

**UNIVERSITÉ ABOU-BEKR BELKAID – TLEMCEM**

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS



**Département d'Ecologie et Environnement**

Laboratoire de recherche : « **Valorisation des actions de l'homme pour la protection de l'environnement et application en santé publique** »

**MEMOIRE**

Présenté par

**Mr. AGGAB BACHIR EL HADI**

*En vue de l'obtention du*

**Diplôme de MASTER**

Filière : Hydrobiologie Marine et Continentale

Spécialité : Sciences de la Mer

**Thème**

**Contribution à l'étude des Échinodermes dans quelques Sites du littoral de la wilaya de Tlemcen**

Soutenu le 30 juin 2022 devant le jury composé de :

Président	Mr. MESTARI Mohamed	MAA	Université Tlemcen
Encadrant	Mme. DAMERDJI Amina	Professeur	Université Tlemcen
Examineur	Mr. ZETTAM Amine	MCB	Université Tlemcen

*Année Universitaire : 2021 ~ 2022*

# *Remerciements*

En tout premier lieu, nous remercions ALLAH le Tout Puissant pour nous avoir aidé à réaliser ce travail

Mes remerciements les plus vifs à notre chère encadrante Mme. DAMERDJI Amina, Professeur à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers, Université de Tlemcen pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils et qui nous a permis de découvrir un domaine très intéressant. Qu'elle trouve ici mon profond respect.

Au président de jury Mr. MESTARI Mohamed pour avoir accepté avec gentillesse de juger mon travail veuillez trouver l'expression de ma profonde gratitude et de mon respect.

Mes remerciements vont également à Mr. ZETTAM Amine pour l'intérêt qu'il a porté à ce travail en acceptant de l'examiner.

À tous mes professeurs qui ont contribué à ma formation tout au long de mon cursus et qui ont bien voulu par leur grande générosité partager leur savoir avec leurs étudiants.

Merci à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser ce travail, qu'ils reçoivent toute ma sympathie.

# Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail à*

*À mon père qui m'a tout d'abord aimé, encouragé et qui m'a  
appris durant mon parcours universitaire avec ses  
judicieux conseils que Dieu le protège.*

*À ma chère maman qui m'a toujours aimé, aidé et soutenu  
Que Dieu la protège.*

*A mon frère et ma sœur.*

*A mon défunt grand père feu AGGAB Bachir que J'aurais  
souhaité sa présence en cet occasion pour partager ma joie,  
tu m'as toujours fait preuve d'amour et d'affection, tu es  
toujours présent dans mon cœur ainsi que dans ce moment  
particulier, Allah yarahmak.*

*A mes cher(e)s ami(e)s : Anas, Bayazid, Lokman, L'équipe  
BrazilIa, Widad et Chahinez.*

*A toute ma famille.*

*AGGAB Bachir El hadi*

# Liste des figures

<b>Fig 1.</b> Reconstitution et morphologie d'un Crinoïde.....	8
<b>Fig 2.</b> Schéma de Crinoïdes pédonculé et non pédonculé. ....	8
<b>Fig 3.</b> Morphologie d'une Ophiuride.....	11
<b>Fig 4.</b> Morphologie externe d'une Holothurie .....	14
<b>Fig 5.</b> Morphologie interne d'une Holothurie.....	14
<b>Fig 6.</b> Étoile de mer (vue externe), Face aborale et Face orale.....	16
<b>Fig 7.</b> Etoile de mer vue interne.....	17
<b>Fig 8.</b> Morphologie interne d'une Echinide.....	20
<b>Fig 9.</b> Postions géographique des sites de prélèvement.....	23
<b>Fig 10.</b> Carte bathymétrique des cinq stations.....	25
<b>Fig 11.</b> Effectifs des espèces d'Echinodermes dans les cinq sites durant le mois d'Avril. ....	42
<b>Fig 12.</b> Abondance relative des différentes espèces d'Echinodermes au mois d'Avril.....	43
<b>Fig 13.</b> Effectifs des espèces d'Echinodermes dans les cinq sites durant le mois Mai. ....	43
<b>Fig 14.</b> Abondance relative des différentes espèces d'Echinodermes au mois de Mai .....	44
<b>Fig 15.</b> Effectifs des espèces d'Echinodermes dans les cinq sites durant le mois Juin. ....	45
<b>Fig 16.</b> Abondance relative des différentes espèces d'Echinodermes au mois de Juin .....	45

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Classification des Echinodermes. ....	6
<b>Tableau 2</b> : Cordonnées géographiques et climat des Stations de référence .....	23
<b>Tableau 3</b> : Météo mensuelle dans les 05 Sites. ....	24
<b>Tableau 4</b> : Localisation géographique des 5 Sites.....	27
<b>Tableau 5</b> : Calendrier des sorties effectuées. ....	29
<b>Tableau 6</b> : Liste des taxons des Echinodermes recensés dans les 05 Sites prospectés d'Avril à Juin 2022 dans le littoral de Tlemcen.....	37
<b>Tableau 10</b> : Absence-Présence des espèces prélevées durant ces 03 mois d'Avril, Mai, Juin dans les 05 Sites. ....	40
<b>Tableau 14</b> : Effectifs des espèces prélevé d'échantillon durant ces 03 mois d'Avril, Mai, Juin dans les 05 Sites. ....	41
<b>Tableau 15</b> : Fréquence d'occurrence pour les espèces d'Echinodermes dans les 5 Sites de Avril jusqu'à Juin.....	46
<b>Tableau 16</b> : Abondance relative des espèces d'Echinodermes dans les 5 Sites étudiées.....	47
<b>Tableau 17</b> : Densité des espèces dans les 5 Sites en mois Avril, Mai et Juin. ....	48
<b>Tableau 18</b> : Indice de diversité de Shannon-Weiner dans les trois mois de prospection. ....	49
<b>Tableau 19</b> : Indice de Simpson dans les trois mois de prospection. ....	50
<b>Tableau 20</b> : Sexe-ratio et pourcentage des deux sexes de <i>Paracentrotus lividus</i> .....	50
<b>Tableau 21</b> : Sexe-ratio et pourcentage des deux sexes d' <i>Arbacia lixula</i> .....	51
<b>Tableau 22</b> : Tableau comparatif entre 2 zone étudiée .....	54

### Annexes

**Tableau 7** : Absence-Présence des taxons prélevées dans les 05 Sites au mois de Avril.  
(Annexe 1)

**Tableau 8** : Absence-Présence des taxons prélevées dans les 05 Sites au mois de Mai.  
(Annexe1)

**Tableau 9** : Absence-Présence des taxons prélevées dans les 05 Sites au mois de Juin..(Annexe 1)

**Tableau 11** : Effectifs des taxons prélevées dans les 05 Sites au mois d'Avril. (Annexe 2)

**Tableau 12** : Effectifs des taxons prélevées dans les 05 Sites au mois de Mai. (Annexe 2)

**Tableau 13** : Effectifs des taxons prélevées dans les 05 Sites au mois de Juin. (Annexe 2)

# Liste des photos

<b>Photo 1.</b> Cinq classes des Echinodermes .....	4
<b>Photo 2.</b> Photo de <i>Comaster schelegelii</i> .....	7
<b>Photo 3.</b> Photo de <i>Ophioderma rubicundum</i> .....	10
<b>Photo 4.</b> Photo de <i>Holothuria tubulosa</i> .....	13
<b>Photo 5.</b> Photo de <i>Astropecten Aranciacus</i> .....	15
<b>Photo 6.</b> Photo de <i>Paracentrotus lividus</i> .....	19
<b>Photo 7.</b> Plage de Moscarda.....	27
<b>Photo 8.</b> Plage Bider .....	29
<b>Photo 9.</b> Plage de Ayayat.....	29
<b>Photo 10.</b> Port de Sidna youchaa .....	29
<b>Photo 11.</b> Plage Tafsout.....	29
<b>Photo 12.</b> Conservation des espèces dans des sachets de plastique étiquetés.....	30
<b>Photo 13.</b> Dissection et appareil génital des Echinides .....	31
<b>Photo 14.</b> Illustrations des espèces des Echinodermes recensées dans les 5 Sites de prospections.....	39

# Liste des Abréviations

**%** : Pourcentage.

**C°** : Degré Celsius.

**Km** : Kilomètre.

**Km<sup>2</sup>** : Kilomètre carré.

**M** : Mètre.

**N** : Nord.

**O** : Ouest.

**Site 1** : Moscarda.

**Site 2** : Bider.

**Site 3** : Ayayat.

**Site 4** : Port de Sidna Youchaa.

**Site 5** : Tafsout.

# Sommaire

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE .....</b>	<b>4</b>
I-1 Généralités sur l'Embranchement des Échinodermes .....	4
I-1-1 Morphologie et anatomie .....	4
I-1-2 Régime alimentaire .....	5
I-1-3 Reproduction .....	5
I-1-4 Classification.....	5
I-2 Les Crinoïdes.....	7
I-2-1 Organisation générale .....	7
<b>I-2-2 Morphologie et anatomie .....</b>	<b>7</b>
I-2-3 Régime alimentaire .....	9
I-2-4 Reproduction .....	9
I-2-5 Répartition.....	9
I-3 Les Ophiurides .....	10
I-3-1 Organisation générale .....	10
I-3-2 Morphologie et anatomie .....	10
I-3-3 Régime alimentaire .....	11
I-3-4 Reproduction .....	11
I-3-5 Répartition.....	12
I-4 Les Holothurides .....	12
I-4-1 Organisation générale .....	12
I-4-2 Morphologie et anatomie .....	13
I-4-3 Régime alimentaire .....	14
I-4-4 Reproduction .....	14
I-4-5 Répartition.....	15

I-5 Les Astérides .....	15
I-5-1 Organisation générale .....	15
I-5-2 Morphologie et anatomie .....	16
I-5-3 Régime alimentaire .....	18
I-5-4 Reproduction .....	18
I-5-5 Répartition.....	18
I-6 Les Échinides .....	19
I-5-1 Organisation générale .....	19
I-5-2 Morphologie et anatomie .....	19
I-5-3 Régime alimentaire .....	21
I-5-4 Reproduction .....	21
I-5-5 Répartition.....	21
<b>CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE .....</b>	<b>23</b>
II-1 Présentation du littoral de la Wilaya Tlemcen .....	23
II -2 Climatologie.....	23
II -3 Salinité .....	24
II -4 Bathymétrie.....	24
<b>CHAPITRE III : MATÉRIEL ET MÉTHODES .....</b>	<b>27</b>
III-1 Choix et description des sites de prélèvement.....	27
III-2 Méthodes d'étude sur le terrain .....	29
III-3 Méthodes de prélèvement .....	29
III-4 Traitement au laboratoire.....	30
III-4-1 Détermination des espèces d'Echinodermes .....	30
III-4-2 Détermination du sexe .....	30
III-5 Analyse statistique .....	31
III-5-1 Fréquence d'occurrence.....	31
III-5-2 Abondance relative .....	31

III-5-3 Densité.....	32
III-6 Indices de diversité.....	32
III-6-1 Indice de diversité de Shannon Weaver et Equitabilité.....	32
III-6-2 Indice de diversité de Simpson.....	33
III-7 Sex-ratio.....	34
<b>CHAPITRE IV : RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION .....</b>	<b>36</b>
IV-1 Inventaire des Échinodermes récoltés .....	36
IV-2 Distribution des espèces selon les mois de prospection .....	40
IV-2-1 Présence-Absence des espèces récoltées dans les 5 sites étudiés.....	40
IV-2-2 Distribution des effectifs des espèces dans les 5 sites étudiés .....	41
IV-3 Répartition des taxons des Echinodermes .....	42
IV-3-1 Répartition des taxons d'Echinodermes dans les 5 sites en Avril.....	42
IV-3-2 Répartition des taxons d'Echinodermes dans les 5 sites en Mai.....	43
IV-3-3 Répartition des taxons d'Echinodermes dans les 5 sites en Juin.....	44
IV-4 Fréquence d'occurrence .....	46
IV-5 Abondance relative.....	47
IV-6 Densité.....	48
IV-7 Indices de diversité.....	49
IV-7-1 Indice de diversité de Shannon Weaver et Équitabilité.....	49
IV-7-2 Indice de diversité de Simpson.....	49
IV-8 Sex-ratio .....	50
<b>DISCUSSION.....</b>	<b>53</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>56</b>
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	
<b>ANNEXES .....</b>	

---

# INTRODUCTION

---

Les Échinodermes forment un groupe d'animaux anciens et fascinants. Bien que l'étoile de mer et l'oursin soient les Échinodermes les plus connus, il ne s'agit que de deux espèces parmi une multitude d'organismes. Les Échinodermes sont des animaux exclusivement marins. Ils sont apparus il y a environ 500 millions d'années et ils ont dominé la faune animale pendant 350 millions d'années. Il ne reste qu'environ 6000 espèces et celles-ci se retrouvent dans 6 des 23 classes contenues dans ce phylum. Les espèces appartenant aux 17 autres classes ont maintenant disparu et ne sont donc connues que grâce aux fossiles (**HOUSEMAN et HEINERMAN**).

Les Échinodermes, animaux exclusivement marins, abondants, présentent une grande diversité et constituent un clade (ou phylum) important et fort ancien (**GUILLE et al., 1986**). Ils ont été précédés par beaucoup d'autres représentants, aujourd'hui fossiles ; des classes entières qui avaient connu leur apogée au début de l'ère primaire sont totalement éteintes (**TERMIER et al., 2022**).

Ils sont traditionnellement divisés en Pelmatozoaires pour la plupart pédonculés et en Eleuthérozoaires vivant en liberté. Les Pelmatozoaires comprennent plusieurs taxons ainsi que les étoiles secondaires à poils crinoïdes. Les Eleuthérozoaires comprennent les groupes d'échinodermes les plus connus : les étoiles de mer (Asteroidea) et les ophiures (Ophiurides), les oursins (Echinoidea) et les holothuries (Holothuroidea) (**Site1**).

Le terme « échinoderme » (peau avec piquants), créé par Klein (1734), s'applique plus particulièrement à la classe des oursins. De nombreux naturalistes ont étudié les Échinodermes au XVIIIe siècle et dans la première moitié du XIXe. Les recherches de J.Müller (1840-1850) marque l'aurore des travaux réellement scientifiques (**TERMIER et al., 2022**).

Quelques travaux ont été réalisés dont celui de (**DERMECHE, 2010**) traitant de l'indice physiologique et de la pollution de l'oursin commun *Paracentrotus lividus* (Lmck, 1816) de la côte oranaise. Pour sa part, **BENMANSOUR** en 2017 s'est intéressé à l'inventaire des Echinodermes dans 3 sites du littoral de Tlemcen. En 2021, **BENAMAR** a étudié quelques paramètres biométriques des Echinodermes tels *Paracentrotus lividus* et *Arabacia lixula* dans une zone plus restreinte à savoir le littoral de Honaine.

L'objectif principal de cette étude est d'inventorier les espèces présentes dans les 5 sites et de comparer les différents sites. En second, nous disséquons les Echinides pour étudier le Sex-ratio des individus prélevés.

Le manuscrit est structuré sur quatre chapitres. Le premier est une synthèse bibliographique des généralités des Échinodermes. Le deuxième chapitre est la présentation des sites étudiés. La partie matérielle et la méthodologie constitue le troisième chapitre. Dans le quatrième chapitre, nous donnons des résultats obtenus de cette étude avec discussion affiliée. En dernier, nous donnons une conclusion générale.

