

## Exploitation de l'algue rouge *Meristotheca senegalense* dans la région de Dakar (presqu'île du Cap-Vert)

Massata NDAO\*, Moussa Yagame BODIAN et Kandioura NOBA

*Laboratoire de Botanique et Biodiversité, Département de Biologie Végétale, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta DIOP, BP 5005, Dakar-Fann, Sénégal*

\* Correspondance, courriel : [massatandao@yahoo.com](mailto:massatandao@yahoo.com)

### Résumé

L'algue rouge *Meristotheca senegalense* est, actuellement, la principale ressource végétale marine exploitée au Sénégal. Elle est exploitée durant la période estivale (mai - septembre), le long des côtes de la région de Dakar, plus particulièrement dans la zone marine de Ngor - Almadies. La population littorale concernée par l'activité est essentiellement composée d'hommes dont la tranche d'âge est comprise entre 18 et 35 ans. Les productions varient de 08 à 10 tonnes d'algue séchée, par saison, et sont essentiellement destinées à l'exportation, vers le Japon. La récolte de l'algue fixée sur le substrat rocheux, par l'arrachage total du thalle, ne favorise pas la reconstitution de la ressource naturelle et le stock naturel disponible est actuellement méconnu. Les techniques de valorisation observées comme le séchage et la décoloration ne donnent pas, non plus, une grande valeur ajoutée à la ressource. Si l'exploitation de l'algue constitue une activité d'appoint qui contribue à l'amélioration des revenus de la communauté côtière, l'estimation de sa biomasse est à envisager afin de déterminer le niveau annuel du stock exploitable et éventuellement d'instaurer des réglementations appropriées. La filière des algues marines représente, pour les communautés littorales, un atout potentiel qu'il ne faut pas minimiser. Sa contribution dans l'économie maritime peut aider au développement local, voire national. Aussi faudrait-il mettre en œuvre les politiques adaptées pour une gestion durable pour les générations à venir.

**Mots-clés :** *algue rouge, Meristotheca senegalense, communauté littorale, production, exploitation, valorisation, gestion.*

### Abstract

**Exploitation of the red algae *Meristotheca senegalensis* in the region of Dakar (peninsula of Cap-Vert)**

The red algae *Meristotheca senegalense* is currently the main marine plant resource exploited in Senegal. It is exploited during the summer months (may - september), along the coasts of the region of Dakar, particularly in the marine area of Ngor - Almadies. The coastal population concerned by the activity is principally composed of men whose age range is between 18 and 35 years. Production range varies from 8 to 10 tons of dried seaweed per season and is mainly intended for exportation towards Japan. The harvesting of seaweed attached to the bedrock, by the complete uprooting of the frond, does not promote the recovery of the resource

and the available natural stock is currently unknown. Valuation techniques observed as drying and fading do not give, either, a great added value to the resource. If the exploitation of *Meristotheca* is an extra activity that contributes to the improvement of revenues of the coastal community, the estimation of the biomass is to be considered to determine the annual level of exploitable stock and possibly to create appropriate regulations. The sector of algal resources represents for the coastal community of Senegal, a potential asset that should not be minimized. His contribution in the maritime economy can help to local development or national. Also it would be necessary to implement adequate measures for sustainable management for future generations.

**Keywords :** *red alga, Meristotheca senegalensis, coastal community, production, exploitation, value added, management.*

