

## DONNEES BIOLOGIQUES ET VALEUR NUTRITIVE DE LA PAROI D'*HOLOTHURIA POLII* (DELLE CHIAJE, 1823) (HOLOTHUROIDEA ASPIDOCHIROTIDA) DES ILES KERKENNAH (GOLFE DE GABES, TUNISIE)

Feriel SELLEM<sup>1</sup>, S. GRAJA et Z. BRAHMI

(1)Institut National des Sciences et Technologies de la Mer. Laboratoire Sciences halieutiques, Salamambo, [feriel.sellem@instm.rnrt.tn](mailto:feriel.sellem@instm.rnrt.tn)

### ملخص

**معطيات بيولوجية والقيمة الغذائية لخيار البحر بجزر قرقنة :** الهدف من هذا العمل هو دراسة سكان *Holothuria polii* بالسواحل التونسية بهدف تسليط الضوء على خصائصها البيولوجية والغذائية. لهذا الغرض تم أخذ عينات من الأنواع شهريا لمدة سنة على الساحل الغربي لجزر قرقنة. وتم جمع وقياس ووزن 329 فردا. وأظهرت جميع النتائج أن النمو حسب الوزن أقل أهمية من النمو حسب الطول. ترتبط الدورة التناسلية للأنواع ارتباطا وثيقا بدرجة الحرارة. ويصل مؤشر الغدد التناسلية فجأة إلى أقصى حد له في شهر ماي، ويبدأ وضع البيض مباشرة في شهر جوان ويستمر حتى أوت. أما من وجهة نظر غذائية، أظهرت التحليل أن القشرة الخارجية لهذا النوع من الكائنات البحرية تحتوي على نسبة عالية من المياه (87.77%) و نسبة كبيرة من المواد المعدنية (3.16%). كما تحتوي على نسبة مرتفعة من البروتين (7.85%) مقارنة مع محتويات الدهون (0.82%).

**الكلمات المفتاحية:** بيولوجية، القيمة الغذائية، خيار البحر، خليج قابس، تونس.

### RESUME

Le but de cette étude est d'étudier la population d'*Holothuria polii* des côtes tunisiennes en vue de mettre en évidence certaines caractéristiques biologiques et nutritionnelles de l'espèce. Pour cela, un échantillonnage de l'espèce a été effectué mensuellement durant une année sur le littoral Ouest des Iles Kerkennah. Au total, 329 individus ont été collectés et mesurés. La valeur moyenne de la longueur totale (LT) de l'espèce est de 111,2 ± 19,44mm, de la masse totale (PT) 44 ± 16,28g et de la masse éviscérée (PE) 19,4 ± 5,41g. Toutes les relations taille-masse ont montré que l'accroissement en poids est moins important que l'accroissement en longueur. La relation allométrique reliant la longueur totale à la masse totale éviscérée a montré que le coefficient de corrélation le plus élevé est de  $r = 0,86$ . Le cycle de reproduction de l'espèce est étroitement lié à la température. L'indice gonadique (IG) atteint brusquement son maximum au mois de mai et la ponte débute aussitôt au mois de juin et se poursuit jusqu'en août. Du point de vue nutritionnel, l'analyse de la paroi fraîche d'*Holothuria polii* montre un taux très élevé en eau (87,77%) mais présente une proportion importante en matières minérales (3,16%). Aussi, le muscle abrite des teneurs assez élevées en protéines (7,85%) comparées aux teneurs en matière grasse (0,82%).

**Mots clés:** biologie, valeur nutritive, holothurie, golfe de Gabès, Tunisie.

### ABSTRACT

**Biology and nutritional value of sea cucumber from gulf of Gabes, Tunisia :** This study concern *Holothuria polii* population from Tunisian coasts with a view to highlight its biological and nutritional characteristics. Sampling of the species was carried out monthly for one year on the western coast of the Kerkennah Islands. A total of 329 individuals were collected and measured. The mean value of the total length (LT) of the species is 111,2 ± 19,44mm, the total weight (PT) 44 ± 16,28g and eviscerated weight (PE) 19,4 ± 5,41g. All size-weight relationships showed that the increase in weight is less important than the increase in length. The allometric relationship of total length to eviscerated total weight showed the highest correlation coefficient  $r = 0,86$ . The reproductive cycle of the species is closely linked to temperature. The gonad index (GI) suddenly reaches its maximum in May and the spawning begins immediately in June and continues until August. From a nutritional point of view, the analysis of the fresh wall of *Holothuria polii* shows a very high rate of water (87,77%) but has a significant proportion of mineral matter (3,16%). Also, the muscle contain high levels of protein (7,85%) compared to fat contents (0,82%).

