



DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA MER ET DE L'AQUACULTURE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

ELLABED Bouchra Ahlem

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN HYDROBIOLOGIE MARINE ET CONTINENTALE

Spécialité :

RESSOURCES HALIEUTIQUES

THÈME :

Etude démographique de l'espèce *Cymbula safiana*
(Lamarck, 1819) au niveau de la côte de la baie
de Mostaganem

Soutenue le /09/2021

DEVANT LE JURY :

Président	MEZALI Karim	Professeur	U. Mostaganem
Encadreur	BOUZAZA Zoheir	MCA	U. Mostaganem
Examineur	BELBACHIR Nor Eddine	MCA	U. Mostaganem

Avant-propos

*Ce travail a été réalisé dans le cadre de l'obtention du diplôme de Master 2 en Hydrobiologie Marine option Ressources Halieutiques. L'objectif de ce travail était d'étudier la démographie de *Cymbula safiana* au niveau de la côte de Mostaganem. Cette espèce est rare en Méditerranée est protégée par la convention de Barcelone (1993) et la convention de Berne (1995). Elle figure aussi parmi les espèces menacées dans le journal officiel du gouvernement algérien de 2006.*

*L'étude démographique n'a pas pu être réalisée complètement, et ce, à cause de la difficulté de prélèvement de *C. safiana* car elle vit dans des habitats dangereux et isolés nécessitant une embarcation. Il a été très difficile de coïncider entre la disponibilité de l'embarcation et les bonnes conditions météorologiques. De ce fait, une seule sortie en mer a été réalisée. Par ailleurs, les mesures de sécurité et le protocole sanitaire dû à la pandémie de la Covid19 a aussi limité l'étendue de ce travail.*

Dédicaces

Je dédie ce travail à la mémoire de mon grand-père et mon oncle disparus trop tôt. Il apprécie cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part d'une fille qui a toujours prié pour le salut de ces âmes, que dieu les accueille dans son vaste paradis.

A ma très chère mère,

Affable, honorable, aimable. L'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Je te dédie ce travail en témoignages de mon profond amour. Quisse dieu, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

A mon père

Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour toi.

A ma petite sœur Marwa et mon petit frère Ouassim, vous êtes toujours dans mon cœur.

A Samir Fahyaoui

Qui a toujours été à mes cotées et n'a jamais cessé de me soutenir.

A tous les membres de ma famille, petits et grands.

Remerciement

Avant tout, je remercie Allah le tout puissant pour nous avoir aidé à réaliser ce travail.

Mes vifs remerciements s'adressent à mon encadreur monsieur BOUZAZA Zoheir Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et adjoint au chef de Département des Sciences de la Mer et de l'Aquaculture, Université de Mostaganem pour son aide fructueuse, de m'avoir orienté, encourager, conseiller et surtout pour le temps qu'il a consacré à m'apporter les outils méthodologiques à la conduite de cette recherche. Son exigence m'a grandement stimulé.

Je tiens à remercier tout particulièrement monsieur MEZALI Karim, Professeur au Département des Sciences de la Mer et de l'Aquaculture et Directeur du Laboratoire de Protection, Valorisation des Ressources Marines Littorales et Systématique Moléculaire, pour avoir accepté la présidence du jury.

Je remercie également monsieur BELBACHIR Nor Eddine Maître de Conférences et chef de Département des Sciences de la Mer et de l'Aquaculture, pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Un grand merci à M. BENZAIT Hocine pour son aide, ces conseils durant notre sortie sur le terrain.

Je tiens à remercier également monsieur ZOUAOUI pour nous avoir consacré du temps sur son embarcation afin de réaliser notre échantillonnage. Il nous a été d'une grande utilité puisque sans lui nous n'aurions jamais pu faire de prélèvement.

Mes remerciements s'adressent également à tous nos enseignants pour leurs générosités et la grande patience dont ils ont su faire preuve malgré leurs charges pédagogiques et professionnelles.

Enfin je tiens à témoigner toutes mes gratitudes à toutes les personnes qui m'ont aidée lors de la rédaction de ce mémoire.

Résumé

Une étude démographique sur l'espèce *Cymbula safiana* (Lamarck, 1819) a été réalisée au niveau d'une station de la côte de Mostaganem. Ce travail a permis de signaler *C. safiana* dans une nouvelle station (la station de Sidi Medjdoub) et de recenser quelques espèces de végétaux telles que *Ellisolandia elongata* et *Lithophyllum incrustances* et *Ulva lactuca* ainsi que quelques espèces d'animaux [crustacés amphipodes (Gammariens et Capréliens) et Mollusque bivalves (*Mytilus galloprpvincialis*) ainsi qu'un polyplacophore (*Chiton sp*)] vivant sur sa coquille.

Cette étude a permis de confirmer que la présence de *C. safiana* dans un biotope est liée à plusieurs facteurs environnementaux : substrat lisse à pente raide et associé au *Lithophyllum incrustens* dans une zone à fort hydrodynamisme éloignée de l'activité anthropique.

Par ailleurs, *C. safiana* doit susciter l'intérêt des autorités locales puisque les textes la protégeant ne sont pas appliqués et l'espèce souffre toujours d'une collecte illicite. Il est primordial de protéger cette espèce puisqu'elle a un rôle écologique important.

Mots clé : Patelle noire, côte algérienne, conservation, protection, démographie.

Abstract

A demographic study on the species *Cymbula safiana* (Lamarck, 1819) was carried out at one station on the coast of Mostaganem. This work made it possible to report *C. safiana* in a new station (Sidi Medjdoub) and to identify some plant species such as *Ellisolandia elongata* and *Lithophyllum incrustances* and *Ulva lactuca* as well as some species of animals [Amphipod Crustaceans (Gammariens and Caprellians) and Bivalve Mollusc (*Mytilus galloprpvincialis*) and a Polyplacophore (*Chiton sp*)] living on its shell.

This study confirmed that the presence of *C. safiana* is related to several environmental factors : smooth substrate with steep slope associated with *Lithophyllum incrustens* in an area with high hydrodynamics far from anthropogenic activity.

In addition, *C. safiana* must arouse the interest of local authorities since the texts protecting it are not applied and the species still suffers from illegal collection. It is essential to protect this species since it has an important ecological role.

Keywords : Black limpet, Algerian coast, conservation, protection, demography.

