

L'exploitation des algues rouges *Gelidium* dans la région d'El-Jadida : aspects socio-économiques et perspectives

Noura HANIF^{1*}, Mohammed CHAIR¹, Mostapha Chbani IDRISSE² et Tojo NAOKI³

¹ Laboratoire de Nutrition et Produit Marines, Université Chouaib Doukkali,
Faculté des sciences, El-Jadida, Maroc

² Laboratoire Prospection des Ressources Marines, Projet APP/INRH, Institut National de Recherche Halieutique, Casablanca, Maroc

³ Coordonnateur du projet JICA/INRH, Institut National de Recherche Halieutique, Sidi Abd Errahmane, Casablanca, Maroc 103

* Correspondance, courriel : noura_hl@yahoo.fr

Résumé

L'algue rouge *Gelidium* forme le long de la côte atlantique marocaine des champs relativement importants. La majeure partie des algues récoltée et fournie à l'industrie de transformation provient de la zone maritime d'El Jadida-Jorf Lasfar.

L'évaluation de l'évolution de la production d'algues rouges *Gelidium sesquipedale* dans 16 stations de la région d'El-Jadida a été entreprise dans le but d'élucider sa variation spatio-temporelle durant deux années d'étude 2011 et 2012.

Les résultats montrent une variation de la production entre les différentes stations durant les deux années d'étude. Les productions enregistrées en 2011 dans les deux stations Sidi Abed (3086 tonnes d'algues humides) et Moulay Abdallah (5276 tonnes d'algues humides) sont les plus importantes, par contre la station de Sidi Bouzid a reconnu une substitution de l'espèce étudiée par l'*Halopithys incurvus*. En 2012, la production enregistrée dans la station de Sidi Abed reste aux alentours de 3281 tonnes d'algues humides. Cependant, celle enregistrée dans Moulay Abdelleah a trop diminué (2632 tonnes d'algues humides).

L'effort de pêche pratiqué dans les stations de la zone étudiée signifie le nombre de jours de la collecte des algues pendant seulement les campagnes autorisées pour la collecte des algues marines. Les résultats obtenus montrent qu'il y a une corrélation entre l'évolution de la production (tonnes) et l'effort de pêche. Ceci signifie que l'effort pratiqué pour la collecte de *G. sesquipedale* influence négativement les champs d'algues présents dans la zone d'étude.

La classe d'âge comprise entre 19–35 ans représente la part la plus importante des enquêtés, suivie ensuite par la classe 35–51 et la classe des moins de 18 ans. Cela traduit le potentiel humain important dans la communauté qui intervient dans la collecte des algues rouges. La classe active est dominante.

Enfin, on note qu'il y a une surexploitation des champs d'algues naturels par braconnage ou par le non respect des quantités déterminées par quota nationale.

Mots-clés : algue rouge, *Gelidium sesquipedale*, production, exploitation, effort de pêche, surexploitation.

Abstract

The exploitation of red algae *Gelidium* in the region of El-Jadida : socio-economic aspects and perspectives

The red alga *Gelidium* shape relatively large fields along the Moroccan Atlantic coast. The majority of algae harvested and delivered to the processing industry come from the maritime zone of El Jadida-Jorf Lasfar.

The evaluation of the evolution of the production of red algae *Gelidium sesquipedale* in the 16 stations of El-Jadida region was undertaken to elucidate its spatio-temporal variation during two years of study in 2011 and 2012.

The results show a change in the production between the different stations during the two years of study. Production recorded in 2011 in the two stations Sidi Abed (3086 tons of wet seaweed) and Moulay Abdellah (5276 tons of wet seaweed) are the most important, for against the station of Sidi Bouzid recognized substitution of the species studied by *Halopithys incurvus*. In 2012, production recorded in the station of Sidi Abed remains around 3281 tons of wet seaweed. However, that recorded in Moulay Abdelleah has decreased too (in 2632 tones of wet seaweed).

The fishing effort made in the stations of the study area means the number of days of collecting algae for only authorized campaigns to collect seaweed. The results show that there is a correlation between changes in production (tons) and fishing effort.

This meant that the effort performed for the collection of *G. sesquipedale* negatively influences the fields of algae present in the study area. The age group between 19-35 years is the most important part of the respondents, and then followed by the 35-51 class and the lower 18. This reflects the human potential in the community involved in the collection of red algae. The current class is dominant.

Finally, we note that there is an overexploitation of natural algae fields by poaching or non-respect of determined quantity by national quota.

Keywords : red alga, *Gelidium sesquipedale*, production, exploitation, fishing effort, overexploitation.

1. Introduction

Par ses richesses et ses potentialités économiques, la côte marocaine est la mieux destinée pour jouer un rôle dans le développement de l'économie nationale. Les algues marines constituent une source importante de produits utilisés par l'Homme pour son alimentation et pour diverses applications industrielles. Elles contribuent ainsi au développement des activités socio-économiques mondiales; ainsi l'industrie des algues a augmenté de 26 % entre 1993 et 2002 [1,2].

L'exploitation de *Gelidium* a débuté au Maroc en 1949. Elle est orientée vers l'exportation de l'agar ou gélose. L'agar est un produit extrait à partir des espèces de *Gelidium sesquipedale* et *Gelidium spinulosum* qui représente 95 % de la collecte des algues marines (*Gelidium sesquipedale* représente à lui seul 90 %), [3]. Aussi, au niveau de la zone constamment immergée, la collecte de l'algue se fait par les plongeurs utilisant les algiers. La zone des balancements de marées est exploitée par une main d'œuvre hétérogène (petits pêcheurs, agriculteurs, retraités, femmes et enfants). Ils collectent par voie d'arrachage les algues fixées aux substrats et ramassent celles qui sont rejetées en échouage.

La récolte des agarophytes principalement du genre *Gelidium* se pratique au Japon, en Corée, en Chine, aux Etats-Unis, au Chili, en France, au Portugal, en Espagne et au Maroc. Par contre, le genre *Gracilaria* est très répandu dans le monde. L'algue rouge *Gelidium* forme le long de la côte atlantique marocaine des champs

relativement importants. La majeure partie des algues récoltée et fournie à l'industrie de transformation provient de la zone maritime d'El-Jadida et Jorf Lasfar.

Ce secteur emploie 700 personnes à plein temps, fournit un travail saisonnier à 8000 personnes et réalise un chiffre d'affaires de plus de 180 millions de Dhs. La production nationale des algues marines a évolué de 8525 tonnes en 1999 à 14870 tonnes d'algues sèches en 2006. Par le volume de ses expériences et par la qualité du produit extrait (agar-agar), le Maroc est actuellement classé parmi les principaux producteurs mondiaux avec 1095 tonnes d'agar agar et 200 millions de Dhs comme chiffre d'affaire [4].

Les polysaccharides extraites à partir des algues rouges forment une famille très complexe dont les représentants les mieux connus sont les agars et les carraghénanes. Ils trouvent de nombreuses applications comme agents texturant, filmogènes ou émulsifiants dans de nombreux domaines de l'industrie agro-alimentaire [5,6] ou pharmaceutique [7,8]. Les principaux macrophytes exploités pour la production d'agar appartiennent à l'ordre des Gélidiales et des Gracilariales [9], ceux utilisés pour leurs extraits de carraghénanes sont principalement des Gigartinales [10].

Les objectifs de cette partie d'étude, d'une part, de veiller à l'entretien et au maintien de la ressource algale et d'autre part, d'étudier et de prévoir les effets négatifs qui risquent de nuire à cette richesse algale qui s'y trouve.

2. Méthodologie

2-1. Le contexte

Les algues sont parmi les membres les plus primitifs du règne végétal. Les espèces sont si variées du point de vue de leurs accessibilités et de la topographie de leur habitat, de leurs propriétés chimiques, de leur abondance et de leur utilisation.

Le genre *Gelidium* fait partie des Rhodophycées appelés communément algues rouges. Ce genre est exclusivement marin et peuple naturellement les rochers. Ces algues rouges contiennent une teneur élevée en agar-agar. C'est une phycocolloïde formée de polysaccharide hydrosoluble, très demandée sur le marché extérieur. Les principaux exportateurs sont les pays de l'Afrique Orientale, l'Indonésie, les Philippines et la Malaisie. Dans le littoral atlantique marocain, l'espèce exploitée actuellement dans la région d'El-Jadida est *Gelidium sesquipedale*.

2-2. La ressource : L'algue *Gelidium sesquipedale*

L'espèce dominante dans la zone étudiée est *Gelidium sesquipedale*; c'est pourquoi l'étude a été focalisée sur l'utilisation de cette espèce en tant que matériel d'étude dans cette partie de recherche.

Le thalle de *G. sesquipedale*, rouge à rouge brun, a un aspect robuste et une consistance cartilagineuse. L'algue présente deux parties différentes; des frondes en touffes de tailles variables 10 à 30 cm environ s'élevant de filaments rampants.

2-3. Cadre géographique

Etant donné la biologie particulière du genre *Gelidium* qui colonise le platier rocheux, les villages caractérisés par l'abondance du substrat rocheux peuvent exploiter l'algue (**Figure 1**). Mais actuellement, le rayon de collecte est limité aux sites d'accès relativement facile par voie terrestre, c'est à dire l'axe situé entre le Nord d'Azemmour à Oualidia.

