



Faculté SNV-STU/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 »

Mémoire

Présenté par

Ammar Fawzi Abdelillah

En vue l'obtention du

Diplôme de Master Ecologie et Environnement

Spécialité : Ecologie Animale

Thème

***Contribution à l'étude de quelques
paramètres biométriques chez deux espèces
d'échinodermes du littoral d'Ain
Témouchent***

Soutenu le 26 /06 /2022 devant le jury :

Présidente : M^{me} AOUAR Amaria

Professeur Université de Tlemcen.

Encadreur : M^{me} BENGUEDDA Wacila

M.C.A Université de Tlemcen.

Examineur : M^r BENDIMERAD Mohammed El Amine

M.C.A Université de Tlemcen.

Année universitaire 2021/2022

Remerciement

J'ai le plaisir d'exprimer mes sincères remerciements et ma gratitude

à :

- **Dr BENGUEDDA .W** pour les bons conseils qu'elle m'a prodigués, elle était une meilleure encadrante.
- Professeurs respectés membres de jurys, que j'aurai l'honneur d'évaluer ma recherche : **Professeur AOUAR, Dr BENDIMERAD** je serai content de bénéficier de tous leurs conseils, orientations et critiques qui éclairent notre cheminement scientifique.

Tous ceux qui ont contribué à cette recherche de près ou de loin.

Dédicace

À l'âme de "*Ma mère*", que Dieu lui accorde le paradis.

À "*Mon père*», que Dieu le protège et prolonge sa vie.

À mes frères.

À tous ceux qui m'ont aidé à réaliser ce travail.

ملخص

تم إجراء دراسة بيومترية لنوعين من قنفذ البحر في عين تموشنت في موقعين: El Ouerdania, Beni-Saf

وأظهرت النتائج أن نوع *Arbacia lixula* يتواجد بكثرة في محطة El Ouerdania.

نسبة جنس قنفذ البحر الأسود لصالح الذكور .

بالنسبة ل *Paracentrotus lividus* نسبة الجنس لصالح الإناث.

تعتبر كل قنفاذ البحر من الأنواع الرئيسية في البحر الأبيض المتوسط .

وفقاً لقيم مؤشر الغدد التناسلية ومؤشر التكاثر، تتميز فترة التفريخ بتخصيص الطاقة للنضج والنمو، ويكون التبويض هو الربيع.

الكلمات المفتاحية، *Arbacia lixula*, *Paracentrotus lividus*, El Ouerdania, Beni-Saf,

نسبة الجنس، الوفرة النسبية ، المؤشرات الفسيولوجية (IR IG).

Résumé

Une étude biométrique de deux espèces d'échinides a été réalisée à Ain T'émouchent sur deux sites : El Ouerdania et Beni-Saf.

Les résultats ont montré que l'espèce *Arbacia lixula* est plus abondante dans la station d'El Ouerdania. le Sex-ratio de l'oursin noir est en faveur des mâles. Chez *Paracentrotus lividus* le sex-ratio est en faveur des femelles.

Les deux oursins sont considérés comme des espèces clés de la Méditerranée.

Selon les valeurs de l'indice gonadique et l'indice de réplétion la période de ponte est caractérisée par l'allocation de l'énergie à la maturation et la croissance, la ponte est printanière.

Mots clés : Indice gonadique (IG), Indice de réplétion (IR), Abondance relative, Sex-ratio, *Arbacia lixula*, *Paracentrotus lividus*, El Ouerdania, Beni-Saf,

Abstract

A biometric study of two species of echinoids was carried out in Ain T'émouchent on two sites: El Ouerdania and Beni-Saf.

The results showed that the species *Arbacia lixula* is more abundant in the El Ouerdania station. In *Paracentrotus lividus* the sex ratio is in favor of females.

Both urchins are considered key species of the Mediterranean.

According to the values of the gonadal index and the replenishment index the spawning period is characterized by the allocation of energy to maturation and growth, the spawning is in spring.

Key word: Gonadal Index (GI), Replenishment Index (IR), Relative abundance, Sex-ratio, *Arbacia lixula*, *Paracentrotus lividus*, El Ouerdania, Beni-Saf,

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats des relevés biométriques et indices physiologiques de <i>Paracentrotus lividus</i> à El Ouerdania.....	18
Tableau 2 : Résultats des relevés biométriques et indices physiologiques d' <i>Arbacia lixula</i> à El Ouerdania.....	19
Tableau 3 : Résultats des relevés biométriques et indices physiologiques de <i>Paracentrotus lividus</i> à Beni-Saf.....	20
Tableau 4 : Résultats des relevés biométriques et indices physiologiques d' <i>Arbacia lixula</i> à Beni-Saf.....	21
Tableau 5 : L'abondance relative des deux espèces dans les deux stations.....	23
Tableau 6 : Pourcentages des deux sexes de la population <i>Arbacia lixula</i> dans les deux stations.....	23
Tableau 7 : Pourcentages des deux sexes de la population <i>Paracentrotus lividus</i> dans les deux stations.....	24
Tableau 8 : Comparaison de nos résultats avec les données de Dermeche (2009) et Benamar (2021).....	25

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : les Crinoïdes.....	4
Figure 2 : les Echinides.....	4
Figure 3 : Les Astérides.....	5
Figure 4 : Les Ophiurides.....	5
Figure 5 : Les Holothurides.....	5
Figure 6 : Cycle de reproduction de l'oursin.....	6
Figure 7 : <i>Arbacia lixula</i>	9
Figure 8 : <i>Paracentrotus lividus</i>	10
Figure 9 : Carte géologique de la région d'Ain Témouchent.....	12
Figure 10 : Récolte des oursins à El Ouerdania.....	16
Figure 11 : Dissection des oursins (Originale,2022).....	18
Figure 12 : Variations des indices physiologiques (IG, IR) exprimés en (mg/cm ³) chez <i>Paracentrotus lividus</i> dans la station El Ouerdania.....	19
Figure 13 : Variations des indices physiologiques (IG, IR) exprimés en (mg/cm ³) chez <i>Arbacia lixula</i> dans la station El Ouerdania.....	21
Figure 14 : Variations des indices physiologiques (IG, IR) exprimés en (mg/cm ³) chez <i>Paracentrotus lividus</i> dans la station de Beni Saf.....	22
Figure 15 : Variations des indices physiologiques (IG, IR) exprimés en (mg/cm ³) chez <i>Arbacia lixula</i> dans la station de Beni Saf.....	23

Sommaire

Synthèse bibliographique	
I.	Description des échinodermes 4
II.	Description des échinides 5
i.	La biologie des échinides 5
❖	Reproduction 5
❖	Régime alimentaire 7
❖	Système nerveux 7
ii.	L'écologie des échinides 7
❖	Répartition Géographique 7
❖	Habitat 8
❖	Mode de vie 8
III.	Position systématique de l'espèce <i>Arbacia lixula</i> (Linnaeus, 1758) 9
IV.	Position systématique de l'espèce <i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck,1816) 10
I.	Présentation de la Mer Méditerranée 11
II.	Présentation de littoral d'Ain T'émouchent..... 11
i.	Bioclimat 11
ii.	Hydrologie 11
I.	Étude des indices physiologiques 14
i.	Sex-ratio 14
ii.	Abondance relative 14
iii.	Indice gonadique 15
iv.	Indice de réplétion 15
II.	Méthode d'échantillonnage 16
i.	Prélèvement 16
ii.	Traitement au laboratoire 17
I.	Relevés biométriques et indices physiologiques..... 19
i.	Station EL Ouerdania 19
❖	L'espèce <i>Paracentrotus lividus</i> 19
❖	L'espèce <i>Arbacia lixula</i> 20
ii.	Station Beni Saf 21
❖	L'espèce <i>Paracentrotus lividus</i> 21

❖ L'espèce <i>Arbacia lixula</i>	22
I. Discussion des résultats	23
i. L'espèce <i>Paracentrotus lividus</i>	23
ii. L'espèce <i>Arbacia lixula</i>	24
II. Abondance relative.....	24
III. Sex-ratio	24
Conclusion.....	28
Références bibliographique	29

Introduction

Introduction

Depuis plusieurs dizaines d'années les échinides jouent un rôle primordial dans la structure et l'évolution des phytocénoses benthiques **(Kempf, 1962)**.

Les oursins et particulièrement *Paracentrotus lividus* et *Arbacia lixula* sont considérés comme les échinides les plus importants de la Méditerranée **(Nedelec 1982 ; Verlaque 1987 ; Hereu et al. 2005 ; Soualili, 2008)**.