## 1. Introduction

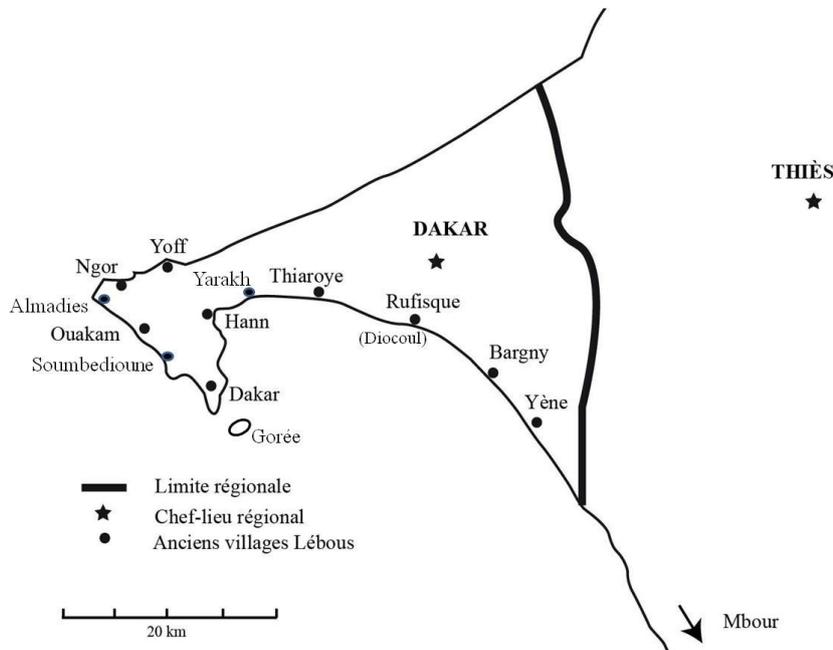
De nos jours, l'existence de débouchés, tant au niveau international que national, et les opportunités qu'offrent les algues marines en termes d'activités alternatives ou de produits de substitution, créent un intérêt croissant pour la recherche et l'exploitation de ces dernières. Le littoral sénégalais, de par sa position géographique, sa richesse en ressources halieutiques et ses potentialités économiques, joue un rôle socio-économique indéniable dans l'économie du pays. Cette frange côtière possède une flore algale assez riche du point de vue diversité spécifique. Au total, il existe près de 260 espèces d'algues marines dont des algues rouges qui représentent près de 50 % de l'ensemble des espèces ayant un intérêt économique [1, 2]. De plus, la demande en algue dans le monde ne cesse de s'accroître et leur commercialisation génère des revenus importants [3]. Cependant, au Sénégal, cette ressource marine reste quasiment sous exploitée et peu valorisée en dépit des potentialités pouvant faire l'objet d'une exploitation industrielle [4 - 6]. Les algues rouges représentent un gisement de valeur en friche selon [7], elles pourraient rapporter au Sénégal, exportées à l'état brut, près de 1,6 milliard de francs CFA en devises par an. Transformées en produit semi-fini, c'est environ 16 milliards de franc CFA qui pourraient être encaissés au titre de recettes d'exportation [5]. Le Sénégal dispose d'atouts en ce qui concerne certaines espèces d'intérêt économique comme *Meristotheca sp.*, *Hypnea sp.*, et *Gracilaria sp.* Ces espèces constituent actuellement les points forts de la filière car elles sont les plus représentées dans la production naturelle et il existe des débouchés, pour l'utilisation locale et pour l'exportation [4, 5]. L'algue rouge *Meristotheca senegalense*, dont il est question dans cet article, appartient à la famille des Solieriaceae et à la classe des Rhodophycées. Elle se développe sur tout le pourtour de la presqu'île du Cap-Vert, généralement dans les fonds rocheux de la zone subtidale supérieure [8, 9]. Son exploitation est récente et sa production est orientée essentiellement vers l'exportation. A ce jour, rares sont les informations disponibles sur les acteurs et sur l'organisation de cette activité économique [5]. C'est ainsi que l'objectif de cette présente étude est de faire l'état des lieux de l'exploitation de cette ressource et de sa valorisation, dans la région de Dakar et de proposer des orientations pour sa gestion et son exploitation durable, dans l'intérêt des communautés côtières.

## 2. Matériel et méthodes

### 2-1. Présentation du site d'étude

La presqu'île du Cap-Vert constitue la pointe la plus occidentale du bassin sédimentaire du Sénégal. Elle forme un éperon bordé par l'océan Atlantique. Selon un profil Ouest-Est, on distingue différentes régions naturelles dont la tête de la presqu'île du Cap-Vert (région de Dakar), limitée par des petites falaises côtières et dominée

par les deux collines restantes du dôme volcanique de Mamelles et l'isthme du Cap-Vert (Rufisque, Bargny), d'altitude basse (20 à 30 m), bordé au nord par la région des Niayes, à l'est le horst de Diass qui forme un relief peu accentué d'une centaine de mètres d'altitude [10, 11]. La presqu'île est caractérisée par la prédominance des faciès rocheux et durs qui se répartissent en plusieurs bancs et hauts fonds rocheux à l'exception de la baie de Hann qui bénéficie de fonds sableux ou sablo-vaseux [12]. La configuration géologique rocheuse de la presqu'île du Cap-Vert fait d'elle un lieu exceptionnel pouvant accueillir une grande diversité d'espèces marines végétales et animales. Cette région est habitée par une population diversifiée où les Lébous furent parmi les premiers habitants [13] et dont la principale activité est la pêche (**Figure 1**).