Table des matières

Liste des figures	i
Introduction	1

Chapitre 1 : Revue bibliographique

1. Généralités sur les patelles	2
2. Description morphologique de l'espèce <i>C. safiana</i>	3
3. Taxinomie de <i>Cymbula safiana</i> (Lamarck, 1819)	4
4. Synonymie	4
5. La répartition géographique de <i>C. safiana</i>	4
5.1. Historique de signalisation de <i>C. safiana</i> sur les côtes algériennes	5
6. Biologie, écologie et protection de <i>C. safiana</i>	7
6.1. Biologie	7
6.2. Ecologie	7
6.3. Conservation et protection	7
6.3.1. Le statut juridique de <i>C. safiana</i> en Algérie	7

Chapitre 2 : Matériels et méthodes

1. Présentation de la région de Mostaganem	9
2. Description de la zone d'étude	9
3. Collecte de l'échantillon	10

Chapitre3 : Résultats et discussions

1. Lieu de prédilection	12
2. Les espèces épizootiques	12
2.1. Les espèces végétales	13
2.2. Les espèces animales	13
Conclusion générale	16
Références bibliographiques	17

- Figure 1** : Représentation des quatre genres de la famille des Patellidés par des espèces type A, *Patella rustica* (Linnaeus, 1758) représentant le genre *Patella* ; B, *Scutellastra tabularis* (Krauss, 1848) représentant le genre *Scutellastra* ; C, *Heliccion pruinosus* (Krauss, 1848) représentant le genre *Heliccion* ; D, *Cymbula compressa* (Linnaeus, 1758) représentant le genre *Cymbula*. (Photos prises du **WoRMS** « World Register of Marine Species » (<http://www.marinespecies.org/>)). **2**
- Figure 1** : Morphologie externe de la coquille de *Cymbula safiana*. A, face dorsale ; B, face ventrale. C, face latérale (in **Bouzaza & Mezali 2019**) **3**
- Figure 3** : Répartition géographique de *C. safiana* à travers le monde (D'après **Espinosa & Rivera-Ingraham 2017** modifiée). **5**
- Figure 4** : Situation géographique des stations de signalisation (triangle noir) de *C. safiana* par **Pallary (1900)**. GH, Ghazaouet ; HN, Hounaïne ; HB, Iles Habibas ; OR, Oran ; AR, Arzew. **5**
- Figure 5** : Situation géographique des stations de signalisation de *C. safiana* (triangle noir) par **Frenkiel & Moueza (1977)**. Les triangles blancs représentent les anciennes stations de signalisations de *C. safiana*. RG, Rachgoun ; PT, Port de Ténès ; AL, Alger ; ZM, Zemmouri. **6**
- Figure 6** : Situation géographique des stations de signalisation de *C. safiana* (triangle noir) par **Bouzaza & Mezali (2019)**. Les triangles blancs représentent les anciennes stations de signalisations de *C. safiana*. BS, Beni Saf ; PS, Port de Salamandre ; KH, Kharouba ; PA, Aïn Taya ; FP, Figuier Plage ; CL, Collo. **6**
- Figure 7** : Position géographique de la région de Mostaganem (source : Google Map). **9**
- Figure 8** : La plage de Sidi Medjdoub (photo prise par Ellabed Bouchra, 2021). **10**
- Figure 9** : Les brise-lames de la station de Sidi Medjdoub. (Photo prise par Ellabed Bouchra, 2021). **10**
- Figure 10** : Deux individus 2 espèces de *Cymbula safiana* prélevés depuis les brise-lames de Sidi Medjdoub. **11**
- Figure 11** : Présence de *C. safiana* sur les blocs de ciment du côté extérieur des brise-lames de la station de Sidi Medjdoub. **12**
- Figure 12** : Quelques espèces végétales vivant sur la coquille de *C. safiana* (A, vue dorsale ; B, vue ventrale). 1, *Ellisolandia elongata* ; 2, *Lithophyllum incrustances* ; 3, *Ulva lactuca*. **13**
- Figure 13** : Photo microscopique d'un polyplacophore *Chiton sp* vivant sur la coquille de *C. safiana* (observation par microscope 40 X). **13**
- Figure 14** : Photo microscopique d'un Mollusque bivalves *Mytilus galloprovincialis* vivant sur la coquille de *C. safiana* (observation par microscope 40 X). **14**

Introduction

Introduction

Le milieu marin est un environnement biologiquement très diversifié et pourtant seulement 15% des espèces formellement décrites sont marines (**Biggs 1994**).

Parmi ces espèces marines, nous pouvons citer les Gastéropodes dont les patelles qui regroupent cinq espèces en Méditerranée [4 espèces du genre *Patella* (*Patella caerulea*, *P. rustica*, *P. ferruginea*, *P. ulyssyponensis*) et une seule du genre *Cymbula* (*Cymbula safiana*)]. Bien que ces espèces se partagent le littoral rocheux, elles possèdent des caractéristiques écologiques et morphologiques bien différentes, qui dépendent essentiellement des caractéristiques biologiques intrinsèques des espèces, des conditions hydrodynamiques du milieu et de l'impact de différentes forces évolutives (**Bouzaza 2018**).

La coquille de ces Mollusques prend la forme d'un « chapeau chinois » appliqué contre les rochers. Les bords de la coquille s'adaptent parfaitement au relief de la roche. Ainsi, à marée basse, la Patelle ne se dessèche pas. Grâce à une radula très longue, la Patelle râpe les petites algues à la surface des rochers. (**Fisher, 1987 ; Bouzaza 2018**).

Cymbula safiana (Lamarck, 1819), communément appelée « patelle noire », est un Mollusque Gastéropode Prosobranche commun des côtes de l'Afrique de l'Ouest, du sud de la péninsule ibérique et des archipels macaronésiens (**Christiaens 1973 ; Rolán 2005 ; Guerra-García et al. 2006, Rivera-Ingraham et al. 2011**). Elle est la seule espèce représentante du genre *Cymbula* en Méditerranée et notamment sur la côte algériennes (**Bouzaza 2018**).

Peu d'études ont été menées sur cette espèce à l'exception de quelques travaux dont ceux de **Rivera-Ingraham et al. (2011a, b)** et ceux de **Bouzaza & Mezali (2019)**. En approfondissant leurs études sur toutes les caractéristiques biologiques, écologiques de cette espèce. Ils ont également révélé l'effet de la distance sur la taille et la densité. Il faut noter que *C. safiana* a longtemps était confondu avec d'autres espèces voisines telle que *Patella caerulea* et *Patella ferruginea* (**Christiaens, 1973**). Ce qui explique le manque d'études sur cette qui possède des critères taxinomiques difficiles à mettre en exergue.

Ce travail consiste à étudier la démographie de *C. safiana* ainsi que les conditions de sa présence au niveau de la côte de Mostaganem et de détecter des nouvelles stations de signalisation en se basant sur les critères et les conditions de vie citée dans **Rivera-Ingraham et al. (2011a, b)** et **Bouzaza & Mezali (2019)**.

Chapitre 1 : Revue bibliographiques

1. Généralités sur les patelles

Les Patelles, tel qu'elles ont été définies par **Ridgway et al. (1998)**, sont des Mollusques Gastéropodes Prosobranches de l'ordre des Patellogastropoda généralement très abondantes et facilement repérables dans les côtes rocheuses. La famille des Patellidés, incluse dans l'ordre des Patellogastropoda, a été divisée en 4 genres : les deux genres *Patella* (Linnaeus, 1758) (**Fig. 1A**) et *Scutellastra* (Adams H. et A., 1854) (**Fig. 1B**) qui comprennent des espèces à coquille conique ; les deux genres *Helcion* (Montfort, 1810) (**Fig. 1C**) et *Cymbula* (Adams H. et A., 1854) (**Fig. 1D**) qui présentent une coquille en forme de chapeau.