L'oursin comestible *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) est distribué dans toute la mer Méditerranée. Il fait l'objet de nombreux travaux qui traitent de la biologie de cette espèce. L'intérêt de cette espèce est du à son abondance au niveau de l'étage infralittoral et à l'impact de son comportement alimentaire sur le phytobenthos marin où il est considéré comme une espèce clé **(Verlaque et Nedelec, 1983)**.

Elle est également considérée comme bio-indicatrice de la contamination métallique, car elle a une grande capacité à concentrer les métaux traces dans ses tissus, gonades et fluides corporels. **(Daby, 2006)**.

Elle constitue une ressource alimentaire forte appréciée dans plusieurs régions du monde **(Fernandez, 1996)**.

Dans la mer méditerranée, les deux oursins *Arbacia lixula* et *Paracentrotus lividus* coexistent ensemble, elles sont des espèces structurantes clés.

Arbacia lixula (Linnaeus, 1758) noir est un habitant commun des zones dures d'eau peu profonde dans toute la Méditerranée, **(Mortensen, 1935)**.actuellement l'un des macro-invertébrés les plus visibles dans les récifs peu profonds et rocheux de la Méditerranée **(Gianguzza et Bonaviri, 2013)**.

Cette espèce joue un rôle prépondérant dans la création et le maintien de l'état stérile dans la Méditerranée, même si elle est présente à une faible densité **(Bonaviri et al.,2011)**. C'est un mécanisme d'auto-stabilisation. **(Guidetti et al.,2003 ; Guidetti & Dulcic, 2007 ; Bonaviri et al.,2011 ; Privitera et al.,2011)**.

Paracentrotus lividus a fait l'objet de nombreuses études **(Fenaux,1968; Régis,1979 ; Boudouresque & Verlaque, 2007; Dermeche, 2010; Amri, 2018; Hermas et al.,2018; Ghali & Dria,2019)**.

Arbacia lixula est la seule espèce capable de contrôler la recolonisation des roches par les algues, malgré sa faible densité. **(Bonaviri et al.,2011)**.

Malgré son rôle, peu de travaux ont étudié et traité cette espèce. **(Guidetti et al.,2003 ; Bonaviri et al.,2011 ;Gianguzza et al.,2011 ; Privitera et al.,2011 ; Wangensteen,2012 ; M.Elakkermi,2015)**.

Nous avons travaillé dans notre étude sur les individus de deux espèces, échantillonnés à El Ouerdania et à Beni-Saf (littoral d'Ain T'émouchent). Nous avons relevé des données biométriques et conclu des individus physiologiques pour ces deux populations.

Le travail est une comparaison entre les populations d'échinides de Ain T'émouchent et celles du littoral de Tlemcen (**Benammar,2021**).

Nous avons structuré notre mémoire en 2 grandes parties : une partie bibliographique comprenant des données sur l'écologie et la biologie des 2 espèces, et une partie Matériel et méthodes incluant la zone d'étude ainsi que les principaux résultats et leurs interprétations.



Première partie
Bibliographie

I. Description des échinodermes

Les échinodermes constituent l'un des groupes les mieux caractérisés de Règne animal, et ils se reconnaissent à première vue. (Koehler,1921). Le nom échinoderme signifie la peau épineuse en grec.

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 (Houseman & Heinermann, 2017).

Ils présentent avant tout trois caractères essentiels :

- Ils offrent une symétrie pentaradiée.
- Ils possèdent un squelette externe formé de nombreuses plaques calcaires.
- Et enfin ils présentent un appareil très particulier qui n'existe dans aucun autre groupe du règne animal, l'appareil aquifère qui assure des rôles variés tels que respiration, nutrition et locomotion.

L'embranchement des Echinodermes comprend cinq classes : les Crinoïdes(Lys de mer représentés par les comatules) , les Echinides(les oursins), les Astérides(Etoiles de mer), les Ophiurides et les Holothurides(Concombres de mer).



Figure 1 : les Crinoïdes

<http://rozenfelds.centerblog.net>



Figure 2 : les Echinides

<https://inpn.mnhn.fr>



Figure 3 : les Astérides

<https://planktovie.biz/wp->



Figure 4 : les Ophiurides

<https://slideplayer.fr/slide>



Figure 5 : les Holothurides

<https://www.aquaportail.com>

II. Description des échinides

i. La biologie des échinides

❖ Reproduction

Les oursins sont gonochoriques ovipares, les sexes sont séparés et la couleur des gonades diffère (Fenaux, 1968).

La reproduction suit un cycle annuel, peut être induite par un bloom phyto-planctonique, une élévation de la température ou des contraintes hydrodynamiques (Couvray, 2014).

Généralement en Méditerranée il existe deux pontes, la première se produisant lorsque la température s'élève à un niveau critique et la seconde lorsqu'elle descend à ce niveau. (Fenaux, 1968 ; Byrne, 1990 ; Pedrotti, 1993).

Les individus mâles et femelles s'agrègent et libèrent simultanément leurs gamètes en très grand nombre. (Cherbonnier, 1954 ; Boudouresque, 2013).

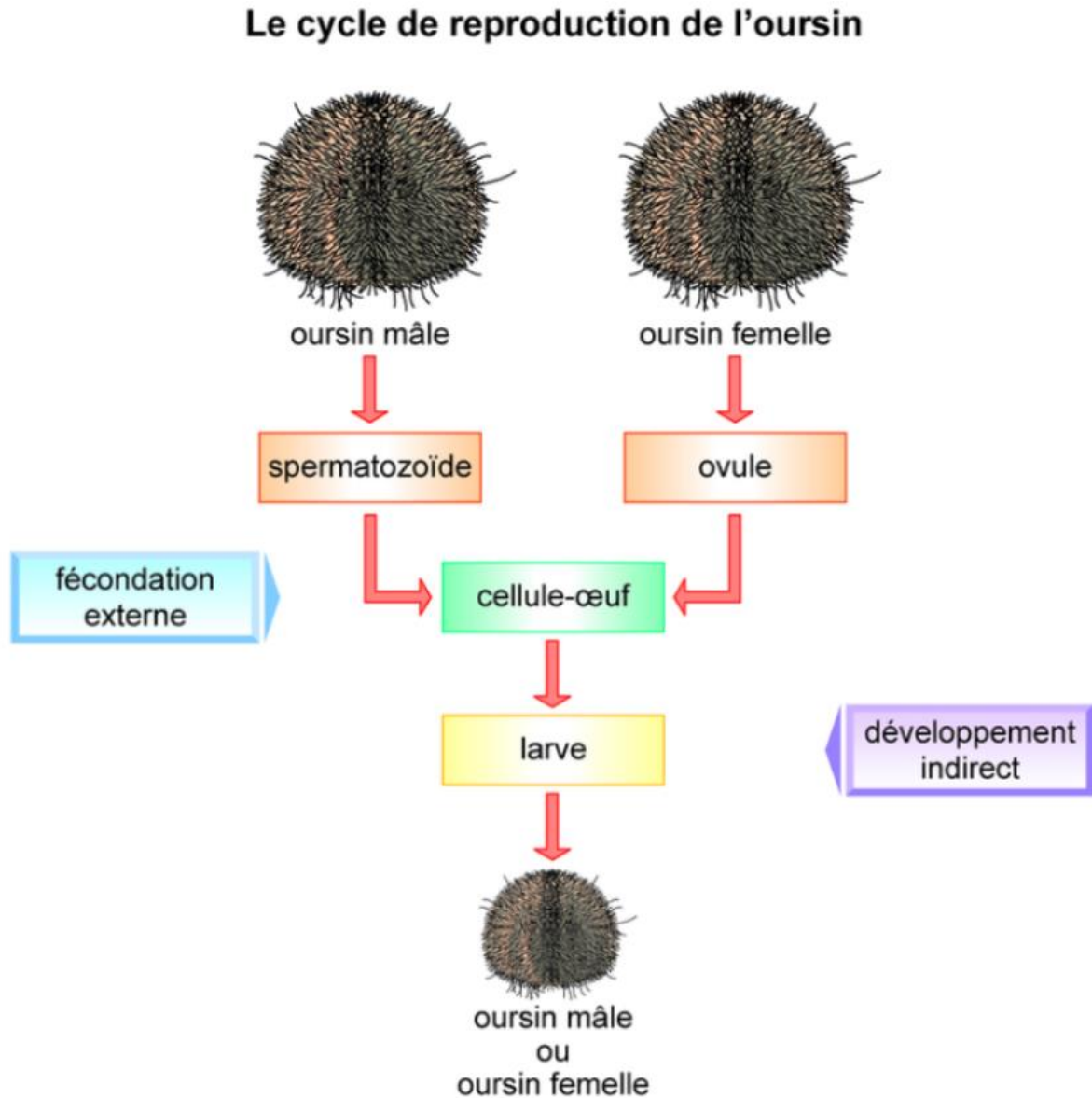


Figure 6 : Cycle de reproduction de l'oursin.