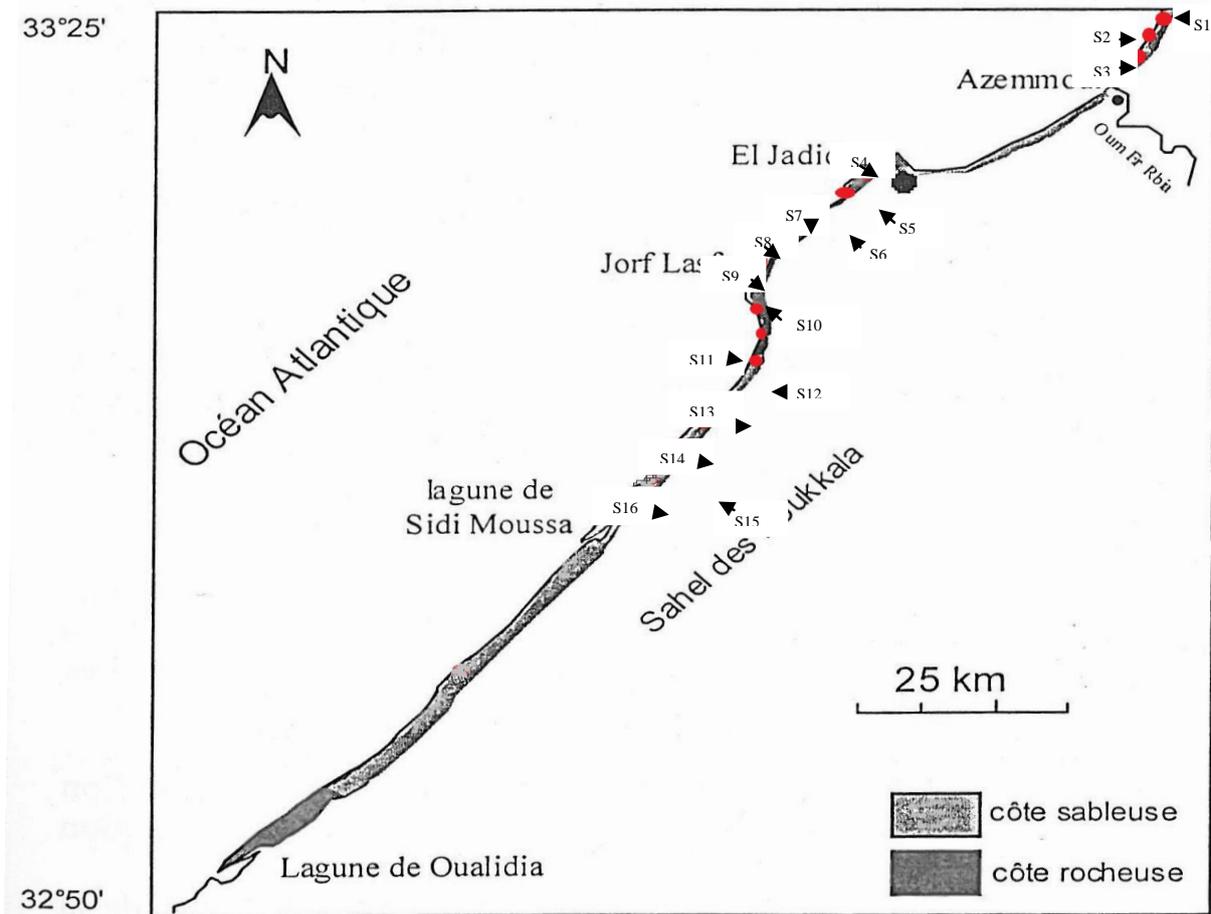


Figure 1: Localisation des stations concernées par l'enquête

S1: Lahouira, **S2:** Lahdida, **S3:** Larouiba, **S4:** Sidi Daoui, **S5:** Mouilha, **S6:** Jrayef, **S7:** Nichane, **S8:** Sidi Bouzid, **S9:** Mly Abdellah (Lamraissa), **S10:** Mly Abdellah (Moulat Chatt), **S11:** Laouina, **S12:** Sidi Arbi, **S13:** Sidi Md Ben Daoud, **S14:** Sidi Abed, **S15:** El Harchane, **S16:** Mrizika.

2-4. Cadre humain

L'exploitation algale s'adresse aux littoraux de la zone étudiée. Trois points caractérisent leur communauté:

- ♣ Elle est formée principalement par des pêcheurs traditionnels dont l'activité se transmet de génération en génération. Ils sont très attachés à leur métier de pêcheur.
- ♣ La pêche est qualifiée de traditionnelle, utilisant de faibles moyens (petites barques, moteur à aire, cannes pour les femmes et enfants). Les captures assurent la subsistance de la famille; cette pêcherie est passée d'une activité d'autoconsommation à une activité commerciale. La pêche est pratiquée essentiellement par les hommes. Cependant les femmes et les enfants s'occupent généralement de la transformation, du séchage et de la vente, certaines profitent du retrait de la mer, pour ramasser des holothuries, des oursins et des coquillages;
- ♣ Les pêcheurs de cette région sont très individuels et agissent selon leur volonté. Aucune forme d'association ni de groupement n'est observée bien que dès fois l'équipage est composé de deux ou trois personnes de familles différentes.

2-5. Circuit monétaire

La ressource monétaire des pêcheurs provient en grande partie de la vente de leurs captures journalières, s’y ajoute quelquefois le gain obtenu par les autres produits marins comme le trévang, le poulpe . . . Cet argent est dépensé presque en totalité pour la subsistance de la famille. L’investissement ou l’épargne n’est possible que lors des parties de bonne pêche occasionnelles où le gain perçu est substantiel et suffisant pour l’achat d’un filet ou d’autres matériels. La mobilisation de l’épargne pour l’achat des biens de luxe comme vêtement en jean, radio-cassette, etc . . . est surprenant chez les gens de la zone car elle représente une somme importante.

2-6. Les principaux opérateurs qui interviennent dans le milieu littoral

En dehors du circuit de poissons frais qui est la plus pratiqué dans la zone, les autres produits marins suivent le circuit faisant intervenir un ou plusieurs intermédiaires. Ils peuvent s’agir d’un petit privé, d’une personne ou même d’une société selon la nature des produits. On peut citer les collecteurs individuels qui travaillent sur les poissons salés en vue de l’expédition dans d’autres régions de la zone.

En ce qui concerne l’algue marine, le schéma suivant illustre les différents stades d’intervention des principaux acteurs.

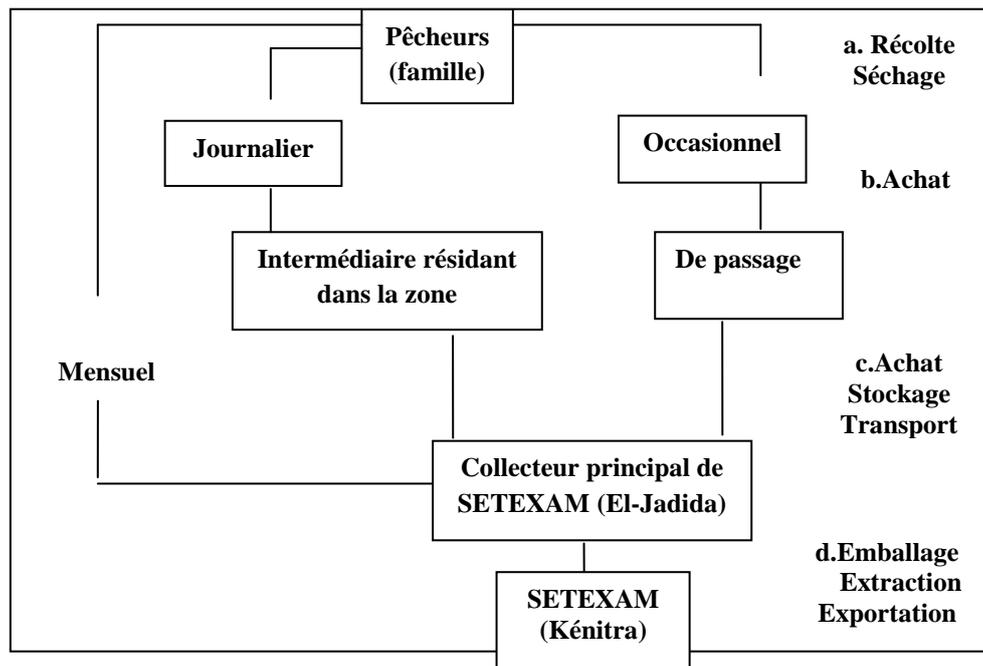


Figure 2 : Circuit de collecte des algues dans la zone d’El-Jadida

2-6-1. Au niveau des pêcheurs

Les algues sont récoltées, soit manuellement pendant les basses mers des vives eaux, soit en plongée pendant les marées des mortes eaux. Ramenées à terre, elles sont séchées au soleil, étalées sur le sable pendant une à deux jours, avant d’être stockées dans la même place.

2-6-2. Au niveau des intermédiaires

Dans chaque station, des commerçants ou des petits collecteurs occasionnels viennent acheter les algues journalièrement. Le prix pratiqué varie de 3 à 3,5Dh/Kg d'algue humide selon la qualité du produit. En effet, on recherche *Gelidium sesquipedale* comme première qualité.

Selon leur nécessité, les pêcheurs cèdent toute ou une partie de leur récolte aux intermédiaires. Autrement, ils préfèrent attendre le collecteur de SETEXAM qui offre un prix garanti et fixe.

2-6-3. Au niveau du collecteur principal

Le prix des algues est fixé à 3,5Dhs le kilo d'algue humide pour la première qualité, et 3Dhs s'il est mélangé avec beaucoup de déchets sous forme d'algues compétitives (seconde qualité). La fréquence de son passage dans un village est d'environ 30 à 45 jours parfois. Les algues obtenues sont stockées dans chaque station de collecte en attendant le tonnage justifiant le transport par camion.

2-6-4. Au niveau du SETEXAM

Après un triage des impuretés et divers déchets dans le centre SETEXAM d'El-Jadida, les algues sont bien séchées, emballées et stockées en vue de l'expédition vers le centre SETEXAM de Kenitra pour la transformation.

3. Matériel et méthodes

3-1. Matériel

Cette partie d'étude est basée sur l'investigation des champs d'algues rouges *Gelidium sesquipedale*. Une enquête s'est déroulée auprès des collecteurs intermédiaires et de ceux de SETEXAM, l'O.N.P d'El-Jadida est aussi concerné par l'enquête.

3-2. Choix des sites d'études

Le ramassage des algues marines est orienté principalement vers la collecte de l'algue rouge du genre *Gelidium*. La collecte des algues est effectuée au niveau de la zone comprise entre Oualidia et au Nord de Azemmour. Les 16 stations enquêtées sont choisies parce que:

- Il y a un accès facile à ces stations durant l'enquête,
- Se sont les stations les plus représentatives de point de vue richesse algale,
- Et il y a une surexploitation des algues rouges « *Gelidium sesquipedale* » dans la majorité de ces stations.

3-3. Méthodes

Un système d'enquête a été mis en place durant deux années 2011/2012 pendant la période d'autorisation de la collecte des algues dans la zone comprise entre la lagune d'Oualidia et au Nord de Azemmour. Le but de cette partie est de mieux connaître la pratique de la collecte d'algue dans le littoral de la zone d'étude.

Cette démarche comporte deux phases complémentaires: une pré-enquête fournissant les éléments de base de l'échantillonnage nécessaire pour la phase enquête elle-même.

Ainsi, selon l'intensité de la participation et la production enregistrée par ONP d'El-Jadida [11], nous avons ciblé les stations à enquêter. La pré-enquête nous a permis de réajuster le questionnaire principalement axé sur la cueillette. Mais pour donner une plus grande fiabilité à l'étude, nous avons visité tous les stations et entrepris des discussions avec les autorités locales pour avoir des renseignements généraux. Ces derniers ont été analysés et interprétés puis confrontés à la réalité pour éviter de biaiser les résultats.

