

## Evaluation et cartographie du stock du couteau *Solen marginatus* dans les Îles de Kneiss (Sud tunisien)

Etude réalisé par Mr. Abdelkarim DERBALI en collaboration avec l'unité de cogestion  
du site : Dr. Sana Taktak Keskes, Mr. Ahmed Ben Hmida, Mme. Sabine Keskes,  
Mme. Salma Mhiri

### Résumé

Les îles de Kneiss abritent une faune très diversifiée. Parmi les espèces les plus abondantes, figure le couteau *Solen marginatus*. Le potentiel du stock de cette n'est pas exploité malgré son abondance, son intérêt commercial et ses valeurs nutritives importantes en protéines et oligo-éléments. Ce manque d'intérêt pour cette espèce ne semble pas justifié. En effet, son rôle écologique important dans l'écosystème et son éventuel futur intérêt commercial nécessite une meilleure connaissance de son stock et sa distribution géographique. Ainsi, le présent travail constitue une première tentative pour étudier l'état du stock dans les îles des Kneiss. Les prélèvements des échantillons ont été effectués selon des radiales perpendiculaires à la côte des zones d'El Khawala et de Bessila. Nos résultats ont montré que les concentrations sont très fluctuantes selon les zones prospectées. Dans la zone côtière d'El Khawala, la densité maximale estimée est de l'ordre de 147 inds/100 m<sup>2</sup> (soit 1090 g/100 m<sup>2</sup>). Cependant, rien que de faibles densités ont été relevées de part et d'autre de la zone côtière (0 - 25 inds/100 m<sup>2</sup>; 0 - 250 g/100 m<sup>2</sup>). A Bessila, les fortes concentrations sont relevées au Sud-Est avec une densité maximale de 20 inds/100 m<sup>2</sup> (soit 270 g/100 m<sup>2</sup>). En termes du stock, la biomasse totale dans les îles de Kneiss a été estimée à 40,15 tonnes, répartie selon les zones étudiées à raison de 35,26 tonnes (88%) dans la zone d'El Khawala et 4,89 tonnes (12%) à Bessila. Les tailles mesurées oscillent entre 11 mm et 97 mm à El Khawala et entre 54 mm et 113 mm à Bessila. Les résultats de nos recherches récentes ont révélé que le couteau *S. marginatus* a bien proliféré dans les îles de Kneiss.

**Mots clés :** Suivi, Cartographie, estimation du stock, *Solen marginatus*, îles de Kneiss (Sud tunisien).

### INTRODUCTION

Le mollusque bivalve *Solen marginatus* (Pulteney, 1799), de la famille des Solénidés, est l'une des espèces de coquillages qui abondent les côtes nord et sud de la Tunisie. Le couteau *S. marginatus* est une espèce comestible, elle apparaît régulièrement sur les marchés dans le monde où sa chair est très appréciée, parfois elle subit l'impact de la surpêche (Espinosa et al. 2010). Elle est dotée d'une vraie exploitation en haute Adriatique et en Sicile. En Tunisie, de point de vue exploitation, mis à part la palourde *Ruditapes decussatus* (Derbali et al. 2016, 2017), les stocks de coquillages comestibles ne font l'objet d'aucune exploitation.

*Solen marginatus* se rencontre dans du sable, du gravier envasé et de la vase, en dessous du niveau de mi-marée. Ce bivalve présente un grand intérêt tant pour les scientifiques que pour les pêcheurs et les investisseurs. Apprécié pour sa chair, il est très demandé sur les marchés dans le monde. La valorisation de la chair *S. marginatus*, récemment apparu dans les côtes du golfe de Gabès a été considéré un but de plusieurs recherches. Comme la plupart des fruits de la mer, la chair des *S. marginatus* est dotée de vertus nutritionnelles favorisant son utilisation en tant qu'aliment fonctionnel ou complément alimentaire Souissi et al. (2018). La pêche de *Solen marginatus* est industrielle à semi-industrielle en haute Adriatique et en Sicile, artisanale ou occasionnelle (Fichier et al. 1987).