**Keywords:** biology, nutritional value, sea cucumber, Gulf of Gabès, Tunisia.

## INTRODUCTION

Les holothuries sont des invertébrés marins caractéristiques des biotopes associés aux herbiers et aux fonds sableux. Ces organismes, au corps mou et long, ressemblent à de gros vers et sont appelés communément concombre de mer. Ce sont des organismes dépositives et détritivores se nourrissant des particules organiques ou de petits organismes morts ou vivants présents dans le sable ou la vase (Coulon et Jangoux, 1993). Les holothuries sont des organismes bioturbateurs. Ils contribuent, de par leur existence, au maintien des écosystèmes marins (Bakus, 1968, Massin and Jangoux, 1976). De ce fait, le concombre de mer joue un rôle important dans l'écosystème marin en aérant les couches superficielles du sédiment (Uthicke et al, 2009).

La paroi du corps de cet organisme benthique appelée muscle ou tégument est considéré comme un mets chez les asiatiques (Borrero Perez et al, 2009). La pêche commerciale du concombre de mer a débuté depuis très longtemps, elle a été très répandue en Chine et les espèces ciblées appartiennent la plupart à l'ordre des Aspidochirotida. Ce sont principalement les genres *Actinopyga*, *Bohadschia*, *Apostichopus*, *Stichopus*, *Cucumaria* et *Holothuria* qui sont les plus visés (Purcell et al, 2012). Selon un mode essentiellement artisanal, ils sont vidés, bouillis, séchés et fumés avant d'être consommés en tant que de trévang. Actuellement, dans les régions indopacifiques, les populations d'holothuries ont significativement diminué à cause de leur sur exploitation (Purcell et al, 2013). L'effondrement des stocks locaux a conduit à l'élaboration d'un marché d'importation international ainsi qu'un réseau de braconnage visant notamment les pays où le produit est encore inconnu et surtout ne fait pas partie de ses habitudes de consommation. Aujourd'hui, certaines espèces d'holothuries se trouvent face à un danger à cause de ces productions intensives qui durent depuis des années. Dans le monde, les holothuries sont menacées de surpêche. Cette situation a entraîné des prises de décision internationales telle que « la Convention sur le Commerce International des Espèces de faune et flore Sauvage menacées d'extinction » (CITES) ainsi que l'inscription des espèces en danger dans la liste rouge de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) dans laquelle figure aujourd'hui le nom des sept espèces de concombre de mer à forte chance de disparition : 4 genres *Holothuria*, 1 genre *Apostichopus*, 1 genre *Isostichopus* et 1 genre *Thelenotia* (Conand et al, 2014).

D'un point de vue nutritionnel, les téguments (masse éviscérée) des holothuries sont particulièrement riches en éléments essentiels. En outre, cet aspect principalement nourrissant du tégument a incité les chercheurs à le tester davantage (Farouk et al., 2007;

Han et al., 2009). Les holothuries sont aussi devenues aujourd'hui des produits marins expérimentés pour la recherche de substances bioactives. De nombreux effets ont été observés et vérifiés sur la paroi du corps et une multitude de propriétés lui a été attribuée (Wang et al, 2012 ; Sellem et al, 2017).

Par ailleurs en Méditerranée, les informations sur les populations d'espèces d'holothuries ne sont pas nombreuses elles sont, en général, ponctuelles dans le sens le plus large et concernent principalement le bassin occidental (Ramon et al, 2010, Aydin et al 2011, Navarro et al, 2012, Gonzalez Wanguemert et al. 2014). Par contre, au niveau du bassin oriental, les données sur le concombre de mer sont très rares (Mezali 2011). Face à ce manque d'informations scientifiques ainsi qu'à l'empressement d'exploitation et de pêche de ces espèces marines en Tunisie que la présente étude a été entreprise. En effet, *Holothuria polii* figure parmi les espèces ciblées par la pêche et il est important aujourd'hui de prendre des mesures visant à organiser sa pêcherie et prévenir son exploitation anarchique. En effet, depuis quelques années, plusieurs demandes de pêche du concombre de mer sont présentées à la Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture (DGPA). Malheureusement, les données biologiques sur les espèces de ce groupe sont manquantes en particulier, la détermination systématique des espèces, la structure des populations et le cycle de reproduction. Seules d'anciennes signalisations de ces espèces sont évoquées dans la littérature (Cherbonnier, 1965, Zaouali, 1993) ainsi que des travaux portant sur leurs activités biologiques et leur apport nutritionnel (Louiz et al, 2003, Ben ismail, 2010, Telahigue et al, 2014).

L'objectif de cette étude est donc de déterminer, dans un premier temps quelques données biologiques sur la population d'*Holothuria polii* des îles Kerkennah. Dans un deuxième temps, afin de valoriser l'espèce en tant que produit de consommation, la paroi ou la masse éviscérée a fait l'objet d'une analyse nutritionnelle. Moyennant un échantillonnage régulier sur une année, les parties suivantes ont été traitées :

- la détermination systématique de l'espèce,
- l'étude du cycle de reproduction,
- l'étude de la structure de la population et des relations taille masse
- la détermination des teneurs des principaux éléments nutritifs de la paroi d'*Holothuria polii*.