---

**CHAPITRE I**

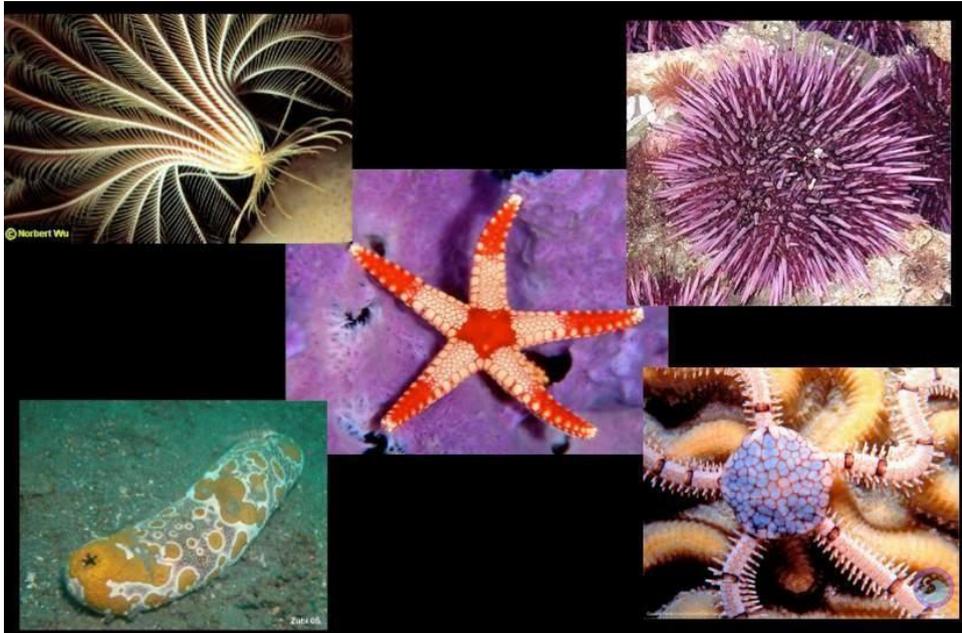
**SYNTHESE**

**BIBLIOGRAPHIQUE**

---

## I-1 Généralités sur l'Embranchement des Échinodermes

### I-1-1 Morphologie et anatomie



**Photo 1.** Cinq classes des Echinodermes.

Bien que les Échinodermes constituent un groupe diversifié, ils partagent certaines caractéristiques uniques, à savoir une symétrie pentaradiaire. D'un point de vue évolutif les Echinodermes reste des bilatériens et la symétrie pentaradiaire est apparue après l'évolution l'organe génétique regroupe une cavité corporelle chez les échinides et les holothurides tandis que les étoiles de mer et les Crinoïdes, Ophiurides les gonades se trouvent au niveau des bras. Le système vasculaire de l'eau (système aquifère) est un réseau complexe de canaux et de réservoirs. Il utilise la pression hydraulique et l'action des muscles pour faire fonctionner les différents podia (pieds tubulaires et tentacules). Les pieds tubulaires servent à la locomotion et à la fixation. Les tentacules servent à l'alimentation (**SANTHANAM et al., 2019**).

Les Échinodermes possèdent un endosquelette constitué de monocristaux complexes de calcite.

De nombreux Echinodermes portent des piquants, des épines ou des protubérances variées. Le système nerveux est uniquement formé d'un réseau de nerfs ; il n'y a pas de cerveau au niveau de l'épithélium (**LAROUSSE, 2021**). L'aspect général d'Échinoderme relève de l'asymétrie primitive sur laquelle se surimpose une symétrie radiaire, le plus souvent pentamère. De la bouche partent des rayons,

des rainures ou des champs qui divisent la surface du test en 10 secteurs, 5 radius et 5 interradius. Chez les formes à symétrie rayonnée (Astéries, Oursins), les 5 aires radiales sont marquées par des tentacules locomoteurs et respiratoires (TERMIER *et al.*, 2022).

### **I-1-2 Régime alimentaire**

Leur régime alimentaire est très diversifié selon la classe : filtreurs suspensivores pour les crinoïdes et les holothuries, fouisseurs de sédiment pour les oursins irréguliers et certaines holothuries, charognards pour les ophiures et certaines étoiles de mer, prédateurs pour certains oursins et étoiles de mer ou encore brouteurs d'algues sur les rochers pour les oursins réguliers (LECOINTRE et LE GUYADER, 2001).

### **I-1-3 Reproduction**

La reproduction des Échinodermes est sexuée, mais certains types se multiplient aussi par scissiparité, ce qui est en rapport avec la faculté que beaucoup d'entre eux possèdent, à un haut degré, de reproduire les parties du corps qu'ils ont perdues ; la séparation des sexes est la règle, les mâles et les femelles ne diffèrent pas par leurs caractères extérieurs ; quelques espèces seulement sont vivipares. La structure des organes sexuels est très semblable dans les deux sexes, et l'examen des produits peut seul permettre de les distinguer ; le plus souvent, toutefois, ils diffèrent entre eux par la couleur. Les glandes génitales sont des organes en grappe, dont le nombre et la position correspondent le plus souvent à la symétrie rayonnée : ils déversent leurs produits dans un organe excréteur commun qui s'ouvre à l'extérieur par le pore génital. La fécondation est généralement extérieure. Il est rare que le développement des Échinodermes soit direct ; en général, ces animaux présentent des métamorphoses compliquées et passent par des états larvaires dont la symétrie bilatérale est caractéristique (Site2).

Il existe cinq classes d'Échinodermes vivants : les Crinoïdes ; les Astérides (étoiles de mer) ; les Ophiurides (ophiures) ; les Échinides (oursins et autres) et les Holothurides (concombres de mer).

### **I-1-4 Classification**

La classification des Echinodermes reconnaît trois sous-phylums vivants. Les Echinodermes se divisent en Echinozoïdes (oursins [Échinoïdes] et les concombres de mer [holothurides]), Astérozoïdes (étoiles de mer et ophiurides) et Crinozoïdes (Crinoïdes). Le tableau suivant fournit une classification actuelle simplifiée allant jusqu'à l'ordre :

Tableau 1 : Classification des Echinodermes

Embranchement	sous-Embranchement	Classes	Ordres
Echinodermes	Asterozoa	Asteroidea	Peripodida-Brisingida- Forcipulatida-Spinulosida- Notomyotida-Paxillosida- Valvatida-Velatida
		Ophiuroidea	Euryalida-Ophiurida- Amphilepidida- Ophiacanthida-Ophioleucida- Ophioscolecida
	Crinozoa	Crinoidea	Comatulida-Cyrtocrinida- Hyocrinida-Isocrinida
	Echinozoa	Echinoidea	Cidaroida- Aspidodiadematoïda- Diadematoïda-Micropygoida- Pedinoida-Salenioïda- Arbacioïda-Camarodonta- Stomopneustoida- Echinothurioida- Holasteroida-Spatangoida- Echinoneoida-Cassiduloïda- Clypeasteroida- Echinolampadoïda
Holothuroidea		Apodida-Dendrochirotida- Elasipodida-Holothuriida- Molpadida-Persiculida- Synallactida	

(WORMS, 2007).

Les Echinodermes rassemblent 3 sous Embranchements et 5 Classes et un très grand nombre d'Ordres (Tableau 1).

## **I-2 Les Crinoïdes**

### **I-2-1 Organisation générale**

Corps sphéroïdal, ovoïde, quelquefois turbiné ou pyramidal, ayant toujours son axe vertical ; entouré par un test formé de plaques polygonales plus ou moins épaisses, et portant spécialement le nom de calice ; ordinairement porté par une tige articulée, accrescente ; mais quelquefois sessile ou même adhérent par toute sa face inférieure, ou devenant libre au contraire en quittant sa tige ; ayant ordinairement cinq bras plus ou moins ramifiés et ayant toujours leurs gouttières ambulacraires tournées en haut (**DUJARDIN et HUPE, 1862**).

Il existe 02 morpho-groupes les crinoïdes pédonculés (fixés) et les crinoïdes non pédonculés (comatule) qui peuvent bouger et nager.



**Photo 2.** Photo de *Comaster schelegelii* (Carpenter,1881).

### **I-2-2 Morphologie et anatomie**

Un crinoïde typique est constitué de trois parties fondamentales le pédoncule, le calice, la couronne.

L'endosquelette est formé de plaques ou ossicules calcaires (monocristaux) liés par des ligaments. Ces éléments sont poreux et forment l'essentiel de la masse de l'animal.

La planche Morphologie générale montre les plaques du calice. Il y a 5 plaques par niveau.

Un disque formé de 5 plaques triangulaires forme calice au sommet.

Cinq bras au départ, jusqu'à deux cents avec les ramifications formées d'ossicules avec zones de rupture et de régénération, comme le pédoncule.

Les bras portent des pinnules (en forme de plumes) contenant les sillons nourriciers bordés de trois rangées de podia qui sélectionnent la nourriture et la propulsent jusqu'à la bouche (**BELMONT, 2004**).

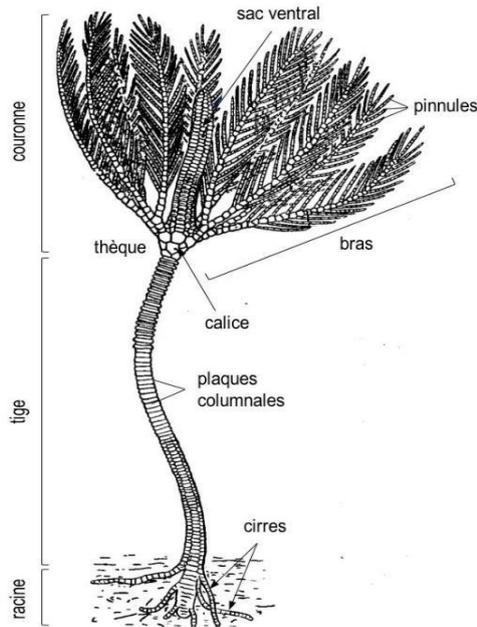


Fig 1. Reconstitution et morphologie d'un Crinoïde (BATHER, 1890).

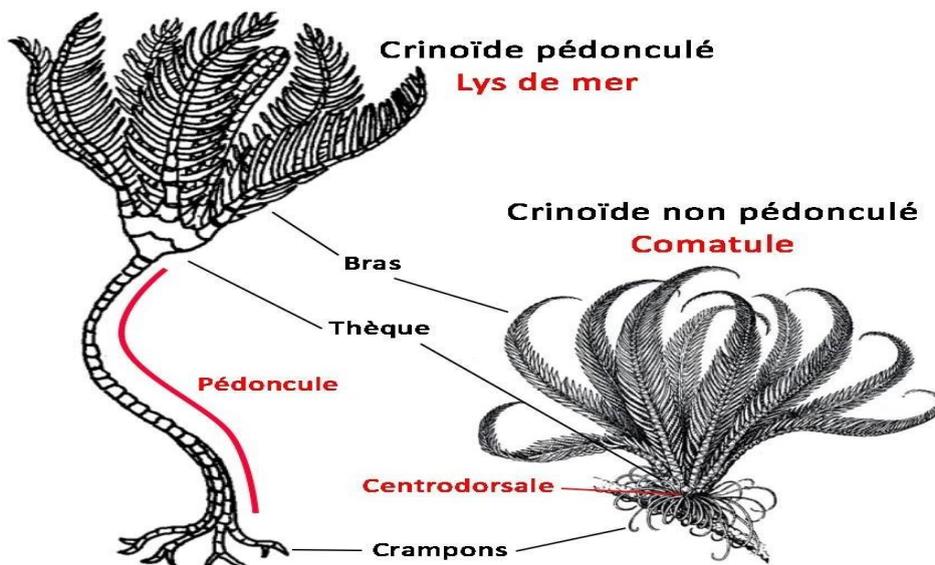


Fig 2. Schéma de Crinoïde pédonculé et non pédonculé (BATHER, 1890).

L'embryon des organismes bilatériens possède trois feuillettes de cellules (deux feuillettes chez les cnidaires ou les spongiaires). Pour simplifier, le premier, l'ectoderme donnera les tissus externes (épiderme) ; le second, le mésoderme (absent chez les non bilatériens) donnera les muscles et d'autres tissus ; le troisième l'endoderme donnera le tube digestif.

L'appareil aquifère / ambulacraire (transport) : il est rempli d'eau de mer communique avec l'extérieur par plusieurs pores aquifères, L'appareil hémal (ou lacunaire) : il assure la circulation et l'appareil sinusaire (ou périhémal) : entoure le système hémal et les organes

génitaux et est parallèle au système ambulacraire ; il assure la circulation et la diffusion de nutriments (**HOLLAND et LEONARD, 1991**).

### **I-2-3 Régime alimentaire**

Les comatules sont suspensivores, se nourrissant des petits animaux et des particules organiques en suspension dans l'eau qu'elles captent grâce à leurs pieds ambulacraires ou palpes. Elles se tiennent bien souvent, tous leurs bras étalés, face au courant en un « arc de filtration ». Enduite de mucus, la nourriture est ensuite poussée de proche en proche vers la bouche le long des gouttières ambulacraires (**MEYER, 1986**).

### **I-2-4 Reproduction**

Les crinoïdes peuvent se multiplier par voie asexuée et sexuée. Le processus de reproduction asexué met en jeu l'autotomie et la régénération est développée. Dans ce cas, la section d'une partie du corps est engagée en relation avec des signes extérieurs tels qu'une dégradation des conditions du milieu ambiant. La multiplication des tissus et la régénération d'un clone en un autre lieu, répond au besoin de survie de l'individu.

La reproduction est sexuée et répond au besoin de survie de l'espèce. Comme tous les échinodermes, les crinoïdes sont essentiellement gonochoriques (dioïques), bien qu'on ait noté quelques cas d'hermaphrodisme synchrone. Leurs sexes sont donc séparés ; ils sont soit mâles, soit femelles, mais il n'y a pas de dimorphisme sexuel, il est en effet impossible de distinguer leur sexe extérieurement (**KONDO et AKSAKA, 2010**).

### **I-2-5 Répartition**

A faible profondeur nous ne trouvons que des comatules (donc des crinoïdes mobiles pourvus de cirrhes plutôt que d'une tige), alors qu'à plus grande profondeur nous trouvons aussi bien des crinoïdes fixes que mobiles. L'espèce à tige vivante à faible profondeur, semble être *Metacrinus rotundus*, que l'on peut trouver au Japon dès 100 m de profondeur (**AMEZIANE et al., 2002**).

## I- 3 Les Ophiurides

### I-3-1 Organisation générale

Les Ophiurides comprennent plus de 2000 espèces d'ophiures, en raison de la flexibilité et de la mobilité des bras de cette classe, qui ressemblent à des serpents, on les appelle parfois "étoiles serpentine" (**CORNING et al., 1975**).

Animaux marins, rayonnés, rampant au fond de la mer ou sur les plantes marines, formés d'un disque coriace, nu ou revêtu d'écailles, qui contient tous les viscères et de cinq bras très flexibles, simples ou ramifiés, soutenus chacun par une série de pièces vertébrales internes, et nus ou revêtus de granules, d'écailles ou de piquants et laissant sortir latéralement des tentacules charnus destinés à la respiration (**DUJARDIN et HUPE, 1862**).



**Photo 3.** Photo de *Ophioderma rubicundum* (Lutken,1856).

### I-3-2 Morphologie et anatomie

Les ophiures sont une des cinq classes d'échinodermes, caractérisée par un corps central discoïdal aplati, duquel partent cinq bras ; très souples, complètement indépendants du corps et ne se touchant pas par leur base, ce qui les distingue des astérides (étoiles de mer) (**MAH, 2015**).

Le corps est revêtu d'une cuticule mince ; l'épiderme n'est pas vibratile (sauf par places) ; bien reconnaissable chez quelques formes à tégument moins squelettisé (*Ophiomyxa*, *Euryales*), il est le plus souvent confus (**GRASSE, 1966**).

Tous les viscères centraux sont contenus dans le corps discoïdal. Le tube digestif s'ouvre par une bouche au centre de la face ventrale, protégée par cinq mâchoires interradiales triangulaires denticulées sur la face intérieure de leur pointe (MAH, 2015). Elle est suivie par un gros estomac, mais pas d'anus : le rejet se fait par déglutition par la bouche (ADADDI et al., 2001).

Il n'y a aucune glande vitale dans les bras, comme c'est le cas chez la plupart des astéries, ce qui leur permet d'en perdre sans préjudice en cas de menace (ils repousseront) (MAH, 2015).

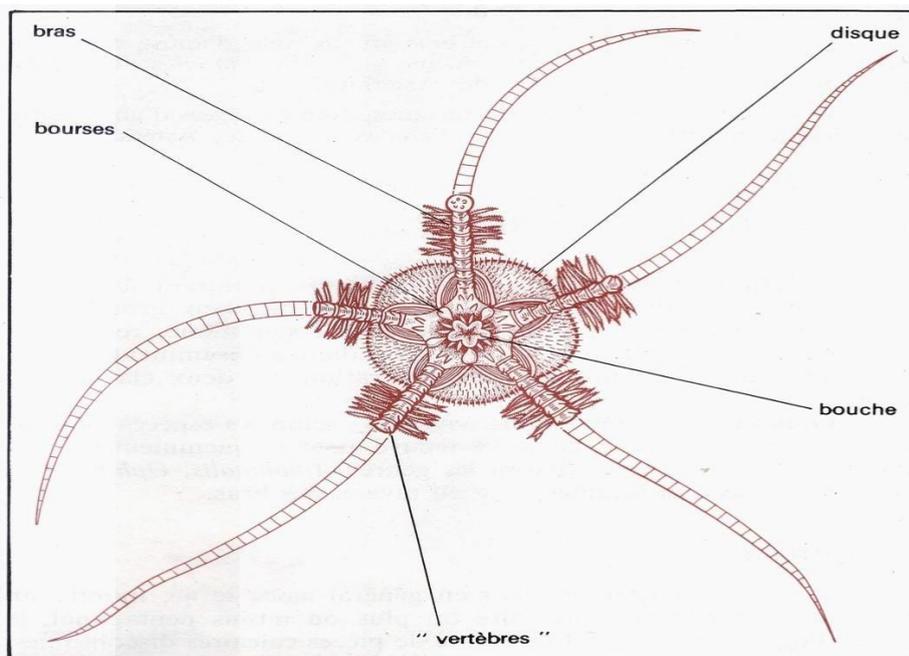


Fig 3. Morphologie d'une Ophiuride

### I-3-4 Régime alimentaire

De nombreuses espèces d'Ophiures se nourrissent de plancton et ont une méthode de capture perfectionnée. Elles sécrètent une grande quantité de mucus qu'elles tendent entre leurs bras à l'aide des piquants de ceux-ci. Ce "filet" leur permet d'attraper de nombreuses particules alimentaires qu'elles trient ensuite avant de les conduire vers leur bouche grâce à leurs podia. Le tri de la nourriture leur est indispensable car elles ont un tube digestif court (BOUCHARD, 2004).