<https://static1.assistancescolaire.com/col/images/5sra0105z.jpg>

❖ Régime alimentaire

Paracentrotus lividus consomme toutes les parties de l'herbe marine *Posidonia oceanica* (Régis, 1978 ; Bulleri *et al.*, 1999; Boudouresque & Verlaque, 2001). C'est un brouteur opportuniste.

Arbacia lixula est un omnivore ayant tendance à un carnivore, et il est considéré comme un brouteur principal d'algues coralliennes encroûtantes.

L'énergie puisée dans les réserves du test et du tube digestif sert non seulement à couvrir les dépenses du métabolisme standard mais sert aussi à la croissance des gonades (Fenaux *et al.*, 1977).

La production somatique et gonadique ait lieu chez les échinides lorsque la disponibilité de la nourriture est élevée (Lawrence *et al.*, 1992 ; Luis *et al.*, 2005), lorsque la quantité de matière organique ingérée est élevée (Frantzis & Grémare, 1992 ; Boudouresque, 2013).

❖ Système nerveux

Le système nerveux oral se compose d'un anneau péri œsophagien, d'où partent cinq rubans radiaux, un pour chaque zone ambulacraire

Ceux-ci envoient deux nerfs pour chaque tentacule ambulacraire ; l'un se termine dans la ventouse du tentacule, l'autre forme un plexus sous épidermique et innerve les appendices du test. (Bellaouel & Mouri, 2018).

ii. L'écologie des échinides

❖ Répartition Géographique

L'oursin comestible *Paracentrotus lividus* présente une vaste distribution géographique qui englobe aussi bien l'Atlantique Est que la Méditerranée. Il occupe essentiellement l'étage infralittoral et se rencontre depuis la surface jusqu'à 80 m de profondeur (Tortonese, 1965 ; Fischer *et al.*, 1987). L'espèce vit dans deux écosystèmes différents : elle peut occuper les rochers littoraux recouverts de peuplements d'algues photophiles, mais s'accommode également de l'herbier *Posidonia oceanica*. (Sellem *et al.*, 2000).

Arbacia lixula est un habitant commun des fonds durs d'eau peu profonde dans toute la Méditerranée, la côte atlantique de l'Espagne, du Portugal et du nord-ouest de l'Afrique. Il est également présent aux Açores, aux îles du Cap-Vert, aux Canaries et à Madère.

On la trouve également de l'autre côté de l'Atlantique, mais uniquement dans l'hémisphère sud, au large des côtes du Brésil. (**Gianguzza & Bonaviri, 2013**).

❖ Habitat

En Méditerranée, l'oursin *Paracentrotus lividus* est commun dans les habitats rocheux subtidaux peu profonds et dans les herbiers de *Posidonia oceanica*.

La densité des individus est plus élevée sur les rochers que dans les prairies de *Posidonia oceanica* (**Tomas et al., 2004; Boudouresque & Verlaque, 2007; Ceccherelli et al., 2009a**).

Arbacia lixula montre une grande résistance au mouvement de l'eau, et il est bien adapté aux eaux turbulentes des premiers mètres de l'infralittoral supérieur. En Méditerranée, cette espèce est présente avec *Paracentrotus lividus*.

Paracentrotus lividus est généralement plus abondant sur les substrats horizontaux ou en pente douce. En revanche, *Arbacia lixula* est plus commun sur les substrats verticaux (**Benedetti-Cecchi et al., 1998 ; Bulleri et al., 1999 ; Gianguzza & Bonaviri, 2013**).

❖ Mode de vie

Les oursins se déplacent dans n'importe quelle direction au moyen de leurs épines et de leurs pieds tubulaires (**Holmes, 1912**).

La lanterne peut être utilisée à la fois pour la progression et la rotation lorsque l'animal est hors de l'eau. (**Harvey, 1885**)

Les oursins sont principalement nocturne, ils sont plus actifs la nuit que le jour. (**Nedelec, 1983**).

Ils se déplacent sur les algues foliacées érigées, leur principale source de nourriture, pendant la nuit pour éviter la prédation. (**Guidetti, 2004**)

Le matin, ils retournent vers les algues coralliennes encroûtantes, afin d'être sur un substrat auquel ils peuvent s'attacher plus fortement. (**Barrios et al., 2014**)

Les migrations dépendent de la densité des oursins, la disponibilité de la nourriture ; un manque de nourriture entraîne la nécessité de longs voyages de recherche de nourriture (**Palacín *et al.*, 1997**).

La taille de l'oursin, son comportement de couverture et la saison peuvent être des déterminants importants du comportement migratoire. (**Pinna *et al.*, 2012**).

III. Position systématique de l'espèce *Arbacia lixula* (Linnaeus, 1758)

Embranchement : *Echinodermata*.

Classe : *Echinoidea*.

Sous-classe : *Euechinoidae*

Sous-ordre : *Echinacea*

Ordre : *Arbacioida*.

Famille : *Arbaciidae*

Genre : *Arbacia*.

Espèce : *Arbacia lixula*.



Figure 7 : *Arbacia lixula*

<https://doris.ffesm.fr/>

IV. Position systématique de l'espèce *Paracentrotus lividus*

(Lamarck,1816)

Embranchement : *Echinodermata*.

Classe : *Echinoidea*.

Sous-classe : *Regularia*.

Ordre : *Diadematoidea*.

Sous-ordre : *Camarodonta*.

Famille : *Echinidea*.

Genre : *Paracentrotus*.

Espèce : *Paracentrotus lividus*.



Figure 8 : *Paracentrotus lividus*

<https://doris.ffesmm.fr/>

I. Présentation de la Mer Méditerranée

La Méditerranée est une mer presque fermée, son ouverture vers l'océan Atlantique par le détroit du Gibraltar est de 14 km de large et 286m de profondeur. **(Borsali, 2007)**.

C'est une mer au milieu des terres comme leur nom indique.

D'un point de vue océanographique, on peut diviser la Méditerranée en 2 bassins : le bassin oriental et le bassin occidental, séparés par une chaîne de montagnes sous-marines. **(Rahmani et al., 2010)**.

II. Présentation de littoral d'Ain T'émouchent

La région d'Ain T'émouchent située au Nord-Ouest de l'Algérie, couvre une superficie totale de 78,93 km² entre les coordonnées Lambert 35° 17' 22" nord, 1° 08' 28" ouest.

Elle est située à l'extrémité sud-ouest du bassin méditerranéen, elle est bordée à l'est par la Sebkhia d'Oran (lac salé) et à l'ouest par le massif côtier de Beni Saf. Au nord, la région est limitée par les unités sédimentaires volcaniques de Bouzedjar et au sud par la terminaison des monts Sbaâ Chioukh et des massifs du Tessala occidental. **(Bechir, 2014)**

i. Bioclimat

La zone d'étude appartient à l'étage bioclimatique méditerranéen, semi-aride avec un climat continental (été chaud et hiver tempéré). Cette région subit des influences maritimes qui assurent la régularité de la température avec une légère humidité. Par ailleurs, les reliefs méridionaux (Sbaâ Chioukh, Tessala, Monts de Tlemcen) ont une influence continentale sèche et chaude. **(Benkhamallah et al., 2020)**

Le climat méditerranéen est un climat de transition entre la zone tempérée et la zone tropicale avec un été très chaud et très sec, tempéré seulement en bordure de la mer, l'hiver est très frais et plus humide. Ce climat est qualifié de xérothermique **(Benabadji & Bouazza, 2000)**.

ii. Hydrologie

La wilaya d'Ain T'émouchent est constituée d'une série de nappes dans différents niveaux Aquifères. Les ressources souterraines proviennent essentiellement de cinq nappes exploitées



Deuxième partie
Matériel et Méthodes

I. Étude des indices physiologiques

i. Sex-ratio

Le sex-ratio est un indice représentant l'abondance d'un sexe par rapport à l'autre dans une population d'une espèce donnée (**Kartas et Quignard, 1984**).

$$\text{➤ Taux de féminité} = \frac{\text{Effectif des femelles}}{\text{effectif des femelles} + \text{effectif des mâles}} \times 100$$

$$\text{➤ Taux de masculinité} = \frac{\text{Effectif des mâles}}{\text{effectif des femelles} + \text{effectif des mâles}} \times 100$$

L'intervalle de confiance au risque de 5% est calculé à partir de la formule suivante (**Schwartz, 1983**).

$$IC = \pm 1.96 \sqrt{PQ/N}$$

P : pourcentages des femelles dans la population étudiée.