Le couteau largement distribuée sur les côtes de l'Europe et de la Tunisie, est bien consommé en Europe, mais se trouve malheureusement sans valeur commerciale en Tunisie. En Tunisie, il est pêché surtout pour appâter les hameçons. En plus, vu l'abondance de ce bivalve dans le Sud du pays, son caractère sédentaire, son habitat benthique et surtout sa croissance à l'abri de l'exploitation humaine, les travaux de recherches réalisés ont été orientés vers l'étude de certains aspects biochimiques (Souissi et al. 2018) et écobiologique (Marzouki, 2006 ; Hmida et al. 2010 ; Ayache, 2016). Cependant, très rares sont les travaux portant sur la détermination des indices d'abondances dans la région sud de Sfax (Ayache, 2008)

et aucune étude touchant la cartographie de la répartition spatiale de l'espèce et l'estimation de son stock dans la zone d'étude n'a été réalisée. Dans ce travail, nous essayons de cartographier la distribution géographique des indices d'abondance du couteau *S. marginatus* et d'évaluer son stock au niveau de la zone estran des îles de Kneiss.

## MATERIEL ET METHODES

Dans une première approche et pour évaluer le stock du couteau *S. marginatus*, une campagne de prospection a été effectuée durant les mois de novembre, décembre 2021 et de février 2022 au niveau de la zone littorale de la zone côtière d'EL Khawala et de l'Îlot de Bessila des îles de Kneiss. Les prospections ont été effectuées suivant des radiales perpendiculaires à la côte, sur lesquels un nombre de stations variant de 4 à 10 prélèvements, en fonction de l'importance de la marée, a été positionné. La distance inter station est de 50 ou 100 m et la surface prélevée est de 100 m<sup>2</sup>. Dès notre arrivée sur le lieu de collecte, nous commençons par localiser les radiales et par enregistrer les coordonnées géographiques de chaque station à l'aide d'un GPS. Les prélèvements des échantillons ont été effectués selon des radiales perpendiculaires à la côte (Fig. 1). Après les opérations de prélèvement, les échantillons sont conservés dans des sachets en plastique et ensuite transmis au laboratoire pour analyse. Au laboratoire, les spécimens sont analysés et traités. Les informations obtenues sont enregistrées sur des fiches appropriées avant d'être saisies sur des tableurs informatiques.

Après l'archivage des données, nous procédons à la cartographie des indices d'abondances de l'espèce en utilisant le Système d'Informations Géographiques (SIG) et à l'évaluation de sa biomasse totale à partir de la méthode de l'aire balayée. Le principe fondamental de cette opération repose sur l'extrapolation des indices d'abondance à la totalité de l'aire de répartition globale de l'espèce étudiée dans la zone d'étude. Pour une espèce donnée (i), l'estimation (Bi) du stock en nombre ou en masse s'effectue par la méthode directe d'évaluation des stocks d'animaux aquatiques selon la formule suivante (Gulland, 1969) :