### I-3-4 Reproduction

Les ophiures sont en général soit mâles, soit femelles et pour la majorité des cas, les sexes ne se distinguent pas extérieurement. Lors de la période de reproduction les ophiures, comme tous les Echinodermes, se rassemblent et émettent leurs produits génitaux dans l'eau de mer.

En milieu profond, les ophiures présentent une reproduction qui est soit continue (avec faible nombre d'œufs de grosse taille), soit intermédiaire (fécondité moyenne et taille des œufs moyenne), soit saisonnière (fécondité importante et œufs petits). Il existe quelques cas où les ophiures sont hermaphrodites telle : (*Amphipholis squamata*), espèce commune de nos côtes. Cependant, il n'y a pas d'autofécondation. La multiplication asexuée existe également chez les ophiures mais elle est rare et ne se produit que chez les espèces à six bras (**Site 3**).

### **I-3-5 Répartition**

Cette espèce est généralement présente en faible densité, avec des rassemblements atteignant au maximum 20 individus par mètre carré pour les comptages faits de 1976 à 1986 et 50 individus par mètre carré pour la période 1994-2001 (**APPELTANS et al., 2006**).

Ils se trouvent généralement dans l'Atlantique du Nord-Est, la Manche, la mer du Nord, jusqu'en Arctique et certaines zones de Méditerranée.

## **I-4 Les Holothurides**

### **I-4-1 Organisation générale**

Échinoderme, présentant une symétrie bilatérale. Son corps mou et allongé est dépourvu de bras mais les pieds ambulacraires péri-buccaux sont transformés en tentacules (**DUPUY et HEUSSER, 2005**).

Leurs plus proches parents sont les oursins en dépit du peu de ressemblance visible. Ce sont des animaux inoffensifs mais parfois toxiques.

Les Holothurides représentent 90% de la faune dans une profondeur allant jusqu'à 8000 mètres. Ils sont presque benthiques et visibles sur le fond marin et il y a quelques espèces pélagiques et des espèces benthopélagiques et certains sont sédentaires.



**Photo 4.** Photo de *Holothuria tubulosa* (Gamelin,1791).

#### I-4-2 Morphologie et anatomie

Les holothuries n'ont pas de squelette développé, contrairement aux autres échinodermes, à l'exception d'une couronne calcaire péripharyngienne (**Site 4**) ; qui sert de support aux tentacules buccaux ainsi qu'à cinq bandes musculaires longitudinales qui parcourent tout l'animal (**GUILLE et al., 1986**).

La paroi du corps présente une cuticule coriace, à laquelle adhèrent parfois des corps étrangers, des grains de sable et fragments végétaux (**GRASSE, 1966**).

Le système nerveux est constitué comme chez tous les Echinodermes d'un anneau nerveux péri-stomacal, rond ou pentagonal, duquel partent cinq nerfs radiaux qui innervent tout le corps et notamment les aires ambulacraires (**CHERBONNIER, 1988**).

La bouche, dépourvue de dents, est suivie d'un pharynx et d'un œsophage ; l'intestin qui suit est très long pour optimiser la digestion d'une alimentation peu énergétique ; la digestion peut durer jusqu'à 36 heures chez certaines espèces. Le gros intestin se termine par une poche cloacale, ou peuvent vivre certaines symbiotes.

Comme tous les Echinodermes, les holothuries sont pourvues d'un système aquifère ou ambulacraire à symétrie pentaradiaire, avec une madréporite réduite et interne.

Le système reproducteur est composé d'une gonade (mâle ou femelle) et d'un gonoducte débouchant sur le gonopore externe situé à proximité de la bouche. La gonade se

compose d'un grand nombre de tubes gonadiques ramifiés dont la partie distale flotte librement dans le cœlome. Elle est soutenue du côté proximal par un mésentère relié à la partie antérieure du tube digestif : les cellules reproductrices sont situées dans ces tubes gonadiques et seront relarguées à maturation (GUILLE *et al.*, 1986).

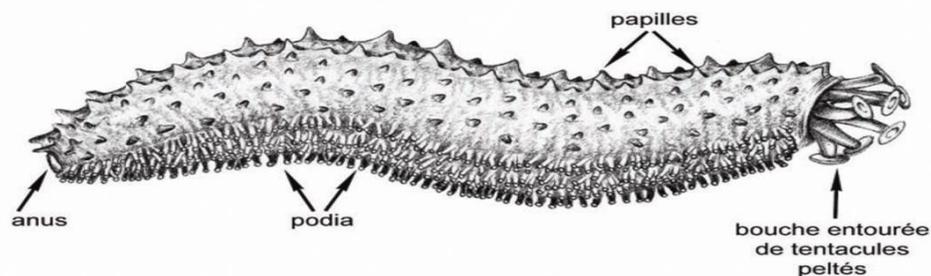


Fig 4. Morphologie externe d'une Holothurie.

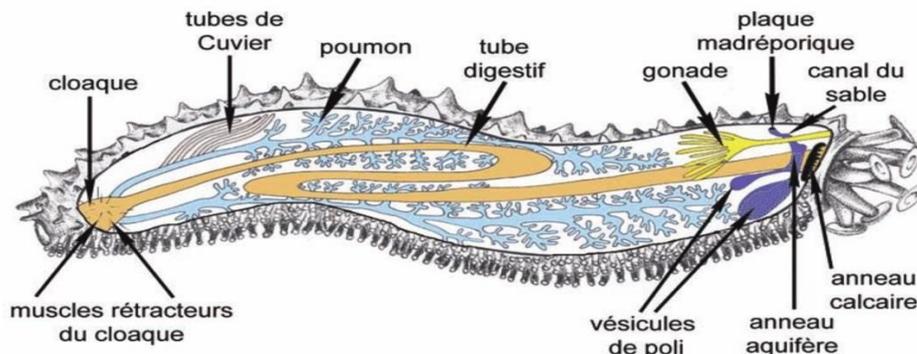


Fig 5. Morphologie interne d'une Holothurie.

### I-4-3 Régime alimentaire

Elles se nourrissent de plancton, de sédiments enfouis dans le sable et de détritits. (FLABELLINE, 2016), et de matières organiques fines posées au fond en assimilant d'importantes quantités de sable et ne retenant que la partie organique (BRIYAUX *et al.*, 1988).

### I-4-4 Reproduction

Les sexes sont toujours séparés chez les holothuries, qui peuvent donc être mâles ou femelles (CONADE *et al.*, 2006).

Il n'y a cependant pas de dimorphisme sexuel et seul l'examen microscopique des gonades permet de déterminer le sexe d'un individu (MAH, 2015).

Les holothuries sont toutes ovipares ; la fécondation est sexuée et externe, et son développement est indirect (présence d'un stade larvaire) (CONADE *et al.*, 2006).

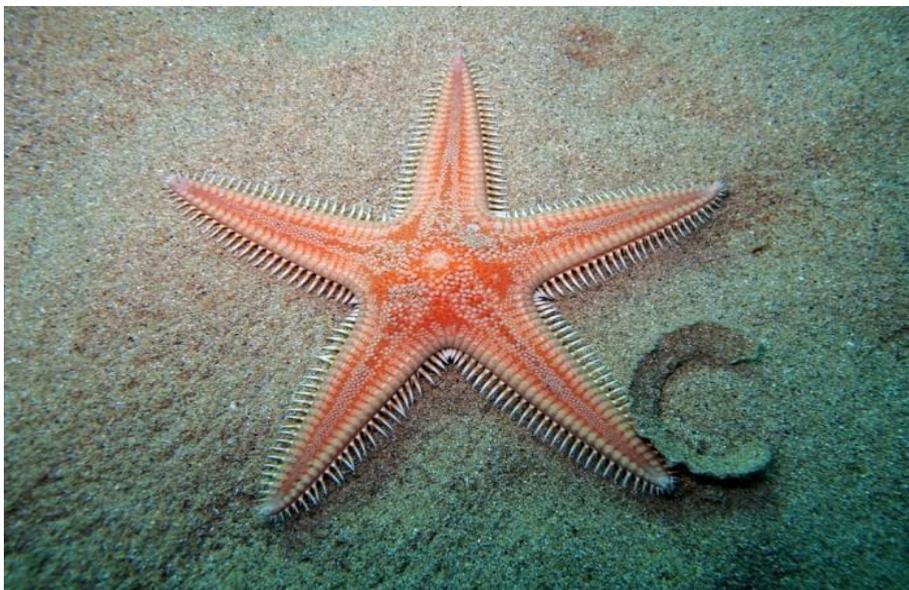
**I-4-5 Répartition**

On peut rencontrer cette espèce dans l'océan Indien, de l'Afrique de l'Est et du Sud jusqu'au golfe du Bengale en passant par Madagascar, les Mascareignes, les Seychelles et les Maldives. On la trouve également dans l'océan Pacifique, la Chine et l'Indonésie aux îles du Pacifique Sud et la Polynésie française elle n'est pas présente en mer Rouge (**SLOAN, 1979**).

**I-5 Les Astérides****I-5-1 Organisation générale**

Les Astéries sont de forme très variable ; tantôt elles sont pentagonales, parfois même presque globuleuses tantôt elles sont étoilées, une partie centrale se prolongeant en bras plus ou moins longs (**GRASSE, 1966**).

Les astérides ou étoiles de mer sont, avec les oursins, les échinodermes les plus connus des profondeurs. Un astéride se compose d'une région centrale ou disque, d'où partent plusieurs rayons ou bras plus ou moins bien individualisés. Ce sont des animaux typiquement pentamères, encore que des variations dans le nombre des bras (plus de 5 bras) ne soient pas rares chez certaines espèces (**JANGOUX, 1986**).



**Photo 5.** Photo de *Astropecten aranciacus* (Linnaeus,1758).

On reconnaît chez les astérides, comme chez les autres échinodermes, des régions radiaires (radius) et des régions interradiaires disposées en alternance.

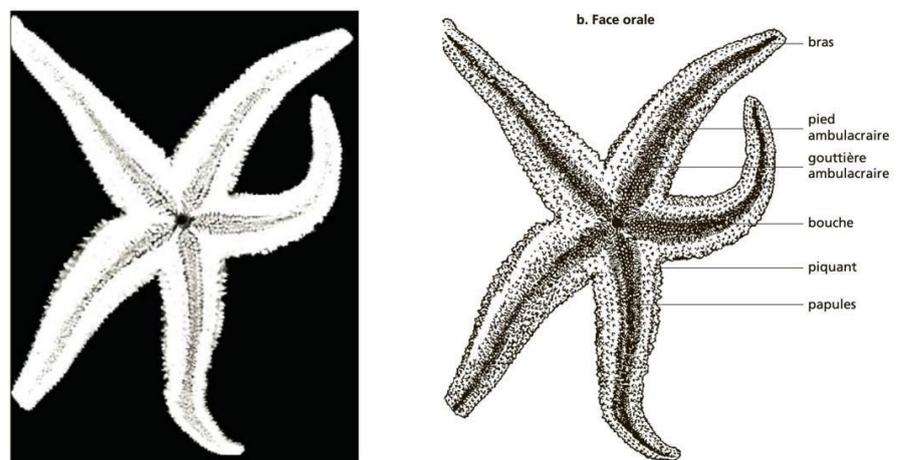
Chaque radius est formé d'un bras et de la fraction de disque qui lui correspond. Les régions interradiaires sont confinées au disque et sont plus ou moins développées selon les espèces.

Les mensurations les plus fréquemment prises sur les astérides, mensurations dont le rapport a parfois la valeur de critère taxonomique, sont les mesures de R (grand rayon), distance du centre du disque à l'extrémité d'un bras, et de r (petit rayon), distance du centre du disque au milieu d'un de ses bords interradiaires (JANNGOUX, 1986).

### I-5-2 Morphologie et anatomie

La face de l'astéride qui repose sur le fond est dite orale (la bouche s'ouvre en son centre), la face opposée, ou visible de l'animal, est dite aborale. Si on examine superficiellement un astéride, on remarque l'existence, à la face orale, de rainures bien marquées (les sillons ambulacraires) qui partent de la bouche et courent jusqu'à l'extrémité.

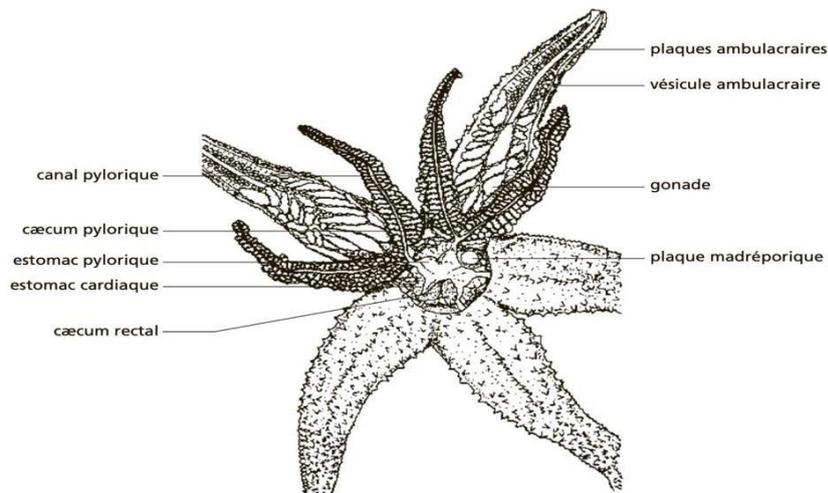
De chaque bras en suivant une ligne médiane. Ces sillons renferment des podia (pieds ambulacraires) disposés généralement sur 2 rangées. Les podia sont, dans leur majorité, des organes locomoteurs souvent terminés en ventouse. De part et d'autre de chaque sillon ambulacraire, une rangée de plaques armées de piquants ou de granules élargis forment la bordure adambulacraire.



**Fig 6.** Étoile de mer (vue externe), Face aborale et Face orale.

Selon le type d'astéride considéré (étoilé ou pentagonal), la bordure ambulacraire peut être immédiatement contiguë au bord des bras ou, au contraire, en être séparée par une région plus ou moins large, la région actino-latérale. Chez beaucoup d'astérides, les bords des bras et du disque sont bien apparents et dessinent une ceinture périphérique caractéristique appelée ceinture marginale. Toute la région aborale de l'astéride inscrite à l'intérieur du périmètre limité par la ceinture marginale constitue la région abactinale, où se localisent la plaque madréporique ainsi que l'anus.

Les téguments des Astéries présentent des aspects tout à fait différents suivant les espèces. D'épaisseur extrêmement variable, dont les deux termes extrêmes sont la Culcite et le palmipes, incrustés de calcaire formant des plaques diversement arrangées, ils portent des appendices qu'on peut répartir dans trois catégories : les piquants, les pédicellaires et les branchies lymphatiques (**CUENOT, 1892**).



**Fig 7.** Etoile de mer (vue interne)

L'appareil digestif débute par la bouche s'ouvrant sur un court œsophage suivi par un estomac subdivisé en estomac cardiaque et estomac pylorique, ce dernier communiquant avec cinq caecum pyloriques bifides (chaque bras est muni d'un caecum), l'appareil digestif débouche sur l'extérieur par l'anus.

L'appareil respiratoire est représenté par des papules, expansions tégumentaires ; les pieds ambulacraires contribuent également aux échanges respiratoires. Il n'existe pas d'appareil excréteur différencié (**KOVALEVESKY, 1872**).

L'appareil génital se compose de cinq gonades bilobées situées en position interradiaire (chaque bras renferme deux lobes gonadiques). Elles s'ouvrent par cinq pores génitaux situés entre les bras. Une vaste cavité coelomique contient les organes. Le dispositif hydro vasculaire est semblable à celui de l'Oursin.

Le système nerveux comporte un système oral superficiel (anneau oral, cinq nerfs radiaires, nerfs marginaux), un système oral profond et un système aboral (anneau péri-anal, cinq nerfs radiaires) (**DUPUY et HEUSSER, 2005**).