**Figure 1 :** La presqu'île du Cap-Vert et la localisation des principaux sites concernés par l'enquête (Source : [13] modifiée)

## 2-2. Présentation de la ressource

L'espèce *Meristotheca senegalense* fait partie des Rhodophycées ou algues rouges. La couleur est profondément rose rouge ou profondément brun-rouge. C'est une algue dont le thalle est lamelleux, charnu et rigide. Les ramifications sont irrégulièrement dichotomiques (**Figure 2**). Le thalle est très découpé avec des frondes de 0,5 et 3 cm de largeur et jusqu'à 45 cm de hauteur [1]. Cette algue contient une teneur assez élevée en carraghénane [9, 14]. Le genre *Meristotheca* est exclusivement marin et peuple naturellement les substrats rocheux. L'espèce est rencontrée tout le long du pourtour de la côte dakaraise, du Nord au Sud : baie de Ngor, pointe des Almadies, îles des Madeleines, anse Bernard, île de Gorée, baie de Hann. Elle se développe sur tout le pourtour de la presqu'île du Cap Vert dans une zone comprise entre 0 et 6 m de profondeur [9]. On la trouve cependant plus en profondeur aux îles des Madeleines en raison sans doute d'une turbidité moins importante qu'à la côte [8, 9, 15, 16].



**Figure 2 :** *Thalle de Meristotheca senegalense récolté dans la baie de Ngor*

### 2-3. Méthodes

Les travaux de recherche se sont déroulés durant le premier semestre de l'année 2013. Pendant cette période, des recherches documentaires et des prospections de terrains ont été effectuées. Ces démarches se sont réalisées en deux phases complémentaires : une pré-enquête fournissant les éléments de base de l'échantillonnage nécessaire pour la phase de l'enquête elle-même. La pré-enquête a permis de réajuster le questionnaire principalement orienté sur les activités de cueillette. Un échantillon de 81 personnes a été enquêté. Pour donner plus de fiabilité à l'étude, des discussions avec les autorités locales ont été entreprises pour avoir des renseignements généraux. Ces informations ont été analysées et interprétées puis confrontées à la réalité pour éviter des biais dans les résultats.

## 3. Résultats

### 3-1. Le cadre humain

L'exploitation de l'algue *Meristotheca senegalense* concerne les communautés côtières de la région de Dakar. Ces communautés sont formées principalement de pêcheurs artisans utilisant de moyens traditionnels (pirogues en bois). L'activité est pratiquée habituellement par des hommes (92,6 %). Les classes d'âge comprises entre 18 - 35 ans représentent la part la plus importante des personnes actives (54,1 %), suivie de la classe des moins de 18 ans (37 %). La plupart des individus impliqués dans l'activité proviennent du village de Ngor (47 %), suivie des populations du village de Ouakam (16 %), du village de Diocoul (13,6 %) et du village de Yoff (12,3 %). Les plus anciens dans l'exploitation (4,7 %), ont plus de 12 ans d'activité, la majorité (30,2 %) ont 4 à 6 ans d'activité, les plus jeunes (1,6 %) sont, dans l'activité, depuis moins de deux ans. Plus de la moitié des exploitants sont motivés par l'attrait de gain, les autres, par le fait qu'ils habitent près des zones de récolte (38,7 %). Ces exploitants (98 %) en font une activité temporaire, lors des périodes d'abondance de l'espèce. Les lieux de collecte, en mer, varient en fonction de l'embarcation utilisée et de l'importance accordée par les pêcheurs à l'activité. Le profil des personnes enquêtées est divers et constitué principalement de plongeurs et de pêcheurs (*Tableau 1*).