4. Résultats

Les résultats des enquêtes réalisés pendant les deux années 2011 et 2012 sur l'évolution de la production en poids et en valeur des algues rouges ; essentiellement *Gelidium sesquipedale* sont représentés dans les figures ci-dessous.

4-1. Evolution de la production (en poids et en valeurs)

L'évolution de la production annuelle déclarée par l'ONP d'El-Jadida a montré qu'il a des variations interannuelles bien remarquables. On note également que la production enregistrée durant la campagne en 2000 (6 689 tonnes) se multiplie par deux durant 2003 (9000 tonnes) et par 3 durant 2004 (12 000 tonnes). Cette augmentation de la production est suivie par une diminution en 2005 (9753 tonnes) puis par une ré-augmentation pendant 2006 (12324 tonnes). Ensuite, la production d'algue diminue jusqu'à 2009 à une faible valeur de 8 400 tonnes suivie d'une augmentation très importante de 14775 tonnes d'algues humides en 2010.

Après application du système de quota limité à 14 000 tonnes en algues humides depuis 2010, on note un rétablissement de la production qui diminue en 2012 et ré-augmente en 2013 à 14 388,781 tonnes.

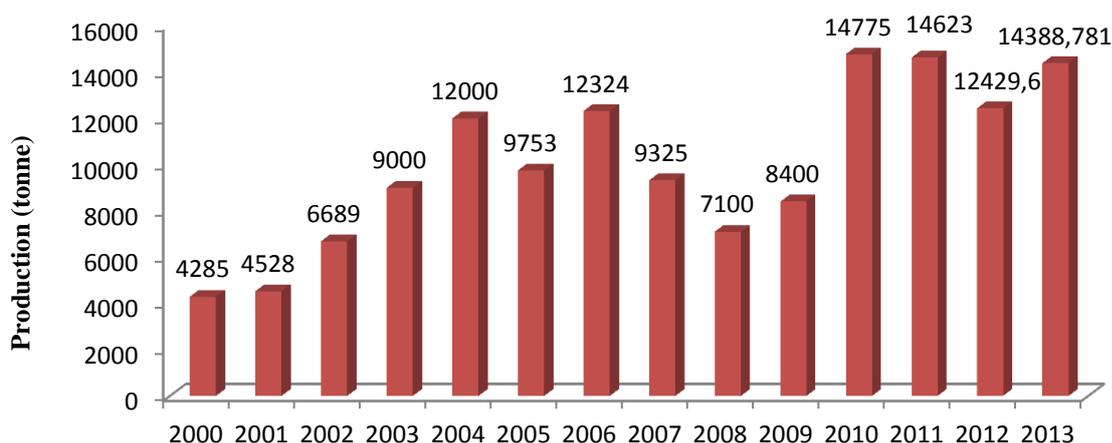


Figure 3 : Evolution annuelle de la production (en tonne) d'algue rouge humide *Gelidium sesquipedale* enregistrée dans l'ensemble du littoral du Doukkala. (Source : [12]).

L'analyse de la production enregistrée pendant l'enquête par station peut être résumée à travers les graphiques ci-après (figure4 et5), qui présentent l'évolution de la production des algues rouges dans les

principales stations de l'Atlantique marocain de Mraizika à Lahouira pendant la campagne de collecte de 2011 et 2012.

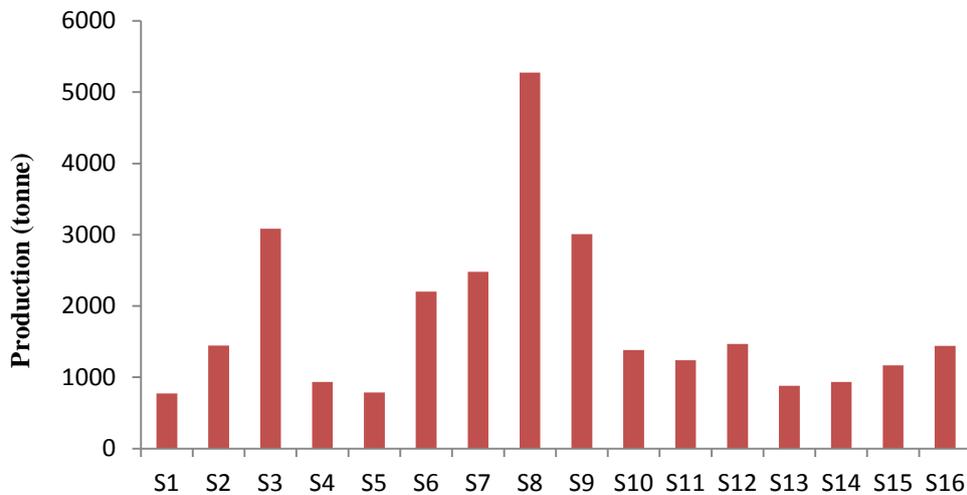


Figure 4 : Evolution de la production d'algue rouge *Gelidium sesquipedale* enregistrée au niveau des stations étudiées pour l'année 2011 (en terme de poids).

S1: Lahouira, **S2:** Lahdida, **S3:** Larouiba, **S4:** Sidi Daoui, **S5:** Mouilha, **S6:** Jrayef, **S7:** Nichane, **S8:** Sidi Bouzid, **S9:** Mly Abdellah (Lamraissa), **S10:** Mly Abdellah (Moulat Chatt), **S11:** Laouina, **S12:** Sidi Arbi, **S13:** Sidi Md Ben Daoud, **S14:** Sidi Abed, **S15:** El Harchane, **S16:** Mrizika.

L'évolution de la production en terme de poids en algue rouge *Gelidium sesquipedale* montre que les stations les plus productives en algue sont Sidi Abed, Moulay Abdellah (Lamrissa) et Sidi Bouzid pour les collectes enregistrées en 2011.

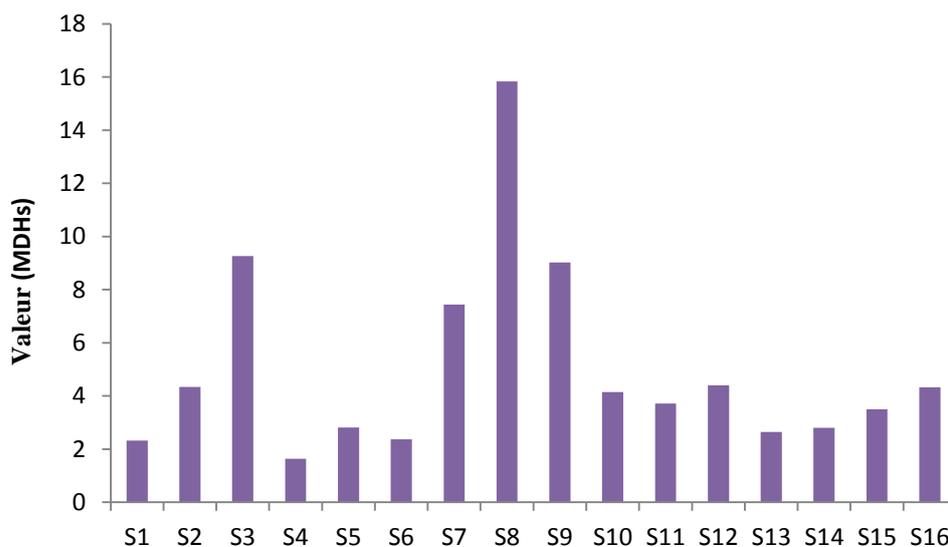


Figure 5 : Evolution de la production en algue rouge *Gelidium sesquipedale* enregistrées au niveau des 16 stations étudiées pour l'année 2011 (en terme de valeur).

L'évolution de la production en *Gelidium sesquipedale* en terme de valeur pour l'année 2011 montre la même tendance d'évolution avec la prédominance des valeurs de vente des algues collectées dans les stations de Sidi Abed, Moulay Abdellah (Lamrissa) et Sidi Bouzid.

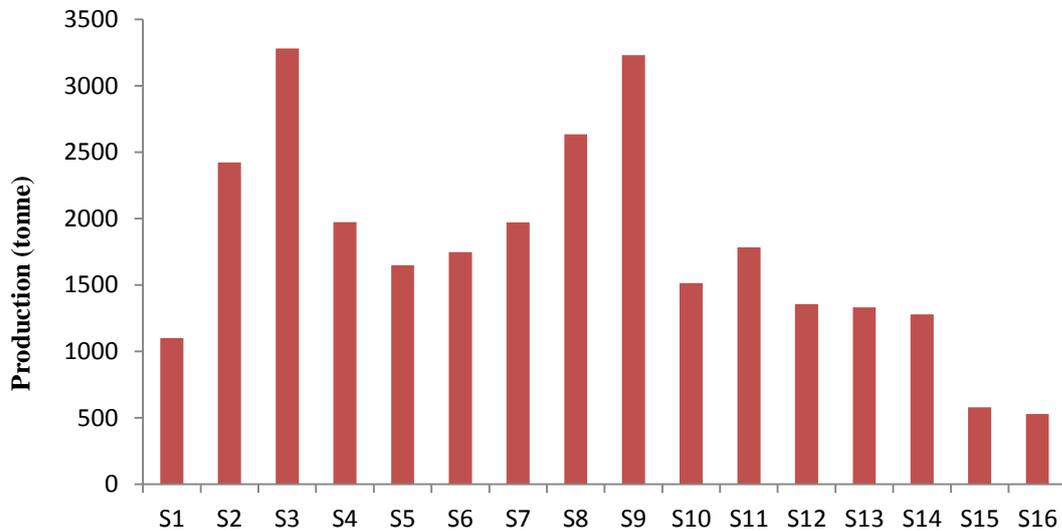


Figure 6 : Evolution de la production d'algue rouge *Gelidium sesquipedale* enregistrée dans les 16 stations étudiées pour l'année 2012(en terme de poids).

S1: Lahouira, S2: Lahdida, S3: Larouiba, S4: Sidi Daoui, S5: Mouilha, S6: Jayef, S7: Nichane, S8: Sidi Bouzid, S9: Mly Abdellah (Lamraissa), S10: Mly Abdellah (Moulat Chatt), S11: Laouina, S12: Sidi Arbi, S13: Sidi Md Ben Daoud, S14: Sidi Abed, S15: El Harchane, S16: Mrizika.

Pour l'année 2012, l'évolution de la production mensuelle d'algue rouge est très importante dans les stations d'El Harchane, Sidi Abed, Moulay Abdellah et sidi bouzid.