**I-5-3 Régime alimentaire**

L'Astéride est principalement un prédateur. Son régime alimentaire est principalement constitué de proies immobiles ou se déplaçant lentement. Il peut se constituer de mollusques, crabes, coraux, vers, crustacées, polychètes, échinodermes, d'autres invertébrés, et même parfois de petits poissons.

**I-5-4 Reproduction**

Les Astérides présentent une forte capacité de régénération et dans quelques espèces, existe même une reproduction asexuée par scission spontanée. D'après les travaux de (KOVALEVSKY, 1872), de (CROZIER, 1915 et 1920) et de (TARTARIN, 1953) il résulte que *Coscinasterias tenuispina* possède un pouvoir de régénération qui lui permet une reproduction par scission (GUISEPPE, 1962).

Les étoiles de mer ont une vie sexuelle d'une extraordinaire fécondité. À la belle saison, elles émettent dans l'eau de mer, à partir des dix gonades, ou glandes génitales, situées dans leurs bras, un nombre impressionnant de cellules sexuelles, ou gamètes. Ainsi, une femelle d'*Asterias* peut pondre, en deux heures, jusqu'à 2,5 millions d'ovules. Pendant cette opération, elle se dresse sur ses pieds et adopte une position arrondie (LAROUSSE, 2021).

**I-5-5 Répartition**

Des pôles à l'équateur, de la zone de balancement des marées aux abysses les plus profonds, les étoiles de mer habitent toutes les mers du globe. Ainsi, *Ceramaster granularis* vit dans l'Atlantique depuis - 20 mètres jusqu'à l'étage abyssal. En revanche, comme tous les échinodermes, elle fuit systématiquement l'eau douce. *Asterias rubens* est présente le long des côtes de l'Ancien Monde dans l'hémisphère Nord, depuis l'équateur jusqu'au cercle polaire. De nombreuses espèces d'Astérides ont une large répartition. D'autres, endémiques d'un secteur, n'ont qu'une distribution restreinte telle. *Euretaster attenuatus* n'est connue qu'en Nouvelle Calédonie. *Nardoa gomorphia* est exclusivement polynésienne. Certaines *Astropecten* sont confinées en Méditerranée. Enfin, des familles entières, comme celle des benthopectinidés, ne se rencontrent qu'à grande profondeur et loin du littoral (LAROUSSE, 2021).

**I-6 Les Échinides**

Les échinides plus communément appelé oursins sont très représentés dans cet embranchement (environ 950 espèces actuellement répertoriées). Ils ont un corps subsphérique, ové ou aplati, sans bras, à symétrie radiale ou à symétrie bilatérale secondaire. La bouche s'ouvre à la face inférieure du corps et est le siège de cinq dents qui font partie d'un appareil

masticateur complexe connu sous le nom de lanterne d'Aristote. L'anus est soit au centre de la face supérieure du corps (chez les oursins réguliers), soit sur le bord près de la jonction des deux faces (oursins irréguliers) (**Site 5**).



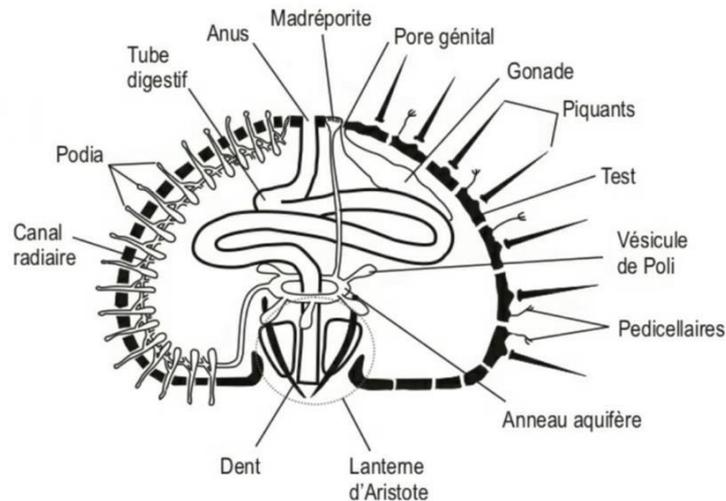
**Photo 6.** Photo (AGGAB, 2022) de *Paracentrotus lividus*

### **I-6-1 Organisation générale**

La caractéristique la plus apparente des échinides ou oursins est d'être hérissés de piquants (« échinide » dérive du grec «echinos» qui signifie hérisson ). Ces piquants sont des formations portées par l'endosquelette calcaire. L'organisation générale du test est semblable chez tous les échinides (**KOECHLER, 1921**).

### **I-6-2 Morphologie et anatomie**

Chez les échinides, la paroi du corps est formée par des plaques allant de cet appareil au péristome et qui sont disposées en rangées très régulières, 2 dans chaque radius et 2 dans chaque interradius ; les premières sont souvent appelées ambulacraires et les secondes interambulacraires (**KOECHLER, 1921**).



**Fig 8.** Morphologie interne d'un Echinide

L'Oursin Régulier, forme primitive, nous apparaît comme une boule sphérique ou ovoïde, hérissée de piquants ; si on se débarrasse de ceux-ci par brossage, alors apparaît la Paroi du corps. Le test rigide, formé de plaques calcaires ou assules, géométriquement ajustées ; chez un Oursin moderne, la face aplatie qui repose sur le sol présente au centre la bouche, percée dans une membrane péristomienne ; c'est la face orale ou ventrale. Le sommet verticalement opposé à la bouche est l'apex ou région aborale on y voit l'anus percé dans une membrane périproctale. Cette périprocte est bordé par une couronne de plaques : système apical ou calice (**GRASSE, 1966**).

Le système nerveux oral se compose d'un anneau périœsophagien, d'où partent cinq rubans radiaux, un pour chaque zone ambulacraire (**TERMIER et al., 2022**).

Dans le très jeune âge, la face orale est progressivement recouverte par 5 lames ectodermiques qui se joignent pour former un plafond à cette face ; entre les deux est enclose une cavité, dont nous retrouverons les restes chez l'adulte dans les sinus épineux placés au-dessus de l'anneau nerveux oral et des rubans radiaux. Le plafond s'épaissit ; son centre se résorbe ; c'est la bouche de l'adulte ; le reste constitue la membrane péristomienne.

Le tube digestif présente une couche intraépithéliale reconnaissable dans le pharynx et le début de la première courbure (**GRASSE, 1966**).

Chez les premiers Oursins connus, à l'Ordovicien, bouche et anus sont placés aux deux extrémités du corps ovoïde, comme chez les Holothuries; la partie initiale est en rapport avec un appareil masticateur qui, plus tard, au cours de l'évolution, s'atrophiera totalement dans des séries de formes, d'où une grande division des Oursins en Gnathostomes et Atélostomes,

divisions qui ne coïncident pas avec celles précédemment définies (Endocyles et Exocycles d'après la position de l'anus, Réguliers et Irréguliers d'après la symétrie radiaire ou bilatérale).

Les sexes sont séparés et les glandes génitales, ou gonades, offrent le même aspect dans les deux sexes (**TERMIER et al., 2022**).

### **I-6-3 Régime alimentaire**

L'inspection des matières contenues dans l'intestin a fait constater la présence d'un grand nombre de débris de corps durs, tels que coquilles, polypiers, crustacés, ainsi que des fragments d'Échinodermes, lesquels permettent de penser qu'un certain nombre d'espèces sont très carnassières. Enfin, la présence de matières végétales, constatée dans les mêmes conditions, prouve que, dans certains cas, le régime est également végétal (**DUJARDIN et HUPE, 1862**).

Ils sont considérés comme des herbivores (brouleurs d'algues) et il y a des espèces carnivores (qui mangent des Mollusques ou d'autres oursins).

### **I-6-4 Reproduction**

La période de reproduction, cyclique, est étroitement liée à la température et aux explosions planctoniques générales. La fécondation externe et aléatoire se passe en pleine eau (**Site 4**).

### **I-6-5 Répartition**

Cette classe d'Echinodermes comprend les oursins et les dollars de sable. Il existe environ 1 000 espèces dans ce groupe. Ils sont répartis dans le monde entier dans des habitats marins allant de la zone intertidale à 5 000 m de profondeur (**SANTHANAM et al., 2019**).

---

# **CHAPITRE II**

## **PRESENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE**

---

**II -1 Présentation du littoral de Wilaya Tlemcen**

Le littoral de Tlemcen long de 73 km et une superficie marine de 1526 km<sup>2</sup>.

Echelle 1/120.000 (Lat 35° 25'30'').



**Fig 9.** Postions géographique des sites de prélèvement (SHFN, 2005).

De l'Ouest à l'Est :

Moscarda, Bider, Ayayat, Port des Sidna youchaa, Tafssout.

**II -2 Climatologie**

La région de Tlemcen est dans l'hémisphère nord., La valeur la plus basse de l'humidité relative est mesurée en Juillet (48.48 %). L'humidité relative est la plus élevée en Décembre (69.66 %). En moyenne, le moins de jours de pluie est mesuré en Juillet (0.43 jours). Le mois avec le maximum de jours pluvieux est Janvier (8.87 jours).

Le climat y est chaud et tempéré. L'hiver à Tlemcen se caractérise par des précipitations bien plus importantes qu'en été., Le climat y est classé Csa (**KOPPEN et GEIGER, 1961**). La température moyenne annuelle à Tlemcen est de 15.4 °C. Sur l'année, les précipitations moyennes sont de 454 mm par ans (climat-data.org).

**Tableau 2 :** Cordonnées géographiques et climat des Sites de référence.

<b>Stations de référence</b>	<b>Coordonnées géographiques</b>	<b>Climat</b>	<b>Bioclimat</b>
Marsa ben M'hidi	35.0838244 N°, -2.1974102 O°	Méditerranée n	Semi-aride à hiver chaud
Msirda	35.0160389 N°, -2.0518154 O°	Méditerranée n	Semi-aride à hiver chaud
Dar Yaghmouracene	35.1004784 N°, -1.8005732 O°	Méditerranée n	Semi-aride à hiver chaud
Honaine	35.1541131 N°, -1.6732305 O°	Méditerranée n	Semi-aride à hiver chaud

(ACCU WEATHER, 2022).

Le tableau suivant indique les précipitations et les températures mensuelle des cinq stations.

**Tableau 3 : Météo mensuelle dans les 05 Sites.**

Sites	Moscarda		Bider et Ayayat		Port de Sidna youchaa		Tafsout	
	Max. / min.(°C)	Nombre de jours de Pluie	Max. / min.(°C)	Nombre de jours de Pluie	Max. / min.(°C)	Nombre de jours de Pluie	Max. / min.(°C)	Nombre de Jours de Pluie
Avril	20° / 13°	5 jours	20° / 13°	5 jours	27° / 15°	6 jours	27° / 15°	3 jours
Mai	23° / 16°	3 jours	23° / 16°	3 jours	31° / 17°	2 jours	30° / 17°	0 jour
Juin	35° / 24°	3 jours	35° / 24°	3 jours	31° / 23°	0 jour	31°/24°	1 jour

(ACCU WEATHER, 2022).

### II -3 Salinité

Le taux de salinité de la mer Méditerranée varie entre 36 et 38 gr/l. Ce déficit est compensé par un flux entrant d'eau atlantique par le détroit de Gibraltar, plus légère et plus mobile ayant une salinité de 36,2% (BENZOHR, 1993).

### II –4 Bathymétrie

Carte bathymétrique des cinq Sites au niveau du littoral de la Wilaya de Tlemcen acquise

Par (NAVIONICS, 2022) Le symbole “  ” montre l'emplacement géographique des différents sites étudiés.

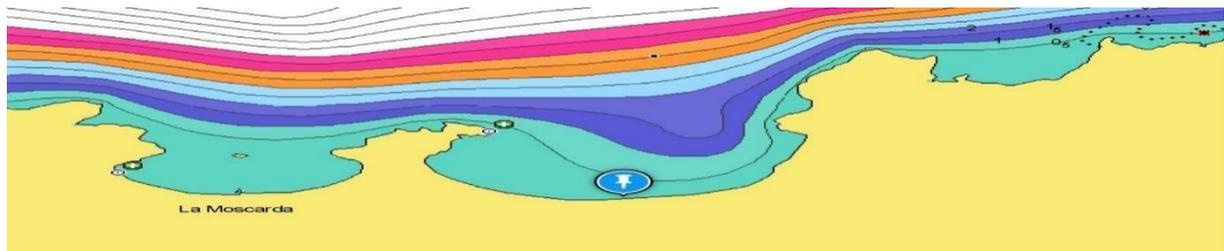


Fig a. Carte bathymétrique de la plage de Moscarda.

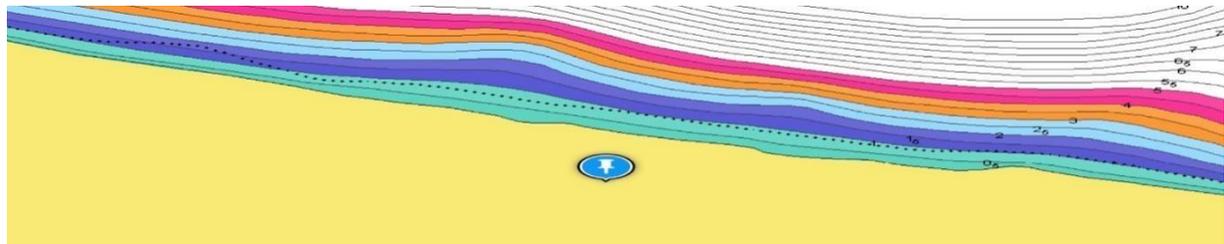


Fig b. Carte bathymétrique de la plage de Bider.

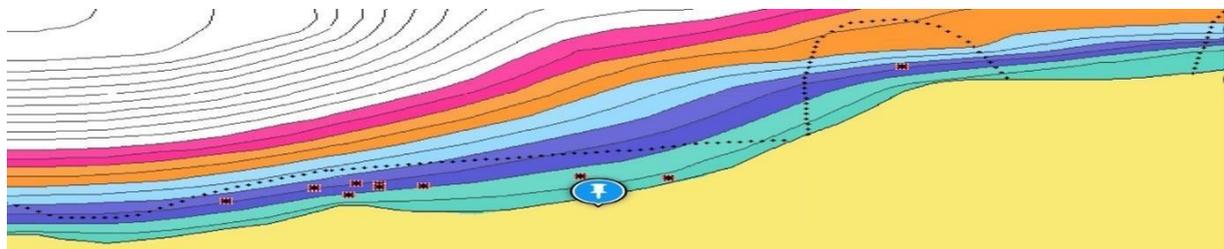


Fig c. Carte bathymétrique de la plage de Ayayat.

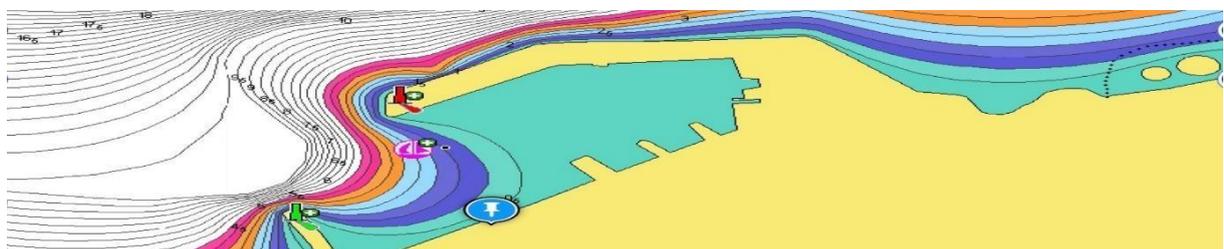


Fig d. Carte bathymétrique du Port de Sidna Youchaa.

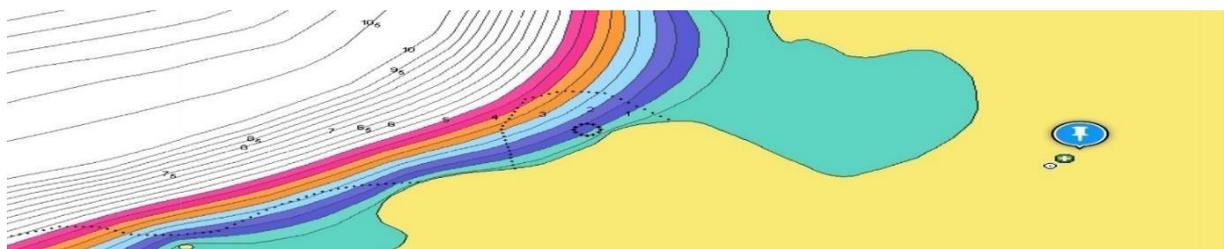


Fig e. Carte bathymétrique de la plage de Tafout.