Q : pourcentage des mâles.

N : nombre total des mâles et femelles.

ii. Abondance relative

Est la quantité relative au nombre d'individus d'une espèce donnée par unité de surface ou de volume par rapport au nombre total d'individus de toutes les espèces confondues.

L'abondance relative est calculée selon la formule :

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

Aa : le nombre d'individus d'une espèce.

N : le nombre total d'individus

iii. Indice gonadique

L'indice gonadique (IG) est une relation entre un descripteur quantitatif de l'appareil reproducteur et un descripteur quantitatif des organes somatiques.

Le calcul des indices gonadiques est proposé par différents auteurs (**Moore, 1934 ; Fenaux, 1968 ; Régis, 1978 et Semroud & Kada, 1987**).

L'indice gonadique est souvent utilisé pour déterminer les périodes de reproduction ou encore les diverses étapes du cycle de reproduction des Echinides, et pour voir la relation entre aliments et développement gonadique.

$$IG = \frac{\text{Poids frais des gonades (mg)}}{\text{diamètre du test (cm}^3\text{)}}$$

(Nedelec, 1983)

iv. Indice de réplétion

L'indice de réplétion représente l'intensité de collecte de la nourriture macroscopique (**Régis, 1978**). L'indice de réplétion met en relation le contenu du tube digestif et le diamètre au cube du test.

Nous avons remplacé dans cette étude, le poids total par le diamètre du test au cube

$$IR = \frac{\text{poids frais de l'intestin (mg)}}{\text{diamètre du test (cm}^3\text{)}}$$

(Nedelec, 1983).

II. Méthode d'échantillonnage

i. Prélèvement

Un échantillon de 39 individus dans la station d'El Ouerdania a été prélevé le 09/03/2022.

Un deuxième échantillon de 16 spécimens s'est fait le 08/05/2022 dans la station de Beni Saf.

Afin de maintenir les conditions du milieu stable, les individus ont été transportés dans une glacière remplie d'eau de mer.

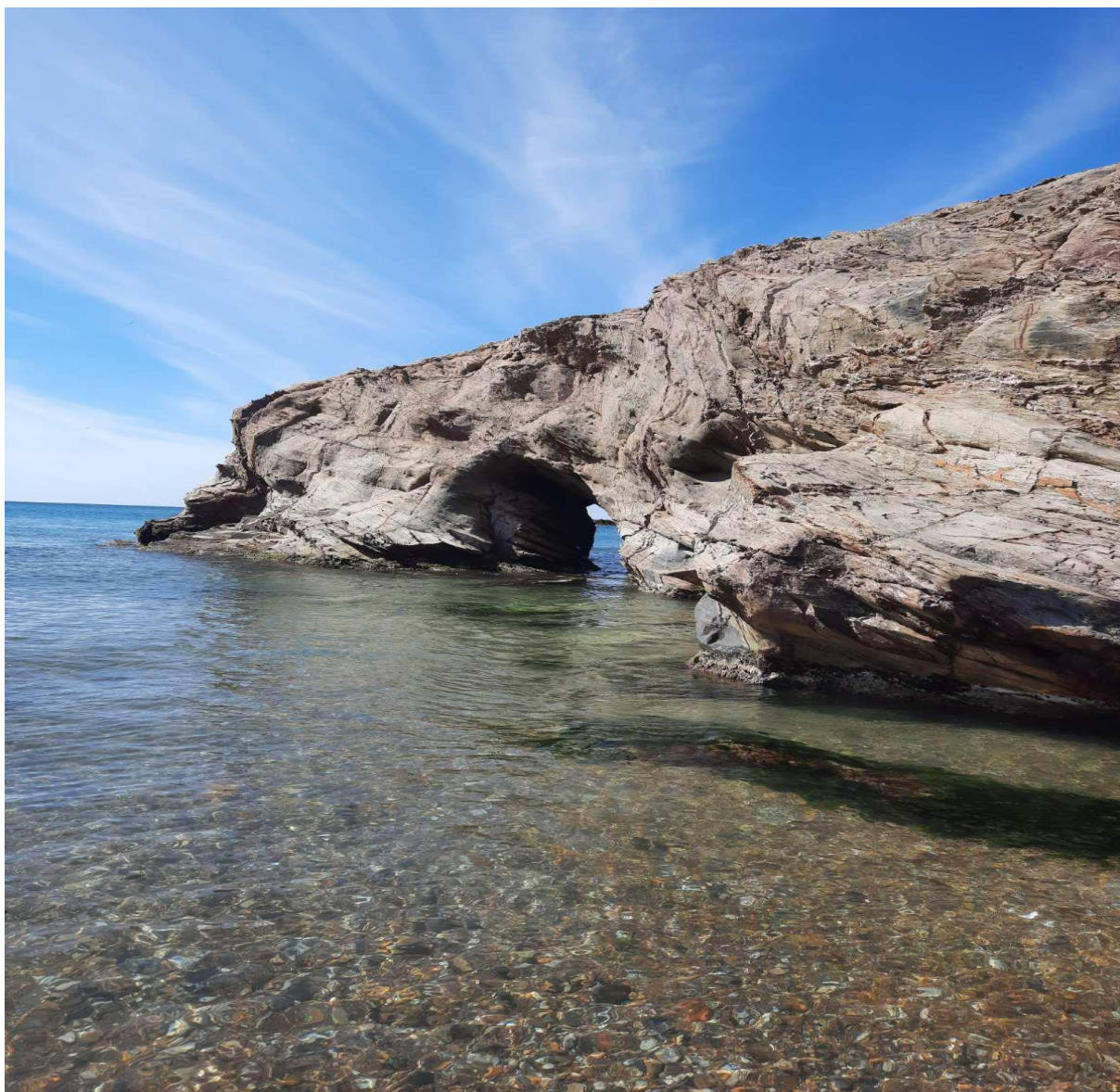


Figure 10 : Récolte des oursins à El Ouerdania (Originale, 2022).

ii. Traitement au laboratoire

- Au laboratoire les individus ont été conservés dans le formol.
- Les spécimens ont été identifiés selon leur couleur ;

Dans la station d'El Ouerdania 6 individus de l'espèce *Paracentrotus lividus* et 33 individus de l'espèce *Arbacia lixula*.

Dans la station de Beni Saf 8 individus pour chaque espèce.

- Une série de mesure s'est faite sur chaque individu à l'aide d'un pied à coulisse gradué au 1/10 de mm de précision ; le diamètre du test avec piquants (D), et la hauteur du test avec piquants (H).
- On a mesuré le poids de chaque spécimen.
- Les oursins ont été disséqués en deux, cela permet la détermination de sexe à partir de la couleur des gonades.
- Afin de déterminer l'indice gonadique et l'indice de réplétion, les gonades et le tube digestif ont été récupérés puis pesés.



Figure 11 : Dissection des oursins (Originale,2022).

I. Relevés biométriques et indices physiologiques

i. Station EL Ouerdania

❖ L'espèce *Paracentrotus lividus*

Tableau 1 : Résultats des relevés biométriques et indices physiologiques de *Paracentrotus lividus* à El Ouerdania.

Individus	Diamètre (mm)	Hauteur (mm)	poids total (g)	Sexe	Poids frais de l'intestin(g)	Poids frais des gonades(g)	IG (mg/cm ³)	IR (mg/cm ³)
1	68.41	42.7	33.95	♂	1.451	0.614	0.009	0.021
2	60.29	27.61	30.65	♀	0.782	1.364	0.023	0.013
3	45.86	23.47	12.67	♀	0.411	0.658	0.014	0.009
4	29.13	38.87	54.83	♀	1.428	3.624	0.124	0.049
5	28.51	21.95	25.97	♀	0.59	1.42	0.050	0.021
6	30.41	29.75	30.78	♂	1.684	1.385	0.046	0.055

Sur une récolte de 6 individus dans la station d'El Ouerdania le poids de *Paracentrotus lividus* varie entre 54.83g et 12.67g.