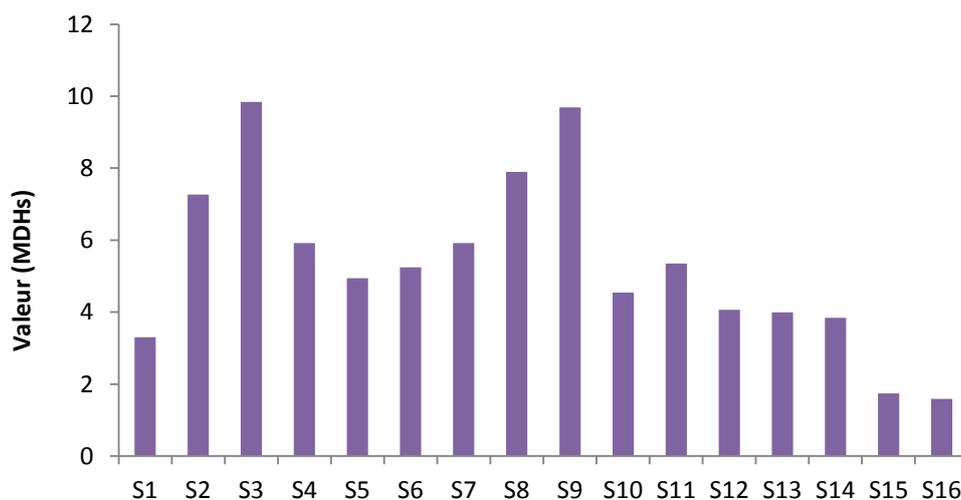


Figure 7 : Evolution de la production en algue rouge *Gelidium sesquipedale* enregistrées au niveau des 16 stations étudiées pour l'année 2011 (en terme de valeur).

La production en terme de valeur enregistrée dans les 16 stations étudiées montre la même tendance d'évolution de la production en terme de poids enregistrée durant l'année 2012.

Cependant, la comparaison de la production entre les deux années d'étude montre que les productions les plus importantes sont enregistrées en 2011 dans Sidi Arbi, Mly Abdellah (Moulat chat), Mly Abdellah (Lamrissa), Sidi Bouzid, Mouilha, Lahdida et Lahouira (figure 8). Donc, on note une diminution de la production d'algue rouge *Gelidium sesquipedale* enregistrées pendant l'année 2012 par rapport à l'année 2011.

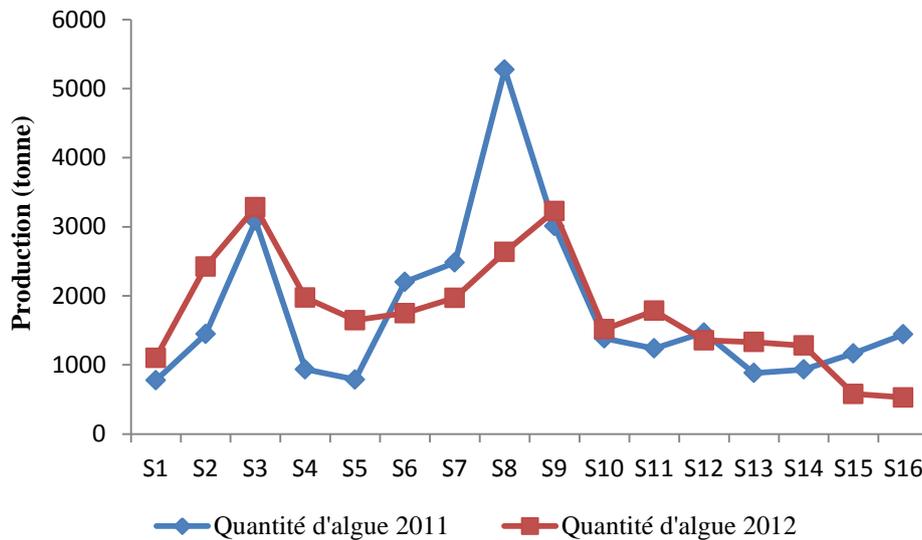


Figure 8 : Evolution de la production d'algue rouge *Gelidium sesquipedale* enregistrée dans 16 stations pendant 2011 et 2012 (en terme de poids).

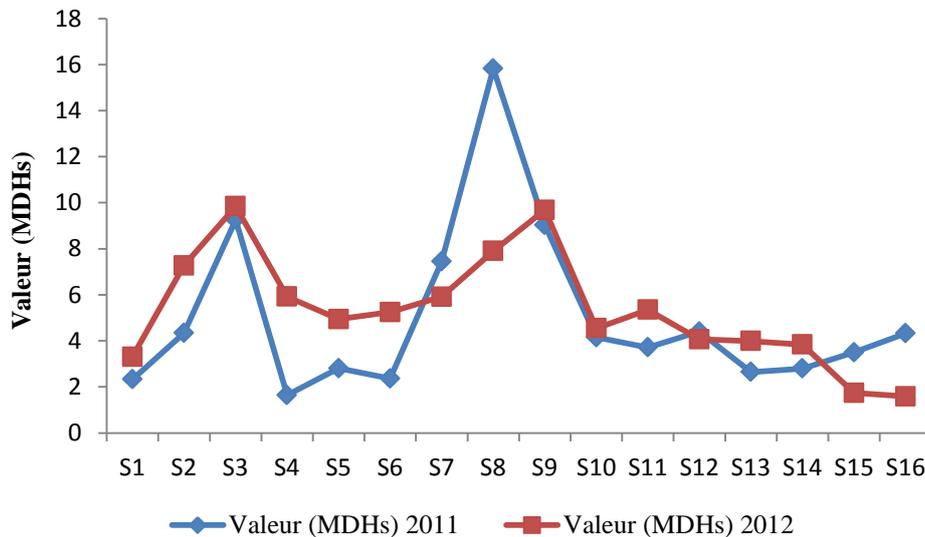


Figure 9 : Evolution de la production d'algue rouge *Gelidium sesquipedale* enregistrée dans 16 stations pendant 2011 et 2012 (en terme de valeur).

S1: Lahouira, **S2:** Lahdida, **S3:** Larouiba, **S4:** Sidi Daoui, **S5:** Mouilha, **S6:** Jrayef, **S7:** Nichane, **S8:** Sidi Bouzid, **S9:** Mly Abdellah (Lamraissa), **S10:** Mly Abdellah (Moulat Chatt), **S11:** Laouina, **S12:** Sidi Arbi, **S13:** Sidi Md Ben Daoud, **S14:** Sidi Abed, **S15:** El Harchane, **S16:** Mrizika.

La comparaison de la production en terme de valeur (MDhs), montre que les prix de vente d'algue rouge peuvent atteindre 16Mds pour une production de 5276,44 tonnes d'algues humides enregistrée dans Moulay Abdellah (Lamrissa) pendant l'année 2011 (**Figure 9**).

4-2. Effort de pêche

Selon la littérature, l'effort de pêche dépend de plusieurs variables, à savoir par exemple les caractéristiques techniques du navire (TJB, puissance...), mais aussi du nombre et du degré d'expérience des membres de l'équipage, de la durée de la marée, etc. Cependant, dans la présente étude, l'effort de pêche est défini comme étant le nombre de marées exprimé en jours de pêche par mois. L'effort de pêche en algues rouges pratiqué dans les stations de la zone étudiée signifie le nombre de jours de la collecte des algues pendant seulement les campagnes autorisées pour la collecte des algues marines.

Les jours de collecte des algues rouges *Gelidium sesquipedale* durant l'année 2011 sont de 33 jours pendant seulement la campagne autorisée pour la collecte des algues (juillet, août et septembre). D'après la graphique ci-dessous (**Figure 10**), on remarque que la production en algue rouge *Gelidium sesquipedale* est élevée pendant le mois de juillet, et elle diminue pendant août et septembre. Pour l'effort de pêche, on note qu'il était moyen en juillet (10 jours), et il a augmenté en août (14 jours) et diminue encore en septembre (9 jours). Donc, il y a une corrélation entre l'évolution de la production et du nombre de jours de collecte des algues rouges pendant la campagne 2011. La diminution de la production semble causée par l'augmentation du nombre de jours de pêche des algues rouges.

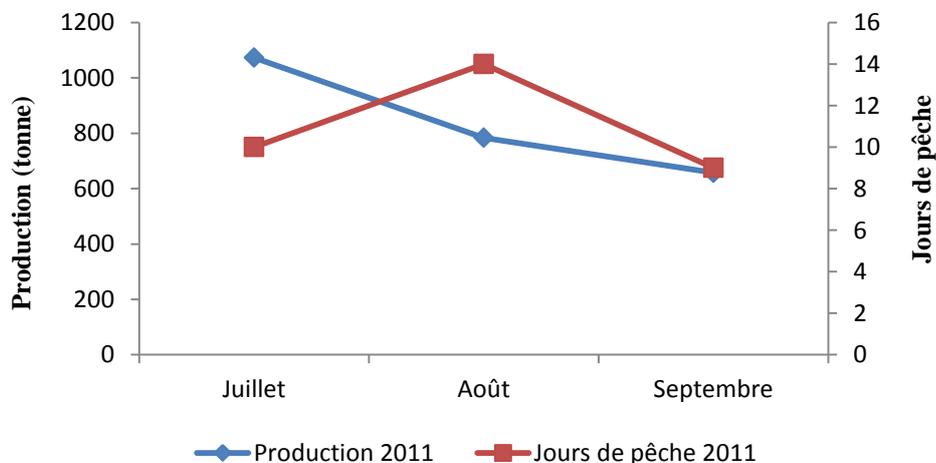


Figure 10 : Evolution de la production et des jours de collecte des algues rouges pour l'année 2011

De même, la campagne de collecte des algues rouges durant l'année 2012 est autorisée pour les trois mois (juillet, août et septembre). Le nombre de jours de collecte des algues a atteint 31 jours au total. On remarque que la production était très importante en juillet, et elle a diminué pendant août et septembre. Le maximum des jours de collecte des algues est mentionné pendant août, et diminue pendant septembre. Peut être qu'il y a une causalité entre l'augmentation du nombre de jours de pêche et la diminution de la production (**Figure 11**).