Fig 10 : Carte bathymétrique des cinq stations (NAVIONICS, 2022).

Légende : — Ligne de Niveau.

- |   |  |
|---|--|
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span> Surfaces des Terres.           | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: pink; border: 1px solid black;"></span> Zone de profondeur (4-5 m).     |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightblue; border: 1px solid black;"></span> Zone de profondeur (0-1 m). | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: darkblue; border: 1px solid black;"></span> Zone de profondeur (1-2 m). |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: cyan; border: 1px solid black;"></span> Zone de profondeur (2-3 m).      | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span> Zone de profondeur (3-4 m).   |

---

**CHAPITRE III**

**MATÉRIEL ET**

**MÉTHODES**

---

### III-1 Choix et description des sites de prélèvement

Pour examiner les Echinodermes nous avons prospecté cinq Sites : Moscarda, Bider , Ayayat , Port de Sidna Youchaa , Tafsout. Dont la localisation géographique est résumée dans le tableau suivant.

**Tableau 4 :** La localisation géographique des 5 Sites prospectés.

Sites	Coordonnées géographiques
Moscarda	2.186484° O 35.085932° N
Bider	2.083938° O 35.073360° N
Ayayat	2.035397° O 35.072212° N
Port de Sidna Youchaa	1,7697° O 35,1234° N
Tafsout	1.647811° O 35.185900° N

(GOOGLE MAPS, 2022).



**Photo 7.** Plage de Moscarda (AGGAB, 2022)



**Photo 8.** Plage de Bider (AGGAB, 2022)



**Photo 9. Plage Ayayat (AGGAB 2022)**



**Photo 10. Port de Sidna youchaa (AGGAB, 2022)**



**Photo 11. Plage Tafsout (AGGAB, 2022)**

**III-2 Méthodes d'étude sur le terrain**

Les prélèvements sont réalisés pendant une période de trois mois depuis le mois d'Avril jusqu'au mois de juin 2022 dans les Cinq Sites du littoral de Tlemcen.

Le tableau suivant montre les dates de sortie. Nous précisons qu'il y a eu deux sorties préliminaires pour le choix des Sites.

**Tableau 5 :** Calendrier des sorties effectuées.

Mois	Dates des sorties
Avril	- 03 et 04/04/2022 - 18 et 19/04/2022
Mai	- 02 et 03/05/2022 - 17 et 18/05/2022
Juin	- 01 et 02/06/2022 - 16 et 17/06/2022

**III-3 Méthodes de prélèvement**

Nous avons récolté des Echantillons d'une façon simple et aléatoire. Nous avons ramassé les ~~crabes~~ à main nue dans toutes les Sites., L'astéride, l'holothuride et l'ophiuride sont récoltés de la même manière et dans la majorité ils nous ont été fournis par le club de la plongée sous-marine (**ORCA CLUB**) et par (**DERASS A.**) et les pêcheurs de la région.

Les échantillons sont directement mis dans un congélateur à l'intérieur des boites afin de les déterminer au laboratoire.

**III-4 Traitement au laboratoire**

Après le prélèvement sur le terrain, les échantillons sont conservés dans des sachets en plastique étiquetés pour chaque stade.



**Photo 12.** Conservation des espèces dans des sachets de plastique étiquetés (AGGAB, 2022).

**III-4-1 Détermination des espèces d'Echinodermes**

L'identification des espèces a été effectuée à l'aide de l'ouvrage (GRASSE, 1966) et à l'aide de la base des données internet sur le registre mondial des espèces marines (WORMS).

**III-4-2 Détermination du sexe**

A partir de la couleur des gonades on peut déterminer le sexe des différentes espèces d'Echinodermes. La gonade des holothuries adultes est située antérieurement du côté dorsal et attachée à la paroi par un mésentère au niveau de la zone inter ambulacraire (HYMAN, 1955). Pour les Astérides les gonades sont situées sur chaque bras et chez les Echinides les gonades ils sont repérées dans l'appareil génital comme le montre la photo 13. Les individus mâles ont des gonades de couleur claire et blanchâtre alors que les femelles possèdent des gonades de couleur orange foncé.



**Photo 13.** Dissection et appareil génital des Echinides (AGGAB, 2022).

### III - 5 Analyse statistique

#### III-5-1 Fréquence d'occurrence

La fréquence d'occurrence d'une espèce est exprimée en pourcentage entre le nombre total d'échantillons pour cette espèce et le nombre total de tous les échantillons prélevés.

$$F = (\pi/P) * 100$$

F : fréquence d'occurrence ;  $\pi$  : nombre total de prélèvements contenant l'espèce prise en considération ; P : nombre total de prélèvements effectuées

F% > 50% : espèce constante

25% < F% < 49% : espèce accessoire

10% < F% < 50% : espèce accidentelle

F% < 10% : espèce très accidentelle (DAJOZ, 1985).

#### III-5-2 Abondance relative

L'abondance relative est le rapport du nombre des individus de l'espèce prise en considération au nombre total des individus de toutes espèces confondus (DETUIT et al., 2019). Elle est représentée par la formule suivante :

$$Ar = Aa/N \times 100.$$

Avec :

**Aa** : nombre d'individus d'une espèce

**N** : nombre total d'individus de toutes les espèces

### **III-5-3 Densité**

La densité de population est une mesure du nombre d'individus d'une espèce donnée occupant une partie bien précise d'un milieu ou d'un territoire.

Pour calculer le nombre d'individus d'une espèce occupant un territoire donné, il suffit d'utiliser l'équation de densité de population suivante :

$$D = n/A$$

Où D représente la densité de population (nombre d'individus par unité de surface)

n représente le nombre d'individus dans la population (individus)

A représente la superficie du lieu occupé par la population (unité variable)

### **III-6 Indices de diversité**

#### **III-6-1-1 Indice de diversité de Shannon Weaver et Equitabilité**

##### **Indice de diversité de Shannon Weaver**

L'indice de diversité représente une quantité d'informations apportées par un échantillon sur la structure du peuplement dont provient l'échantillon et sur la façon dont les individus y sont répartis, entre les diverses espèces (EIE, 2017).

Un indice de diversité faible correspond à des conditions de milieu défavorables pourvu de très peu d'espèces (DAJOZ, 1974).

L'indice de diversité est l'indice de Shannon est défini par la formule :

$$H' = -\sum (ni/N) \cdot \log_2 (ni/N)$$

**ni** est le nombre d'individus d'une espèce.

**N** est le nombre de la totalité des individus.

**Equitabilité des espèces**

Le rapport de la diversité à la diversité maximale. Cette dernière est égale à  $\log_2 S$  et correspond à la diversité d'un peuplement où les  $S$  taxons présents auraient tous la même abondance relative. L'Equitabilité s'obtient donc en divisant la valeur de l'indice de diversité de SHANNON par le logarithme en base 2 de la richesse taxonomique  $S$ , d'où la formule.

$$E = (H') / (\log_2 S)$$

$S$  est la richesse taxonomique.

Quand l'équitabilité est proche de 1, elle traduit une distribution d'abondance proche de l'équilibre.

Quand l'équitabilité est proche de 0, les effectifs des espèces en tendance à être en déséquilibre entre eux.

**III-6-1-2 Indice de diversité de Simpson**

Le Indice de Simpson c'est une formule qui sert à mesurer la diversité d'une communauté. Il est couramment utilisé pour mesurer la biodiversité, c'est-à-dire la diversité des êtres vivants dans un lieu donné.

$$D = \lambda^{-1}$$

$$\text{Ou } \lambda = \sum (p_i^2)$$

$P_i$  = nombre d'individus d'une espèce sur la totalité des individus

L'indice est une représentation de la probabilité que deux individus, dans la même région et choisis au hasard, appartiennent à la même espèce. La plage de l'indice Simpson va de 0 à 1, comme ceci:

- Plus la valeur de  $D$  est proche de 1, plus la diversité de l'habitat est faible.
- Plus la valeur de  $D$  est proche de 0, plus la diversité de l'habitat est grande.

C'est-à-dire que plus la valeur de  $D$  est élevée, plus la diversité est faible. Ceci n'est pas facile à interpréter intuitivement et pourrait générer de la confusion, raison pour laquelle le consensus a été atteint pour soustraire la valeur de  $D$  à 1, à savoir:  $1 - D$

Dans ce cas, la valeur d'index oscille également entre 0 et 1, mais maintenant, plus la valeur est élevée, plus la diversité de l'échantillon est grande (**HILL, 1973**).

### **III-7 Sex-ratio**

Le rapport entre mâles et femelles, exprimé de différentes manières, pourcentage de chaque catégorie de sexe (**BENZAÏT, 2020**).

#### **Pourcentage de femelles ou taux de féminité :**

Taux de féminité (%) = (Effectif des femelles/Effectif total)\*100

#### **Pourcentage de mâles ou taux de masculinité :**

Taux de masculinité (%) = (Effectif des mâles/Effectif total)\*100

Avec l'intervalle de confiance au risque de 5%, qui est calculé à partir de la formule suivante :

$$IntConf = \pm 1,96 \times (\sqrt{P * Q / N})$$

P: pourcentage des femelles dans la population étudiée.

Q: pourcentage des mâles., N : nombre total des mâles et des femelles (**SCHWARTZ, 1983**).

---

**CHAPITRE IV**

**RÉSULTATS ET**

**INTERPRÉTATION**

---

**IV-1 Inventaire des Echinodermes récoltés****Liste des taxons des Echinodermes recensés**

L'ensemble des espèces d'Echinodermes rencontrés dans le littoral de Tlemcen durant la période d'échantillonnage allant d'Avril à Juin 2022 sont regroupés dans le tableau suivant.

Ces Taxons font partie du :

**Règne** : Animal.

**Sous Règne** : Métazoaires.

**Division** : Eumétazoaires.

**Courant évolutif** : Deutérostomiens.

**Embranchement** : Echinodermes.

**Tableau 6** : Liste des taxons des Echinodermes recensés dans les 05 Sites prospectés d’Avril à Juin 2022 dans le littoral de Tlemcen.

Emb	s.Emb	Classes	Ordres	Familles	Genres-espèces
Echinodermes	Asterozoa	Ophiurides	Ophiacanthida	Ophiodermatidae	<i>Ophioderma longicaudum</i> (Bruzelius, 1805)
		Astérides	Paxillosida	Astropectinidae	<i>Astropecten aranciacus</i> (Linnaeus, 1758)
			Spinulosida	Echinasteridae	<i>Echinaster sepositus</i> (Retzius, 1783)
			Valvatida	Ophidiasteridae	<i>Ophidiaster ophidianus</i> (Lamarck, 1816)
			Forcipulatida	Asteridae	<i>Marthasterias glacialis</i> (Linnaeus, 1758)
	Echinozoa	Echinides	Arbacioida	Arbaciidae	<i>Arbacia lixula</i> (Lamarck, 1816)
			Camarodonta	Parechinidae	<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)
			Temnopleuroida	Toxopneustidae	<i>Sphaerechinus granularis</i> (Lamarck, 1816)
		Holothurides	Aspidochirotida	Holothuriidae	<i>Holothuria tubulosa</i> (Gamelin, 1791)

9 espèces d’Echinodermes réparties entre 2 sous-Embranchements, 4 Classes, 9 Ordres et 9 familles ont été récoltées entre Avril a Juin 2022.

Illustrations des espèces récoltées durant les mois d'Avril, Mai et Juin, La photo (a) et (b) ont été prise à l'aide du club de la plongée sous-marine (**CLUB ORCA TLM**) et la photo (c) et (d) prise par (**DERESS, 2022**) du club de la plongée sous-marine (**LE GRAND BLEU**). Les photos (e) (f) (g) (h) (i) ont été prise par moi-même.

Photos des clubs de la plongée sous-marine :



a- *Sphaerechinus granularis*.



b- *Echinaster sepositus*



c- *Marthasterias glacialis*



d- *Ophidiaster ophidianus*



e- *Ophioderma longicaudum* (AGGAB, 2022)



f- *Astropecten aranciacus* (AGGAB, 2022)



g- *Holothuria tubulosa* (AGGAB, 2022)



h- *Paracentrotus lividus*. (AGGAB, 2022)



i- *Arbacia lixula* (AGGAB, 2022)

**Photo 14.** Illustrations des espèces des Echinodermes recensées dans les 5 Sites de prospection.

**IV-2 Distribution des espèces selon les mois de prospection**

**IV-2-1 Présence-Absence des espèces récoltées dans les 5 Sites d'étude**

Les résultats montrent l'absence et la présence des espèces d'Echinodermes dans chaque mois de prospection. (Annexe 1, Tableaux 7, 8 et 9).

Le tableau 10 rassemble les résultats obtenus au cours des 3 mois de prospection.

**Tableau 10 :** Absence-Présence des espèces prélevées durant ces 03 mois d'Avril, Mai, Juin dans les 05 Sites.

<b>Sites</b> <b>Genres-espèces</b>	<b>Moscarda</b>	<b>Bider</b>	<b>Ayayat</b>	<b>Port de Sidna youchaa</b>	<b>Tafsout</b>
<b>Ophiurides</b>					
<i>Ophioderma longicaudum</i>	-	-	-	-	+
<b>Astérides</b>					
<i>Astropecten aranciacus</i>	-	-	-	+	-
<i>Echinaster sepositus</i>	+	+	+	-	+
<i>Ophidiaster ophidianus</i>	-	-	-	+	-
<i>Marthasterias glacialis</i>	+	+	+	-	+
<b>Echinides</b>					
<i>Arbacia lixula</i>	+	+	+	+	+
<i>Paracentrotus lividus</i>	+	+	+	+	+
<i>Sphaerechinus granularis</i>	+	-	+	+	+
<b>Holothurides</b>					
<i>Holothuria tubulosa</i>	-	-	-	-	+

*Paracentrotus lividus* et *Arbacia lixula* sont les espèces rencontrées dans les 5 Sites. Par contre, *Holothuria tubulosa* et *Ophioderma longicaudum* sont retrouvées uniquement à Tafsout.

**IV-2-2 Distribution des effectifs des espèces dans les 5 Sites étudiés**

La distribution des taxons d'Echinodermes est donnée suivant les mois de prospection dans l'annexe 2 (Tableau 11, 12, et 13).

Le tableau suivant indique les effectifs des taxons prélevés durant les 3 mois et dans les 5 sites de prospection.

**Tableau 14 :** Effectifs des taxons prélevés durant ces 03 mois d'Avril, Mai, Juin.

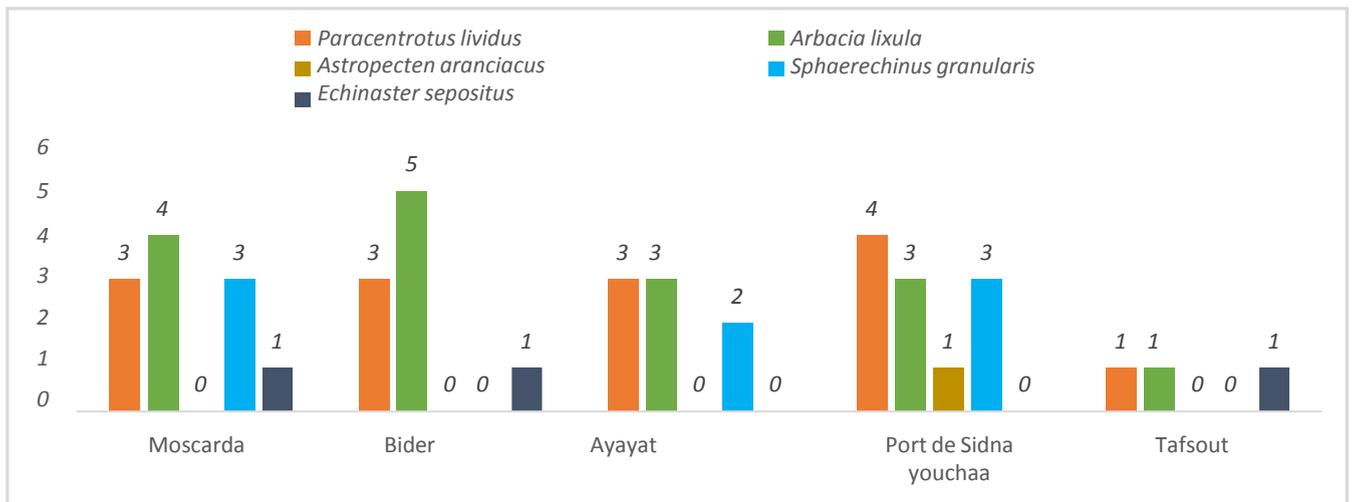
<b>Sites</b> <b>Genres-espèces</b>	<b>Moscarda</b>	<b>Bider</b>	<b>Ayayat</b>	<b>Port de Sidna youchaa</b>	<b>Tafsout</b>	<b>Total</b>
<b>Ophiurides</b>						
<i>Ophioderma longicaudum</i>	0	0	0	0	1	1
<b>Astérides</b>						
<i>Astropecten aranciacus</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Echinaster sepositus</i>	1	2	1	0	1	5
<i>Marthasterias glacialis</i>	1	1	1	0	3	6
<i>Ophidiaster ophidianus</i>	0	0	0	2	0	2
<b>Echinides</b>						
<i>Arbacia lixula</i>	10	12	11	7	12	52
<i>Paracentrotus lividus</i>	11	9	10	11	11	52
<i>Sphaerechinus granularis</i>	8	0	5	8	11	32
<b>Holothurides</b>						
<i>Holothuria tubulosa</i>	0	0	0	0	1	1

*Paracentrotus lividus*, *Arbacia lixula* et *Sphaerechinus granularis* sont les espèces avec le nombre d'individu élevé dans les 5 sites. En revanche, *Holothuria tubulosa*, *Ophioderma longicaudum* et *Astropecten aranciacus* possèdent un seul individu pour chacun entre eux.