Les valeurs du diamètre sont comprises entre 68.41 mm et 28.51 mm, alors que celles de la hauteur sont de 42.7 mm à 21.95 mm

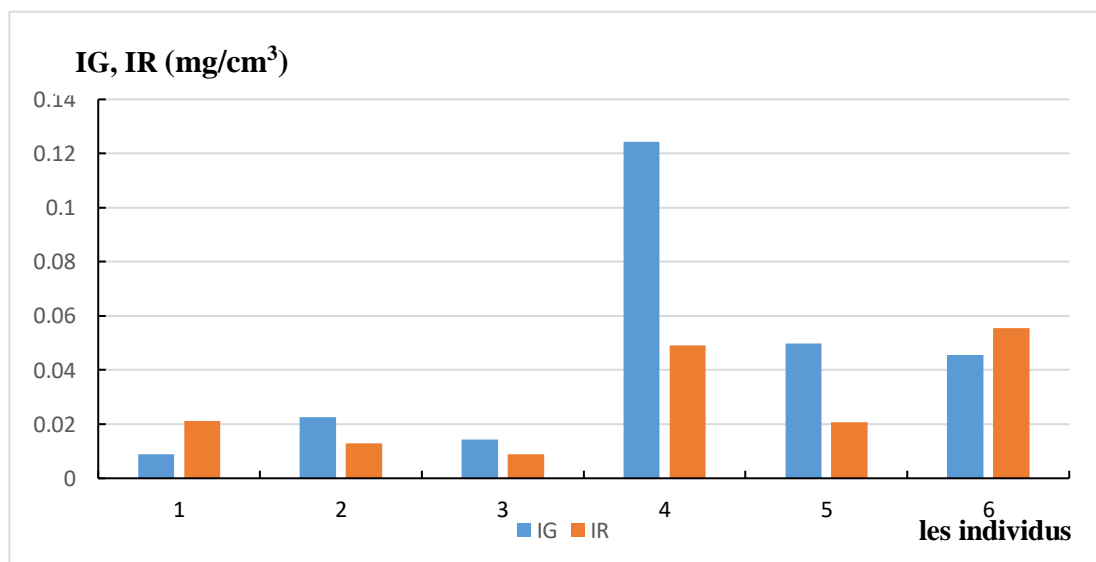


Figure 21 : Variations des indices physiologiques (IG, IR) exprimés en (mg/cm³) chez *Paracentrotus lividus* dans la station El Ouerdania.

L'analyse de la figure 1 et le tableau 1 montre que les valeurs de l'indice gonadique (IG) varient de 0.009 (mg/cm³) chez l'individu 1 à 0.124 (mg/cm³) chez l'individu 4.

Les valeurs de l'indice de réplétion (IR) varient de 0.009 à 0.055 (mg/cm³).

❖ L'espèce *Arbacia lixula*

Tableau 2 : Résultats des relevés biométriques et indices physiologiques d'*Arbacia lixula* à El Ouerdania.

Individus	Diamètre (mm)	Hauteur (mm)	Poids total (g)	SEXE	Poids frais de l'intestin (g)	Poids frais des gonades (g)	IG (mg/cm ³)	IR (mg/cm ³)
1	60.83	27.47	25.5	♂	0.811	0.408	0.007	0.013
2	64.61	29.87	27.62	♀	1.031	0.934	0.015	0.016
3	76.89	28.34	17.78	♂	0.52	0.855	0.011	0.007
4	72.6	34.3	21.2	♀	1.054	0.408	0.006	0.015
5	84.19	23.67	17.03	♂	0.67	0.39	0.005	0.008
6	79.26	26.81	16.76	♂	0.666	0.857	0.011	0.008
7	69.45	33.19	24.69	♀	1.251	1.047	0.015	0.018
8	44.09	24.56	15.59	♂	0.41	1.012	0.023	0.009
9	44.12	19.92	21.02	♀	1.644	1.165	0.026	0.037
10	56.96	25.36	16.52	♂	1.144	0.54	0.010	0.020
11	73.44	27.01	24.98	♀	0.843	0.907	0.012	0.011
12	64.07	23.48	14.05	♂	0.33	0.419	0.007	0.005
13	52.13	18.33	8.65	♂	0.369	0.363	0.007	0.007
14	76.74	28.74	20.62	♂	0.873	1.242	0.016	0.011
15	69.48	30.21	29.41	♀	0.789	1.246	0.018	0.011
16	47.86	22.95	12.81	♂	0.541	1.216	0.025	0.011
17	60.5	25.57	17.84	♀	2.34	1.332	0.022	0.039
18	44.39	23.87	16.95	♂	0.423	0.464	0.010	0.010
19	68.93	30.58	35.02	♂	1.525	2.595	0.038	0.022
20	64.3	29.74	30.01	♀	0.779	3.125	0.049	0.012
21	57.63	20.96	17.6	♀	0.762	0.579	0.010	0.013
22	46.9	18.95	10.63	♂	0.7	0.292	0.006	0.015
23	47.33	17.93	10.14	♀	0.19	0.433	0.009	0.004
24	45.13	29.36	34.98	♂	1.135	0.7	0.016	0.025
25	47.03	32.73	35.92	♂	0.718	1.185	0.025	0.015
26	43.8	23.42	29.94	♂	1.588	1.531	0.035	0.036
27	44.17	32.45	41.86	♀	1.58	2.152	0.049	0.036
28	41.66	24.24	29.66	♂	0.494	2.634	0.063	0.012
29	47.82	25.64	36.81	♂	1.516	1.816	0.038	0.032
30	44.91	24.81	27.71	♀	0.934	2.048	0.046	0.021
31	43.48	28.88	24.19	♂	0.831	1.093	0.025	0.019
32	35.5	30.43	27.84	♂	1.691	1.057	0.030	0.048
33	40.54	17.57	25.28	♀	0.847	2.165	0.053	0.021

Les valeurs de diamètre varient de 84.19mm à 35.5mm et de la hauteur de 34.3mm à 17.57mm, Le poids des individus d'*Arbacia lixula* est entre (41.86g et 8.65g).

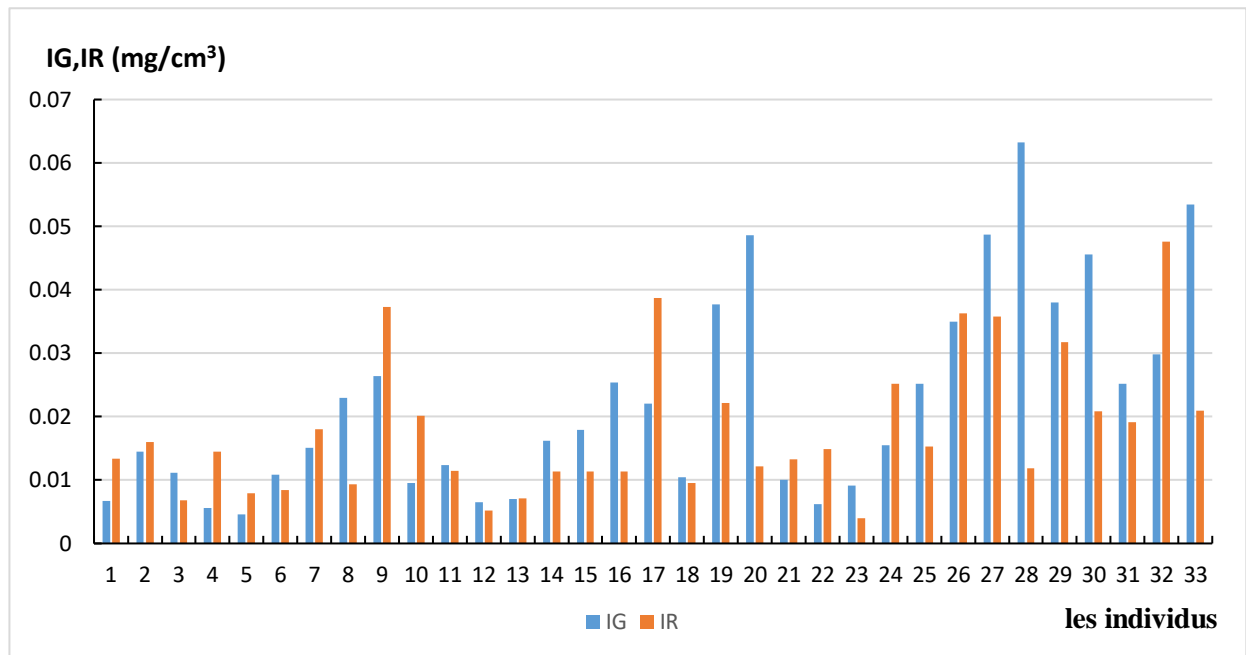


Figure 12 : Variations des indices physiologiques (IG, IR) exprimés en (mg/cm³) chez *Arbacia lixula* dans la station El Ouerdania.

Après l’analyse du tableau 2 et la figure 2, les valeurs de l’indice gonadique sont comprises entre (0.005 et 0.049) (mg/cm³), celles de l’indice de réplétion sont de 0.004 à 0.048(mg/cm³).

ii. Station Beni Saf

❖ L’espèce *Paracentrotus lividus*

Tableau 3 : Résultats des relevés biométriques et indices physiologiques de *Paracentrotus lividus* à Beni Saf.