L'ensemble de ces données réunies constitueront les premières données sur la population d'*H. polii* des côtes tunisiennes qui seront nécessairement des aides et des outils d'organisation de sa future pêcherie.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Zone et site de prélèvement

L'étude a été réalisée au Nord du golfe de Gabès sur le littoral Nord-Ouest des îles Kerkennah. L'échantillonnage du concombre de mer a été effectué durant la période allant d'avril 2006 à avril 2007 dans la région de Sidi Founkhal (34°43' N 11°10' E). Le milieu se caractérise par un fond meuble sableux ou l'herbier de posidonies et l'herbier à cymodocées forment des cordons qui serpentent la côte. La profondeur varie entre 1 et 1,5 mètre selon le cycle lunaire. La faune est diversifiée, elle est représentée notamment par des annélides polychètes, des ascidies, des mollusques bivalves, des gastéropodes, des crustacés et des échinodermes.

### Mesures

Mensuellement, une trentaine d'holothuries ont été pêchés à la main. La température de l'eau de mer a été relevée immédiatement en utilisant un thermomètre. Aussitôt récoltés les holothuries ont été numérotés et mesurés moyennant un mètre ruban ( $\pm 0,5$  cm) afin de relever la longueur totale (LT) du concombre de mer non contracté (non durcie). Par la suite, les holothuries ont été conservées dans de l'eau de mer et transportés immédiatement au laboratoire où tous les individus ont été pesés moyennant une balance de précision à 0,01g afin de relever la masse totale fraîche (PT). La dissection a été effectuée par la suite afin d'isoler les gonades des viscères et de la paroi. Les gonades fraîches ont été prélevées et pesées (PG). La paroi ou muscle a été séparée des viscères et pesée (PE). L'identification taxonomique de l'espèce a été effectuée selon les formes des structures calcaires ou spicules (Tortonese, 1965). Des portions de ( $0,5 \times 0,5 \text{ cm}^2$ ) du muscle ont été découpées et placées dans une solution de NaOH 10 %. Les spicules calcaires ont été observés au microscope.

### Etude des paramètres biologiques

#### Cycle de reproduction

Pour déterminer le cycle de reproduction d'*Holothuria polii*, nous avons calculé mensuellement l'indice gonadique (IG). Cet indice a été estimé moyennant le rapport en pourcentage de la masse humide des gonades (PG) sur la masse humide ou masse éviscérée de la paroi (PE) (Conand, 1993). Une analyse de la variance a été réalisée pour comparer les moyennes des IG ( $p < 0,05$ ).

#### Etude de la structure de la population

Afin d'étudier la structure de la population d'*Holothuria polii*, nous avons déterminé la distribution des fréquences de taille (LT), de la masse totale (PT) et de la masse éviscérée (PE) sur le total des individus récoltés au cours l'année.

#### Relations taille-masse

Les relations tailles masse ont été estimées par des relations d'allométries. L'équation de régression qui relie les deux variables a été estimée selon la relation  $y = a x^b$  ou  $y =$  variable dépendante (PT et PE en g) et  $x =$  variable indépendante représentant la longueur totale de référence (LT en mm). La pente  $b$  ou coefficient d'allométrie, est comparée à une valeur théorique (3), à l'aide du test-T de Student pour un seuil d'erreur est égale à 0,05. Tous les calculs ont été effectués à l'aide du logiciel SPSS.

### Valeur nutritive de la paroi :

La composition nutritionnelle de la paroi d'*Holothuria polii* a été effectuée sur 5 échantillons récoltés au cours du mois d'avril. Dans un premier temps, nous avons déterminé la teneur en eau de l'espèce. Pour cela, nous avons utilisé la méthode décrite par la norme ISO 1442-1973. La proportion effective de l'eau dans le matériel biologique a été déterminée par la perte de poids de l'espèce à l'étuve réglée à 105°C pendant 24 heures. Dans un deuxième temps, nous avons calculé les teneurs en protéines lipides et cendres. Le dosage des protéines a été réalisé suivant la norme ISO937-1978. La méthode adoptée est celle de Kjeldahl qui consiste à mesurer l'azote ammoniacal, après minéralisation du produit. Le dosage de la matière grasse totale a été effectué selon la norme ISO 1444-1973 et selon la méthode de Soxhlet. Enfin, pour le dosage de la matière minérale, nous avons adopté la technique décrite par la norme ISO 936-1978. Il s'agit de calciner le matériel biologique jusqu'à ce que les matières organiques soient brûlées et, par suite, éliminées sous forme volatile.