$$B_i = N_i \times \frac{A_i}{a_i} \times \frac{1}{X_e}$$

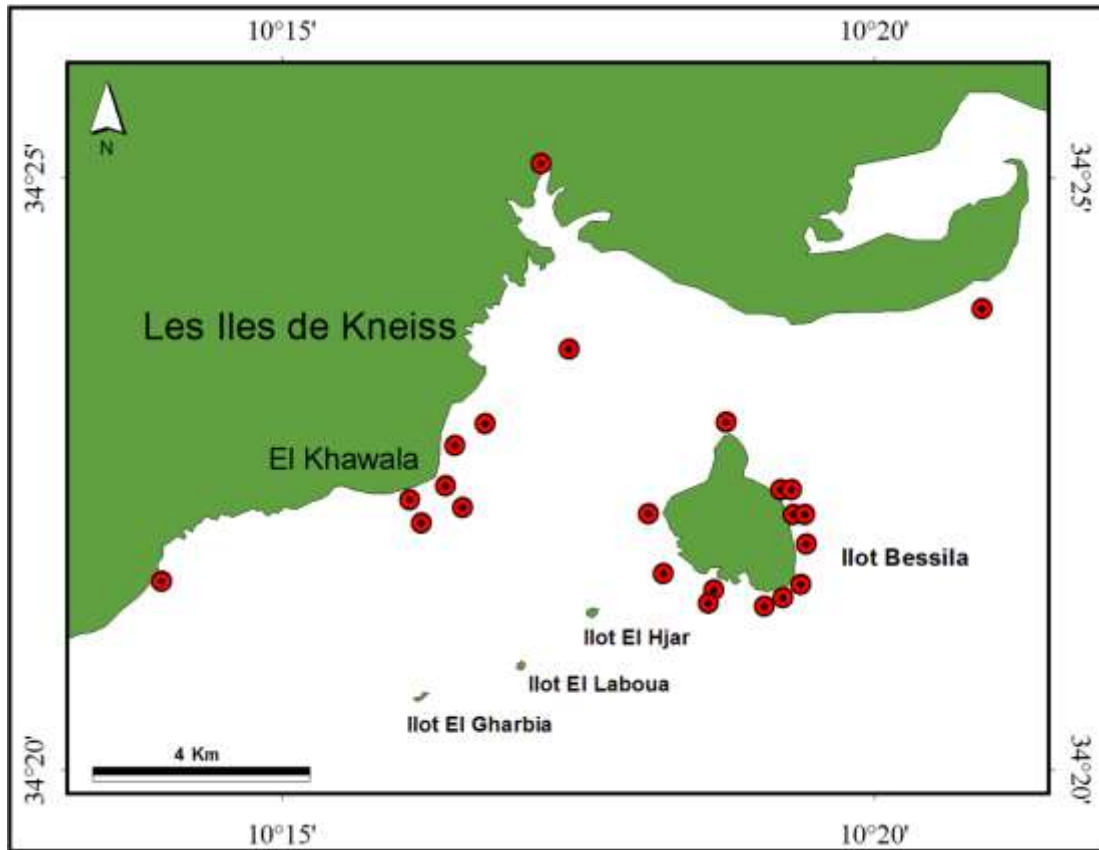
Bi : Biomasse du stock (en nombre et/ou masse), Ni : l'indice de l'abondance moyen (en nombre/m<sup>2</sup> et/ou en m/m<sup>2</sup>), Ai : Surface totale de la strate ou de la zone d'étude, ai : Surface de prélèvement des échantillons (surface du quadra par site), Xe : Proportion des retenus, 1/Xe : Facteur d'échappement de l'espèce considérée.

La surface totale (Ai) du site dans la zone estran étudiée a été déterminée directement à l'aide des Systèmes d'Information Géographique (SIG). Le même logiciel a servi à la représentation des cartes de distribution de l'espèce considérée dans la zone étudiée en se basant sur les indices d'abondance (Ii) en nombre individus/100 m<sup>2</sup>) et en masse (g/100 m<sup>2</sup>).

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Cartographie des indices d'abondance

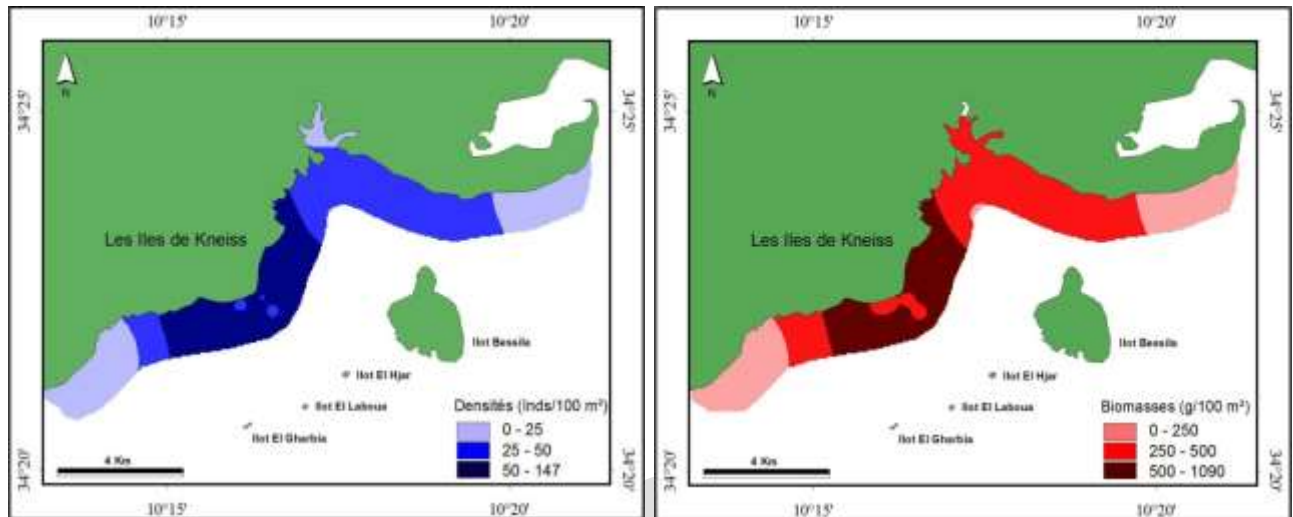
Les opérations de prospections et de prélèvement des échantillons du couteau *S. marginatus* ont été réalisées au niveau des zones côtières des îles de Kneiss. Dans ce cadre, les zones prospectées sont divisées en deux sites: la zone côtière d'El khawala et l'Île de Bessila. Les stations de prélèvements ont été éparpillées dans toute la zone d'étude (Fig. 1). Il est, cependant, important de rappeler qu'au niveau de chaque radiale, le nombre de stations de prélèvements varie en fonction de l'importance de la marée. Au total, 10 stations de prélèvements ont pu être récupérées en prospectant 8 radiales dans la zone d'El Khawala. Cependant, à Bessila, nous avons pu réaliser 13 stations en prospectant 10 radiales (Fig. 1). A l'égard des résultats obtenus, nous avons remarqué que le nombre de prélèvements varie d'une zone à un autre. Ceci s'explique essentiellement par la présence ou non de l'espèce au niveau des sites prospectés. En effet, nos connaissances préalables sur ces sites (prospections déjà réalisées pour les autres espèces de coquillages), nous ont aidé pour optimiser nos opérations d'échantillonnage et éviter de prospecter les endroits où l'espèce était totalement absente.