Individus	Diamètre (mm)	Hauteur (mm)	Poids total(g)	Sexe	Poids frais de l'intestin(g)	poids frais des gonades(g)	IG (mg/cm ³)	IR (mg/cm ³)
1	47.07	24.35	15.5	♀	0.562	1.107	0.024	0.012
2	44.73	23.55	10.55	♀	1.056	2.16	0.048	0.024
3	51.53	24.68	23.87	♂	1.611	1.15	0.022	0.031
4	49.66	30.65	21.6	♀	1.294	2.053	0.041	0.026
5	54.49	24.87	21.52	♀	0.87	1.909	0.035	0.016
6	48.81	25.49	23.55	♂	1.394	0.699	0.014	0.029
7	29.05	12.89	5.45	♂	2.337	2.376	0.082	0.080
8	31.43	19.81	9.55	♂	1.605	1.51	0.048	0.051

Sur une récolte de 8 individus de l’oursin comestible, leurs poids varient de 23.87g à 5.45g.

Leurs diamètres de test sont compris entre (54.49mm et 29.05mm), et leur hauteur varie de 30.65mm à 12.89mm.

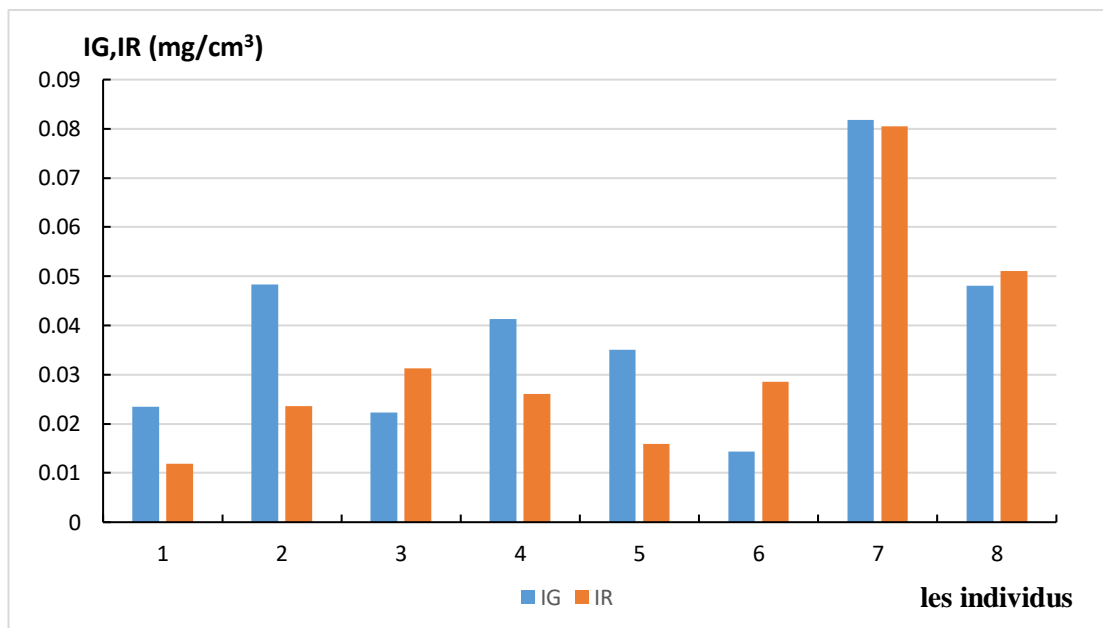


Figure 13 : Variations des indices physiologiques (IG, IR) exprimés en (mg/cm³) chez *Paracentrotus lividus* dans la station de Beni Saf.

D'après les résultats de tableau 3 et la figure 3, on peut limiter les valeurs de l'indice gonadique dans un intervalle de (0.082 ; 0.014) (mg/cm³), et l'indice de réplétion entre (0.080 et 0.012) (mg/cm³).

❖ L'espèce *Arbacia lixula*

Tableau 4 : Résultats des relevés biométriques et indices physiologiques d'*Arbacia lixula* à Beni Saf.

Individus	Diamètre (mm)	Hauteur (mm)	Poids total(g)	Sexe	Poids frais de l'intestin(g)	Poids fais des gonades(g)	IG (mg/cm ³)	IR (mg/cm ³)
1	60.57	27.21	28.84	♀	1.201	1.769	0.029	0.020
2	44.47	20.3	16.63	♀	0.895	1.22	0.027	0.020
3	69.66	31.66	28.04	♀	1.707	2.606	0.037	0.025
4	68.41	28.42	23.65	♂	2.22	1.704	0.025	0.032
5	59.89	25.51	19.34	♂	2.184	1.935	0.032	0.037
6	59.09	24.92	20.96	♂	2.043	1.998	0.034	0.035
7	60.54	27.37	16.51	♀	1.367	1.373	0.023	0.023
8	75.15	26.13	27.17	♂	2.263	0.981	0.013	0.030

Les valeurs de poids des individus d'*Arbacia lixula* sont de 28.84g et 16.51g.

En ce qui concerne le diamètre et la hauteur, ils sont compris entre (75.15mm et 44.47mm) et (31.66mm et 20.3mm) respectivement.

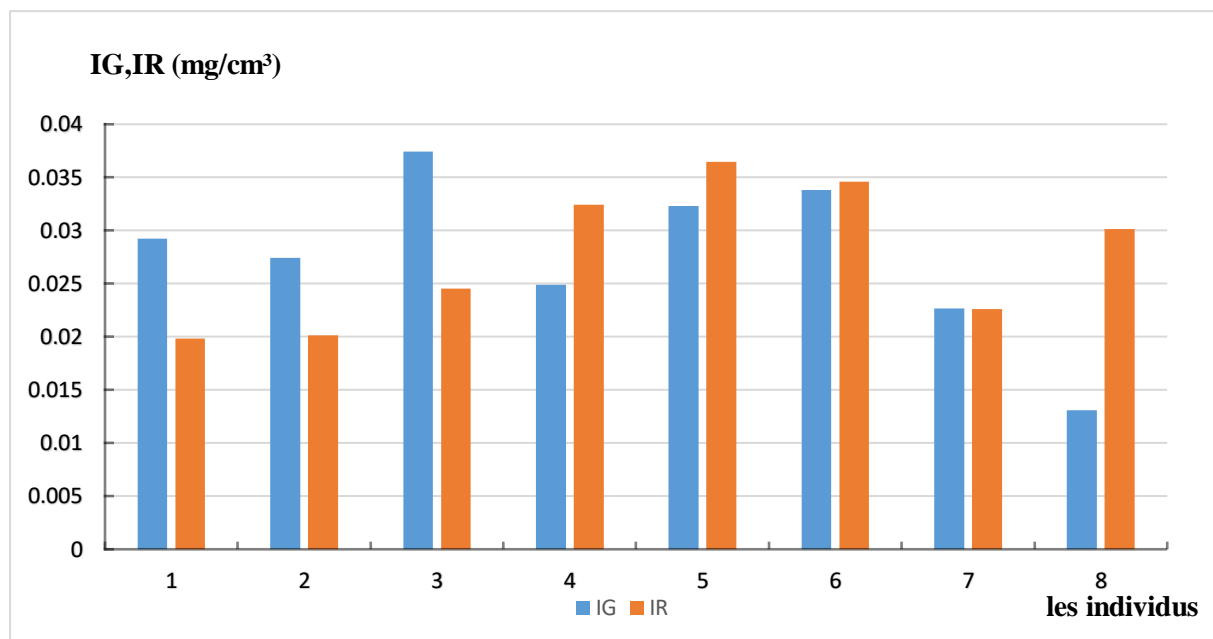


Figure 14 : Variations des indices physiologiques (IG, IR) exprimés en (mg/cm³) chez *Arbacia lixula* dans la station de Beni Saf.

On observe une fluctuation des valeurs de l'indice gonadique entre un maximum de 0.037 (mg/cm³) et un minimum de 0.013 (mg/cm³).

Alors que l'indice de réplétion fluctue entre 0.037 et 0.020 mg/cm³.

I. Discussion des résultats

i. L'espèce *Paracentrotus lividus*

Nos résultats sont comparés avec celles de **Dermeche** (2009) sur le littoral d'Oran et **Benamar** (2021) sur le littoral de Tlemcen.

D'après les travaux et les recherches antécédents les valeurs de l'indice gonadique reflète le taux de maturation des gonades, alors que les valeurs élevées indiquent un stade de maturation, les valeurs faibles représentent la période de ponte (**Schmidt et al., 2013**).