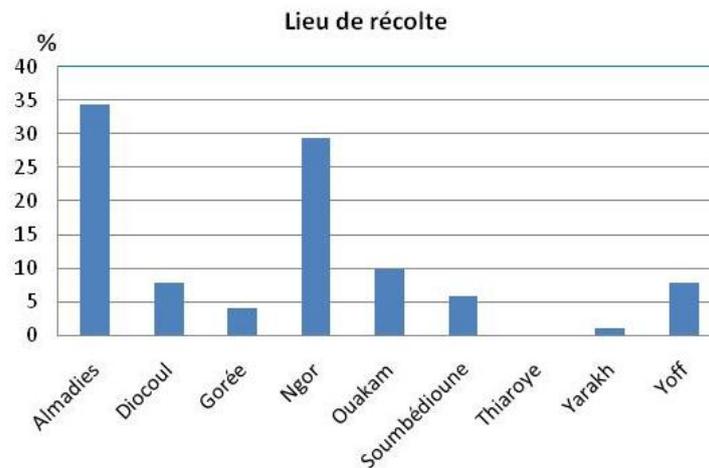
**Tableau 1 : Statut socio-professionnel des personnes enquêtées**

Statut socio-professionnel	Nombre	Pourcentage %
Plongeur	31	38.27
Pêcheur	22	27.16
Mareyeur	3	3.70
Guide touristique	6	7.41
Elève / étudiant	10	12.35
Ménagère	2	2.4
Autres	7	8.64
Total	81	100

**3-2. Les activités d’exploitation et les principaux opérateurs**

**3-2-1. Niveau pêcheur - récolteur**

La récolte des algues se fait soit en plongée (41,5 %), soit à pied, lors des périodes de marées basses (25,2 %), soit par ramassage sur la plage (41 %) lorsqu’elles sont arrachées par la violence de la houle ou lors des périodes de fortes tempêtes. Les lieux de récolte concernent tout le long de la frange côtière de la presqu’île du Cap-Vert, mais principalement dans les localités de Ngor et des Almadies (*Figure 3*).



**Figure 3 : Les lieux de récolte de l’algue le long des côtes de la presqu’île du Cap-Vert**

La saison de l’algue se situe entre mars et septembre, mais la ressource est surtout abondante de mai à juillet. La récolte se fait avec un matériel constitué de couteaux, de sacs et de combinaisons de plongée. La technique de récolte la plus utilisée, en plongée, est l’arrachage total du thalle, fixé sur le substrat rocheux. La quantité journalière maximale récoltée peut être supérieure à une tonne. Quelques récolteurs seulement (1,69 %) arrivent à cueillir ces quantités énormes mais, dans l’ensemble, les cueillettes moyennes journalières varient de 100 à 200 kg d’algue brute. Les algues récoltées sont triées et débarrassées de toutes sortes de débris et d’impuretés, elles sont mises à sécher sur des claies, au soleil, en vue de diminuer la teneur en eau. Une fois séchée et décolorée, l’algue est mise en balles de 100 kg. Ces derniers sont solidement ficelés, emballés et stockés pour une expédition. Les récolteurs vendent directement l’algue récoltée sur place. Leur prix de vente varie de 50 à 300 FCFA / kg, selon la qualité. Les majeures parties d’entre eux (45,3 %) vendent, le plus souvent, le kg à 100 FCFA. Avec ce prix de vente les revenus moyens journaliers

des exploitants tournent, en moyenne, autour de 2.000 FCFA à 3.000FCFA par jour. Le revenu tiré de l'exploitation varie suivant la saison de l'algue. Plus de 60 % des exploitants disent que la contribution de ces revenus sur leurs charges est moyenne. Le tiers des exploitants trouvent, dans l'exploitation de *Meristotheca*, une nette amélioration de leur niveau de vie, durant la saison. De nouveaux emplois sont ainsi créés. D'ailleurs un certains nombre d'entre eux (6,84 %) migrent, dans les lieux de collecte, durant cette période. Le circuit de l'algue fait intervenir un ou plusieurs intermédiaires. Il peut s'agir d'une personne, d'un petit privé ou d'une entreprise.

### **3-2-1. Niveau intermédiaire**

La seule organisation jouant le rôle d'intermédiaire dans l'exploitation de *Meristotheca* est le Groupement d'Intérêt économique (GIE) "Soukhaly Ndiabott". La zone d'activité de ce GIE se trouve aux Almadies, plus précisément dans le site dénommé "Nginguène". Le GIE a débuté l'exploitation de *Meristotheca* depuis plus de 10 ans. Selon ce GIE, la pleine activité de la saison de l'algue se situe entre avril et août. Pendant ces mois, les biomasses achetées varient, en moyenne, de 10 à 15 tonnes d'algue fraîche par jour. La quantité d'algue brute (humide) qu'il faut pour obtenir un 1 kg d'algue séchée et traitée varie entre 4 kg et 6 kg. Les techniques utilisées pour transformer l'algue sont : le salage, le séchage et la décoloration. Le GIE emploie environ 50 à 100 personnes durant la saison. Cette équipe de travail est principalement composée d'hommes. La rémunération du personnel, l'approvisionnement, la transformation de l'algue (séchage, décoloration) et les dépenses divers sont les principales charges du GIE. Le président du GIE affirme que toutes ces charges sont assurées par les revenus que génère l'exploitation de l'algue. La rémunération des exploitants peut aller jusqu'à 5.000 FCFA par jour.