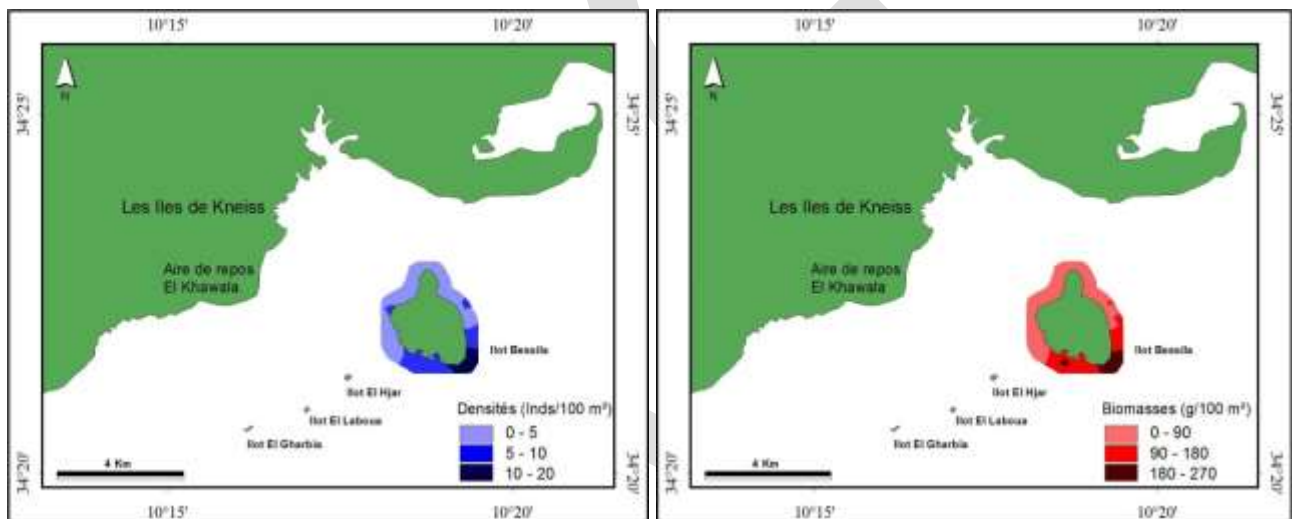
**Figure 1:** Emplacement des stations de prélèvements dans la zone côtière de l'îlot de Bessila (îles de Kneiss, Sud tunisien).