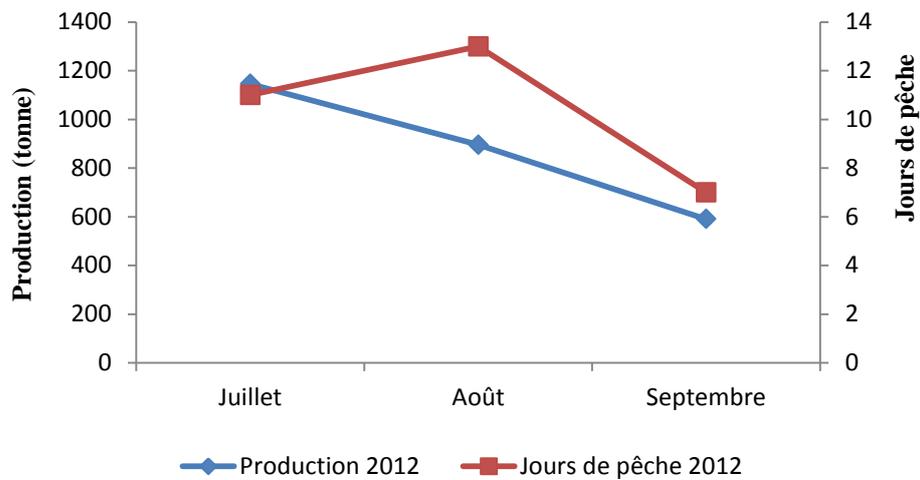


Figure 11 : Evolution de la production et des jours de collecte des algues rouges pour l'année 2012

4-3. Variation du nombre de barques par station

Le nombre de barques utilisées pour la collecte des algues rouges dans la zone étudiée pendant 2011 a atteint 978 barques au total, et en 2012 il était de 847 barques. Le graphe ci-dessous montre qu'il y a une variation de ce nombre entre les mêmes stations d'une année à l'autre (*Figure 12*).

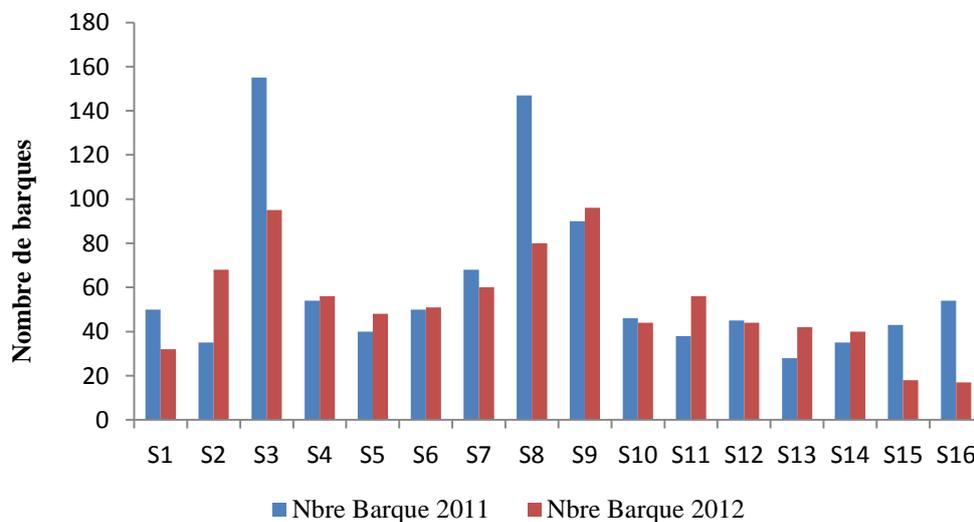


Figure 12 : Variation du nombre de barques utilisées pour la collecte des algues rouges pendant 2011 et 2012

S1: Lahouira, **S2:** Lahdida, **S3:** Larouiba, **S4:** Sidi Daoui, **S5:** Mouilha, **S6:** Jrayef, **S7:** Nichane, **S8:** Sidi Bouzid, **S9:** Mly Abdellah (Lamraissa), **S10:** Mly Abdellah (Moulat Chatt), **S11:** Laouina, **S12:** Sidi Arbi, **S13:** Sidi Md Ben Daoud, **S14:** Sidi Abed, **S15:** El Harchane, **S16:** Mrizika.

La station de Sidi Abed est caractérisé par l'utilisation d'un nombre très élevé de barques (155 barques durant l'année 2011 et 95 barques durant l'année 2012), et dans la station MoulayAbdellah (Lamrissa) le nombre de barques pendant 2011 a atteint 147 et en 2012 a atteint 80 barques.

Généralement, le nombre de barques utilisées pour la collecte des algues rouges dans la zone étudiée varie d'une station à l'autre entre les deux années d'études.

4-4. Aspects technico-économiques

4-4-1. Contexte actuel de la collecte d'algue

Vue la conjoncture socio-économique actuelle, sur l'ensemble stations visités, la vente d'algues attirait l'attention de la majorité de la population car elle constitue une source d'argent supplémentaire. Presque tout le monde a essayé de ramasser le maximum. Mais très vite, la déception et les cotés négatifs ont apparu et sont faits sentir, provoquant même pour certains stations l'abandon de la spéculation (cas de Houiza, Zanga, ...). Diverses raisons expliquent ce fait :

- ⊕ **La diminution importante du poids des algues** au cours du séchage. Un sachet remplie de 100 à 150 kg d'algue fraîche ne représente que 24 à 37,5 kg en poids sec;
- ⊕ **Le décalage de la rémunération du travail et de la récolte.** Il faut attendre le temps de séchage d'une à deux jours et le passage de collecteur après un mois à un mois et demi. Or ces pêcheurs ont l'habitude de pouvoir vendre leur gain au jour le jour. Donc quelquefois, par besoin, ils cèdent leurs produits au commerçant intermédiaire à un prix dérisoire (la moitié même du prix pratiqué);
- ⊕ **La diminution appréciable de la récolte au voisinage de chaque site.** Au début, une équipe de deux à trois personnes ramasse facilement l'équivalent de 300 kg sec par sortie. A présent, le rendement est de 150 à 200kg. Les doigts souffrent beaucoup car les touffes d'algues sont plus petites et difficiles à arracher (Témoignage).

4-4-2. Organisation sociale de la cueillette

1. La composition en personnes observée n'est que le reflet logique de la communauté littorale formée majoritairement par les gens qui vivent dans certains villages proches des stations étudiées.

Tableau 1 : Composition des enquêtés

Personnes sur site	Durant 2011		Durant 2012	
	Nombre	Pourcentage (%)	Nombre	Pourcentage (%)
Villageois	995	95	879	95
Autres	18	5	10	5
Total	1013	100	889	100

2. La classe d'âge comprise entre 19–35 ans représente la part la plus importante des enquêtés, suivie ensuite par la classe 35–51 et la classe des moins de 18 ans. Cela traduit le potentiel humain important dans la communauté qui intervient dans la collecte des algues rouges. La classe active est dominante.

Tableau 2 : Répartition par âge et par sexe des enquêtés

Classe	Durant 2011			Durant 2012		
	Féminin	Masculin	Total	Féminin	Masculin	Total
< 18 ans	7	35	42	8	11	19
19 – 35	13	535	548	11	547	558
35 – 51	14	385	399	22	262	284
> 51 ans	1	23	24	1	27	28
Total	35	978	1013	42	847	889

3. Les informations recueillies concernant la participation des membres de la famille à la cueillette d'algue donnent le **Tableau 3**.

Tableau 3 : Participation des membres de la famille à la cueillette d'algue

Degré	Participation	Durant 2011		Durant 2012	
		Nombre de famille	%	Nombre de famille	%
0	Aucun membre de la famille	11	7	13	8
1	La femme et les enfants seulement	35	8	42	12
2	Le père seulement	978	13	847	11
3	Toute la famille	1013	72	889	69
	Total familles enquêtées	2037	100	1791	100

L'activité algale touche 72 % des familles durant l'année 2011, avec un taux de participation de 69 % des familles durant l'année 2012.

Le **Tableau 3** nous renseigne sur le Degré d'adoption de l'activité par la communauté de pêcheurs enquêtés.

a. Degré 0 : concerne 7 % (2011) et 8 % (2012) des familles. L'algue ne les intéresse pas du tout ou alors ces familles n'y trouvent pas d'intérêt immédiat et se contentent de la pêche. Parmi les raisons de rejet citées par les enquêtés, nous retenons:

- L'attitude conservatrice des pêcheurs qui veulent rester pêcheur;
- L'hésitation de certains qui observent d'abord ce que font les autres et ce qu'ils gagnent;
- L'abandon après essais suite à des mésententes avec le collecteur au niveau du pesage, du prix et de la qualité. Le comportement de certains collecteurs décourage les villageois;
- Le décalage du paiement par rapport à la récolte.

b. Degré 1 : concerne 8 % (2011) et 12 % (2012) des familles. La cueillette d'algues est partiellement adoptée. Ce sont les femmes et les enfants qui s'y lancent. L'algue est considérée par cette catégorie de famille comme activité secondaire à l'essai sans la participation du chef de famille, pêcheur, susceptible d'être abandonné ou intensifié à court terme.

c. **Degré 2** : concerne 13 % (2011) et 11 % (2012) des familles. L'activité de l'algue est aussi partiellement adoptée. Ici, c'est le père de famille qui s'y met. Ce sont des pêcheurs plus ouverts et plus réceptifs à diverses activités maritimes complémentaires à la pêche. Cette catégorie diffère de la précédente par l'acceptation du chef de famille plus optimiste.

d. **Degré 3** : concerne 72 % (2011) et 69 % (2012) des familles. La cueillette d'algue mobilise tous les membres actifs de la famille. Pour cette catégorie, l'activité est entièrement adoptée et intégrée dans l'emploi du temps des pêcheurs.

Remarquons que dans 1048 cas sur 2037, la mère participe toujours. Pour les femmes donc, la cueillette d'algue marine est considérée comme principale occupation même si elle n'est exercée qu'à temps partiel pendant les basses mers des vives eaux uniquement. Les femmes de la zone étudiée ne pratiquent pas la plongée ; seulement une seule femme reconnue par Lalla Aicha. Cette dernière collecte les algues depuis son enfance, elle a presque une Cinquantaine d'année, mais elle est toujours active et elle s'occupe de toute sa famille par les revenus qu'elle reçoit à partir de la collecte des algues ou d'autres produit de la mer tel que l'oursin de mer *Paracentrotus lividus*, et de certains bivalves comme *Mytilusedulis*.

4-4-3. Organisation du travail

L'emploi du temps des pêcheurs tient compte d'une stratégie méditée longuement par la famille.

Tableau 4 : Modalité temporelle de la cueillette

	Durant 2011		Durant 2012	
	Effectif	%	Effectif	%
Cueillette à plein temps	756	72	673	72
Cueillette à temps partiel	194	9	141	9
Cueillette occasionnelle	28	6	33	6
Total	978	100	847	100

La majorité préfère sortir à mi-temps:

- Soit en alternant la pêche et la cueillette d'une journée ou plus;
- Soit consacrer uniquement les basses mers des vives eaux pour le ramassage d'algue. La pêche reprend en mortes eaux. 72 % déclarent vouloir ramasser les algues à chaque sortie, c'est à dire pendant les marées des vives eaux et des mortes eaux en plongée.