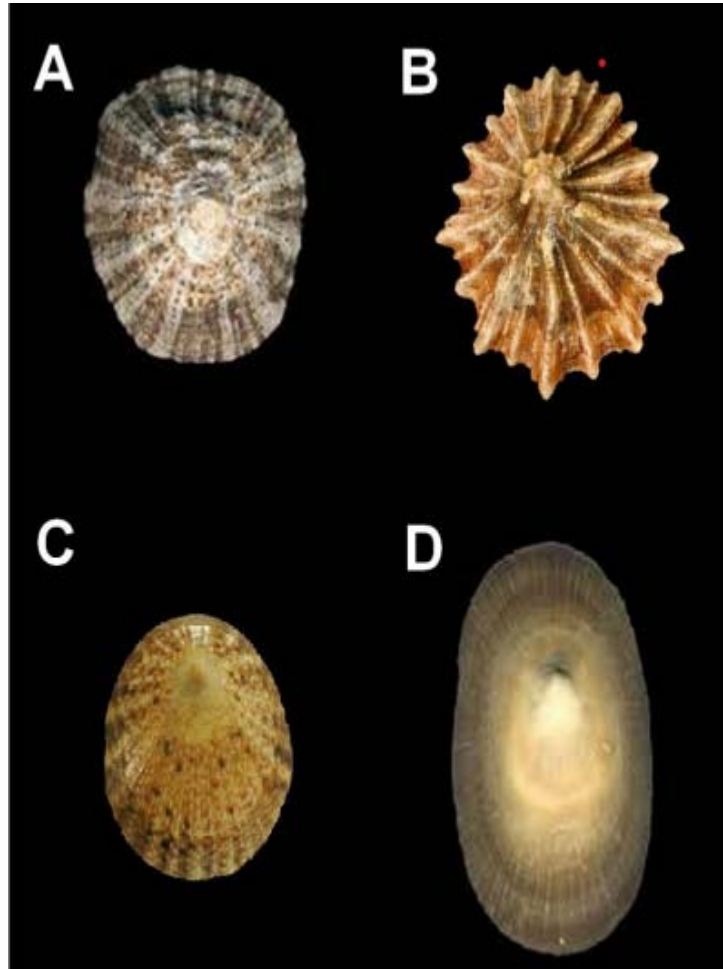


Figure 1 : Représentation des quatre genres de la famille des Patellidés par des espèces type. A, *Patella rustica* (Linnaeus, 1758) représentant le genre *Patella* ; B, *Scutellastra tabularis* (Krauss, 1848) représentant le genre *Scutellastra* ; C, *Helicion pruinosis* (Krauss, 1848) représentant le genre *Helicion* ; D, *Cymbula compressa* (Linnaeus, 1758) représentant le genre *Cymbula*. (Photos prises du WoRMS « World Register of Marine Species » (<http://www.marinespecies.org/>)).

Cinq espèces de patelles sont présentes en mer Méditerranée. Quatre espèces du genre *Patella* : *Patella ferruginea* (Gmelin, 1791), *Patella rustica* (Linnaeus, 1758) ; *Patella caerulea* (Linnaeus, 1758) ; *Patella ulyssiponensis* (Gmelin, 1791) (**Cretella et al. 1994**) et une seule du

genre *Cymbula* : *Cymbula safiana* (Lamarck, 1819) (Christiaens 1973 ; Frenkiel & Moueza 1977).

2. Description morphologique de l'espèce *C. safiana*

La forme de la coquille adulte est conique et non striées par contre la forme de la coquille juvénile aplatis et striées, sa base n'est pas parfaitement circulaire et son sommet est assez excentré et déporté du côté de la tête de l'animal. Cette coquille est ornée de stries, plus ou moins marquées, rayonnant à partir de son sommet. Des reliefs concentriques, correspondant à des arrêts ou des perturbations de la croissance. Le bord de la coquille s'applique étroitement au support en épousant ses éventuelles irrégularités (Fig. 2). L'intérieur de la coquille est lisse. On trouve généralement une marque en « fer à cheval » qui correspond à l'insertion du muscle de la coquille, très développé, qui permet notamment d'appliquer fermement le rebord de la coquille contre la surface à laquelle est fixé le pied (Bouzaza, 2018). La coquille est sécrétée par un bourrelet de l'épiderme appelé manteau ou pallium (Fretter & Graham 1962).

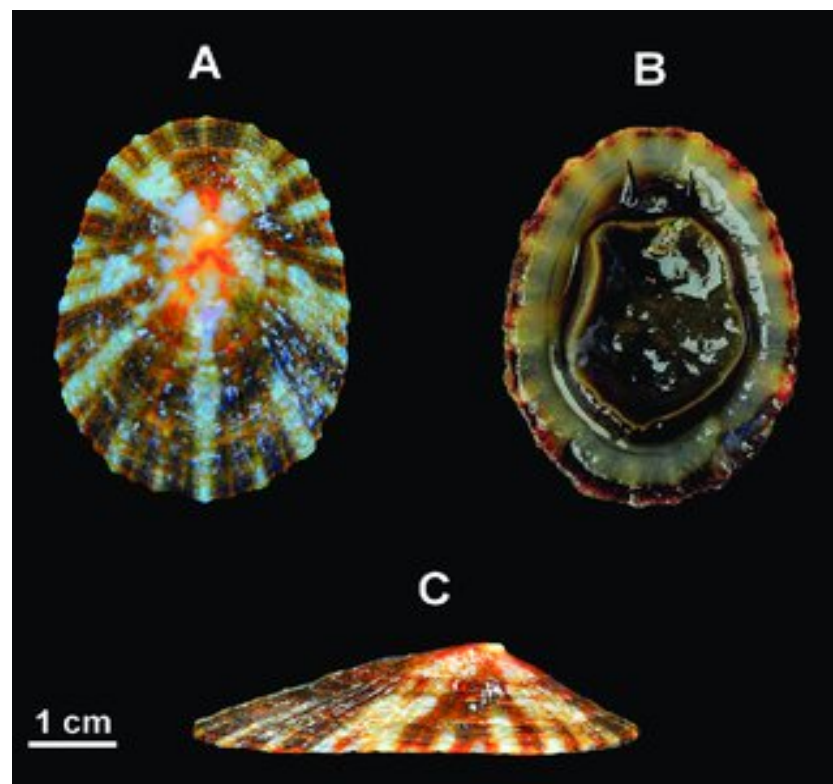


Figure 2 : Morphologie externe de la coquille de *Cymbula safiana*. A, face dorsale ; B, face ventrale. C, face latérale (in Bouzaza & Mezali 2019)

3. Taxinomie de *Cymbula safiana*

Règne	<i>Animalia</i>
Embranchement	<i>Mollusque</i>
Classe	<i>Gastropoda</i>
Sous-classe	<i>Patellogastropoda</i>
Superfamille	<i>Patelloidea</i>
Famille	<i>Patellidae</i>
Genre	<i>Cymbula</i>
Espèce	<i>Cymbula safiana</i>