### **3-2-3. Niveau société d'exploitation**

Le GIE vend directement à une société dénommée Touba Delta Plus pour un prix qui varie, suivant la disponibilité et la qualité du produit, de 1.000 CFA à 5.000 FCFA le kilogramme d'algue séchée. La production, par saison, varie de 8 à 10 tonnes de biomasse sèche. L'entreprise se charge de l'expédition du produit vers le marché asiatique où il est destiné à la consommation humaine. Le Japon est le principal pays destinataire.

## **4. Discussion**

Les potentialités des algues marines des eaux marines sénégalaises n'ont jusqu'à présent pas été étudiées avec précision [5]. L'algue rouge *Meristotheca senegalense*, dont il est question dans cette étude, forme le long de la côte occidentale de la presqu'île du Cap-Vert, des champs relativement importants [1, 8, 9, 17] et présente un intérêt avéré sur le plan commercial [5]. Elle est bien connue des zones maritimes qui jouxtent les villages de pêcheurs de Ngor, Almadies et Ouakam. Avec la conjoncture économique dont fait face actuellement le secteur de la pêche artisanale, avec la raréfaction du poisson, l'exploitation de cette algue attire, de plus en plus, l'attention des populations côtières dans la mesure où elle constitue une source de revenu additionnel [5]. C'est ainsi que la "saison de l'algue" requiert chaque année un nombre important de personnes et concourt à la création d'une nouvelle activité économique pour ces villages côtiers. La campagne de collecte varie, selon les saisons, entre 3 et 5 mois. Cette activité s'adresse essentiellement aux jeunes hommes car la plongée et la récolte des algues nécessitent beaucoup d'énergie physique. Cependant, un nombre non moins important de femmes et d'enfants participe à la collecte. Ceci traduit le potentiel humain important pour l'avenir de cette filière pour la communauté littorale. L'exploitant cède quasiment toute la récolte aux intermédiaires. L'autre aspect à souligner, est la monopolisation de l'activité. Une seule

organisation (le GIE "*Soukhaly Ndiabott*"), est présente dans la zone et achète la totalité de la production. Ce dernier se réserve le privilège de fixer le prix d'achat de l'algue. Vu la faiblesse du prix de l'algue brute et obnubilés par l'attrait du gain, les exploitants se trouvent obligés de récolter des quantités énormes. Malheureusement la récolte par arrachage total du thalle ne contribue pas à la préservation de la ressource naturelle. D'après [18], les cellules reproductrices de l'algue ne peuvent se disperser loin. La recolonisation de la surface initialement occupée par la population algale ne se fait pas correctement si le pourcentage de thalles épargnés, après récolte, est très faible. La croissance des jeunes rejets est un moyen très rapide pour l'algue d'augmenter sa biomasse, ainsi la récolte par coupe, de la totalité du thalle diminue inévitablement, dans le long terme, l'abondance de l'espèce. Par ailleurs, bien que la ressource ne soit pas actuellement menacée, il existe des risques de surexploitation. Au fur et à mesure que les acteurs s'intéresseront à l'exploitation de l'algue, la recherche de profit va entraîner une augmentation des capacités d'exploitation. Les algues, comme les autres ressources marines, sont vulnérables et ne supporteront pas un effort excessif [5]. Dans la mesure où la ressource ne pourra indéfiniment supporter les fortes pressions de prélèvement, un intérêt pourrait être accordé au développement de la culture [4]. L'algoculture permettrait de maximiser la production de l'algue dans l'objectif d'augmenter et de pérenniser les retombées économiques [19].