Le lieu de cueillette varie en fonction de l'embarcation utilisée, de l'initiative de l'équipage et de l'importance accordée par les pêcheurs à l'activité d'algues.

Tableau 5 : Choix des lieux de cueillette d'algues

	Durant 2011		Durant 2012	
	Nombre de famille	%	Nombre de famille	%
Cueillette sur place (vivent sur site)	915	94	786	94
Campement-migration temporaire	63	6	61	6
Total	978	100	847	100

- ❖ 94 % des enquêtés restent aux environs de leurs villages ou stations pour la collecte. Ils ont repéré des sites naturels portant des noms communs: Sidi Arbi, Sidi Abed,... Pour cette catégorie, l'algue est considérée comme une activité essentielle pratiquée selon la disponibilité et les conditions favorables du site.
- ❖ Pour les 6 % qui choisissent de migrer loin vers des sites plus favorables avec moins de concurrence, la récolte se fait plus intensivement et le rendement plus élevé. C'est déjà ce qu'ils pratiquent pour la pêche, et ils transfèrent cette façon de faire pour l'algue. Aussi, les membres actifs d'une famille (généralement, le père et la mère et/ou 1 à 2 enfants) campent dans un village choisi. Ils récoltent l'algue intensivement pendant la journée, et durant la nuit ils pêchent.

4-4-4. Importance de la cueillette d'algue

4-4-4-1. Rendement

Le rendement est très élastique, allant de 1kg à 25kg, selon chaque individu et selon la capacité de l'embarcation. Une personne allant à pieds munie d'un sac peut ramener 12 à 25 kg d'algue fraîche, représentant 1 à 2,5 kg en poids sec. Les renseignements recueillis auprès des familles utilisant une barque pour la récolte donnent les chiffres moyens ci-après:

Tableau 6 : Rendement moyen par sortie

	Durant 2011	Durant 2012
Nombre de familles	978	847
Quantité totale obtenue/sortie (en poids humide en tonne)	28378	28504
Quantité moyenne/famille/sortie (tonne)	29	33,5

4-4-4-2. Revenu

- ✓ Pour les familles qui restent au village, le gain est difficile à estimer car déjà la quantité obtenue par marée est faible alors qu'une partie est aussi cédée chaque jour chez le commerçant pour subvenir à leur besoin. C'est une activité de cueillette d'appoint pour équilibrer le budget familiale quotidien.
- ✓ Pour les familles effectuant un déplacement hors de la station, il est plus aisé de chiffrer leur gain car la vente se fait en bloc. Aussi, une famille obtient 300 à 1020Kg d'algues fraîches représentant 900 à 3060Dhs par jours.

4-4-4-3. Avis sur la culture

Même si ce n'est qu'un critère subjectif, nous avons demandé l'avis sur la culture d'algue. La nécessité de la culture ainsi que la possibilité d'exploitation individuelle ne sont pas encore sentie par la majorité. 83 % ont refusé pour de multiples raisons entre autres que les algues poussent spontanément et que la coupe ne fasse que les stimuler davantage. Mais 17 % se montrent plus optimistes et estiment que la culture d'algue aurait un avenir. Cependant, ils veulent être assurés de la maîtrise de la technique culturale permettant un bon rendement par rapport à la cueillette avant d'essayer.

Après la pêche aux poissons, l'exploitation algale tient le deuxième choix des villageois suivi du poulpe et des autres produits marins. La préférence des collecteurs est expliquée par son abondance, son prix et la facilité de travail pour toutes les catégories: homme, femme, enfant. Les moyens matériels exigés par l'algue se limitent à une barque ou même un sac.

4-5. Industrie des algues et marché des phycocolloïdes

L'industrie de l'agar a développé, tout au long des côtes du Maroc, une activité qui ramène plus de 20 millions de dollars par an. Cette industrie place ainsi le Maroc parmi les premiers producteurs mondiaux. Cependant, il a été montré que les champs d'agarophytes souffrent d'une surexploitation importante par manque d'une gestion adéquate de ces champs et le non-respect de la législation mise en place dernièrement et qui est basée sur des résultats scientifiques [13]. Des études de repeuplement des champs d'agarophytes [14] ont été réalisées au Maroc et ont montré qu'il est nécessaire, avant l'exploitation d'une espèce, de bien maîtriser la biologie de cette dernière.

Les algues proviennent soit de champs naturels, soit de l'algoculture, qui s'est développée à partir des années 1950 et se pratique aujourd'hui dans une trentaine de pays. Depuis les années 1980, la part d'algues cultivées dépasse celle des algues prélevées sur les peuplements naturels. Elle représente aujourd'hui près de 80 % du tonnage total exploité. Par rapport à l'aquaculture mondiale (25,4 millions de tonnes, 38,2 milliards d'euros de marché), l'algoculture se place au deuxième rang en tonnage (26 %), et en chiffre d'affaire (20 %), après l'aquaculture des poissons d'eau douce. Les 8 millions de tonnes d'algues fraîches exploitées chaque année alimentent quatre grands débouchés : l'alimentation humaine, la production de phycocolloïdes, les utilisations agricoles et le domaine parapharmacie cosmétique (**Figure 12**).

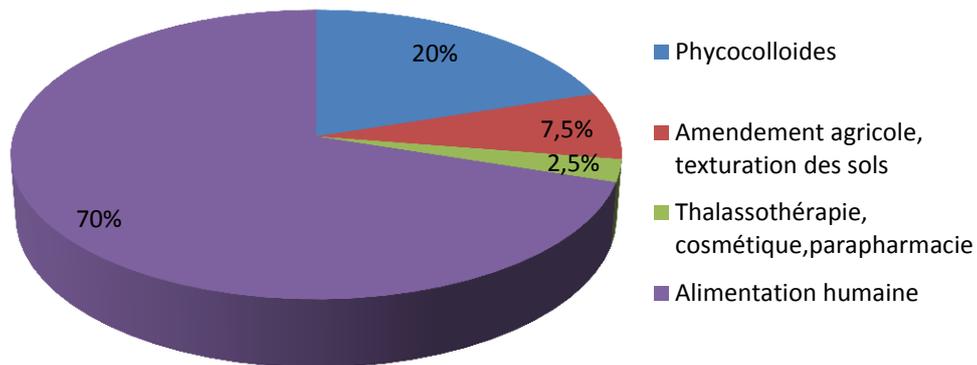


Figure 13 : Répartition des tonnages utilisés dans les quatre grands domaines d'exploitation des algues (en tonnes fraîches) (Source : [15]).

L'alimentation humaine est la principale utilisation des algues. Leur consommation est localisée dans les pays du sud-est asiatique, principalement en Chine, au Japon et en Corée, avec des produits comme le nori, le kombu ou le wakamé. Pour des raisons de contrôle de la salubrité et de la sapidité, toutes les algues destinées à l'alimentation humaine sont aujourd'hui produites en culture. La Chine est le plus grand producteur avec environ 5 millions de tonnes d'algues fraîches par an (principalement *Laminaria japonica*),

suivi par la Corée avec 800 000 tonnes d'algues fraîches par an (dont 50 % d'*Undaria pinnatifida*), et par le Japon avec 600 000 tonnes d'algues fraîches par an (dont 75 % de *Porphyra*).

Le deuxième grand secteur d'exploitation des algues est la production de phycocolloïdes (colloïdes issus des algues). On distingue trois familles de phycocolloïdes : les alginates, les agars et les carraghénanes. Ce sont des polysaccharides extraits d'algues rouges et brunes. Ils sont utilisés dans de nombreuses applications industrielles pour leurs propriétés rhéologiques.

Les applications industrielles des phycocolloïdes se sont développées après la seconde guerre mondiale, mais ont parfois été freinées par manque de matière première. L'algoculture s'est alors développée et fournit aujourd'hui une grande partie de la matière première pour la production de phycocolloïdes. Les alginates constituent une exception : ils sont souvent extraits à partir d'algues issues de champs naturels car la culture des algues brunes est trop coûteuse sauf en Chine où une partie des récoltes est orientée vers la production de gommes alimentaires. Les phycocolloïdes représentent près de 40 % des colloïdes produits dans le monde, soit un marché de près de 585 millions de dollars (**Figure 15**).

En dehors de l'alimentation humaine et de la production de phycocolloïdes, qui sont les deux grandes voies d'exploitation des algues (90% du tonnage annuel), les algues sont également utilisées en amendement agricole (rétention d'eau et apport de minéraux), et dans les domaines de la pharmacie, thalassothérapie, parapharmacie et cosmétique.

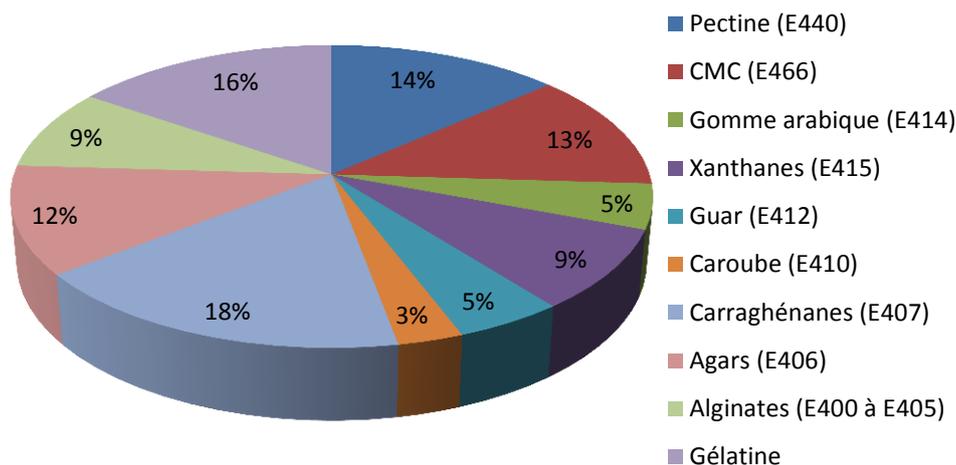


Figure 14 : Place des phycocolloïdes par rapport aux autres sources de colloïdes en terme de quantités produites (CMC : Carboxy Méthyl Cellulose). (Source : [15]).

4-6. Aménagement et arrêts

Dans notre pays où la plongée sous-marine reste le seul moyen pour la cueillette des algues, des problèmes sont apparus et qui sont liés à la diminution des rendements des champs exploités dus au non-respect de la période de collecte autorisée par la législation en vigueur. Par conséquent, les champs d'algues constamment soumis à un effort de pêche ont vu leur densité de biomasse moyenne diminuer et passer de 1,1 kg/m² en 1999 à 500 g/m² en 2006 [16]. Ces résultats montrent une nette dégradation des champs de *Gelidium sesquipedale*, et une occupation de *Halopithys incurvus* dans des endroits où cette dernière n'existait pas.