4. Synonymie

<i>Cymbula nigra</i>	da Costa, 1771
<i>Patella (Laevipatella) safiana</i>	Lamarck, 1819 (nouvelle combinaison)
<i>Patella albida</i>	Mörch, 1853 (synonyme)
<i>Patella algira</i>	Deshayes, 1840 (synonyme)
<i>Patella conspicua</i>	Philippi, 1849 (synonyme)
<i>Patella guineensis</i>	Gmelin, 1791 (synonyme)
<i>Patella kraussii</i>	Dunker, 1853 (synonyme)
<i>Patella plumbea</i>	Lamarck, 1819 (synonyme)
<i>Patella safiana</i>	Lamarck, 1819 (combinaison originale)
<i>Patella safiana</i> var. <i>elevata</i>	Pallary, 1900 (synonyme)
<i>Patella squamata</i>	Gmelin, 1791 (synonyme)

5. La répartition géographique de *C. safiana*

Cymbula safiana est une patelle commune des côtes de l’Afrique de l’Ouest (présente depuis la Namibie jusqu’aux Maroc), du sud de la péninsule ibérique et des archipels macaronésiens (Christiaens 1973 ; Rolán 2005 ; Guerra-García et al. 2006, Rivera-Ingraham et al. 2011). Elle se retrouve aussi sur les côtes sud de la Méditerranée occidentale (Fig. 3). C’est la seule espèce représentante du genre *Cymbula* en Méditerranée et notamment sur la côte algériennes (Boukhicha et al. 2014 ; Bouzaza 2018 ; Bouzaza & Mezali 2019).

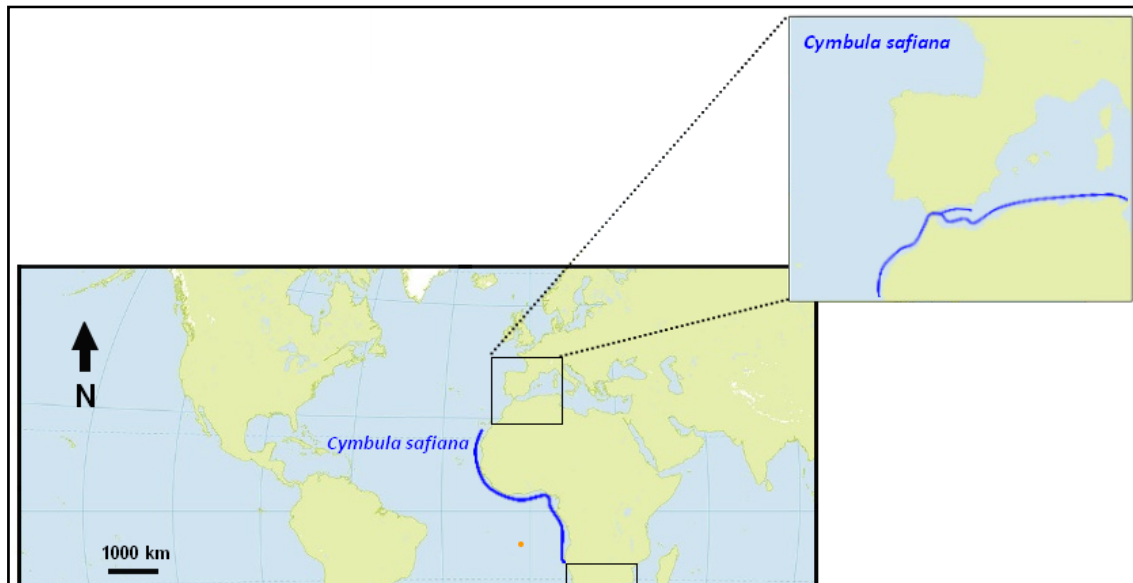


Figure 3 : Répartition géographique de *C. safiana* à travers le monde (D'après Espinosa & Rivera-Ingraham 2017 modifiée).

5. 1. Historique de signalisation de *C. safiana* sur la côte algérienne

Pallary (1900) a été le premier à signaler *C. safiana* au niveau de 5 stations sur la côte algérienne : Ghazaouet, Hounaïne, Iles Habibas, Oran, Arzew (**Fig. 4**).

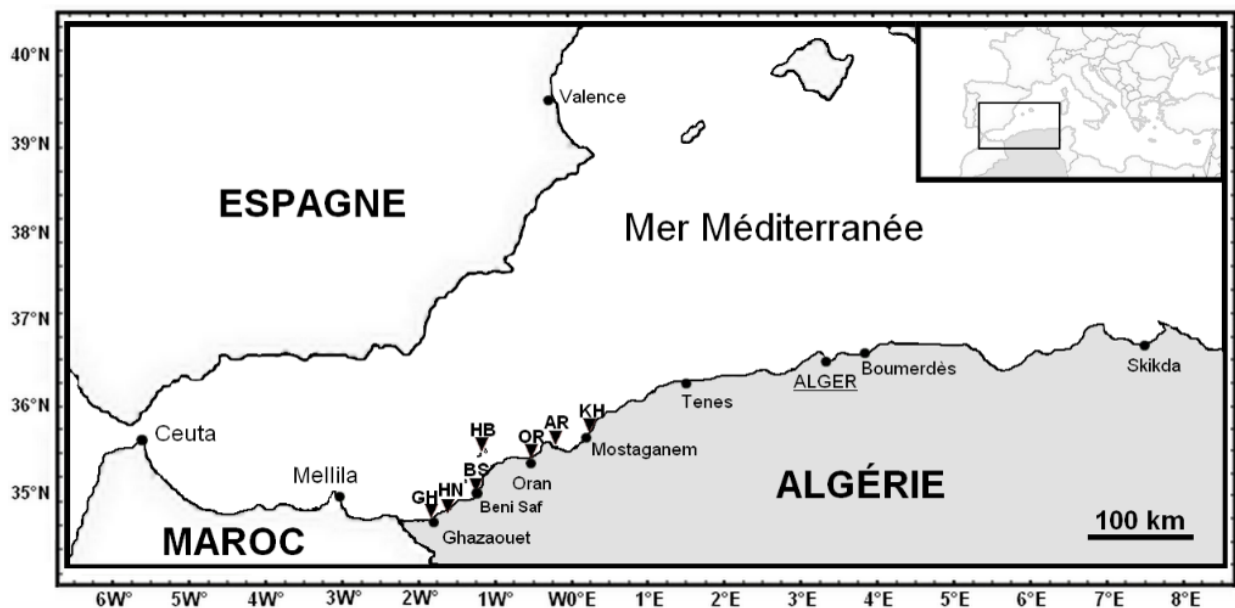


Figure 4 : Situation géographique des stations de signalisation (triangle noir) de *C. safiana* par **Pallary (1900)**. GH, Ghazaouet ; HN, Hounaïne ; HB, Iles Habibas ; OR, Oran ; AR, Arzew.

Plus tard, **Frenkiel & Moueza (1977)** ont signalé *C. safiana* au niveau de 4 stations sur la côte algérienne : Rachgoun, Port de Ténès, Alger, Zemmouri (**Fig. 5**).