### IV-3 Répartition des taxons d'Echinodermes

#### IV-3-1 Répartition des taxons d'Echinodermes dans les 5 Sites en Avril

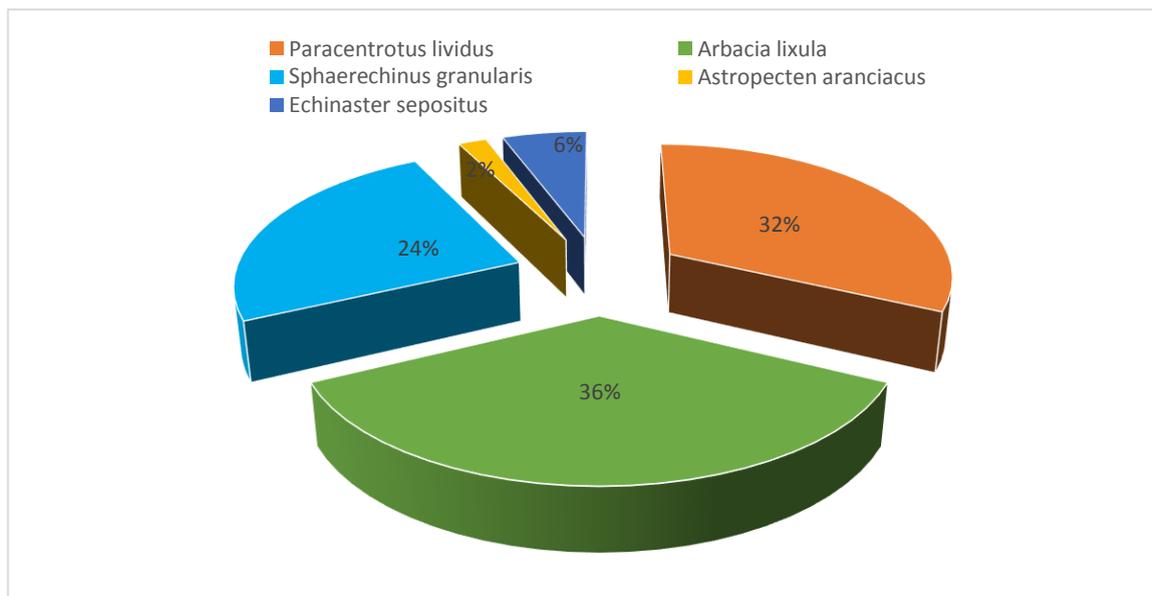
La figure suivante représente la répartition des espèces d'Echinodermes pour le mois d'Avril dans les Sites étudiés.



**Fig 11.** Effectifs des espèces d'Echinodermes dans les cinq sites durant le mois d'Avril.

Nous remarquons la présence des Echinides et des Astérides avec une forte dominance des Echinides (49 individus). Nous comptons 19 individus d'*Arbacia lixula*, 17 de *Paracentrotus lividus* et 13 de *Sphaerechinus granularis*. La classe des Astérides est représentée par 4 individus dont 3 pour *Echinaster sepositus* et un seul individu de *Astropecten aranciatus*.

Le site de Tafsout est le moins peuplé (3 individus seulement)., Moscarda et Port de Sidna youchaa comportent 11 individus chacun.

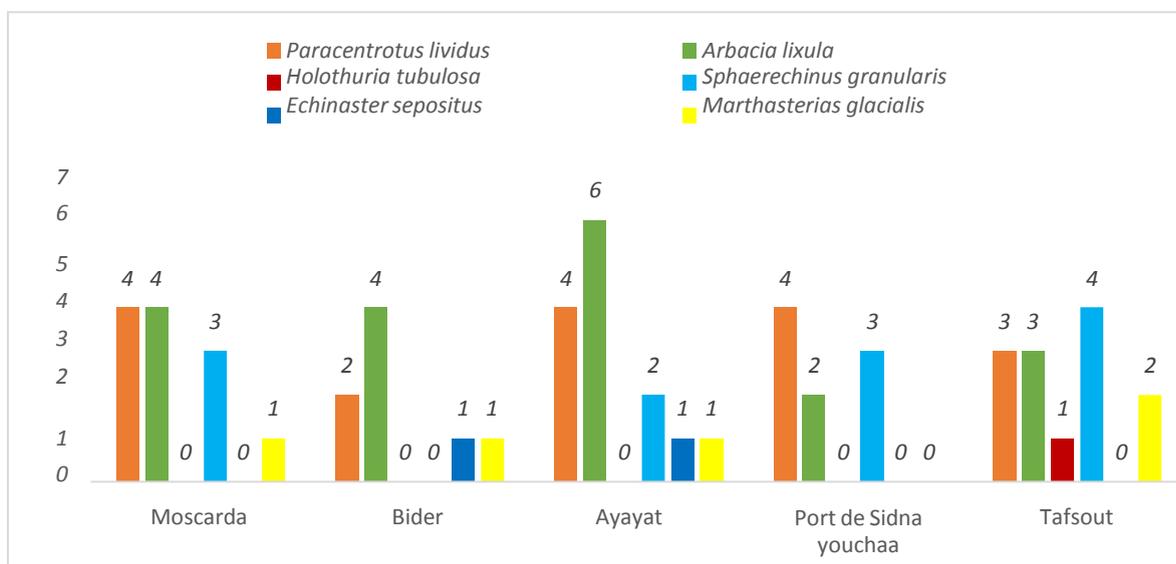


**Fig 12.** Abondance relative des différentes espèces d’Echinodermes au mois d’Avril.

La figure précédente nous montre une abondance relative égale à 36% pour *Arbacia lixula*, 32% pour *Paracentrotus lividus* et 24% pour *Sphaerechinus granularis*. *Echinaster sepositus* et *Astropecten aranciatus* (Astérides) sont faiblement représentées, 6% pour *Echinaster sepositus* et 2% pour *Astropecten aranciatus*. Nous comptons 1 seul individu de cette espèce.

**IV-3-2 Répartition des taxons des échinodermes dans les 5 Sites en Mai**

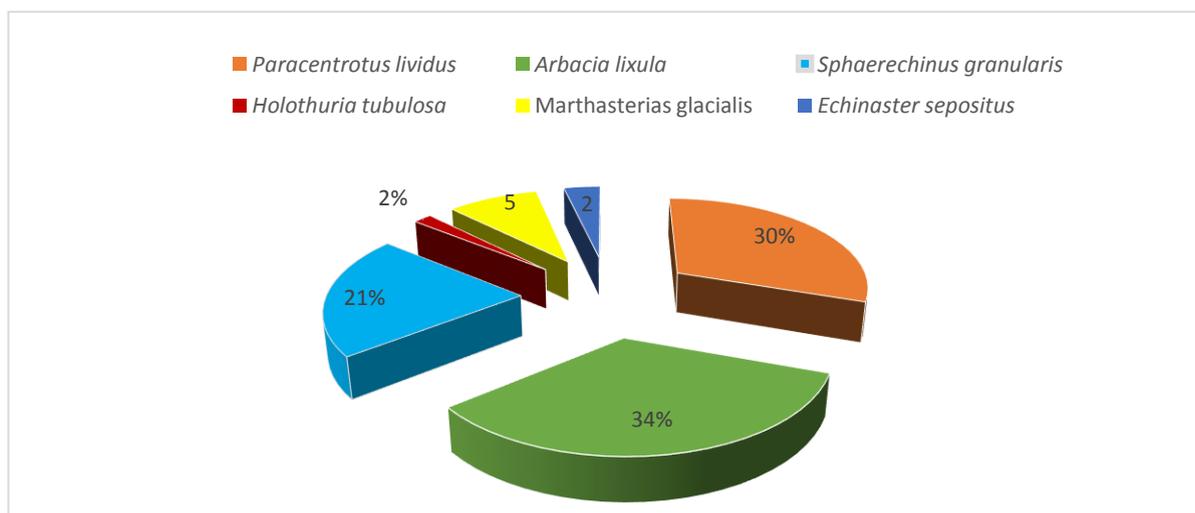
La figure suivante représente la répartition des espèces d’Echinodermes pour le mois de Mai dans les sites étudié.



**Fig 13.** Effectifs des taxons d’Echinodermes dans les cinq Sites durant le mois Mai.

Ayayat semble la plus importante en individus. 14 individus sont comptés.

Nous remarquons la présence des Echinides des Astérides et des Holothurides avec une forte dominance des Echinides avec 48 individus (21 pour *Arbacia lixula* ,19 pour *Paracentrotus lividus* et 12 pour *Sphaerechinus granularis*) suivie par 7 individus appartenant a la classe des Astérides (5 pour *Marthasterias glacialis* et 2pour *Echinaster sepositus* ). La classe des Holothurides est faiblement représentée, elle comporte un seul individu s’agissant de (*Holothuria tubulosa* )



**Fig 14.** Abondance relative des différentes espèces d’Echinodermes au mois de Mai.

La figure précédente nous montre une abondance relative égale à 34% pour *Arbacia lixula*, 30% pour *Paracentrotus lividus* et 21% pour *Sphaerechinus granularis* . *Holothuria tubulosa* (Holothurides) et *Echinaster sepositus* (Asterides) sont faiblement représentées (2%) respectivement.

**IV-3-3 Répartition des taxons des Echinodermes dans les 5 Sites en Juin**

La figure suivante représente la répartition des espèces d’Echinodermes pour le mois de Juin dans les Sites étudiés.

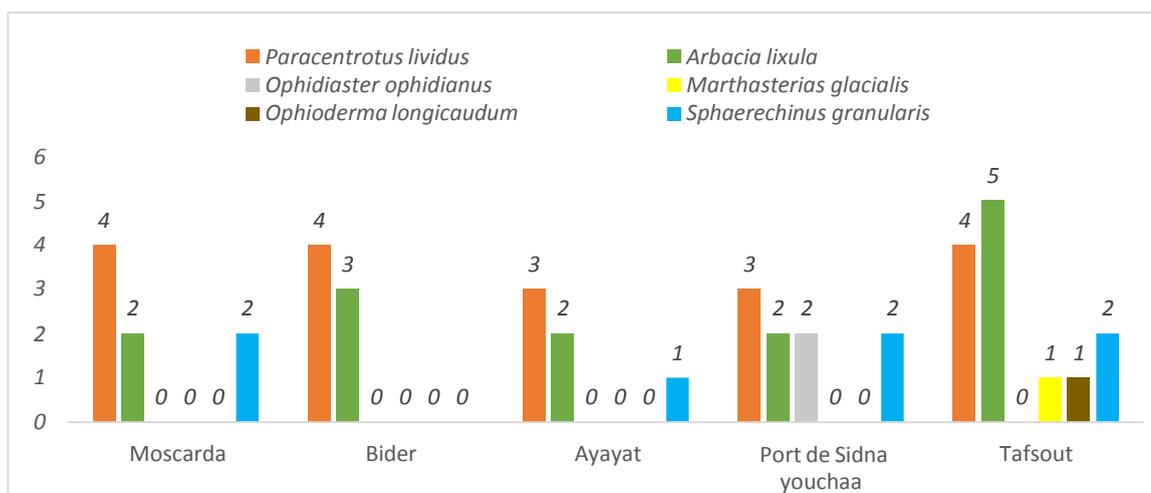


Fig 15. Effectifs des taxons d’Echinodermes dans les cinq sites durant le mois Juin.

Nous notons l’absence de 4 taxons à Bider, 3 taxons à Moscarda et Ayayat et 2 taxons au Port de Sidna youchaa.

Nous remarquons la présence des Echinides des Astérides et des Ophiurides avec une forte dominance des Echinides avec 39 individus (14 pour *Arbacia lixula* ,18 pour *Paracentrotus lividus* et 7 pour *Sphaerechinus granularis* ) suivie par 3 individus appartenant à la classe des Astérides 2 pour *Ophiaster ophidianus* et 1 seul individu *Marthasterias glacialis*. La classe des Ophiurides est faiblement représentée, elle comporte un seul individu s’agissant de *Ophioderma longicaudum* dans le 5<sup>ème</sup> Site.

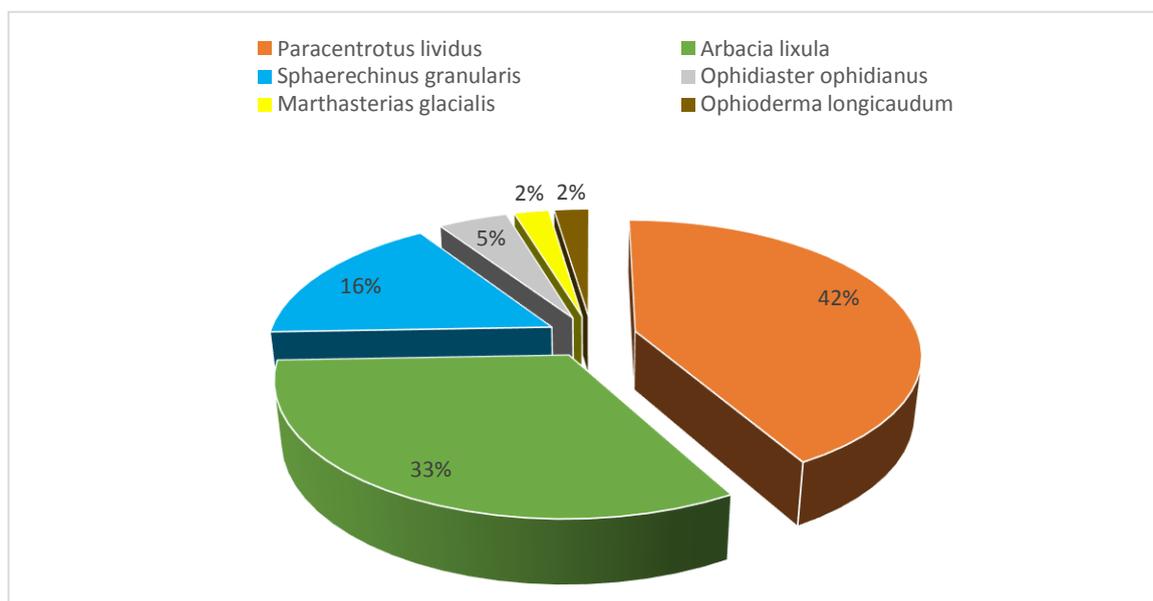


Fig 16. Abondance relative des différentes espèces d’Echinodermes au mois de Juin

La figure précédente nous montre une abondance relative égale a 42% pour *Paracentrotus lividus* ; 33% pour *Arbacia lixula*, et 16% pour *Sphaerechinus granularis* . *Ophiaster*

*ophidianus*, *Marthasterias glacialis* (Astérides) et *Ophioderma longicaudum* sont faiblement représentées 5% pour *Ophidiaster ophidianus* et 2% pour *Marthasterias glacialis* et *Ophioderma longicaudum* respectivement.

**IV-4 Fréquence d’occurrence**

Le tableau suivant nous donne les Fréquences d’occurrence et Classes de constance des espèces répartie dans les 5 Sites prospectés pendant la période de prélèvement.

