth in Kenya. Kenya Institute for public policy and research, Discussion paper, DP/223/2020, 63 p.
- Ndoye S., Capet X., Estrade P., Sow B., Machu E., Brochir T., Döring J. et Brehmer P., 2017. Dynamics of a low-enrichment high-retention' upwelling center over the southern Senegal shelf. *Geophysical Research Letter*, 44(10), 5034-5043, doi : [10.1002/2017GL072789](https://doi.org/10.1002/2017GL072789).
- Rasheed A.R., 2020. Marine protected areas and human well-being – a systematic review and recommendations. *Ecosystemic Services*, 41 :101048. doi: 10.1016/j.ecoser. 2019.101048
- Ruiz-Frau A., Villasante S., May-Jariego I., Alieva D., Holgado D., De Juan S. 2022. Assessing landscape features and ecosystem services of marine protected areas through photographs on social media: comparison of two archipelagos in Spain. *Environ Dev Sustain* 24, 9623–9641 <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01841-y>
- Sadio O., 2015. Evaluation de l'efficacité des Aires Marines Protégées comme outil de restauration des ressources marines et de gestion des stocks halieutiques : l'expérience ouest africaine. Université Européenne de Bretagne, 257p.
- Selig E.R., Bruno J.F., 2010. A global analysis of the effectiveness of Marine Protected Areas in preventing coralloss. *PLoS One* 5:e9278. doi: 10.1371/journal.pone.0009278
- Senagrosol., 2007. Elaboration d'un plan d'aménagement et de gestion de l'aire marine protégée de Kayar : Senagrosol, 41p.
- TEEB., 2011. The Economics of Ecosystems and Biodiversity in National and International Policy; Earth Scan: London, UK.
- Thiao D., Diadhiou H., Dème M. 2013. Méthodologie d'évaluation et de suivi participatifs en Afrique de l'Ouest, Document technique du projet Protection du grand écosystème marin du courant des Canaries financé par l'Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture : CCLME/FAO, 163p.
- Thior I., 2019. L'évaluation des valeurs et des services écosystémiques des forêts de mangrove en zone insulaire : cas de la mangrove des îles du Gandoul au Sénégal. Institut Supérieur de Formation Agricole et Rural, 38p
- UNEP-CBD., 1998. Report of the workshop on the Ecosystem Approach. Rio de Janeiro: UNEP-CBD, 15p.
- UNEP-WCMC., 2019. Marine Protected Planet. Gland: IUCN. United Nations Sustainable Development Goals. New York, NY: United Nations. doi: 10.18356/214e6642-en
- United Nations., 2020. United Nations Sustainable Development Goals. New York, NY: United Nations. doi: 10.18356/214e6642-en URL : <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134284> ; DOI : [10.1016/j.scitotenv.2019.134284](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134284)
- Victor C., Afio, Z., Gauthier B., 2020. Déterminants socio-économiques de l'utilisation des engins et pratiques de pêche destructives des ressources halieutiques sur le lac Toho au Bénin (Afrique de l'Ouest). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 14(8): 2670-2683.