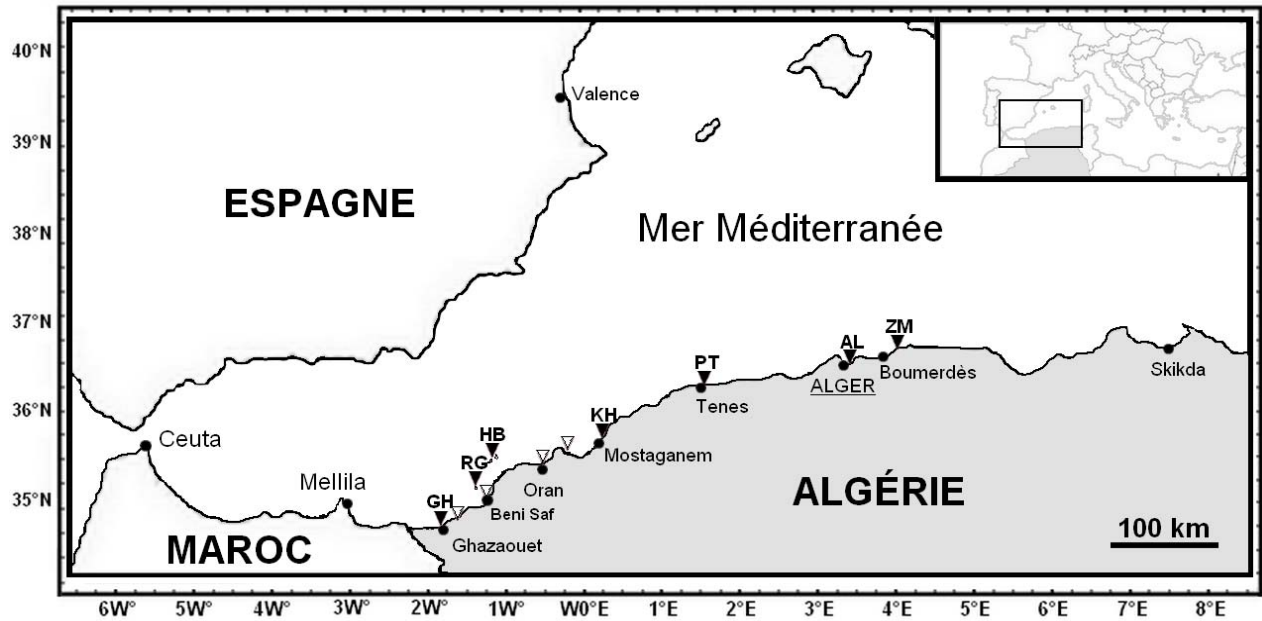


Figure 5 : Situation géographique des stations de signalisation de *C. safiانا* (triangle noir) par **Frenkiel & Moueza (1977)**. Les triangles blancs représentent les anciennes stations de signalisations de *C. safiانا*. RG, Rachgoun ; PT, Port de Ténès ; AL, Alger ; ZM, Zemmouri.

Récemment, **Bouzaza & Mezali 2017** ont signalé *C. safiانا* au niveau de 6 stations de la côte algérienne : Beni Saf, Port de Salamandre, Kharouba, Port de Aïn Taya, Figuier Plage, Collo (**Fig. 6**).

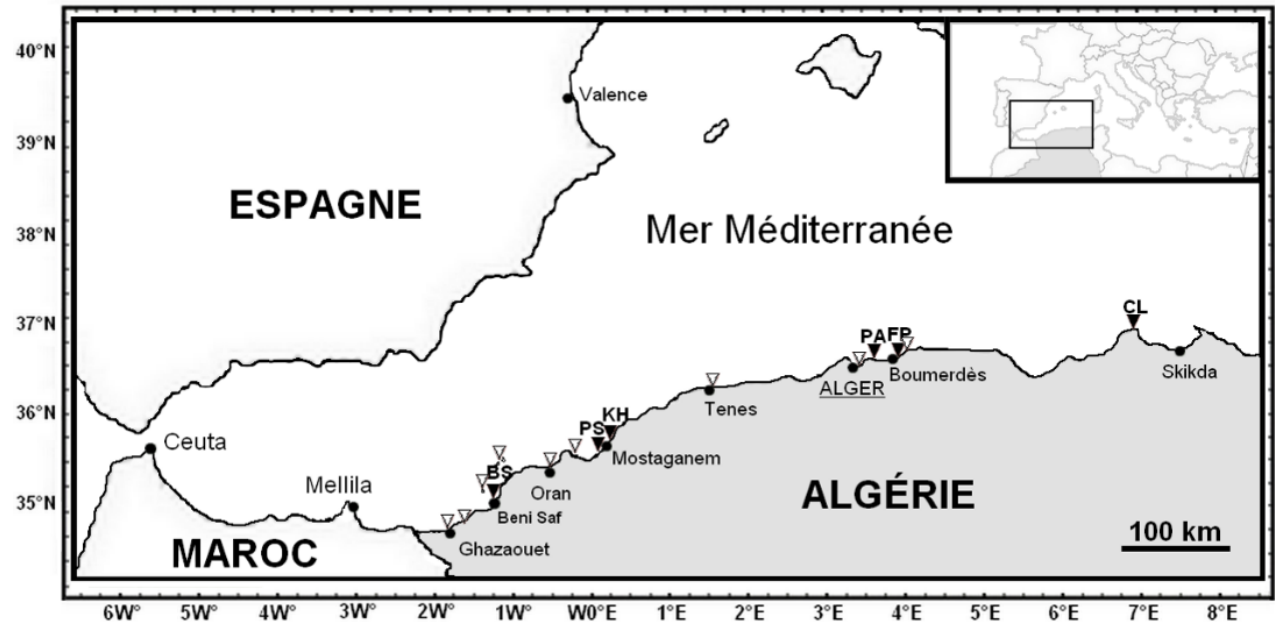


Figure 6 : Situation géographique des stations de signalisation de *C. safiانا* (triangle noir) par **Bouzaza & Mezali (2019)**. Les triangles blancs représentent les anciennes stations de signalisations de *C. safiانا*. BS, Beni Saf ; PS, Port de Salamandre ; KH, Kharouba ; PA, Aïn Taya ; FP, Figuier Plage ; CL, Collo.

6. Biologie, écologie et protection de *C. safiana*

6. 1. Biologie

Les études concernant la reproduction de *C. safiana* sont rares. Les informations les plus répandues sur le cycle de vie du genre *Cymbula* concernent l'espèce *Cymbula granatina* (Eekhout et al. 1992) et *C. safiana* (Frenkiel 1975 ; Rivera-Ingraham 2010). Orton (1919) a été le premier à suggérer qu'un hermaphrodisme protandrique pouvait se produire chez les patelles, elles se transforment en femelle à environ 2 ou 3 ans et se reproduisent tout au long de l'année avec une période de repos en février. Les larves de cette espèce peuvent passer jusqu'à 15 jours dans la colonne d'eau (Rivera-Ingraham 2010). La durée de vie est généralement de l'ordre de 5-7 ans pour les patelles du niveau moyen de L'estran, mais celles des parties hautes, à croissance lente peuvent vivre près de 20 ans.