D'autres problèmes d'ordre organisationnel entravent également le bon déroulement de l'exploitation de cette ressource: il y a d'abord l'absence d'encadrement et d'organisation des plongeurs libres et des

intermédiaires. Puis, vient la multitude des sites d'exploitation et de débarquement qui rend les opérations de contrôle plus difficiles. On note également l'insuffisance des moyens matériels mis à la disposition du DPM pour le contrôle de cette activité qui s'étend sur 150 km de côte. Enfin, il y a le manque de déclaration régulière des récoltes d'algues effectuées par les différents exploitants. Tous ces problèmes susmentionnés entraînent une surexploitation des champs d'algues marines [16].

Il s'ajoute à tous ces problèmes le non respect des réglementations ministérielles par les collecteurs, l'exemple de l'arrêté N° 1-118-93 en 1 octobre 1993, qui a déterminé la période de collecte en trois mois (1 juillet à 30 septembre) de chaque année. Malgré cette irresponsabilité de la part des plongeurs, la MPM a déclaré aussi l'arrêté N° 1511-04 en 6 août 2004 qui a déterminé la limite de la production en algues rouges à 6000 tonnes. Cependant, cet arrêté a été inutile du fait que la production a dépassé 6000 tonnes et aussi la non application des taxes par le Bureau National de la Pêche sur cette matière.

Face à cette situation, MPM a préparé un règlement pour la collecte rationnelle des algues et qui a été appliqué en 11 septembre 2010, qu'on peut résumer dans :

- La délimitation de la production en 3900 tonnes des algues sèches,
- La délimitation du nombre de bateau dans 290 bateaux seulement,
- La délimitation de la période de collecte dans deux mois à partir du début de juillet jusqu'à 31 août,
- La taxation et l'obligation d'un règlement de suivie de la production comme s'est fait pour les poissons.

Et pour montrer l'intérêt de cet arrêté, malgré son application en première année, nous avons les données suivantes :

- ✓ L'application de la taxation sur le produit qui a atteint 4131 tonnes en 2010 des algues sèches,
- ✓ La délimitation du prix à la taxation dans 2,50 DH/Kg,
- ✓ Le respect des limites de la production.

En réponse aux demandes des professionnels, la durée de collecte a été allongée jusqu'au 15 septembre, avec l'accès des bateaux autorisés pour la pêche des poissons pour la collecte des algues marines comme cas exceptionnel.

Rappelons que sur la côte Atlantique notamment la région d'El-Jadida, ce sont dans les 2.000 barques qui s'activent durant l'été sur la côte d'El-Jadida en 2011 pour la collecte de la plante marine *Gelidium sesquipedale* le long des 150 km des côtes, alors que le quota des barques ayant droit à des licences de ramassage des algues marines ne dépasse pas quelques 290 [17]. Les chambres à air sont particulièrement utilisées durant la période prohibée des neufs mois supposés pour le repos biologique. Une chambre à air munie d'un compresseur d'air peut collecter jusqu'à une tonne d'algues. Chaque barque emploie 3 plongeurs et une quatrième personne pour surveiller le compresseur et accueillir les algues arrachées. Deux à trois autres personnes attendent à terre pour le transport et l'assèchement des algues. A savoir: une seule barque peut contenir parfois jusqu'à trois tonnes selon les conditions climatiques (enquête réalisé par l'auteur, 2011).

5. Discussion

5-1. Etat de l'exploitation de *Gelidium sesquipedale*

La zone des balancements de marées est exploitée par une main d'œuvre hétérogène (petits pêcheurs, agriculteurs, retraités, femmes et enfants). Ils collectent par voie d'arrachage, aux marées basses, les algues fixées au substrat et ramassent celles qui sont rejetées en échouage.

Le Maroc est actuellement classé parmi les principaux producteurs mondiaux avec 1095 tonnes d'agar agar et 200 millions Dhs comme chiffre d'affaire [18].

Une première estimation de la biomasse totale de *Gelidium sesquipedale* dans la région d'El-Jadida a été établie en juin 1999 et une deuxième en juin 2006. La surface de la couverture végétale par cette même espèce a été estimée à 28 km².

Depuis 2000 jusqu'en 2004, on note que de la production a presque triplée ; elle était de 4285 tonnes en 2000 et elle a atteint 12000 tonnes d'algues humides en 2004. A partir de 2006 jusqu'en 2011 on remarque qu'il y a une diminution de la production en *Gelidium sesquipedale* dans la zone étudiée ; en 2006 (12324 tonnes) et en 2011 (4095 tonnes), puis elle a ré-augmenté en 2012 (12429 tonnes).

L'évolution de la production dans les 16 stations étudiées entre les deux années d'étude 2011 et 2012, montre qu'il y a une variation des quantités collectées en *Gelidium sesquipedale* entre les stations et durant les deux années d'étude.

Les trois stations reconnus par une production d'algue rouge *Gelidium sesquipedale* très importante sont Sidi Abed, Sidi Bouzid et Moulay Abdellah (Lamrissa).

- ❖ La production en poids enregistrée en 2011 dans la station de Sidi Abed a été de 3086 (tonnes) et en valeur de 9 258150 (Dhs) d'algues humides, elle a atteint en poids 3281 (tonnes) et en valeur 9 843255 (Dhs) en 2012. Cette légère augmentation peut être expliquée par l'excès de collecte d'algues pratiquée dans cette station durant la campagne 2012.
- ❖ Dans la station de Moulay Abdellah, la production en poids était de 5276 (tonnes) et en valeur de 15 829320 (Dhs) d'algues humides enregistrée en 2011, elle a diminuée à 2632 (tonnes) et de 7 898130 (Dhs) en 2012. On note une diminution très importante des quantités d'algues rouges collectées dans cette station, ça peut être expliqué par la surexploitation pratiquée durant la campagne 2011 et qui a causé la diminution des champs d'algues rouges présents dans cette station.
- ❖ Dans la station de Sidi Bouzid, la production en poids enregistrée en 2011 était de 3009 (tonnes) et en valeur 9 028350 (Dhs) d'algues humides puis elle a atteint en poids 3228 (tonnes) et en valeur 9 686670 (Dhs) en 2012. On remarque une augmentation de la production durant la campagne 2012, ce résultat assure la présence d'une surexploitation de la collecte de *Gelidium sesquipedale* dans cette station.

L'effort de pêche exercé dans l'ensemble des stations étudiées montre un effet des jours de collecte des algues rouges sur la production enregistrée en juillet, en août et en septembre durant les deux années d'étude; en juillet l'augmentation des jours de collecte des algues cause une diminution des quantités enregistrées durant ce mois pendant les deux années 2011 et 2012. De même pour le mois d'août où la production diminue à cause de l'augmentation des jours de pêche. En septembre, la diminution de la production peut être expliquée par le nombre de sortie limité durant ce mois pendant 2011 et 2012.

L'étude réalisée en collaboration entre l'IFREMER, l'INRH de Casablanca, SETEXAM de Kénitra et l'Université de Kénitra sur deux ans, 1999 et 2006[15], sur 20 km de côte dans la région d'El-Jadida, sur les sites du port d'El-Jadida à Jorf-Lasfar. Les résultats obtenus montrent que la densité moyenne de *Gelidium sesquipedale* varie de 1,1 kg/m² à 500 g/m², soit en dessous des seuils constatés en France et en Espagne.

Cette même étude a montré que *Halopithys incurvus* est passée de 1,2 kg/m² en 1999 à 2,6 kg/m² en 2006, soit plus qu'un doublement, principalement au niveau de Sidi Bouzid où cette espèce était rare. Donc, parallèlement à la diminution de *Gelidium sesquipedale* une augmentation de la colonisation des fonds par *Halopithys incurvus* est observée principalement au niveau de Sidi Bouzid.

5-2. Amélioration du rendement d'algues rouges

Les réalités et les comportements des littoraux nous permettent d'avancer que ce rendement peut être amélioré en agissant sur l'efficacité de la récolte. L'intervention peut se faire à différents niveaux :

- **au niveau de la récolte** : L'enquête a montré que la vente d'algue marine aide les familles pêcheurs à couvrir leur besoin en nourriture. Le système et la fréquence de collecte actuels ne les incitent pas à travailler davantage: souvent, leur production est cédée à bas prix. Aussi, faudrait-il organiser un réseau de collecte approprié par station. Par exemple, il faudrait établir sur place un agent collecteur qui achète les algues régulièrement ou tout au moins à chaque morte eau avec un prix raisonnable pour les petits pêcheurs.

- **Au niveau des pêcheurs** : La majorité est analphabète. Ils acceptent à contre cœur la valeur en poids donnée par le collecteur lors du pesage. Aussi ils sont mécontents, car ils pensent avoir ramené plus que ce qu'on leur a dit. Par ailleurs, à cette ignorance s'ajoute l'illusion de volume. Pour une barque bien remplie, il ne reste que 267 à 400 Kg sec. Ces deux faits ont découragé bon nombre de personnes. La confiance mutuelle doit régner entre le collecteur et les pêcheurs pour qu'il n'y ait pas de soupçon de vol de poids ou de qualité.

- **Des mesures d'aménagement** doivent être envisagées pour éviter l'épuisement du stock accessible au profit de l'augmentation de la production. Ce phénomène justifie la migration des ramasseurs vers le nord d'Azemmour (vers Lahdida, Larouiba et Lahouira).

A proscrire par exemple, l'arrachage de l'algue à la main qui détruit le support et compromet la repousse. L'utilisation de faucille ou de coupe-coupe pourrait pallier à cette pratique destructive pour préserver la ressource naturelle.

A envisager également, l'étude de la biomasse algale durant ces dernières années afin de déterminer le niveau annuel du stock et éventuellement d'instaurer des réglementations appropriées et qu'elles soient contrôlées pour éviter le non respect par les collecteurs (saison de cueillette, moyens utilisés, etc...).

Nous mentionnons également ici les tentatives de culture initiées par SETEXAM en mettant l'accent sur les points faibles et les solutions envisageables.

- **Culture au niveau de la station de Moulay Abdellah** : La société SETEXAM a effectué un essai de culture à la station Moulay Abdellah. Elle a fourni tout le matériel, le champ étant un domaine public. La famille assure la main d'œuvre nécessaire.

Les points faibles sont :

* **Le manque de motivation des récepteurs** : Les familles étaient mal préparées. Elles ne savaient pas ce qui les attendait, mais c'est surtout l'idée de gagner beaucoup d'argent qui a guidé leur adhésion.