**Tableau 15 :** Fréquence d’occurrence des espèces d’Echinodermes dans les 5 Sites de Avril jusqu’à Juin.

<b>Sites</b> <b>Genres-espèces</b>	Moscarda	Bider	Ayayat	Port de Sidna Youchaa	Tafsout	(FO%)	Classe de Constance
<i>Ophioderma longicaudum</i>	0	0	0	0	2,5	0,5	Très Accidentelle
<i>Astropecten aranciacus</i>	0	0	0	3,44	0	0,68	Très Accidentelle
<i>Echinaster sepositus</i>	3,22	8,33	3,57	0	2,5	3,56	Très Accidentelle
<i>Ophidiaster ophidianus</i>	0	0	0	6,89	0	1,37	Très Accidentelle
<i>Marthasterias glacialis</i>	3,22	4,16	3,57	0	7,5	3,72	Très Accidentelle
<i>Arbacia lixula</i>	32,25	50	39,28	24,13	30	35,13	Accessoires
<i>Paracentrotus lividus</i>	35	37,5	35,7	37,9	27,5	34,72	Accessoires
<i>Sphaerechinus granularis</i>	25,80	0	17,85	27,53	27,5	19,73	Accidentelles
<i>Holothuria tubulosa</i>	0	0	0	0	2,5	0,5	Très Accidentelle

Nous remarquons qu’une seule espèce est Accidentelle (*Sphaerechinus granularis*), 2 espèces Accessoires (*Paracentrotus lividus* et *Arbacia lixula*) et 6 espèces sont Très Accidentelles (*Holothuria tubulosa*, *Ophioderma longicaudum*, *Ophidiaster ophidianus*, *Astropecten aranciacus*, *Marthasterias glacialis* et *Echinaster sepositus*).

## IV-5 Abondance relative

Le tableau suivant présente l'Abondance relative des taxons dans chaque site durant d'Avril à Juin 2022.

**Tableau 16** : Abondance relative des espèces d'Echinodermes dans les 5 Sites étudiés.

<b>Sites</b> <b>Genres-espèces</b>	<b>Moscarda</b>	<b>Bider</b>	<b>Ayayat</b>	<b>Port de Sidna youchaa</b>	<b>Tafsout</b>
<i>Ophioderma longicaudum</i>	0%	0%	0%	0%	2,5%
<i>Astropecten aranciacus</i>	0%	0%	0%	3,44%	0%
<i>Echinaster sepositus</i>	3,22%	8,33%	3,57	0%	2,5%
<i>Ophidiaster ophidianus</i>	0%	0%	0%	6,89%	0%
<i>Marthasterias glacialis</i>	3,22%	4,16%	3,57%	0%	7,5%
<i>Arbacia lixula</i>	32,25 %	50 %	39,28%	24,13%	30%
<i>Paracentrotus lividus</i>	35,48 %	37,5%	35,71%	37,93%	27,5%
<i>Sphaerechinus granularis</i>	25,81%	0%	17,85%	27,58%	27,5%
<i>Holothuria tubulosa</i>	0%	0%	0%	0%	2,5%

Le tableau 17 nous indique l'abondance des espèces d'Echinodermes dans les 5 site pendant nos 3 mois d'étude. La plage de Bider est plus élevée de 50% pour *Arbacia lixula* tandis qu'une faible abondance est observée de 2,5% dans la plage de Tafsout pour *Echinaster sepositus*, *Holothuria tubulosa* et *Ophioderma longicaudum*.

## IV-6 Densité

Le tableau suivant représente la Densité des espèces dans les 5 Sites répartie en mois d'Avril, Mai et Juin.

**Tableau 17 :** Densité des espèces dans les 5 Sites en mois Avril, Mai et Juin.

Genres-espèces	Mois d'Avril		Mois de Mai		Mois de Juin	
	Nombre des Individus	Densité Moyenne (Individu/m <sup>2</sup> )	Nombre des Individus	Densité Moyenne (Individu/m <sup>2</sup> )	Nombre des Individus	Densité Moyenne (Individu/m <sup>2</sup> )
<i>Ophioderma longicaudum</i>	0	0	0	0	1	0,2
<i>Astropecten aranciacus</i>	1	0,2	0	0	0	0
<i>Echinaster sepositus</i>	3	0,6	2	0,4	0	0
<i>Ophidiaster ophidianus</i>	0	0	0	0	2	0,4
<i>Marthasterias glacialis</i>	0	0	5	1	1	0,2
<i>Arbacia lixula</i>	19	3,8	19	3,8	14	2,8
<i>Paracentrotus lividus</i>	17	3,4	18	3,6	18	3,6
<i>Sphaerechinus granularis</i>	13	2,6	12	2,4	7	1,4
<i>Holothuria tubulosa</i>	0	0	1	0,2	0	0

Le tableau précédent nous montre la densité des espèces d'Echinodermes répartie dans les 5 stations durant les 3 mois de prospections., Les sites Moscarda, Bider, Ayayat, Port de Sidna youchaa et Tafsout sont plus élevés (3,8 espèce/m<sup>2</sup>) pour *Arbacia lixula* au mois d'Avril et au mois de Mai alors que la plus faible densité (0,2 espèce/m<sup>2</sup>) pour *Astropecten aranciacus* au mois d'Avril, *Holothuria tubulosa* au mois de Mai et *Marthasterias glacialis*, *Ophioderma longicaudum* au mois de Juin.

La Classe des Holothurides sont présentes seulement en mois de Mai et Ophiurides en mois de Juin.

**IV-7 Les Indices de diversité**

**IV-7-1 Indice de diversité de Shannon-Weiner et Équitabilité**

Le tableau suivant représente l'Indice de diversité de Shannon-Weiner ainsi que l'équitabilité des taxons dans les 5 sites durant les 3 mois de prospection Avril, Mai, Juin.

**Tableau 18** : Indice de diversité de Shannon-Weiner dans les trois mois de prospection.

Mois	Avril					Mai					Juin				
Sites	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5
Espèces présentes	4	3	3	4	4	4	4	5	3	5	3	2	3	4	5
Effectifs	11	9	8	11	14	12	8	14	9	13	8	7	6	9	13
H'	1,86	1,35	1,56	1,86	1,83	1,85	1,75	1,98	1,53	2,19	1,5	0,98	1,45	1,97	2,17
H' max (bits)	3,45	3,16	3	3,45	3,80	3,58	3	3,80	3,16	3,70	3	2,8	2,58	3,16	3,7
Équitabilité	0,53	0,42	0,52	0,53	0,48	0,51	0,58	0,52	0,48	0,59	0,5	0,35	0,56	0,62	0,58

Quand l'équitabilité est supérieure à 0 les effectifs des espèces ont une tendance à être en équilibre. Nous remarquons en mois d'Avril 3 sites (Moscarda, Ayayat et le Port de Sidna youchaa) ont une distribution d'abondance proche de l'équilibre, tandis que Bider et Tafsout distribuent une abondance faible.

En mois de Mai on observe que 4 sites (Moscarda, Bider, Ayayat et Tafsout) ils sont proche de l'équilibre, en revanche Port de Sidna youchaa marque une faible valeur d'équitabilité., Pour le mois de Juin l'équitabilité est élevé pour 4 sites (Moscarda, Ayayat, Port de Sidna youchaa et Tafsout, nous comptons une valeur faible pour le site de Bider .

**IV-7-2 Indice de Simpson**

Le tableau 19 nous donne des valeurs d'indice de diversité de Simpson pour les 5 sites d'Avril jusqu'à Juin

**Tableau 19** : indice de Simpson dans les trois mois de prospection.

<b>Sites</b> <b>Mois</b>	<b>Moscarda</b>	<b>Bider</b>	<b>Ayayat</b>	<b>Port de Sidna youchaa</b>	<b>Tafsout</b>
Avril	0,72	0,57	0,66	0,72	0,71
Mai	0,71	0,66	0,71	0,65	0,77
Juin	0,63	0,49	0,62	0,75	0,73

Les résultats montrent que la diversité est plus grande en mois de Mai pour le site de Tafsout avec une valeur de 0,77 et 0,73 en mois de Juin., En outre Bider est faible en diversité en Juin avec une valeur de 0,49 et 0,57 en Avril. Ayayat relève un indice moyen égal à 0,62 en Juin.

#### **IV-8 Sex-ratio**

Nous avons entamé un rapport Mâle / femelle pour 2 espèces les plus abondantes (*Paracentrotus lividus* et *Arbacia lixula*).

- *Paracentrotus lividus*

Le tableau suivant nous donne un Sexe-ratio sur une collecte de l'espèce (*Paracentrotus lividus*) dans les 5 sites de prospection.

**Tableau 20** : Sexe-ratio et pourcentage des deux sexes de *Paracentrotus lividus*.

<b>Sites</b>	<b>Moscarda</b>		<b>Bider</b>		<b>Ayayat</b>		<b>Port de Sidna youchaa</b>		<b>Tafsout</b>	
<b>Sexe</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>F</b>
Effectifs	7	4	5	4	3	7	5	6	3	8
Total	11		9		10		11		11	
Pourcentage	63,63%	36,36%	55,55%	44,44%	30%	70%	45,45%	54,54%	27,27%	72,72%
Intervalle de confiance	28,42		32,46		28,40		29,41		26,31	
Sex-ratio	1,75		1,25		2,33		1,2		2,66	

Dans les sites de Ayayat, Port de Sidna Youchaa et Tafsout nous remarquons un pourcentage élevé pour les Femelles avec un rapport de 2,66 pour Tafsout, 2,33 pour Ayayat et 1,2 pour le Port de Sidna youchaa., En contrepartie un taux élevée pour les Males dans les sites de Moscarda et Bider d'un rapport de 1,75 pour Moscarda et 1,25 pour Bider

- *Arbacia lixula*

Le tableau suivant nous donne un Sexe-ratio sur une collecte de l'espèce (*Arbacia lixula*) dans les 5 sites de prospection.

**Tableau 21** : Sexe-ratio et pourcentage des deux sexes d'*Arbacia lixula*.

Sites	Moscarda		Bider		Ayayat		Port de Sidna youchaa		Tafsout	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Effectifs	6	4	4	8	7	4	4	3	7	5
Total	10		12		11		7		12	
Sex-ratio	60%	40%	33,33%	66,66%	63,63%	36,36%	57,14%	42,85%	58,33%	41,66%
Intervalle de confiance	30,36		29,21		29,81		30,66		30,55	
Sex-ratio	1,5		2		1,75		1,33		1,4	

Nous observons des valeurs élevées en faveur des Males pour les 4 sites Moscarda, Ayayat, Port de Sidna Youchaa et Tafsout avec un rapport de 1,75 pour Bider, 1,5 pour Moscarda, 1,4 pour Tafsout et 1,33 pour le Port de Sidna youchaa., En revanche un seul pourcentage élevée en faveur des femelles dans la station de Bider avec un rapport de 2.

---

# **DISCUSSION**

---

Nous avons récolté 9 taxons réparties en 4 classes lors de nos prospections effectuées de Avril à Juin 2022 sur les 5 sites du littoral de la Wilaya de Tlemcen.

Lors des 3 mois de prospectées faites par **BENMANSOUR** en 2017, a retrouvé 9 espèces sur 3 sites à savoir la plage de Agla, Plage de Mkhelled et Honaïne.

Nous avons compté 9 espèces se répartissant sur 9 familles. Par contre **BENMANSOUR** en 2017 a compté 8 familles avec une famille Asteridae comportant 2 espèces.

Du point de vue effectif, nos relevés sont plus abondants puisque nous avons récolté 152 individus au total. **BENMANSOUR** en 2017 a prélevé 80 individus presque la moitié de ce que nous avons obtenus.

Cet effectif peu important est certainement dû au nombre de sites de prélèvements égal à 3. De notre côté, nous avons prospecté 5 sites

Parmi les espèces recensée dans l'échantillonnage et les région étudié présente une richesse abondante des classes d'Echinodermes comme les Ophiurides (*Ophioderma longicaudum*), les Asterides (*Astropecten aranciacus*, *Ophidiaster ophidianus*, *Marthasterias glacialis* et *Echinaster sepositus*), les Echinides (*Paracentrotus lividus*, *Arbacia lixula* et *Sphaerechinus granularis*) et les Holothurides (*Holothuria tubulosa*). Les effectifs des femelles est plus important pour *Paracentrotus lividus*, et pour *Arbacia lixula* le taux de masculinité est plus important de son côté.

Aussi les sites prospectés présentent une richesse égale à 3 Echinides (*Arbacia lixula*, *Paracentrotus lividus* et *Sphaerechinus granularis*).

**BENMANSOUR (2017)** n'a pas retrouvé l'espèce *Sphaerechinus granularis* dans aucun sitedu littoral de Honain. Nous n'avons pas recensé ce taxon à Bider.

Le tableau suivant indique la comparaison entre le présent travail et celui de **BENMANSOUR** effectue en 2017.

**Tableau 22** : Tableau comparatif entre la présente étude et celle de **BENMANSOUR, 2017**.

	Littoral de la Wilaya de Tlemcen (Présente étude)	Littoral d'Honaine (BENMANSOUR, 2017)
Classes	4	4
Familles	9	8
Espèces	9	9
Effectifs	152	80

(**BENMANSOUR, 2017**) a effectué un inventaire des Echinodermes dans le littoral d'Honaine ( Wilaya de Tlemcen), ou il a prélevé 80 individus repartis entre 4 classes, 8 familles et 9 espèces.

**De** notre coté nous avons compté 152 individus, réparti entre 4 classes et 9 espèces.

---

# CONCLUSION

---

Notre étude a été réalisée sur le littoral de Tlemcen, 5 sites ont été prospectés depuis le mois d'Avril jusqu'à Juin 2022.

L'étude nous a permis de recenser 09 espèces d'Echinodermes réparties entre 2 sous-Embranchements, 4 Classes, 9 Ordres et 9 familles., Les Echinides les plus abondantes avec 3 espèces suivies par les Astérides avec 4 espèces, les Holothurides et les Ophiurides sont représentés par une seule espèce chacune.

La station de Tafout est la plus diversifiée avec 07 espèces disponibles, suivie par les 3 stations de Moscarda, Ayayat et le Port de Sidna youchaa 5 espèces chacune et enfin la station Bider avec 4 espèces seulement. Nous notons l'absence de *Sphaerechinus granularis* (Echinides) dans le site de Bider. *Paracentrotus lividus* et *Arbacia lixula* sont présentes pour les 5 sites. Par contre, *Ophioderma longicaudum* et *Holothuria tubulosa* sont prélevées uniquement à Tafout.

*Paracentrotus lividus* ont un taux de féminité élevé dans 3 sites. Cependant, *Arbacia lixula*, le taux de masculinité est relativement élevé excepté le site de Bider.

L'équitabilité confirme les résultats de l'indice de Shannon-weaver, le Port de Sidna youchaa atteint une valeur élevée d'Equitabilité de 0,62, donc elle représente un peuplement équilibré.

Il serait intéressant de prolonger la durée de prospection et voir si les espèces retrouvées avec une très faible richesse spécifique peuvent être rencontrées dans d'autres saisons.

La culture des Echinodermes d'une manière générale serait-elle efficace pour améliorer la production et le rendement de ces organismes marins.

Serait-il possible que dans les prochaines années, nous consommons des Holothurides ?

---

**RÉFÉRENCES**

**BIBLIOGRAPHIQUES**

---

1. APPELTANS W., COOREMAN K., DEGRAER S., DEPREZ T., WITTOECK J., HILEWAEART H., HOSTENS K., MEES J., VENDEN BERGH E, et VINXS M., 2006-The macrobenthos atlas of the Belgian part of the North Sea. Belgian Science Policy. D/2005/1191/3. (ISBN 90-810081-6-1). 164 pages.
2. ADDADI L., AIZENBERG A., TKACHENKO S., WEINER H et HENDLER G., 2001- Optique Brittlestar : microlentilles calcitiques dans le cadre du système photorécepteur. Nature 412 : 819–822 .
3. AMEZIANE N., MESSING C et ROUX M., 2002-Artificial keys to the genera of living stalked crinoids (Echinodermata). Bulletin of Marine Science, vol. 70, no 3, p. 799-830.
4. BATHER F. A., 1890 - British Fossil Crinoids - Ann. Mag. Nat. Hist. (6), vol.5.
5. BENAMAR F., 2021- Contribution à l'étude de quelques paramètres biométrique chez deux espèces d'Echinodermes du littoral de Honaine (W. Tlemcen), Master écologie et environnement spécialité : Ecologie animale.62p
6. BENMANSOUR A.H., 2017-Inventaire des Echinodermes dans le littoral de la wilaya de Tlemcen, Master HBMC spécialité : Sciences de la mer., Université de Tlemcen.
7. BENZOHRRA F. 1993- Les structures hydrodynamiques le long des côtes algériennes, dans : circulation des eaux et pollution des côtes méditerranéennes des pays du Maghreb.
8. BELEMONT F., 2004-Exposition 2004: Les échinodermes.
9. BOUCHARD M., 2004-Oursins,Etoile et concombres de mer... : Service des publics du Muséum-Aquarium de Nancy Reproduit à 5000 exemplaires par le service reprographie de la Communauté Urbaine du Grand Nancy.
10. BENZAIT H., 2020-Écologie, dynamique de la population et reproduction d'*Echinaster sepositus*, *Ophioderma longicauda* et de *Parastichopus regalis* au niveau de la côte de Mostaganem., Université de Mostaganam.34-38p.
11. BRIYAUX S., PERES C. et PIBOT A.-Manuel de biologie du moniteur: les échinodermes. Observation du milieu marin martiniquais.Fort-de-france.
12. CROZIER W J., 1915. - On the number of rays in *Asterias tenuispina* Lmk. at Bermuda. Amer. Nat., 49, pp. 28-3.
13. CROZIER W. J., 1920. - Notes on some problems of adaptation. 2 : On the temporal relations of asexual propagation and gametic reproduction in *Coseinasterias tenuispina*. Biol. Bull., 39. pp. 116-1.