6. 2. Ecologie

Les surfaces les plus plates et les plus lisses sont les plus favorables à la présence des individus adultes de *C. safiana*. Elle vit dans la zone intertidale des côtes rocheuses de la partie supérieure de l'infralittoral jusqu'au médiolittoral (Bouzaza 2018). *Cymbula safiana* préfère les substrats à *Lithophylum incrustans* et *Ellisolandia elongata* (Frenkiel & Moueza, 1982, plusieurs observations personnelles sur terrain).

6. 3. Conservation et protection

Cymbula safiana est actuellement cataloguée comme une « espèce menacée ou en voie disparition » (On entend par espèce menacée toute espèce qui risque de disparaître dans un avenir prévisible dans tout ou partie de son aire de répartition et dont la survie est peu probable) par la Convention de Barcelone (Annexe II, 1993), « strictement protégée » par la Convention de Berne (Annexe II, 1995) et « vulnérable » par la liste rouge andalouse des espèces d'invertébrés menacés (Moreno & Arroyo 2008).

6. 3. 1. Le statut juridique de *C. safiana* en Algérie

Les parties concernées gèrent les espèces animales et végétales dans le but de les maintenir dans un état de conservation favorable. En Algérie *Cymbula safiana* est considérée comme espèce en danger ou menacées et possède le statut « d'espèces protégées ». Les parties juridiques concernées règlementent et, au besoin, interdisent les activités nuisibles à cette espèce ou à son habitat et met

en œuvre des mesures de gestion, de planification et autres pour en assurer un état de conservation favorable.

Ces parties contrôlent et, si nécessaire, interdisent :

a) la capture, la détention, la mise mort (y compris, si possible, la capture, la mise mort et la détention

Fortuites), le commerce, le transport et l'exposition des fins commerciales de cette espèce ;

b) dans la mesure du possible, toute perturbation de ses communautés, en particulier pendant les périodes de reproduction ou toute autre période biologique critique (**Journal officiel de la république algérienne, article n°11, 22 novembre 2006**).

Malheureusement, les autorités locales n'appliquent pas rigoureusement les articles juridiques qui concernent la protection de *C. safiana*. En effet, **Bouzaza et Mezali** (*in press*) avaient observé à plusieurs reprises la vente de cette patelle dans le marché couvert de Mostaganem. Cette vente sordide est due à une collecte illicite et impunie de *C. safiana*.

Chapitre2 : Matériels et méthodes

1. Présentation de la région de Mostaganem

Le plateau de Mostaganem (**Fig. 7**) est situé à une centaine de kilomètres à l'est d'Oran. Cette zone d'une superficie de 682 km² est comprise entre :

- La vallée de Chélife à l'est.
- Les monts de Belhacel au sud.
- La méditerranée au nord.
- La dépression de la Maktaa au l'ouest.



Figure 7 : Position géographique de la région de Mostaganem (source : Google Map).

2. Description de la zone d'étude

L'étude s'est réalisée au niveau de la plage de Sidi Medjdoub. Cette plage est située à l'est du port de Mostaganem aux coordonnées géographiques 36°02,285 Nord et 000° 08,005 Est. Elle forme une anse vers l'est servant de protection pour les petites embarcations des pêcheurs (**Fig. 8**). Quelques habitations se localisent à même le niveau de la côte. Cette zone subit toute au long de l'année une pression touristique vu sa facilité d'accès et sa proximité de la grande ville de Mostaganem.

Par ailleurs, elle est exposée continuellement aux grands apports de l'émissaire principal des égouts de la ville de Mostaganem (**Observations personnelles**).



Figure 8 : La plage de Sidi Medjdoub (photo prise par Ellabed Bouchra, 2021).

3. Collecte de l'échantillon

L'échantillonnage a été réalisé le vendredi 28 mai 2021 au niveau des brise-lames de Sidi Medjdoub. (**Fig. 9**). La partie interne des brise-lames a été sillonnée à la nage. En revanche, une embarcation

a été nécessaire pour d'aller derrière les brise-lames là où l'accès est très difficile et l'activité de la houle était très intense. Le but était d'avoir une idée sur l'habitat de prédilection de *C. safiana* et de comprendre quels sont les facteurs contribuant à la présence de *C. safiana* dans son biotope en se référant aux critères énoncés par **Rivera-ingraham et al. (2011)** et **Bouzaza & Mezali (2019)**.



Figure 9 : Les brise-lames de la station de Sidi Medjdoub. (Photo prise par Ellabed Bouchra, 2021).

En se basant sur la description morphologique de **Christiaens (1973)**, les individus de de *C. safiana* ont été identifiés. Ensuite, ils ont été comptés tout au long des brise-lames. Il a été impossible de réaliser des transects et des quadrats pour faire une étude démographique consistante (voir l'avant-propos). Puis, à l'aide d'un couteau, les spécimens ont été prélevés. Seulement deux individus ont été prélevés puisque cette espèce possède un statut protégé (voir la partie bibliographique) (**Fig. 10**).



Figure 10 : Deux individus 2 espèces de *Cymbula safiana* prélevés depuis les brise-lames de Sidi Medjdoub.

Les deux spécimens de *C. safiana* ont été envoyés au laboratoire afin d'identifier les espèces épizootiques vivant sur leurs carapaces. Les deux spécimens ont été nettoyés et bien lavés sur un tamis afin de récupérer et identifier les espèces animales épizootiques.

Ensuite, les espèces végétales incrustées sur la coquille des deux spécimens ont été identifiées.

Chapitre 3 : Résultats et discussions

1. Lieu de prédilection

Il semblerait que la présence de *C. safiana* dépend de plusieurs facteurs environnementaux (substrat lisse à pente raide et associé au *Lithophyllum incrustans* dans une zone à fort hydrodynamisme éloigné de l'activité anthropique) qu'on retrouve le plus souvent dans les jetées des zones portuaires (tel que les brise-lames de Sidi Medjdoub).

Bien que l'urbanisation des zones côtière soit considérée comme un élément nuisant à la prospérité de *C. safiana*, le développement économique, reflété par la construction de nouvelles zones portuaires, pourrait étendre son aire de répartition sur les côtes algériennes (**Bouzaza 2018**). En effet, cette espèce dépend de certains facteurs environnementaux de façon stricte puisque l'hydrodynamisme et l'éloignement de l'activité anthropique ont été primordiaux à sa présence. Dans la partie interne des brise-lames, où l'activité anthropique est importante et l'hydrodynamisme faible, *C. safiana* est inexistante. En revanche, elle est très abondante sur la partie externe des brise-lames qui est exposé à un fort hydrodynamisme (Près d'une centaine d'individus observés sur 50 m de brise-lames) (**Fig. 11**). Ces observations corroborent avec celles de **Rivera-Ingraham et al. 2011** et **Bouzaza & Mezali 2019**.