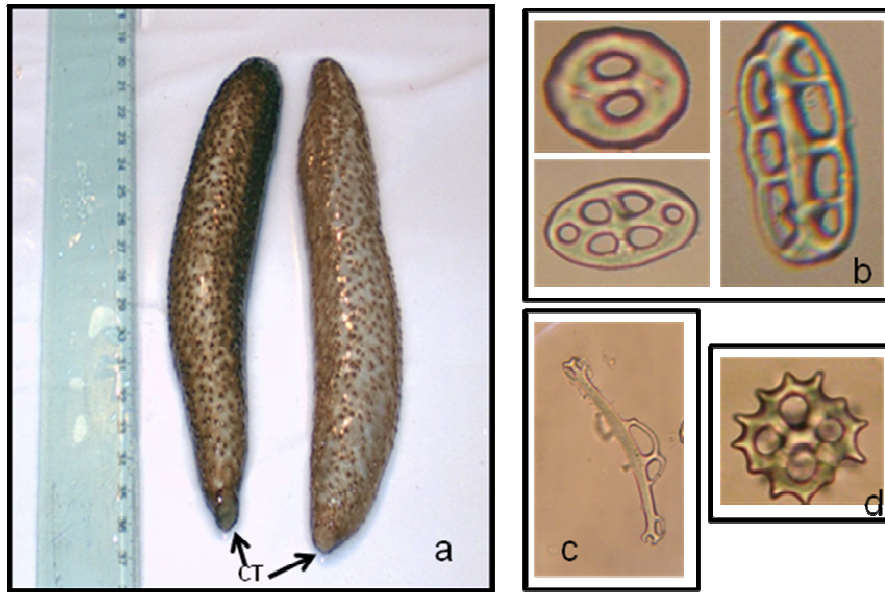
## RESULTATS

### Observations morphologique et microscopique

*Holothuria polii* (Delle Chiaje, 1823) est une espèce d'holothurie appartenant à l'embranchement des Echinodermata, la classe des Holothuroidea et à l'ordre des Aspidochirotida. Sa taille est relativement moyenne, elle dépasse rarement 20 cm de longueur sur 4 cm de largeur. Sa peau est assez épaisse et offre sur la face dorsale des tubercules coniques irrégulièrement disposés et fins. Les appendices ou les papilles sont terminés par une extrémité blanche qui tranche nettement sur la couleur très foncée, brun noirâtre, du reste du corps. La bouche terminale sur la face ventrale est entourée d'une couronne de tentacules courts en forme de bouclier (Fig. 1a) alors que le cloaque est situé à l'autre extrémité. Cette espèce se nourrit en ingérant le substrat sableux, qu'elle trie grossièrement à l'aide de ses tentacules buccaux pour en digérer les particules organiques. Elle ne possède pas de tubes de Cuvier et possède une seule gonade en forme de tubules. L'observation microscopique des spicules montre la présence

abondante de plaques dont le contour ovalaire possédant ordinairement 2 paires d'orifices et dont la surface est toujours parfaitement lisse. Certaines de ces boucles sont un peu plus allongées et offrent 4 à 6 paires d'orifices (Fig. 1b). Nous avons noté également l'existence de plaques allongées et de bâtonnets à contour irrégulier et munis de perforations nombreuses et inégales mais dont la

surface est toujours parfaitement lisse. Certains bâtonnets ont l'aspect de baguettes fines et d'autres montrent des parties élargies pourvues de mailles au niveau de la zone médiane et des deux extrémités (Fig 1 c). Enfin l'observation microscopique montre des tours ou corpuscules turriformes qui ont une base à bords épineux, percée de quatre mailles et un sommet terminé par une couronne (Fig.1 d).



**Figure 1** : a) Morphologie externe d'*Holothuria polii*, CT : couronne de tentacules en forme de bouclier ; b) c) et d) morphologie des spicules b) différentes plaques ou boucles calcaires, c) bâtonnet, d) corpuscule (grossissement  $\times 400$ ).

### Cycle de reproduction

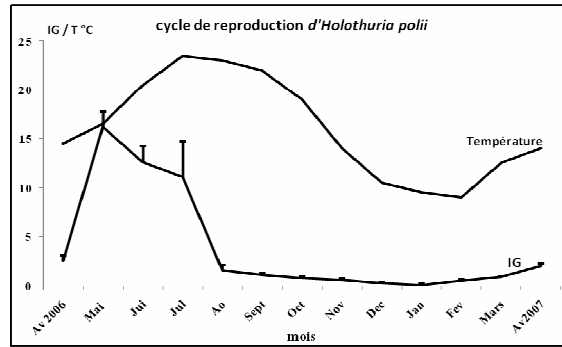
Au total, 329 individus ont servi à déterminer la période de reproduction de l'espèce. L'indice gonadique a été estimé pour les deux sexes. En effet, chez *Holothuria polii* la gonade simple, est constituée d'une touffe de tubules blanchâtre, qui seulement à maturité sexuelle se colore en rose clair chez la femelle et en blanc chez le male. Notons qu'en dehors de cette période, la gonade est filiforme et il est impossible de déterminer le sexe de l'holothurie qu'après observation histologique.