L'avis des exploitants a été d'ailleurs recueilli sur cette question. La majorité n'a pas encore sentie la nécessité de la culture ainsi que la possibilité d'aller vers des exploitations individuelles. Si certains ont montré un certain optimisme quant à l'avenir de la culture de l'algue, ils veulent, cependant, être assurés que la maîtrise des techniques culturales garantissant un bon rendement, par rapport à la cueillette, soit prouvée. Selon les quantités récoltées, l'exploitant arrive à gagner un salaire moyen mensuel de près de 90.000 FCFA. Ce revenu lui permet d'assurer sa dépense personnelle et celle de sa famille. Avec le revenu tiré de l'activité, certains arrivent à acheter du matériel de pêche. Durant cette saison, qui correspond le plus souvent aux vacances scolaires, les élèves-étudiants arrivent à acheter leur fourniture scolaire et leurs habits. Les revenus tirés de l'algue impactent positivement sur les charges familiales des communautés villageoises et participent à l'amélioration de leur niveau de vie. Sur ce point, son importance socio-économique est indéniable. S'agissant des problèmes rencontrés par les exploitants, le faible prix de l'algue est évoqué le plus souvent suivi des problèmes d'acquisition de matériel. Les acteurs de Soumbédioune soulignent le fait qu'ils sont confrontés à des problèmes de pollution liés aux eaux usées du canal d'évacuation n° 4 qui se déversent directement dans la mer. Il a été constaté que les producteurs ne sont pas organisés en association ou coopérative, comme pratiqué dans d'autres pays voisins comme le Maroc [20, 21].

Il convient de les sensibiliser afin qu'ils se regroupent et mieux défendre leurs intérêts, au sein de la filière. Des mesures d'aménagement doivent être aussi envisagées pour éviter les mauvaises pratiques de récolte et l'épuisement du stock, au profit de l'augmentation de la production. L'arrachage de l'algue, par exemple est à proscrire, car il détruit le support de l'algue et compromet la repousse [18]. L'étude de la biomasse de *Meristotheca senegalense* est aussi à envisager afin de déterminer le niveau du stock annuel exploitable et éventuellement, instaurer une réglementation appropriée [5]. Par ailleurs, les implantations d'exploitation de l'algue sont généralement constituées d'aires de séchage et de bassins pour le traitement de l'algue. Cependant, l'absence de normes de construction entraîne des risques sanitaires. Il convient alors de définir et d'appliquer des normes sanitaires pour la réalisation des infrastructures de transformation des algues. La pollution s'installe progressivement dans les zones côtières de la presqu'île du Cap-Vert, du fait notamment des activités anthropiques [22 - 24]. L'impact de la pollution sur le développement de l'activité d'exploitation de l'algue devra être cerné pour la mise en œuvre de mesures garantissant sa durabilité [5, 18, 25]. La durabilité de l'exploitation se conjugue aussi avec le problème de l'accès au foncier. Les sites de production sont situés sur le domaine public maritime. Ils offrent des facilités en matière de réception du produit et de disponibilité d'eau de mer pour le lavage de l'algue. Actuellement, les exploitants obtiennent des

autorisations d'occuper auprès des collectivités locales. Cependant celles-ci sont précaires. Il serait nécessaire de les appuyer à disposer d'aires de production qui garantissent le long terme. Aujourd'hui, les diverses utilisations des algues, notamment dans la lutte contre les carences nutritionnelles, la fertilisation des sols en vue d'améliorer les rendements des cultures, la fabrication de biogaz, l'alimentation des animaux (bétail, volaille, poissons, etc.), sont la preuve du potentiel de développement de la filière des algues marines au Sénégal [5]. La biomasse de certaines espèces peut-être valorisée à travers de nombreuses applications modernes (énergie, agriculture, pharmacie, médecine, microbiologie, biotechnologie, agro-alimentaire, aquaculture intégrée, bio-épuration des eaux usées, thalassothérapie et cosmétologie). Ces opportunités créent ainsi un intérêt croissant pour la recherche et l'utilisation de ces ressources [3, 26 - 32].