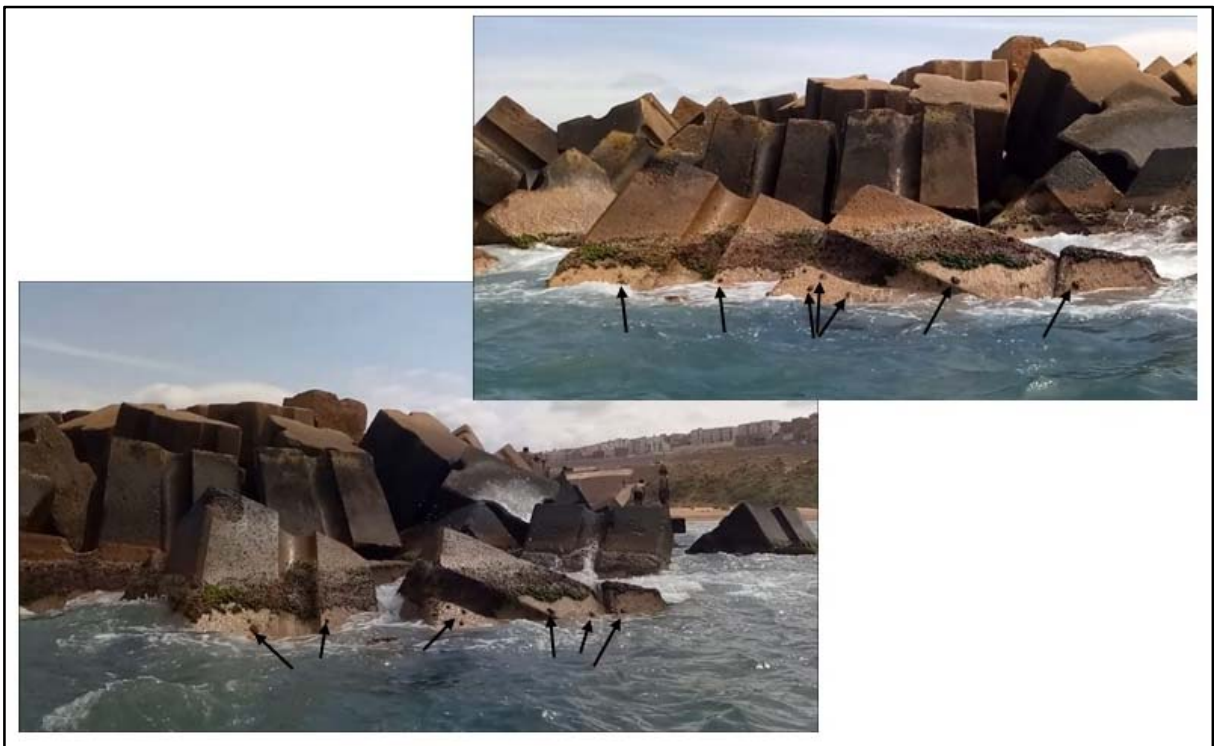


Figure 11 : Présence de *C. safiana* sur les blocs de ciment du côté extérieur des brise-lames de la station de Sidi Medjdoub.

2. Les espèces épizootiques

2. 1. Les espèces végétales

Concernant les espèces végétales vivant sur la coquille de *C. safiana*, quelques algues rouges telles que *Ellisolandia elongata* et *Lithophyllum incrustans* ont été recensées ainsi qu'une algue verte *Ulva lactuca* (Fig. 12).

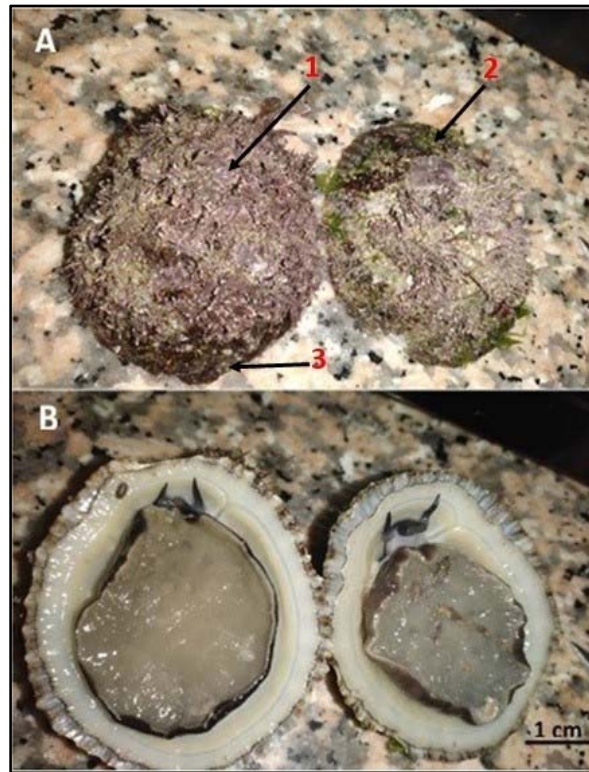


Figure 12 : Quelques espèces végétales vivant sur la coquille de *C. safiana* (A, vue dorsale ; B, vue ventrale).
1, *Ellisolandia elongata* ; 2, *Lithophyllum incrustans* ; 3, *Ulva lactuca*.

2. 2. Les espèces animales

En ce qui concerne les espèces animales, plusieurs d'invertébrés [crustacés amphipodes (Gammariens et Capréliens) et Mollusque bivalves (*Mytilus galloprovincialis*) ainsi qu'un polyplacophore (*Chiton sp*) ont été retrouvés sur la coquille des spécimens de *C. safiana* prélevés (Fig. 13, 14).

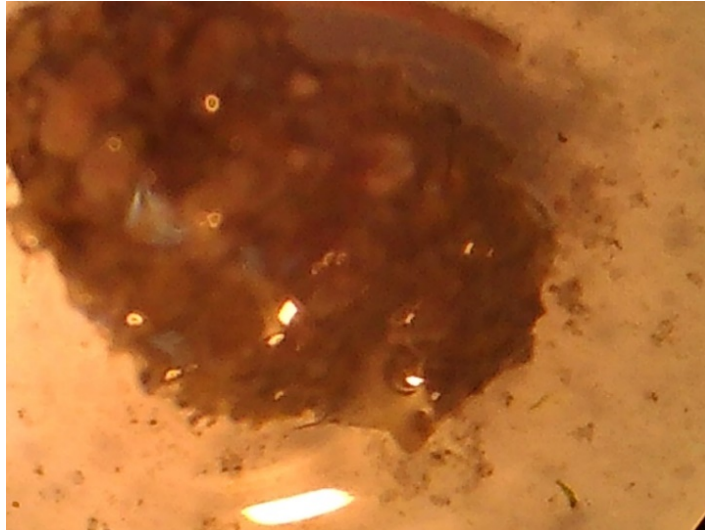


Figure 13 : Photo microscopique d'un polyplacophore *Chiton sp* vivant sur la coquille de *C. safiana* (observation par microscope 40 X).



Figure 14 : Photo microscopique d'un Mollusque bivalves *Mytilus galloprovincialis* vivant sur la coquille de *C. safiana* (observation par microscope 40 X).

Les espèces épizootiques de *C. safiana* semblent profiter de la protection de cette patelle de leurs prédateurs qui, en se déplaçant, permet aussi à ces espèces de trouver de la nourriture. Par ailleurs, *C. safiana* profite de faire du mimétisme grâce à la forte densité de ses épizooties sur sa coquille. Il semblerait qu'il y ait une relation de commensalisme entre *C. safiana* et ses épizooties.