Le cycle de reproduction est marqué par une période de croissance gonadique brusque qui débute au printemps et où le pic est vite atteint puisqu'il est observé au mois de mai (Fig. 2). Nous observons également que l'intervalle de temps correspondant à l'accroissement des températures moyennes de l'eau de mer (printemps été) coïncide avec l'accroissement de l'IG. Pendant les mois qui suivent juin à juillet, l'IG montrent encore des valeurs moyennes élevées mais plus faibles par rapport à celles du pic du mois de mai, indiquant ainsi que l'émission des gamètes est progressive et étalée dans le temps allant jusqu'au mois d'août. Durant ce dernier mois, l'IG atteint une valeur basse proche de 1,5. Pendant toute la période automnale, l'indice gonadique diminue encore et

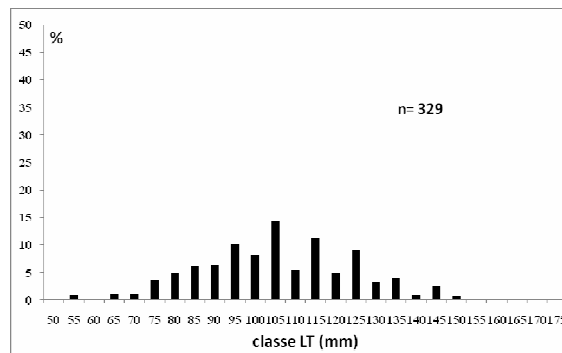
atteint sa valeur moyenne minimale (0,1). La reprise de la croissance gonadique ne s'observe qu'à partir du mois de mars.

### Structure de la population

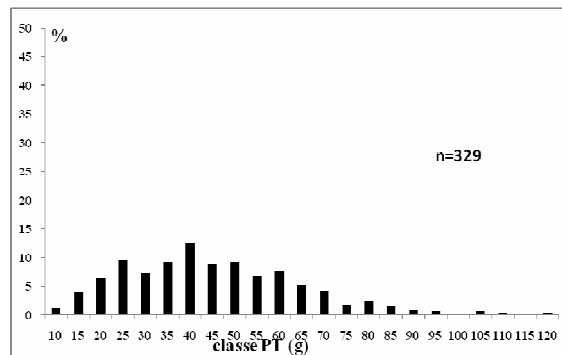
La composition en taille et en masse a été déterminée sur un échantillon de 329 individus. Chez *Holothuria polii* du littoral des îles Kerkennah, la longueur totale (LT) de l'espèce varie entre 55 et 175 mm. La répartition annuelle de (LT) des individus de la population par classe de taille montre une distribution multimodale. Le mode le plus représenté correspond à la classe 105 mm avec une proportion atteignant seulement 15% de la population (Fig.3). De même, l'espèce présente également une grande variation dans la distribution de la masse totale (PT), allant de 10 à 120g et où on retrouve identiquement plusieurs mode. Le mode le plus significatif coïncide avec la classe de 40g qui lui correspond uniquement 15% de la population (fig.4). Enfin, la masse éviscérée (PE) d'*Holothuria polii* présente une distribution annuelle à un seul mode où la masse moyenne éviscérée concorde avec la classe de 15g, qui lui correspond dans ce dernier cas, à environ 35% de la population de l'espèce (Fig.5).



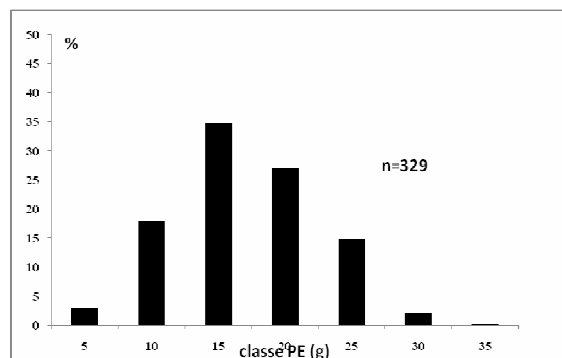
**Figure 2 :** Variations mensuelles de l'indice gonadique chez *Holothuria polii* des îles Kerkennah en fonction de la température.



**Figure 3 :** Distribution annuelle par classe de taille de la longueur totale d'*Holothuria polii* des îles Kerkennah



**Figure 4 :** Distribution annuelle par classe de taille de la masse totale d'*Holothuria polii* des îles Kerkennah.



**Figure 5 :** Distribution annuelle par classe de taille de la masse éviscérée ou paroi d'*Holothuria polii* des îles Kerkennah.

### Relations taille masse

Les équations de régression reliant la longueur totale (LT) à la masse totale (PT) ainsi qu'à la masse éviscérée (PE) sont consignées dans le Tableau 1. Chez *Holothuria polii*, les deux équations de régression montrent des valeurs des coefficients de corrélation supérieures à 0,80. Les valeurs de la pente b significativement inférieure à 3 (1,7187 et 1,938) indiquent une allométrie fortement minorante ( $p < 0,005$ ). La population d'*Holothuria polii* des îles Kerkennah est caractérisée par une croissance massique relative moins importante que la croissance linéaire relative.