Durant la période de ponte, il y'a une augmentation de l'IR ce qui montre l'allocation énergétique au profit de la croissance et la maturation. (**Lawrence, 1990**).

Nos résultats sont en corrélation avec ceux obtenus par (**Dermeche, 2009 ; Amri, 2018 ; Ghali & Dria, 2019 ; Benamar, 2021**).

ii. L'espèce *Arbacia lixula*

Nos résultats sont comparés avec celles d'**Elakkermi** (2015) et **Benamar** (2021) :

A travers ces comparaisons, on constate qu'il existe une évolution inverse entre l'indice gonadique (IG) et l'indice de réplétion (IR).

La période de ponte est caractérisée par une chute d'IG et une augmentation d'IR, l'énergie est donc utilisée pour la maturité et la croissance.

Les résultats obtenus sont cohérents avec d'autres travaux réalisés sur la même espèce (Sellem, 1995 ; Ellakermi, 2015 ; Ghalem, 2016 ; Benamar, 2021).

II. Abondance relative

Tableau 5 : L'abondance relative des deux espèces dans les deux stations.

Station	<i>Paracentrotus lividus</i>	<i>Arbacia lixula</i>
El Ouerdania	15.39 %	84.61 %
Beni Saf	50 %	50 %

Dans la station d'El Ouerdania, l'abondance relative est en faveur de l'oursin noir *Arbacia lixula*.

Bien que dans la station de Beni Saf, l'abondance relative des deux espèces est égale.

III. Sex-ratio

Dans la station d'El Ouerdania on a récolté 33 individus de l'oursin noir *Arbacia lixula*, et 8 individus dans Beni Saf.

Tableau 6 : Pourcentages des deux sexes de la population *Arbacia lixula* dans les deux stations.

Sites	Effectifs			Pourcentages(%)		IC
	Femelles	Mâles	Total	Femelles	Mâles	
Ouerdania	13	20	33	39.40%	60.60%	± 16.67
Beni Saf	4	4	8	50 %	50%	± 34.64

L'analyse du tableau ci-dessus, montre une dominance des mâles par rapport aux femelles.

Nous remarquons une égalité de taux de féminité et de masculinité dans le site de Beni Saf.

Nos résultats correspondent à ceux d'**Elakkermi**(2015) **Ghalem**(2016) et **Benamar**(2021).

Le sex-ratio a été déterminée sur une récolte de 6 et 8 individus dans la station d'El Ouerdania et Beni Saf respectivement.

Tableau 7 : Pourcentages des deux sexes de la population *Paracentrotus lividus* dans les deux stations.

Sites	Effectifs			Pourcentages(%)		IC
	Femelles	Mâles	Total	Femelles	Mâles	
Ouerdania	4	2	6	66.66%	33.34%	± 37.72
Beni Saf	4	4	8	50 %	50%	± 34.64

D'après l'analyse de tableau 8, on constate un taux de féminité élevé par rapport à celui de masculinité dans la station d'El Ouerdania.

Ainsi une égalité entre les individus femelles et mâles de l'oursin comestible dans la station de Beni Saf.

Ce résultat coïncide avec les résultats de **Soualili**(2008), **Dermeche**(2009), **Benamar**(2021).

Tableau 8 : Comparaison de nos résultats avec les données de **Dermeche** (2009) et **Benamar** (2021).

		Dermeche 2009				Benamar 2021				Notre étude 2022			
		Mostaganem		Madagh		Honaine		Sidna Youchaa		El Ouerdania		Beni-Saf	
<i>Arbacia lixula</i>	IG					0.03		0.02		0.02		0.02	
	IR					0.04		0.02		0.01		0.02	
	Ar					31.81%		12.82%		84.61%		50%	
	Sexe Ratio	Mâles		Femelles		Mâles		Femelles		Mâles		Femelles	
					28.57%	71.43	60%	40%	60.60%	39.40%	50%	50%	
<i>Paracentrotus lividus</i>	IG	2.18		0.55		0.03		0.02		0.04		0.03	
	IR	0.67		1.27		0.04		0.02		0.02		0.03	
	Ar	nombre d'individus : 720		nombre d'individus : 720		68.18%		87.18%		15.39%		50%	
	Sexe Ratio	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
	39.58%	60.42%	40%	60%	40%	60%	23.53%	76.47%	33.34%	66.66%	50%	50%	

• **Comparaison pour *Arbacia lixula* :**

Pour notre étude et celle de (**Benamar, 2021**) dans les sites différentes du littoral de l'ouest algérien, les valeurs des IR et des IG sont sensiblement similaires. Les échantillonnages ont été faits approximativement à la même période sur le littoral de Tlemcen et celui d'Ain T'émouchent.

Pour l'abondance relative, on remarque une nette différence entre les différents sites : l'espèce *Arbacia lixula* est plus abondante sur le littoral de Ain T'émouchent particulièrement sur le site d'El Ouerdania.

- **Comparaison pour *Paracentrotus lividus* :**

L'abondance relative (Ar) est plus importante dans les résultats de **Benamar, 2021**, que dans nos travaux.

L'IG et l'IR sont également plus importants dans les travaux de **Dermeche, 2009**, ceci est peut-être dû à l'effectif des prélèvements qui est supérieur chez cet auteur, que pour les travaux de Benamar, 2021 et notre travail également.

Conclusion

Le présent travail a été réalisé sur le littoral d'Ain T'émouchent, sur les sites de Beni-Saf et d'El Ouerdania.

Deux échantillonnages ont été réalisés dans le site d'El Ouerdania (Mars 2022) et à Beni – Saf (Mai 2022).

Une série de mesures biométriques, ont été réalisées, donnant suite à l'application d'indices physiologiques et au calcul de l'abondance relative et de sex-ratio.

A l'issue des résultats obtenus, il ressort que :

- L'abondance relative est en faveur d'*Arbacia lixula*, dans la station d'El Ouerdania.
- Le sex-ratio est en faveur de femelles chez *Paracentrotus lividus*.
- Le sex-ratio est en faveur des mâles Chez *Arbacia lixula*.
- La période de ponte est caractérisée par une diminution d'IG et une augmentation d'IR.
- Durant la période de ponte l'énergie est allouée à la croissance et la maturation.

Références bibliographique

- Allain, J. Y. (1978). Age et croissance de *Paracentrotus lividus* (Lamarck) et de *Psammechinus miliaris*(Gmelin) des côtes nord de Bretagne (Echinoidea). *Cahier de biologie marine*, 11-21.
- Amri, S. (2018). Utilisation de l'oursin *Paracentrotus lividus* (Lamarck,1816) en tant que bioindicateur général de la qualité du milieu marin. Annaba, Université Badji-Mokhtar Biologie animale.
- Barnes, D., & Crook, A. (2001). Quantifying behavioural determinants of the coastal European sea urchin *Paracentrotus lividus*. *Marine Biology*, 1205-1212.
- Barrios, A., Powell, K., & Nehmens, M. (2014). Habitat Association of *Arbacia lixula* in the Ligurian Sea.
- Bellaouel, F. Z., & Mouri, Y. (s.d.). Contribution à l'étude de quelques traits de vie de l'oursin noir *Arbacia lixula* (Linnaeus,1758) au niveau de la côte de Mostaganem(Salamandre). Mostaganem, Université Abdelhamid Ibn Badis Bioressources Marines.
- Benabadji , N., & Bouazza, M. (2000). Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso dans l'Oranie (Algérie occidentale). *Science et changements planétaires/sécheresse* , 117-123.
- Benamar, F. (2021). Contribution à l'étude de quelques paramètres biométriques chez deux espèces d'échinodermes du littoral de Honaine (W.Tlemcen). Université de Tlemcen, Ecologie animale.
- Benkhamallah , Z., Benyahia, M., & Ayache, A. (2020). HYDROCHEMICAL STUDY OF GROUNDWATER IN PROVINCE OF AIN TEMOUCHENT (WESTERN ALGERIA). *Fundamental and Applied Sciences*, 1298-1312.
- Bonaviri, C., Vega Fernández , T., Fanelli, G., Badalamenti, F., & Gianguzza, P. (2011). Leading role of sea urchin *Arbacia lixula* in maintaining the barren state in southwestern Mediterranean. *Marine Biology*, 2505-2513.
- Boudouresque, C. F., & Verlaque, M. (2007). Ecology of *Paracentrotus lividus*. Marseille , Oceanology of Marseille .
- Bulleri, F., Benedetti Cecchi, L., & Cinelli, F. (1999). Grazing by the sea urchins *Arbacia lixula*(Linnaeus) and *Paracentrotus lividus* (Lmk) in the Northwest Mediterranean. *Experimienta Marine Bioloy an Ecology.* , 81-95.
- Bulleri, F., Benedetti-Cecchi, L., & Cinelli, F. (1999). Pâturage par les oursins *Arbacia lixula*(L) et *Paracentrotus lividus* (Lmk) dans le nord-ouest de la Méditerranée. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.*, 81-95.