Il est à noter que *C. safiana* est très dure à trouver sur les côtes de Mostaganem. En dehors des brise-lames, il n'y a eu aucune observation de *C. safiana* dans d'autres substrats de la côte de Sidi Medjdoub. L'afflux des touristes et la présence de rejets urbains près de cette côte pourrait expliquer l'absence de cette espèce. En effet, **Boukhicha et al. (2014)** avaient noté que les activités industrielles et urbaines pourraient jouer un effet néfaste sur le succès de colonisation de *C. safiana*.

La nature du substrat des brise-lames de Sidi Medjdoub peut entrer en ligne de compte : cubes de ciment à texture homogène, lisse et à pente raide pour. En effet, **Steneck (1982)** explique que les surfaces les plus plates et les plus lisses sont les plus favorables à l'incrustation des individus adultes de *C. safiana* à leur substrat car cela leur permet de résister à la pression des vagues et des prédateurs. De plus, **Rivera-Ingraham et al. (2011b)** avaient noté qu'à Ceuta (côte espagnole) les substrats lisses présentaient les densités les plus importantes de *C. safiana* à l'inverse des surfaces hétérogènes et irréguliers qui pourrait, par contre, servir d'abri aux jeunes individus et de substrat propice à l'incrustation des larves. Ajouté à cela, les larves de *C. Safiana* pourraient être attirés par un signale chimique conspécifique émis par ces congénères adulte (**Rivera-Ingraham et al. 2011a, b**).

Par ailleurs, **Boukhicha et al. (2014)** avaient noté que la zone de signalisation de *C. safiana* des côtes tunisiennes était caractérisée par des falaises abruptes à fort hydrodynamisme. Enfin, **Bouzaza & Mezali (2019)** avaient noté que les substrats lisses à pente raide, associés au *Lithophyllum incrustans* dans une zone à fort hydrodynamisme éloignée de l'activité anthropique pourrait possèdent les caractéristiques du biotope de prédilection à *C. safiana*. Selon ces mêmes auteurs, les zones portuaires telles que les jetées et brise-lames en ciments constituerait le meilleur habitat pour *C. safiana*.

Ce qui concorde avec le présent travail.

Conclusion

Conclusion

Le but principal de notre travail est de montrer que l'espèce *Cymbula safiana* existe réellement sur des nouvelles stations dans la côte de Mostaganem et que sa présence est liée à plusieurs facteurs environnementaux : substrat lisse à pente raide et associé au *Lithophyllum incrustans* dans une zone à fort hydrodynamisme éloignée de l'activité anthropique et aussi dans les jetées des zones portuaire.

Cette étude a montré que l'hydrodynamisme et l'éloignement de l'activité anthropique sont deux éléments cruciaux à la présence de *C. safiana*. Par ailleurs, *C. safiana* pourrait avoir un rôle écologique très important puisqu'elle entretient une relation de commensalisme avec d'autres espèces épizoïtiques de sa coquille.

Bien que l'urbanisation des zones côtières soit considérée comme un élément nuisant à la prospérité de *C. safiana*, le développement économique, reflété par la construction de nouvelles zones portuaires, pourrait étendre son aire de répartition sur les côtes algériennes.

De ce fait, l'importance de *C. safiana* en termes de conservation devrait susciter l'intérêt des autorités locales pour protéger les ressources halieutiques.

Références bibliographiques

Références Bibliographiques

B

Boukhicha J., Ben Hassine O. K. & Tlig-Zouari S. (2014). Range extension and conservation status of *Cymbula nigra* (Gastropoda : Patellidae) in the Tunisian shores. African Journal of Ecology, **53**(1) : 1-11

Bouzaza Z. (2018). Thèse de doctorat Etude systématique, phylogénétique, phylogéographique et démographique de *Patella ferruginea* (Gmelin, 1791), *Patella caerulea* (Linnaeus, 1758) et *Cymbula safiana* (Lamarck, 1819) de la frange côtière algérienne. 265 p.

Bouzaza Z & Mezali K (2019). On the presence of *C. safiana* (Gastropoda: Patellidae) on the Algerian coast (SW Mediterranean): Population structure and new record stations. Ecol. Mediterr. **40**:1-15p.

C

Christiaens J. (1973). Révision du genre *Patella* (Mollusca, Gastropoda). Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle, **182** : 1305-1392.

E

Eckhout S. (1992). Holistic approach to the exploitation of intertidal stocks. South African Journal of Marine Science, **12**: 1017-1030.

Espinosa & Rivera-Ingraham (2017). Biological conservation of giant limpet: The implication of large size. Advances in Marine Biology, **76**: 106-155.

F

Frenkiel L. & Moueza M. (1977). Extension de l'aire de répartition de *Patella safiana* Lmk. Sur la côte algérienne. Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle d'Afrique du Nord, **68** : 113-118.

Frenkiel L. & Moueza M. (1982). Ecologie des Patellidae dans différents biotopes de la côte algérienne. Malacologia, **22** : 523-530.

Frenkiel L. (1975). Contribution à l'étude des cycles de reproduction des Patellidae en Algérie. Pubblicazione de la Stazzione Zoologica di Napoli, **39** : 153-189.

Fretter V. & Graham A. (1962). British Prosobranch Molluscs, their functional anatomy and ecology. Ray Society, London 755pp.

G

Guerra–García J. M. (2006). Assessing a quick monitoring method using rocky intertidal communities as a bioindicator : A multivariate approach in Algeciras Bay. Environmental Monitoring and Assessment, **116** : 345-361

J

Journal officiel de la république algérienne article n°11,22Novembre 2006

M

Moreno D. & Arroyo M. C. (2008). *Cymbula nigra* (da Costa, 1771). In : Libro rojo de los invertebrados de Andalusia : 301-309 (J. M. Barea–Azcon, E. Bal lesteros & D. Moreno, Eds.). Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.

O

Orton J. H. (1919). Sex-phenomena in the common limpet (*Patella vulgata*). Nature, **104** : 373-374

R

Ridgway S. (1998). A cladistic phylogeny of the family Patellidae: (*Mollusca: Gastropoda*). Philosophical Transactions of the Royal Society of London B, **353**: 1645-1671

Rivera-Ingraham G A. (2011a). Ecological considerations and niche differentiation between juvenile and adult black limpets (*Cymbula nigra*). Journal of the Marine Biological Association of the UK, **91**: 191-198.

Rivera-Ingraham G A. (2011b). Présent status of the endangered limpet *Cymbula nigra* (Gastropoda: Patellidae) in Ceuta: how do substrate heterogeneity and area

accessibility affect population structure? *Animal Biodiversity and Conservation*, **34**: 319-330

Rivera-Ingraham G.A. (2010). Biología de la conservación de especies de patelidos en el umbral Atlántico-Mediterráneo. PhD. Universidad de Sevilla. 522p.

Rolán E. (2005). Malacological fauna from the Cape Verde archipelago. Part 1. Polyplacophora and Gastropoda. 1st Ed. Conch Books. Hackenheim, Germany, 455p.

S

Steneck R. S. (1982). A limpet–coralline alga association: adaptations and defenses between a selective herbivore and its prey. *Ecology*, **63**: 507-522.