### Valeur nutritive de la paroi

Les résultats relatifs à la valorisation de la paroi sont exprimés en pourcentage par rapport à 100g de matière fraîche. Chez *Holothuria polii*, les teneurs en eau calculées sont très élevées ; 87,77% de la masse totale de l'espèce est composée d'eau. La paroi contient une proportion importante en protéines 7,85 %. D'autre part les analyses montrent aussi que la teneur en matière minérale est élevée (3,16%) et qu'en revanche la teneur en matière grasse est faible (0,82%).

## DISCUSSION ET CONCLUSION

Bien que de nombreuses espèces de concombre de mer soient présentes le long du littoral tunisien, aucune étude n'a porté sur leur biologie. Dans la région Sud-Ouest des îles Kerkennah, une seule espèce de concombre de mer *Holothuria polii* a été rencontrée et échantillonnée mensuellement. L'observation microscopique des spicules de la paroi a permis de justifier les caractéristiques systématiques de l'espèce. Nous notons la présence de nombreuses formes de plaques, des bâtonnets allongés ainsi que des tours ou corpuscules turriciformes. Par ailleurs, l'étude des variations de l'IG a montré que le cycle de reproduction est annuel et que la gonade s'active essentiellement au cours de la période chaude de l'année. L'activité gonadique est maximale pendant la période allant de mai à juillet puisque l'indice gonadique prend les valeurs les plus élevées. La ponte débute en juin et s'étale jusqu'en septembre. La période de reproduction d'*H. polii* s'étale donc sur 6 mois, ce qui concorde avec les résultats obtenus dans d'autres régions de la Méditerranée (Sicuro et al, 2012 ; Valente et al, 2014). L'espèce présente des longueurs maximales atteignant rarement les 180 mm et des longueurs minimales ne dépassant pas les 50 mm. La structure démographique annuelle montre que la masse totale moyenne est d'environ 40g et que la masse moyenne de la paroi éviscérée est de 15g. La comparaison de ces données avec ceux relevées dans la littérature montre qu'ils sont très proches (Sicuro et Levine 2011, González-Wangüemert et al. 2014). Les

deux équations de régressions établies sur l'espèce sont minorantes ; seule la relation longueur totale-masse éviscérée présente le coefficient de corrélation le plus élevé. Enfin, l'analyse physico chimique de la paroi de *H. polii* a montré que cette espèce possède une valeur nutritionnelle intéressante mais que le muscle est essentiellement constitué d'eau (plus que 80%) ce qui aura nécessairement des répercussions sur la réduction en taille et en masse lors de la transformation en bêche de mer. La teneur en protéines est intéressante comparée à ses faibles teneurs en matière grasse. Le profil nutritionnel est également dominé par une teneur importante en matières minérales. Chez *H. polii*, provenant d'autres régions du littoral tunisien, les teneurs estimées en protéines et en eau sont proches des valeurs obtenues sur le littoral des îles Kerkennah (Ben Ismail et al, 2010, Skandrani et al, 2013). En revanche, les teneurs évaluées en lipides sont différentes et les proportions en matières grasses calculées par les auteurs dépassent 10% pour 100g de matière fraîche. Par ailleurs, en Adriatique, Sicuro et al, (2012) relèvent chez *H. polii* des teneurs en lipides voisines des nôtres et n'atteignant pas 1%.

De nos jours, en raison de l'effondrement de certains stocks d'espèces marines, de nouvelles ressources sont ciblées pour la pêche et plus particulièrement le concombre de mer de la Méditerranée (Sicuro et Levine, 2011). Le premier critère sélectionné est la valeur nutritive du produit (essentiellement les teneurs en protéines et/ou sa richesse en acides gras insaturés) quant' au deuxième critère aussi important que le premier, est la facilité de l'accessibilité à la ressource. Les holothuries répondent à ces deux critères et sont considérés universellement comme un produit alimentaire de luxe à haute valeur marchande. Récemment, en raison du déclin des stocks des holothuries particulièrement en Asie (Purcell et al, 2012), quelques pays riverains du bassin de la Méditerranée (tels que la Turquie et l'Egypte) ont commencé à pratiquer la pêche de ces espèces (Hasan, 2005 ; Aydin, 2008). Malheureusement en Egypte, la haute pression a provoqué la chute du stock des holothuries (Ahmed, 2007).

Observé également dans les alentours du golfe de Gabès, *Holothuria polii*, attire les investisseurs pour sa récolte et son exploitation puisque ces organismes sont ramassés à la main. Le golfe de Gabès est un milieu bien particulier puisque le phénomène de marée est commode pour la pêche et le ramassage à la main. Cependant, compte tenu du rôle écologique clé du concombre de mer dans le maintien du bon fonctionnement des écosystèmes, il est impératif, à présent, de fixer les conditions d'exploitation de l'espèce en Tunisie. En effet, depuis quelques années, les holothuries sont devenues commercialement importantes dans le pays et les espèces de ce groupe font l'objet d'une exploitation

anarchique. Des complications risquent d'apparaître sur cette ressource côtière si des mesures d'organisation et de gestion ne sont pas déployées. En effet, en l'absence de toute forme d'aménagement de cette pêcherie, un déclin des populations pourrait survenir à l'instar d'autres pays.