Comme nous l'avons déjà mentionné précédemment, les résultats de l'évaluation du stock et de la distribution spatiale du couteau *S. marginatus* n'ont concerné que la partie Estran puisque l'espèce était absente aussi bien dans la frange marine côtière qu'au niveau des zones du large. Dans la zone d'El Khawala, les résultats de la cartographie et de la distribution spatiale des indices d'abondance de cette espèce ont été représentés graphiquement par des cartes (nombre d'individus/100 m<sup>2</sup> et g/100 m<sup>2</sup>). Ces cartes ont montré que les concentrations varient selon les zones prospectées. En effet, elle est importante dans la partie centrale de la zone côtière d'El Khawala avec une densité maximale de 147 inds/100 m<sup>2</sup> correspondant à une biomasse de l'ordre de 1090 g/100 m<sup>2</sup>. Cependant, rien que de faibles densités ont été relevées de part et d'autre de la zone d'étude avec des indices d'abondances allant de 0 à 25 inds/100 m<sup>2</sup> correspondant à des biomasses variant entre 0 et 250 g/100 m<sup>2</sup> (Fig. 2).

Comme pour la zone d'El Khawala, les cartes de distribution spatiale de l'espèce ont montré que les concentrations varient également à Bessila. En effet, les fortes concentrations sont cantonnées essentiellement dans les parties Sud-Est avec une densité maximale de 20 individus/100 m<sup>2</sup>, soit une biomasse de l'ordre de 270 g/100 m<sup>2</sup>. Cependant, rien que de faibles densités ont été signalées dans la partie ouest de l'île alors que l'espèce *S. marginatus* a été totalement absente au Nord de Bessila (Fig 3).



**Figure 2 :** Distribution spatiale des indices d'abondances (en nombre/100 m<sup>2</sup> et en masse g/100 m<sup>2</sup>) du couteau *Solen marginatus* dans la zone côtière des îles de Kneiss (Sud tunisien).



**Figure 3 :** Distribution spatiale des indices d'abondances (en nombre/100 m<sup>2</sup>) du couteau *Solen marginatus* dans la zone estran de l'îlot de Bessila (îles de Kneiss, Sud tunisien).

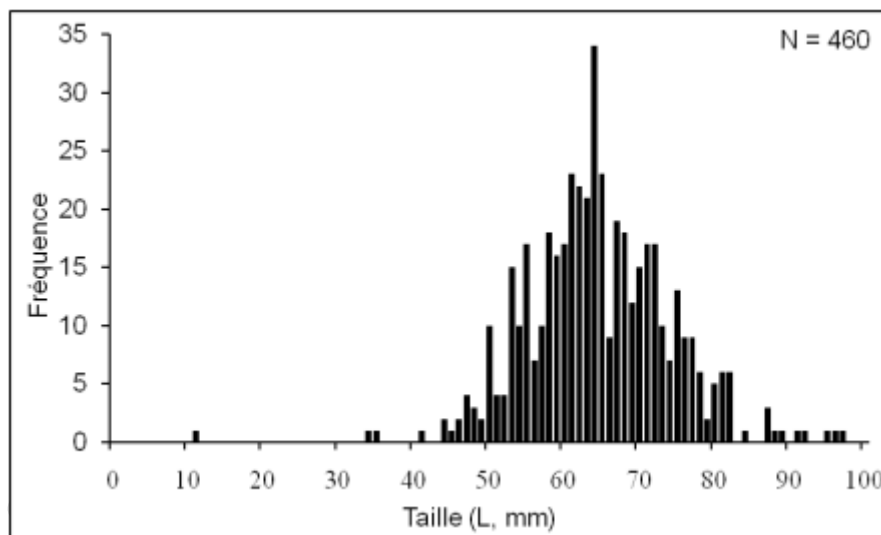
### Evaluation du stock

En termes du stock, la biomasse totale dans les îles de Kneiss a été estimée à 40,15 tonnes, répartie selon les zones étudiées à raison de 35,26 tonnes (88%) dans la zone côtière de Khawala et 4,89 tonnes (12%) à Bessila. Au niveau d'El Khawala, la zone côtière abrite un stock assez important du couteau, soit une biomasse totale d'environ  $35 \pm 7,12$  tonnes correspondant à une abondance totale de l'ordre de  $4,07 \pm 1,23$  millions d'individus. Cependant, au niveau de Bessila, le stock du couteau *Solen marginatus* est considéré faible si on le compare avec celui estimé dans la zone côtière d'El Khawala, soit une biomasse totale apparente de l'ordre de  $4,9 \pm 1,68$  tonnes correspondant à une abondance totale estimée à plus de  $0,31 \pm 0,11$  millions individus.