## 5. Conclusion

Cette étude a permis de faire l'état des lieux de l'exploitation de l'algue rouge *Meristotheca senegalense*, sur le littoral de la presqu'île du Cap-Vert, et de comprendre la place de cette activité dans la vie des communautés côtières. Avec la diminution des captures des poissons enregistrée ces dernières années, l'exploitation de l'algue, constitue une activité d'appoint qui contribue à l'amélioration des revenus des populations littorales. Il urge, cependant, de mettre en œuvre des mesures adéquates pour réguler cette exploitation, en veillant particulièrement à la méthode de récolte, pour ne pas compromettre la conservation de la ressource. Le recours à l'algoculture peut être une alternative pour accroître la production sans nuire à la biomasse naturelle. Un accent devra être aussi porté à l'évaluation du stock disponible et exploitable. D'autre part, il est important de préconiser la valorisation de l'algue à travers la transformation artisanale et industrielle, en vue de l'obtention de produits à haute valeur ajoutée. La filière des algues marines représente, pour l'ensemble de la communauté littorale, un atout potentiel qu'il ne faut pas minimiser. Sa contribution pourrait aider au développement local, voire national. Aussi faudrait-il trouver les politiques adaptées vers une exploitation durable pour les générations à venir.

## Références

- [1] - M. Y. BODIAN, Systématique et biologie des algues macrophytes collectées pendant la période hivernale dans la zone incluant Dakar et la Petite Côte. Mémoire de D.E.A. Faculté des Sciences et Techniques - Université Cheikh Anta Diop de Dakar, (2000).
- [2] - A. T. BA et K. NOBA, Flore et Biodiversité végétale au Sénégal. *Sécheresse*, 12 (3) (2001) 149 - 155.
- [3] - FAO, Situation mondiale des Pêches et de l'Aquaculture. Rapport SOFIA, (2014).
- [4] - D. J. MCHUGH, Prospects for seaweed production in developing countries. *FAO Fisheries Circular*. N°968. Rome, FAO, (2002).
- [5] - DGEFM, Rapport des Journées de Réflexion sur le Développement de la Filière Algues marine au Sénégal. République du Sénégal. Ministère de l'Economie maritime et des Transports maritimes internationaux. Direction de la Gestion et de l'Exploitation des Fonds marins (DGEFM), Juillet (2006).
- [6] - T. CHOPIN, G. SHARP, A. TAMBA et A. SOW, Valorisation des algues pour les industries agro-alimentaires, pharmaceutiques et cosmétiques. *Actes du colloque de Chicoutimi : Valorisation de la biomasse végétale par les produits naturels*, 22 - 25 mars (1993) 167 - 181.
- [7] - A. TAMBA, Projet algue rouge. Rapport d'activité - SOS environnement. CRDI, (1992).
- [8] - I. DEME-GNINGUE, Les algues marines du Sénégal. Etude de leur action fertilisante en cultures maraîchères. Thèse de doctorat de 3ème Cycle de chimie. Faculté des Sciences, UCAD. Dakar, (1985).