## Références bibliographiques

14. CHERBONNIER G., 1988-«Echinodermes: holothurides», dans Faune de Madagascar, Paris, ORSTOM, 297p.
15. CUENOT L., 1892-Notes sur les échinodermes. Volume 1.
16. CUENOT L. et LAWRENCE J. M., 1891-Morphologie studies on the échinodermes : A Translations of Etudes morphologiques sur les échinodermes.p 66.
17. CORNING W.C., DYAL J.A. et WILLOWS A.O.D., 1975-Invertebrate learning, volume 3 cephalopods and echinoderms : Plenum press.new york and London.p64.
18. CONAND C., RIBES-BEAUDEMOULIN S., TRENTIN F., MULOCHAU T. et BOISSIN E., 2006-Oursins, étoiles de mer & autres échinodermes. Biodiversité de La Réunion. Edit du cyclone, 168p.
19. DAJOZ., 1974-Précis d'écologie.Ed Dunod, Paris : 325p.
20. DETUIT Y, SIGNORET J. P., FOLLEAU C. et THOMAS P., 2019- Détermination et calcul de la fréquence d'occurrence d'une coupe minimale -Un bref état de l'art – 22p.
21. DES MOULINS C., 1835-Etudes sur les échinides. Bordeaux : imprimerie de Th.Lafargue.
22. DERMECHE S., 2010-Indices physiologiques, métaux lourds et bioessais chez l'oursin commun *Paracentrotus lividus* (Lmck, 1816) de la cote oranaise (Algerie Ouest), Université d'Oran, Thèse de Doctorat en Sciences de l'Environnement Spécialité Biologie et pollution Marines.
23. DERRAS A membre de la plongée sous marine Cpsm Legrandbleu.
24. DUJARDIN F et HUPE H, 1862-Histoire naturelle des zoophytes. Échinodermes: comprenant la description des crinoïdes, des ophiurides, des astérides, des échinides et des holothurides. Paris: Robert,56p.
25. DUPUY H.G. et HEUSSER S.,2005., Atlas biologie animale,1.les grandes plans d'organisation, 3em edition, dunod.
26. EIE., 2017-Centrale hydroélectrique d'Entraunes - CH HYDRO.
27. FLABELLINE P., 2016-Le manuel du plongeur biologiste Les Echinodermes.p 23.
28. GHALI L. et DRIAA F.Z., 2019-Contribution a l'étude biométrique de l'oursin commun *paracentrotus lividus* (lmk,1816) de la cote de Mostaganem Master HBMC-spécialité : bioressources marines. 60p

29. KOPPEN.P.W. et GEIGER R., 1961- Classification des Climats et les Temperatures.
30. GOOGLE MAPS., 2004- service mondial de cartographie en ligne. Le service a été créé par Google.
31. GRASSE P P., 1966-Traite de zoologie anatomie,systematique,biologie.Echinoderme-stonocordes-procordes.paris:libraries de l,academie de medicine.
32. GUILLE A., LABOUTE P. et MENOUE J. L., 1986-Guide des étoiles de mer, oursins et autres échinodermes du lagon de Nouvelle-Calédonie.ORSTOM,244p.
33. GUETTAF M. et SAN MARTIN G., 1995-Etude de la variabilité de l'indice gonadique de l'oursin comestible *Paracentrotus lividus* (Echinodermata : Echinidae) en méditerranée nord-occidentale (Study of gonad index variability of the edible sea-urchin *Paracentrotus lividus* (Echinodermata : Echinidae) in the North-Western Mediterranean).
34. GUISEPPE C. et DELAVAUULT R., 1962-La sexualité des Asterides.43-45p
35. LECOINTRE G. et LE GUYADER H., 2001 - Classification phylogénétique du vivant Belin Ed.
36. HILL M O., 1973. Diversité et régularité: une notation unificatrice et ses conséquences. *Écologie*, 54(2), 427-432.
37. HOLLAND N.D., LEONARD.A.B et MEYE D.L., 1991-Digestive mechanics and gluttonous feeding in the feather star *Oligometra serripinna* (Echinodermata: Crinoidea). *Marine Biology*, 111, 113-119.
38. HOUSEMAN J. G, et HEINERMAN P ., Les Échinodermes et les Chordés.
39. HYMAN L. H., 1955. The Invertebrates: Echinodermata. New York: McGraw-Hill Press. 763 p.
40. JANGOUX M et MASSIN C., 1986-Catalogue commenté des types d'Echinodermes actuels conservé dans les collections nationales belges, *Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg. : Biologie* (56): 83-97p.
41. KOEHLER R., 1921- Faune de France 'Echinoderme' . Paris: Librairie de la faculte des sciences.
42. KONDO M., AKASAKA K., 2010-Régénération in crinoïdes, development ,growth and différenciation , The Japanese Society Of Developmental Biologists.78p.
43. KOVALEVESKY A .F., 1872 -die Vermehrung der Steesterne durch Theilung und Knospung. *Zeitsch. Wiss. Zool.*, 22, pp. 283-284.
44. LAROUSSE L., 2021-Le grand Larousse illustré : 90 000 articles, 5 000 illustrations, 355 cartes, 160 planches, chronologie universelle, atlas géographique, drapeaux du monde et de la francophonie. Editeur : paris: Larousse.p.98

45. MAH C., 2015-Its Sea Cucumber Spawning Time,Echinobloger..
46. MAH C., 2015- Let's Learn About Multi-armed Ophuirides,Echinoblog, .
47. MAH C., 2015-The Basics: How to Tell Sea Stars (Asteroids) from Brittle Stars(Ophiuroids), Echinoblog, .
48. MAH C., 2015-Brittle Stars Have teeth: What do they use them for, Echinoblog, .
49. MAH C., 2015-Brittle Stars are everywhere : 5 extreme Ophiuroid Habitats, Echinoblog, .
50. MEYER D L., 1986-Les Crinoïdes.Paris : ORSTOM, (25), 201-22p. (Faune Tropicale 25) 22p.
51. MORTENSEN T., 1927-Handbook of the echinoderms of the British isles.Mondon
52. NAVIONICS., 1984 Italian manufacturer of electronic navigational charts, headquartered in Massarosa, Italy.
53. ORCA CLUB Tlemcen plongée sous-marine.
54. . RIDDER C. D., 1986-Les Echinides. Paris : ORSTOM, (25), 17-53p.
55. SANTHANAM R., SANTHANAM N. et SHEBA R.N.D., 2019-Biology and ecology of pharmaceutical marinelife : Echinoderms.CRC Press.
56. SCHWARTZ B., 1983-Méthodes des statistiques à l'usage des médecins et des Biologistes. Edit. Flammarion.
57. SHFN., 2005- Service Hydrographique des Forces Navales.
58. SLOAN N A., 1979-Microhabitat and resource utilization in cryptic rocky intertidal echinoderms at Aldabra Atoll, Seychelles, Marine Biology, 54(3): 269-279.
59. TARTARIN A., 1953. - Observations sur les mutilations, la régénération, les néoformations et l'anatomie de *Coscinasterias tenuispina* Lamarck. Recueil Trav. Stat. Mar. Endoume, 5 (fasc. 10).
60. TERMIER G.TERMIER H.et TÉTRY A., 2022,- «Echinodermes»,Encyclopædia Universalise.
61. UBAGHS G., 1999-Echinoderms nouveaux du cambrien supérieur de la montagne noire (France meridionale). Geboise. pp. 809-829
62. WORMS, 2007- World Register of Marine Species., Ostende Belgique.

### **Webographie**

Site 1 : <https://www.aquaportail.com/definition-445-echinoderme.html>.

Site 2 : <https://www.cosmovisions.com/echinodermes.htm>.

Site 4 : <http://lis.snv.jussieu.fr/echino/especes/ophiuride/reproduction/reproduction.htm>.

Site 5 : (JackieSones, « Coolasa... » [archive], sur <http://bodegahead.blogspot.fr> [archive], .).

Site 6 : <https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/zoologie-echinodermes-etoile-mer-oursins-330/>.

## Annexe 1

**Tableau 7** : Absence-Présence des taxons prélevés dans les 05 sites au mois de Avril.

Sites Genres-espèces	Moscarda	Bider	Ayayat	Port de Sidna youchaa	Tafsout
Echinides					
<i>Paracentrotus lividus</i>	+	+	+	+	+
<i>Arbacia lixula</i>	+	+	+	+	+
<i>Sphaerechinus granularis</i>	+	-	+	+	+
Astérides					
<i>Astropecten aranciacus</i>	-	-	-	+	-
<i>Echinaster sepositus</i>	+	+	-	-	+

**Tableau 8** : Absence-Présence des taxons prélevées dans les 05 sites au mois de Mai.

Sites Genres-espèces	Moscarda	Bider	Ayayat	Port de Sidna youchaa	Tafsout
Echinides					
<i>Paracentrotus lividus</i>	+	+	+	+	+
<i>Arbacia lixula</i>	+	+	+	+	+
<i>Sphaerechinus granularis</i>	+	-	+	+	+
Astérides					
<i>Marthasterias glacialis</i>	+	+	+	-	+
<i>Echinaster sepositus</i>	-	+	+	-	-
Holothurides					
<i>Holothuria tubulosa</i>	-	-	-	-	+

**Tableau 9** : Absence-Présence des taxons prélevés dans les 05 sites au mois de Juin.

Sites Genres-espèces	Moscarda	Bider	Ayayat	Port de Sidna youchaa	Tafsout
Echinides					
<i>Paracentrotus lividus</i>	+	+	+	+	+
<i>Arbacia lixula</i>	+	+	+	+	+
<i>Sphaerechinus granularis</i>	+	-	+	+	+
Astérides					
<i>Ophidiaster ophidianus</i>	-	-	-	+	-
<i>Marthasterias glacialis</i>	-	-	-	-	+
Ophiurides					
<i>Ophioderma longicaudum</i>	-	-	-	-	+

**+ : Présence**

**- : Absence**

## Annexe 2

**Tableau 11** : Effectifs des taxons prélevés dans les 05 sites au mois d'Avril.

Sites Genres-espèces	Moscarda	Bider	Ayayat	Port de Sidna youchaa	Tafsout	Total
Echinides						
<i>Paracentrotus lividus</i>	3	3	3	4	4	17
<i>Arbacia lixula</i>	4	5	3	3	4	19
<i>Sphaerechinus granularis</i>	3	0	2	3	5	13
Astérides						
<i>Astropecten aranciacus</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Echinaster sepositus</i>	1	1	0	0	1	3

**Tableau 12** : Effectifs des taxons prélevés dans les 05 sites au mois de Mai.

Sites Genres-espèces	Moscarda	Bider	Ayayat	Port de Sidna youchaa	Tafsout	Total
Echinides						
<i>Paracentrotus lividus</i>	4	2	4	4	3	17
<i>Arbacia lixula</i>	4	4	6	2	3	19
<i>Sphaerechinus granularis</i>	3	0	2	3	4	12
Astérides						
<i>Marthasterias glacialis</i>	1	1	1	0	2	5
<i>Echinaster sepositus</i>	0	1	1	0	0	2
Holothurides						
<i>Holothuria tubulosa</i>	0	0	0	0	1	1

**Tableau 13** : Effectifs des taxons prélevés dans les 05 sites au mois de Juin.

<b>Sites</b> <b>Genres-espèces</b>	<b>Moscarda</b>	<b>Bider</b>	<b>Ayayat</b>	<b>Port de Sidna youchaa</b>	<b>Tafsout</b>	<b>Total</b>
Echinides						
<i>Paracentrotus lividus</i>	4	4	3	3	4	18
<i>Arbacia lixula</i>	2	3	2	2	5	14
<i>Sphaerechinus granularis</i>	2	0	1	2	2	7
Astérides						
<i>Ophidiaster ophidianus</i>	0	0	0	2	0	2
<i>Marthasterias glacialis</i>	0	0	0	0	1	1
Ophiurides						
<i>Ophioderma longicaudum</i>	0	0	0	0	1	1

## **ملخص:** المساهمة في دراسة شوحيات الجلد في بعض المواقع الساحلية لولاية تلمسان

يركز هذا العمل على دراسة شوحيات الجلد في 5 مواقع على ساحل تلمسان. وهؤلاء هم: مسكرده ، بيدر ، عيات ، ميناء سيدنا يشاع وتفسوت. يتميز بمناخ البحر الأبيض المتوسط. تمتد فترة أخذ العينات لأكثر من 3 أشهر من أبريل إلى يونيو 2022. لقد حددنا 09 نوعًا من شوحيات الجلد تنتمي إلى 04 فئة بما في ذلك Ophiurides و Asterids و Echinids و Holothurids. وجدنا 4 أصناف Asterides و 3 أصناف Echinids ، وتصنيف واحد Ophiurides وآخر Holothurids على التوالي. توجد *Holothuria tubulosa* و *Ophioderma longicaudum* فقط في موقع تافسوت. موقع تافسوت هو الأغنى على وجه التحديد (7 أصناف) وأضعف موقع في بيدر (4 أصناف). بالنسبة لنسبة الجنس، لاحظنا ارتفاع معدل الإناث في *Paracentrotus lividus* في 3 مواقع (عيايات ، ميناء سيدنا يشاع وتفسوت) ، ومعدل ذكور مرتفع لـ *arbacia lixula* في 4 مواقع (موسكاردا ، عيات ، ميناء سيدنا يحيى وتافسوت).

**الكلمات المفتاحية:** شوحيات الجلد ، الجرد ، المواقع ، نسبة الجنس ، الخط الساحلي لولاية تلمسان.

## **Résumé :** Contribution à l'étude des Échinodermes dans quelques Sites du littoral de la wilaya de Tlemcen

Le présent travail porte sur l'étude des Echinodermes dans 5 sites du littoral de Tlemcen. Il s'agit de : Moscarda, Bider, Ayayat, Port de Sidna youchaa et Tafsout. Il se caractérise par un climat méditerranéen. La période de l'échantillonnage s'étend sur 3 mois d'Avril à Juin 2022. Nous avons recensé 09 espèces d'Échinodermes appartenant à 04 classes dont les Ophiurides, les Astérides, les Echinides et les Holothurides. Nous avons retrouvé 4 taxons des Astérides, 3 taxons des Echinides et un taxon pour les Ophiurides et un autre pour les Holothurides respectivement. *Holothuria tubulosa* et *Ophioderma longicaudum* sont présentes uniquement dans le Site de Tafsout. Le Site de Tafsout est le plus riche spécifiquement (7 taxons) et le plus faible celui de Bider (4 taxons). Pour le Sex-ratio, nous avons observé un taux de Femelles élevé pour *Paracentrotus lividus* dans les 3 sites (Ayayat, Port de Sidna youchaa et Tafsout), et un taux de masculinité élevé pour *arbacia lixula* dans 4 sites (Moscarda, Ayayat, Port de Sidna youchaa et Tafsout).

**Mots clés :** Echinodermes, Inventaire, Sites, Sex-ratio, Littoral de la Wilaya de Tlemcen.

## **Abstract:** Contribution to the study of echinoderms in some coastal sites of the wilaya of Tlemcen

This work focuses on the study of Echinoderms at 5 sites along the Tlemcen coastline. These are: Moscarda, Bider, Ayayat, Sidna Youchaa Port and Tafsout. It is characterized by a Mediterranean climate. The sampling period runs for 3 months from April to June 2022. We have identified 09 species of Echinoderms belonging to 04 classes including Ophiurides, Asteroids, Echinides and Holothurides. We found 4 taxa of Asteroids, 3 taxa of Echinides and one taxa of Ophiurides and Holothurides respectively. *Holothuria tubulosa* and *Ophioderma longicaudum* are present only in the Tafsout Site. The Tafsout Site is the richest specifically (7 taxa) and the weakest Bider Site (4 taxa). For the Sex-ratio, we observed a high rate of Females for *Paracentrotus lividus* in the 3 sites (Ayayat, Sidna youchaa Harbour and Tafsout), and a high rate of masculinity for *Arbacia lixula* in 4 sites (Moscarda, Ayayat, Sidna youchaa Harbour and Tafsout).

**Keywords:** Echinodermes, Inventory, Sites, Sex-ratio, Tlemcen Coast.