* **La mauvaise organisation du travail** : Les hommes ont entrepris tous les travaux à faire, même le sarclage et l'entretien destinés aux femmes et aux enfants. Ainsi, ils ont consacré leur temps à une occupation secondaire et n'ont plus le temps de pêcher. Or sa famille doit manger.

* **La mauvaise rémunération** : Après deux mois et demi environ, les thalles obtenus après culture étaient moins longs et les fragments sont vraiment très minimes. Cet incident les a déroutés totalement et ils ont abandonné la culture.

Nous pensons que l'échec de ces essais relève de la mauvaise méthode d'approche de SETEXAM en plus de l'exigence de l'algue *Gelidium sesquipedale* de conditions climatiques appropriées et des milieux de culture bien enrichie et calme pour que les fragments puissent s'attacher sur un support quelconque et commencent

à se croître. Elle aurait dû mener des études de reconnaissance du milieu récepteur avant de se lancer dans la culture, la réussite de l'action étant conditionnée par l'attitude et la réaction des intervenants.

5-3. Impacts économiques de la collecte d'algue

Ce secteur emploie 755 personnes en 2011 et 673 personnes en 2012 à plein temps dans la zone comprise entre Oualidia et au Nord d'Azemmour (d'après l'enquête réalisée par l'auteur), le chiffre d'affaires enregistré durant 2011 a été de 80 Millions de Dhs et en 2012 a été de 85 Millions de DHs.

D'après la FAO [19], l'industrie des algues exploite environ 8 millions de tonnes d'algues fraîches chaque année, et fournit une grande variété de produits qui représentent un marché total annuel de 6 milliards de dollars.

Les principales substances extraites sont les polysaccharides de la famille des agars, des carraghénanes et des alginates dont les propriétés physicochimiques gélifiantes ou stabilisantes intéressent de nombreux secteurs industriels.

Les domaines agroalimentaires, cosmétiques, pharmaceutiques ou textiles en ont valorisé près de 8 millions de tonnes en 2003 ce qui représente une valeur marchande supérieure à 2 milliards de dollars. Depuis plusieurs années, un regard particulier est porté sur la recherche de nouvelles substances d'intérêts biotechnologiques. Ainsi, sur le marché pharmaceutique et cosmétique, 30 % des substances actives ont été développées à partir de substances naturelles dont 10 % ont été isolées à partir d'organismes marins tels que les microalgues.

L'industrie de transformation des algues marines traite chaque année environ 4 000 tonnes de matières premières et produit environ 1 000 tonnes d'agar-agar. L'unique unité opérationnelle pour cette branche d'activité génère un chiffre d'affaires à l'exportation d'environ 220 millions de Dhs en moyenne.

L'Afrique du Sud et le Maroc sont les deux pays africains qui s'intéressent à l'industrie des phycocolloïdes. Au Maroc, l'industrie de l'agar a développé, tout le long des côtes marocaines, une activité de récolte qui assure un emploi permanent ou temporaire à plus de 8000 personnes et constitue un chiffre d'affaire à l'exportation de plus de 20 millions de dollars par an. Cette industrie place le Maroc parmi les premiers producteurs mondiaux. Par contre, les 400 à 600 tonnes d'algues carraghénophytes, exportées à l'état brut mériteraient d'être transformés localement. Dans ce cadre, il serait judicieux de structurer l'exploitation de ces ressources et de développer leur aquaculture.

6. Conclusion

A travers cette partie de recherche sur la récolte d'algue marine rouge *Gelidium sesquipedale* sur la côte atlantique marocaine, nous avons essayé de comprendre la place de cette pratique dans la vie des pêcheurs. La conjoncture économique a certainement favorisé sa popularité, qui ne cesse de s'étendre à partir d'Oualidia au sud jusqu'à Azemmour au nord. Avec la diminution générale des captures de poisson constatée pendant les campagnes de collecte des algues marines, l'exploitation de l'algue constitue une activité d'appoint contribuant à l'amélioration du revenu des ménages.

L'effort de récolte actuel pourrait être augmenté jusqu'à plus de 14000 tonnes par an (le quota déterminé par le MPM, 2010). Cette estimation est portée sur la période de production naturelle maximale pendant la campagne autorisée pour la collecte des algues rouges. Cependant, il faut prévoir des mesures adéquates pour régulariser cette exploitation massive en veillant particulièrement à la méthode de récolte pour ne pas compromettre la conservation de la biomasse naturelle. Avec une meilleure organisation de la collecte, on pourrait s'attendre à court terme à l'augmentation du volume d'algue ramassé au niveau des stations.

Le besoin des industries de transformation s'élève à plus de 4 000 tonnes de matière première, et la récolte sauvage n'arrivera pas dans le futur à couvrir cette demande. Le recours à la culture est une évidence pour accroître la production sans nuire à la biomasse naturelle.

Cependant, il est nécessaire d'abord de bien maîtriser la technique culturale avec un rendement économiquement rentable. La vulgarisation serait entamée ultérieurement. L'adoption de cette pratique se fera progressivement car le passage du métier de pêcheur traditionnel au cultivateur-pêcheur requiert un changement de comportement et même de mode de production. C'est un travail de longue haleine qu'il faut mener avec patience et vigilance car le milieu récepteur est très vulnérable.

La filière algue, en particulier la culture d'algue, représente pour l'ensemble de la communauté régionale un atout potentiel qu'il ne faut pas minimiser. Sa contribution pourrait aider au développement régional tant souhaité et étudié actuellement. Aussi, faudrait-il chercher des mesures adaptées vers une exploitation durable pour les générations à venir.

Enfin, il faut noter qu'il y a des ressources algales abondantes mais encore inexploitées et elles peuvent être à l'origine de la naissance d'une activité de pêche qui génère d'importants revenus pour les pêcheurs artisans et du développement du secteur de la transformation industrielle des coproduits d'algues marines sous plusieurs formes.

En perspective, nous pouvons mener des études quant aux aspects nutritionnels des algues marines et leur transformation industrielle en vue de l'obtention de coproduits à haute valeur ajoutée.

De cette façon, on contribue au développement d'une exploitation réfléchie et durable des ressources algales, de promouvoir le développement socio-économique et de diversifier l'exploitation des produits à haute valeur ajoutée vers d'autres destinations.

Remerciements

Ces travaux ont été réalisés dans le cadre de la coopération franco-marocaine (Projet JICA/INRH et Projet APP/INRH) et avec l'aide du Département de la Pêche Maritime à El-Jadida, que nous tenons à remercier vivement. Nos remerciements vont également au CRNTS et au ministère de l'Éducation, de l'Enseignement Supérieur, de la Formation des Cadres et de la Recherche Scientifique pour leur soutien par des travaux bibliographiques.

Références

- [1] - FAO-Fisheries Department, "Fishery Information, Data and Statistics Unit. Fish stat Plus. Universal Software for fishery statistical time series". Version 2.3. last updated March 2004. Food and Agriculture Organisation. United Nations. Rome. Italy (2004).
- [2] - D. J. MCHUGH "A Guide to the Seaweed Industry". Food and Agriculture Organisation. United Nations. Fisheries Technical Paper 441, Rome, Italy. (2003) 123 p.
- [3] - A. FARAJ, Contribution à une étude quantitative et qualitative des protéines de l'agarophyte *Gelidium sesquipedale* (Turner) Thuret (1987) 16-17.
- [4] - MPM, La mer en chiffre, (2006).
- [5] - I. A. ABBOTT. "Ethnobotany of seaweeds: clues to uses of seaweeds". *Hydrobiologia*, 326/327 (1996) 15-20.
- [6] - R. PEREZ. "Ces algues qui nous entourent, conception actuelle, rôle dans la biosphère, utilisations, culture". *Ifremer*, (1997) 272p.

- [7] - M. J. CARLUCCI, C. A. PUJOL, M. CIANCIA, M. D. NOSEDA, M. C. MATULEWICZ, E. B. DAMONTE and A. S. CEREZO. "Antiherpetic and anticoagulant properties of carrageenans from the red seaweed *Gigartina skottsbergii* and their cyclized derivatives: correlation between structure and biological activity". *Inter. J. Biolog. Macromol.* 20 (1997) 97-105.
- [8] - G. S. B. VIANA, A. L. P. FREITAS, M. M. L. LIMA, L. A. P. VIEIRA, M. C. H. ANDRADE and N. M. B. BENEVIDES. "Antinociceptive activity of sulfated carbohydrates from the red algae *Bryothamnion seforthii* (Thurner) Kütz. and *B. triquetrum* (S.G. Gmel.) M. Howe". *Braz. J. Medical and Biolog. Resear.* 35 (6), (2002) 713-722.
- [9] - M. INDERGAARD. "The aquatic resource". In W. A. Cote (ed). *Biomass utilisation*. Plenum Press, New York, (1983) 137-168.
- [10] - T. CHOPIN, M. D. HANISAK and J. S. CRAIGIE. "Carrageenan from *Kallymenia westii* (Rhodophyceae) with a review of the phycocolloids produced by the Cryptonemiales". *Bot. Mar.* 37, (1994) 433-444.
- [11] - ONP, *Statistiques annuelles des produits de la mer*, (2010).
- [12] - ONP, *Statistiques annuelles des produits de la mer*, (2012).
- [13] - Th. GIVERNAUD, N. SQALI, O. BARBAROUX, A. ORBI, Y. SEMMAOUI, N. REZZOUM, A. MOURADIAND and R. KAAS. "Mapping and biomass estimation for a harvested population of *Gelidium sesquipedale* (Turn.) Thuret (Rhodophyta, Gelidiales) along the Atlantic coast of Morocco". *Phycologia.* 44 (1), (2005). 66-71.
- [14] - Th. GIVERNAUD, A. MOURADI, L.M. HASSANI, R. AKALLAL and J. RIYAH. "Design of a new technique for reseeded of over harvested bed of *Gelidium sesquipedale* (Turn.) Thuret (Rhodophyta, Gelidiales) in Morocco". *Proceeding of the 17th international seaweed symposium Cap town*, A. R. O. Chapman, R. J. Anderson, V. Vreeland and T. R. Davison (eds), Oxford University press (2003).123-130.
- [15] - INRH, *Rapport d'activité de valorisation des macro-algues marines de la côte atlantique Sud marocaine*, (2010) 191-192.
- [16] - IFREMER, INRH, SETEXAM, UNIVERSITE KENITRA, *Cartographie et estimation de la biomasse d'une population récoltée de *Gelidium sesquipedale* le long de la côte atlantique du Maroc*, (2006). 12-13.
- [17] - DPM, *Statistiques annuelles d'activités en mer*, (2011)
- [18] - MPM, *La mer en chiffre*, (2010)
- [19] - MPM, *La mer en chiffre*, (2006)
- [20] - FAO, *Exploitation des algues marines au Maroc*, (2006)