- [9] - A. H. FOSTIER, Contribution à la valorisation d'algues des côtes Sénégalaises. Thèse de Doctorat mention Océanologie. Université de Perpignan. France, (1989).
- [10] - J. P. BARUSSEAU, P. CASTAIGNE, C. DUVAÏL, B.J. NOËL, P. NEHLIG, J. ROGER, O. SERRANO, O. BANTON, J.-C. COMTE, et Y. TRAVI, Notice explicative de la cartographie multicouches à 1/50 000 et 1/20 000 de la zone d'activité du Cap-Vert. Ministère des Mines, de l'Industrie et des PME. Direction des Mines et de la Géologie. République du Sénégal, (2009) 245 p.
- [11] - I. NIANG-DIOP, L'érosion sur la petite côte du Sénégal à partir de l'exemple de Rufisque. Passé - Présent - Futur. Thèse pour le grade de Docteur de l'Université d'Angers, en géologie littorale. *ORSTOM éditions Paris*, (1996) 157 p.
- [12] - A. A. SECK, Le peuplement des mollusques et des polychètes du littoral de Dakar (Baies de Hann et de Soumbédioune). Impact et conséquences des perturbations du milieu sur la structure. Thèse de Doctorat de troisième cycle. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, (1996).
- [13] - I. SIDIBE, Un territoire littoral dans l'espace politique, économique et religieux du Sénégal. Espace populations sociétés, 2013 / 1-2 (2013) 159 - 176.
- [14] - A. H. FOSTIER, J. M. KORNPROBST and G. COMBAUT, Chemical composition and rheological properties of carrageenans from two Senegalese Solieriaceae *Anatheca montagnei* Schmitz and *Meristotheca senegalensis* Feldmann. *Botanica Marina*, 35 (1992) 351 - 355.
- [15] - P. DANGEARD, Algues de la Presqu'île du Cap Vert (Dakar) et ses environs. *Le Botaniste : série XXXVI, Fascicule I-VI*, (1952).
- [16] - J. T. HARPER et D. J. GARBARY, Marine algae of Northern Senegal : *The flora and its biogeography. Botanica Marina*, Vol 40, (1997) 129 - 138.
- [17] - I. DIEDHIOU, Contribution à la connaissance de la biodiversité des algues macrophytes marines du Sénégal, cas des îles de Dakar : Gorée, Madeleines, Ngor et Yoff tonghor. *Mémoire de Master de Taxonomie, Biodiversité, Ethnobotanique et Conservation des ressources naturelles*. Faculté des Sciences et Techniques, UCAD, Dakar, (2011).
- [18] - M. PHILIPPE, Récolte des algues de rive. Guide des bonnes pratiques. Projet cofinancé par Inter Bio Bretagne, FranceAgrimer, le Conseil régional de Bretagne, le Fonds européen pour la Pêche, le Conseil général des Côtes d'Armor, le Parc naturel marin d'Iroise et le Conseil général du Finistère, (2013) 54 p.
- [19] - J. PERSON, Livre Turquoise. *Algues, filières du futur*. Éditeur AdebioTech, (2010) 182 p.
- [20] - ONEM, Etude nationale sur la biodiversité : *Algues marines*. Observatoire Nationale de l'Environnement du Maroc (ONEM). Direction de l'Observation, des Etudes et de la Coordination. Royaume du Maroc, (1998).
- [21] - N. HANIF, M. CHAIR, M. C. IDRISSE et T. NAOKI, L'exploitation des algues rouges *Gelidium* dans la région d'El-Jadida : aspects socio-économiques et perspectives. *Afrique Science*, 10(1) (2014) 103 - 126.
- [22] - P. AMADE, Pollution des eaux de surface : résultats de mesures côtières autour du Cap-Vert 1976, *Archives CRODT*, N° 43 Dakar - Sénégal, (1977) 31 p.
- [23] - A. K. DIALLO, La pollution marine dans la baie de Hann. Mémoire de fin de 2<sup>ème</sup> Cycle. Ecole d'Architecture et d'Urbanisme (EAU), Dakar, (1989) 48 p.
- [24] - C. FOFANA, La problématique de l'environnement au niveau de la baie de Hann. Mémoire de Diplôme de l'Ecole Nationale d'Economie Appliquée (ENEA), (1989) 68 p.
- [25] - A. MEINESZ, T. THIBAUT, L. MANGIALOJO, Conservation and restoration of marine forest in the Mediterranean sea and the potential role of Marine Protected Area. *Adv. Oceanogr. Limnol.*, 4 (2) (2013) 83 - 101.
- [26] - A. CHOUIKHI, Les applications potentielles des macroalgues marines et les activités pharmacologiques de leurs métabolites : Revue. USTHB-FBS-4th International Congress of the

- Populations & Animal Communities "Dynamics & Biodiversity of the terrestrial & aquatic Ecosystems" [CIPCA4] TAGHIT (Bechar) - ALGERIA, 19 - 21 November (2013).
- [27] - D. J. MCHUGH, A guide to the seaweed industry. *FAO Fisheries Technical Paper*, (2003) 441.
- [28] - N. ELMTILI N, F. Z. FAKIHI KACHKACH et M. EL HARCHI, Les algues marines : nouvelles potentialité économique pour le Maroc. Quelle stratégie biotechnologique ? *Cahiers UAE*, 8-9, (2013) 1 - 7.
- [29] - M. Y. BODIAN, N. C. M. AYEISSOU, M. CISSE, C. NDIAYE, K. NOBA, Nutritional composition of *Meristotheca senegalense* (Rhodophyta) : A new nutrient source. *African Journal of food Science*, Vol. 11, N°1, (2017) 12 - 17 p.
- [30] - L. BROWNLEE, A. FAIRCLOUG, A HALL, J. PAXMAN, The potential health benefits of seaweed and seaweed extract. In : *Marine Biology*. Nova Science Publishers, New York, (2012) 119 - 136.
- [31] - L. PEREIRA, Edible seaweeds of the world. Science Publishers, an Imprint of CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, (2016) 453 p.
- [32] - O. G. MOURITSEN, Seaweeds : edible, available and sustainable. *Univ. Chicago Press ed.*, Chicago, (2013) 304 p.