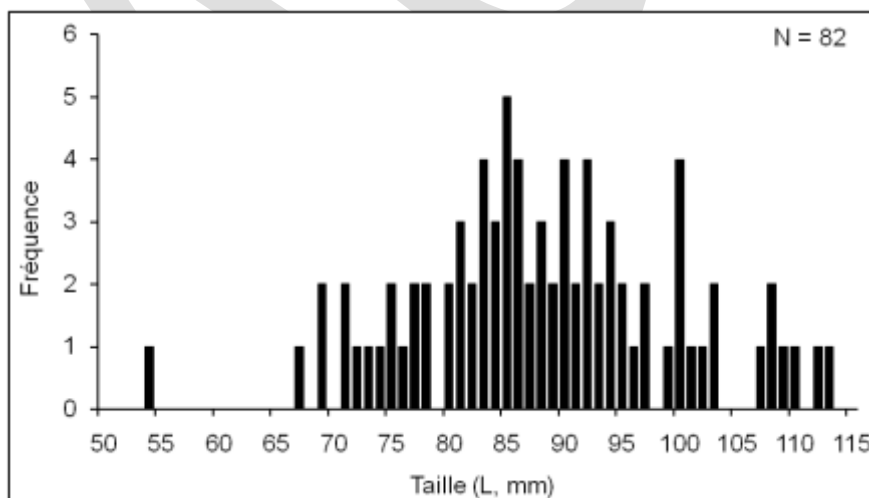
En plus de l'étude de la distribution spatiale et l'estimation du stock total du couteau *S. marginatus*, biomasse féconde a été estimée par zone d'étude. Il faut, cependant rappeler que la taille à la première maturité sexuelle chez *S. marginatus* a été estimée à 45 mm (Ayache, 2016). La biomasse féconde a été estimée à 39.9 tonnes et le potentiel exploitable de cette espèce est de l'ordre de 19 tonnes si on considère la taille réglementaire proposée (70 mm).

### Structures en taille

Nos opérations de prospections et d'échantillonnage réalisées nous ont permis de récupérer 460 spécimens du couteau *S. marginatus* dans la totalité de la zone côtière d'El Khawala. L'élaboration de leur structure démographique globale montre que les tailles mesurées oscillent entre un minimum de 11 mm et un maximum de 97 mm avec un noyau du stock constitué principalement d'individus dont la taille varie entre 50 mm et 75 mm. Cette marge de taille représente 85% de la totalité des individus échantillonnés dans la zone d'étude (Fig. 4). En revanche, dans la zone de Bessila, les opérations de prospections et d'échantillonnage réalisées nous ont permis de récupérer 82 spécimens du couteau *S. marginatus* dans la totalité de la zone prospectée. L'élaboration de leur structure en taille montre que les tailles mesurées oscillent entre un minimum de 54 mm et un maximum de 113 mm avec un noyau du stock constitué principalement d'individus dont la taille varie entre 80 mm et 105 mm. Cette marge de taille représente 86,6% de la totalité des individus échantillonnés (Fig. 5).



**Figure 4 :** Histogramme de fréquence du stock du couteau *Solen marginatus* échantillonné dans la zone côtière des Îles de Kneiss (Sud tunisien).



**Figure 5 :** Histogramme de fréquence du stock du couteau *Solen marginatus* échantillonné dans la zone estran de l'Îlot de Bessila (Sud tunisien).

Les îles de Kneiss constituent un milieu de prolifération exceptionnelle des mollusques bivalves notamment le couteau *Solen marginatus*. L'extraordinaire exubérance de cette espèce résulte bien étendue d'une bonne adaptation à un milieu écologiquement complexe, caractérisé par des variations de conditions d'ordres climatiques, hydrologiques et écologiques. A ces conditions, vient s'ajouter la bonne acclimatation de cette espèce vis-à-vis aux variations des conditions du milieu. D'autres part, les îles de

Kneiss constitue une pépinière d'autres espèces de bivalves à intérêt commercial à savoir la palourde *Ruditapes decussatus*, la coque glauque *Cerastoderma glaucum*, la palourde jaune *Polittapes aureus* (Derbali et al. 2014, 2016, 2017; Derbali & Jarboui, 2021).

## CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Le couteau *S. marginatus* ne fait pas actuellement l'objet d'une vraie exploitation en Tunisie malgré sa forte abondance. Son faible intérêt économique a contribué, en quelques sortes, à sa négligence par les communautés scientifiques. A travers cette première tentative, nous avons réussi à élaborer la cartographie de sa répartition spatiale, à évaluer sa biomasse totale et féconde et de déterminer sa structure en taille dans la zone d'étude. Les résultats obtenus ont montré que les îles de Kneiss abritent un stock assez important (40,15 tonnes) répartie différemment dans les zones prospectées.

Certes, à l'égard des résultats obtenus, le couteau est bien proliféré dans les îles de Kneiss. En outre, malgré son abondance, son intérêt commercial et ses valeurs nutritives importantes, cette espèce n'est pas exploitée et son activité de pêche n'est pas encore organisée et réglementée. Ce manque d'intérêt ne semble pas justifié. En effet, son rôle écologique incontestable dans l'écosystème et son éventuel futur intérêt commercial nous incite à continuer nos études et à élargir nos champs d'investigation.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**Ayache N. 2008.** Contribution à l'étude du cycle de reproduction de *Solen marginatus* (Pulteney 1799) (Mollusque : Bivalve) dans le golfe de Gabès. *Rapport de Mastère, Institut Supérieur de Biotechnologie de Monastir*, 50 pp.

**Ayache N. 2016.** Eco-biologie du mollusque bivalve *Solen marginatus*: phénologie de la reproduction, abondance et distribution du stock. pp 128.

**Derbali A, Hadj Taieb A., Kammoun W., Jarboui O. & Ghorbel M. 2014.** Mapping stocks and population structure of the cockle *Cerastoderma glaucum* in the littoral zone of Sfax (Tunisia, Central Mediterranean). *Cahiers de Biologie Marine*, 55 (3): 353-361.

**Derbali A, Hadj Taieb A., Kammoun W., Gouirah J., Ouannes-Ghorbel A., Zamouri-Langar N., Ghorbel M. & Jarboui O. 2016.** Stock assessment, spatial distribution and biological parameters of the clam *Venerupis decussata* along the Sfax coasts (Tunisia, Central Mediterranean). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 96(1): 177-184.

**Derbali A., Hadj Taieb A., Jarboui O. & Ghorbel M. 2017.** *Venerupis decussata* (Linnaeus, 1758) (Mollusca: Bivalvia) in southern Tunisian waters: distribution, abundance and biological parameters. *Cahiers de Biologie Marine*; 58 (2): 233-241.

**Derbali A. & Jarboui O. 2021.** Stock mapping, size structure and biological parameters of the clam *Polittapes aureus* in shellfish production area of southern Tunisian waters (Central Mediterranean). *Oceanological and Hydrological Studies*, 50 (2): 128-136

**Espinoza R., Tarazona J. & Laudien J. 2010.** Overfishing population characteristics of razor clam, *Ensis macha*, from independencia Bay, Peru, in 2004 year. *Revista Peruana de Biología*, 17(3): 285-292.

**Fisher W., Bauchot M. L. & Schneider M. 1987.** Fiches F.A.O. d'identification des espèces pour les besoins de la pêche «Révision» Méditerranée et Mer noire. Zone de la pêche 37. Volume II. Vertébrés. Rome, F.A.O. ; 2 : 761- 1530.

**Gulland J.A. 1969.** Manuel des méthodes d'évaluation des stocks d'animaux aquatiques. Première partie: analyse des populations. Manuels FAO des Sciences Halieutiques, N° 4, FRS/M4, 160p.

**Hmida L., Ayache N. Haouas, Z. & Romdhane M.S. 2010.** Oocyte cohort analysis: criteria for an evaluation of the reproductive cycle in *Solen marginatus* (Pennant, 1777), (Bivalvia: Solenacea) in Southern Tunisia. *Journal of Shellfish Reserach* 29: 1-6.

**Marzouki M. 2006.** Biologie et parasitologie d'un bivalve d'intérêt commercial: *Solen marginatus* (Pennant, 1777). *Diplôme de mastère en biodiversité et ressources aquatiques, Faculté des Sciences de Sfax*, 55 pp.

**Souissi N., Boughriba S., Abdelhadi O., & Nasri M. 2018.** Caractérisation de La chair de *solen marginatus*, extraction de polysaccharides antioxydants et étude de leur effet sur la conservation de filet de daurade.

AACG