Ce travail nous a permis de déterminer quelques éléments importants sur la biologie de l'espèce *Holothuria polii* du littoral des îles Kerkennah. Les résultats de cette étude pourraient être considérés comme une première investigation et étude sur la population de cette espèce de concombre de mer devenue aujourd'hui très convoitée et qui ne présentait, par ailleurs, aucune information. *H. polii* montre une période de reproduction estivale. La population des îles kerkennah présente une taille moyenne, une masse moyenne et une masse moyenne éviscérée proches de celles relevées par González-Wangüemert (2014). En outre *H. polii* paraît être d'une grande qualité biologique puisque du point de vue nutritionnel, sa paroi présente des teneurs élevées en protéine et en matières minérales. Cependant, vu que l'espèce n'atteint pas des tailles dépassant 18cm et vu que les teneurs en eau sont élevées (87,77%), sa transformation en bêche-de-mer aboutirait à un produit séché très réduit en poids et en taille. Durant les principaux procédés de transformation du concombre de mer, la cuisson et le séchage, réduisent considérablement la paroi en taille et en poids.

En conclusion, cette étude a fourni quelques éléments sur la biologie de la population du concombre de mer du littoral tunisien. Néanmoins, d'autres paramètres fondamentaux restent encore à déterminer afin de mieux comprendre le phénomène de la reproduction et de la croissance de l'espèce dans son environnement. Il est recommandé, aujourd'hui, d'effectuer une étude histologique des gonades, d'étudier la croissance de l'espèce, de déterminer les densités selon les régions et d'évaluer la biomasse afin de mieux comprendre le fonctionnement de ces populations dans les différents écosystèmes littoraux.

## BIBLIOGRAPHIE

- Ahmed, M.I. and Lawrence, A.J., 2007. The status of commercial sea cucumbers from Egypt's northern Red Sea Coast. SPC Beche de Mer Information 26: 14-18.
- Aydin, M., 2008. The commercial sea cucumbers fishery in Turkey. SPC Beche de Mer Information Bulletin (28): 40-43.
- Aydin, M., Sevgili, H., Tufan, B., Emre, Y. and Kose, S., 2011. Proximate composition and fatty acid profile of three different fresh and dried commercial sea cucumbers from Turkey. *International Journal of Food Science and Technology* 46: 500-508.
- Bakus G.J., 1968. Defensive mechanism and ecology of some tropical holothurians. *Mar. Biol.*, 2:23-32.
- Ben Ismail, H., Ben Souissi, J., Mersni, A. and Fattouch, S., 2010. Caractérisation biochimique de quelque espèces d'holothuries des côtes tunisiennes. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, (39): 448.
- Borrero-Perez, Giomar, H., Perez-Ruzafa, A., Concepcion; M. And Gonzalez-Wangüemert M., 2009. The taxonomic status of some Atlanto-Mediterranean species in the subgenus *Holothuria* (Echinodermata: Holothuroidea: Holothuriidae) based on molecular evidence. *Zool. J. Linn. Soc.*, 157 (1): 51-69.
- Cherbonnier G., 1956. Les échinodermes de Tunisie. *Bull. Stat. océanogr. Salammbô*, Tun., (53) : 1-23.
- Conand, C., 1993. Reproductive biology of the holothurians from the major communities of the New Caledonian Lagoon. *Marine Biology* (116) : 439-450.
- Conand, C., Polidoro, B., Mercier, A., Gamboa, R., Hamel, J.F. and Purcell, S., 2014. The IUCN Red List assessment of Aspidochirotid sea cucumbers and its implications. SPC Beche-de-mer Information Bulletin 34: 3-7.
- Coulon P. et Jangoux M., 1993. Feeding rate and sediment reworking by the holothuroid *Holothuria tubulosa* (Echinodermata) in a Mediterranean seagrass bed off Ischia Island, Italy. *Marine Ecology Progress Series* 92: 201-204
- Farouk A.A., Ghouse F.A.H. and Ridzwan B.H. 2007. New bacterial species isolated from Malaysian sea cucumbers with optimized secreted antibacterial activity. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*, 3: 60-65.
- González-Wangüemert, M., Aydin, M. and Conand, C., 2014. Assessment of sea cucumber populations from the Aegean Sea (Turkey): First insights to sustainable management of new fisheries. *Ocean and Coastal Management* 92 : 87- 94.
- Han H., Yi Y.H., Li L., Liu B.S., La M.P. and Zang H.W. 2009. Antifungal active triterpene glycosides from sea cucumber *Holothuria scabra*. *Actata Pharmacologica Sinica*, 44: 620- 624.
- Hasan, M.H., 2005, Destruction of a *Holothuria scabra* population by overfishing at Abu Rhamada Island in the Red Sea. *Marine Environmental Research* (60): 489-511
- Louiz, I., Sellem, F., Tekitek, A, Langar, H. et El Abed, A., 2003.- Etude des saponines isolées d'une espèce d'Holothurie *Holothuria tubulosa* de la lagune de Bizerte. *Bulletin de L'Institut*

- National des Sciences et Technologies de la Mer* (30) : 115-119.
- Massin C. et Jangoux M., 1976 Ecological observations on *Holothuria tubulosa*, *H. poli* and *H. forskali* (Echinodermata - Holothuroidea) and feeding behaviour of *H. tubulosa*. *Cah. Biol. Mar.*, 17(1): 45-59.
- Mezali, K., 2011. Some insights on the phylogeny of Algerian shallow-water sea cucumber species (Holothuroidea: Aspidochirotida). SPC Beche-de-mer Information Bulletin (31): 45-47.
- Navarro P.G., Garcia-Sanz, S. and Tuya, F. 2012. Reproductive biology of the sea cucumber *Holothuria sanctori* (Echinodermata: Holothuroidea). *Sci Mar* 76:741-752.
- Norme ISO 936-1978, 1984 – Viandes et produits de base de viande. Détermination de cendres (méthodes de référence).
- Norme ISO 937-1978, 1984 – Viandes et produits de base de viande. Détermination de la teneur en azote (méthodes de référence).
- Norme ISO 1442-1978, 1984 – Viandes et produits de base de viande. Détermination de l'humidité.
- Norme ISO 1443-1978, 1984 – Viandes et produits de base de viande. Détermination de la teneur en matières grasses totale (méthodes de référence).
- Purcell S.W., Samyn Y. and Conand C., 2012. Commercially important sea cucumbers of the world. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes (6) 150pp.
- Purcell S.W., Mercier A., Conand C., Hamel J.F., Toral-Granda M.V. Lovatelli A. and Uthicke S., 2013. Sea cucumber fisheries: global analysis of stocks, management measures and drivers of overfishing. *Fish and Fisheries* 14: 34-59.
- Ramón, M., Leonart, J. and Massutí, E., 2010. Royal cucumber (*Stichopus regalis*) in the northwestern Mediterranean: Distribution pattern and fishery. *Fisheries Research* (105): 21-27.
- Sellem F., Brahmi Z., Mnasser H., Rafrafi S. and Bouhaouala-Zahar B. 2017. Antimicrobial activities of coelomic fluid and body wall extract of the edible Mediterranean sea cucumber *Holothuria tubulosa* Gmelin, 1790. *Cahiers de Biologie Marine* 58(2): 181-188.
- Sicuro, B., and Levine, J., 2011. Sea Cucumber in the Mediterranean: A Potential Species for Aquaculture in the Mediterranean. *Reviews in Fisheries Science* 19(3) : 299-304.
- Sicuro, B., Piccino, M., Gai, F., Abete, M.C., Danieli, A., Dapra, F., Mioletti, S. and Vilella, S., 2012. Food quality and safety of Mediterranean sea cucumbers *Holothuria poli* and *Holothuria tubulosa* in southern Adriatic sea. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances* 7(9): 850-859.
- Skandrani, Y., Ghouaïel, S., Bouriga, N., Chalghaf, M. et Missaoui, H., 2013. Etude de la composition biochimique de l'holothurie *Holothuria polii* de Tunisie. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, (40) : 895.
- Telahigue, K., Hajji, T., Rabeh I., Ouertani, S. and El Cafsi; M., 2014. Effects of Drying Methods on the Chemical Composition of the Sea Cucumber *Holothuria forskali*. *The Open Food Science Journal* (8): 1-8.
- Tortonese E. 1965. Echinodermata. Calderini Bologna, 422 pp.
- Uthicke S., Schaffelke B. and Byrne M., 2009. A boombust phylum? Ecological and evolutionary consequences of density variations in echinoderms. *Ecological Monographs* 79: 3-24.
- Valente, S., Serrao E.A. and Gonzalez-Wanguemert, M., 2014. West versus East Mediterranean Sea: origin and genetic differentiation of the sea cucumber *Holothuria polii* Marine Ecology 1-11.
- Wang Z., Zhang H., Yuan W., Gong W., Tang H., Liu B., Krohn K., Li L., Yi Y. & Zhang W. 2012. Antifungal nortriterpene and triterpene glycosides from the sea cucumber *Apostichopus japonicus* Selenka. *Food Chemistry* 132: 295- 300.
- Zaouali, J., 1993. Les peuplements benthiques de la petite Syrte, golfe de Gabès - Tunisie. Résultats de la campagne de prospection du mois de juillet 1990. Etude préliminaire : biocénoses et thanatocénoses récentes. *Mar. Life* 3 (1-2) : 47-60.