- Byrne, M. (1990). Annual reproductive cycles of the commercial sea urchin *Paracentrotus lividus* from an exposed intertidal and a sheltered subtidal habitat on the West coast of Ireland. *Marine Biology*, 275-289.
- C, F. (1996). Croissance et nutrition de *Paracentrotus lividus* dans le cadre d'un projet aquacole avec alimentation artificielle. 277. Université de Corse, Faculté des Science et Technique.
- Ceccherelli, G., Pais, A., Pinna, S., Serra, S., & Sechi, N. (2009). Sur le mouvement de l'oursin *Paracentrotus lividus* vers *Posidonia oceanica* plaques d'herbiers marins. *Journal of Shellfish Research*, 397-403.
- Couvray, S. (2014). Étude de la dynamique de populations d'oursins comestibles *Paracentrotus lividus*(Lamarck,1816) en zone pêchée et anthropisée;Évaluation de l'efficacité et de l'impact d'opération de lâchers de juvéniles pour le repeuplements. Université de Toulon , Biologie animale.
- Demnati, S., Chafi, A., Attrassi, B., Kharboua, M., & Ramdani, M. (2002). Bioaccumulation des métaux lourds chez l'oursin *Paracentrotus lividus*(Lamarck) sur la côte Est de la Méditerranée marocaine. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires.*, 79-84.
- Dermeche, S. (2010). Indices physiologiques, métaux lourds et bioessais chez l'oursin commun *Paracentrotus lividus* (Lmk,1816) de la côte Oranaise (Algérie Ouest). Université d'Oran, Biologie et Pollution Marines.
- Dermeche, S., Chahrour, F., & Boutiba, Z. (2009). Contribution à l'étude des variations des indices physiologiques(Indice de Réplétion-Indice Gonadique et Sex-Ratio) chez la population d'oursins comestibles *Paracentrotus lividus*(Lamarck,1816) du littoral occidental Algérien. *European Journal of Scientific Research*, 153-163.
- Elakkermi, M. (2015). Etude de la biologie de reproduction d'*Arbacia lixula* (Linnaeus,1758)de la côte de Mostaganem. *Sciences de la Mer et de l'Aquaculture*.
- Elakkermi, M., Mezali, K., & Soualili, D. (2021). Variabilité interpopulation du cycle de reproduction d'*Arbacia lixula* (Echinodermata: Echinoidea) dans la zone d'eau profonde de Mostaganem(sud-ouest de la Méditerranée). *Regional Studies in Marine Science*.
- Fenaux, L. (1968). Maturation des gonades et cycle saisonnier des larves chez *A.lixula* , *P.lividus* et *P.microtuberculatus* (Echinides) à ville Franche-sur-mer. *Laboratoire Arago, Vie et Milieu, Observation Océanologique* .
- Frantzis, A., Grémare , A., & Vétion, G. (1992). Growyh rates and RNA: DNA rations in *Paracentrotus lividus* (Echinodermata: Echinoidea) fed on benthic macrophyes. *Journal of experimental marine biology and ecology*, 125-138.
- Ghali , L., & Dria, F. (s.d.). Contribution à l'étude biométrique de l'oursin commun *Paracentrotus lividus*(lmk,1816) de la côte de Mostaganem. Université Ibn Badis- Mostaganem, Bioressources Marine.

- Gianguzza, P. (2020). Arbacia. *Developpement in Aquaculture and Fisheries Science*, 419-429.
- Gianguzza, P., Agnetta, D., Bonaviri, C., Di Trapani, F., Visconti, G., Gianguzza, F., & Riggio, S. (2011). The rise of thermophilic sea urchins and the expansion of barren grounds in the Mediterranean Sea. *Chemistry and Ecology*, 129-134.
- Guidetti, P., & Dulcic, J. (2007). Relationships among predatory fish, sea urchins and barrens in Mediterranean rocky reefs across a latitudinal gradient. *Marine Environmental Research*, 168-184.
- Guidetti, P., Frascchetti, S., Terlizzi, A., & Boero, F. (2003). Distribution patterns of sea urchins and barrens in shallow Mediterranean rocky reefs impacted by the illegal fishery of the rock-boring mollusc *Lithophaga lithophaga*. *Marine Biology*, 1135-1142.
- Harvey, E. B. (1956). The American Arbacia and other sea urchins.
- Hellal, S. (2021). Contribution à l'étude des macroalgues des zones humides côtiers d'Ain Témouchent (Ouest Algérien); inventaire, répartition spatiale et évaluation du niveau de contamination .
- Hereu, B., Zabala, M., Linares, C., & Sala, E. (2004). Temporal and spatial variability in settlement of the sea urchin *Paracentrotus lividus* in the NW Mediterranean. *Marine Biology*, 1011-1018.
- Holmes, S. J. (1912). Phototaxis dans l'oursin *Arbacia punctulata*. *Journal of Anima Behavior*, 126.
- Lawrence, J. (2013). Sea Urchin Life History Strategies. *Sea Urchin: Biology and Ecology*, 15-23.
- Luis, o., Delgado, F., & Gago, J. (2005). Year-round captive spawning performance of the sea urchin *Paracentrotus lividus* : relevance for the use of its larvae as live feed. *Aquatic Living Ressources*, 45-54.
- M, K. (1962). Recherches d'écologie comparée sur *Paracentrotus lividus* (Lmk) et *Arbacia lixula* (L).recueil des Travaux de la station Marine d'Endoume. 47-116.
- Nedelec, H. (1983). Sur un nouvel indice de réplétion pour les oursins réguliers. *Rapport Commission International pour l'exploration scientifique de la Mer Méditerranée.*, 149-151.
- Pinna, S., Pais, A., Campus, P., Sechi, N., & Ceccherelli, G. (2012). Préférences d'habitat de l'oursin *Paracentrotus lividus*. *Marine Ecology Progress Series.*, 173-180.
- Privitera, D., Noli, M., Falugi, C., & Chiantore, M. (2011). Benthics assemblages and temperature effects on *Paracentrotus lividus* and *Arbacia lixula* larvae and settlement. *Experimental Marine Biology and Ecology*, 6-11.
- Régis, M. B. (1980). Étude des possibilités d'élevage des oursins réguliers en fonction de la valeur de certains indices physiologiques. *Oceanologica Acta*, 7-15.
- Sellem, F. (1995a). Croissances linéaire relative d'*Arbacia lixula* (Linnaeus) dans le golfe de Tunis. *Rapp.Comm.Int.Mer.Medit*, 34.

- Sellem, F., Langar, H., & Pesando, D. (2000). Age et croissance de l'oursin *Paracentrotus lividus* (LMK,1816)(Echinodermata-Echinoidea) dans le golfe de Tunis (Méditerranée). *Oceanologica Acta*, 607-613.
- Soualili D, L. (2008). Les populations naturelles d'oursin: un outil évaluateur de l'état de santé de la baie d'Alger. Université Houari Boumediene(USTHB), Ecologie marine.
- Tomas, F., Romero, J., & Turon, X. (2004). Settlement and recruitment of the sea urchin *Paracentrotus lividus* in two contrasting habitats in the Mediterranean . *Marine Ecology Progress Series*, 173-184.
- Verlaque, M., & Nedelec, H. (1983). Note préliminaire sur les relations biotiques *Paracentrotus lividus* (Lmk) et herbier de Posidonies. *Rapp Comm Int Médit*, 157-158.
- Yelles-Chaouche, A. K., Djellit, H., Beldjoudi, H., Bezzeghoud, M., & Buforn, E. (2004). The Ain Temouchent (Algeria) Earthquake of December 22nd,1999. *Pure and Applied Geophysics*, 3(161), 607-621.

Webographie

<http://rozenfelds.centerblog.net>

<https://inpn.mnhn.fr>

<https://planktovie.biz/wp->

<https://slideplayer.fr/slide>

<https://www.aquaportail.com>

<https://static1.assistancescolaire.com/col/images/5sra0105z.jpg>

<https://doris.ffessm.fr/>

تم إجراء دراسة بيومترية لنوعين من قنفذ البحر في عين تموشنت في موقعين: El Ouerdania Beni-Saf,

وأظهرت النتائج أن نوع *Arbacia lixula* يتواجد بكثرة في محطة El Ouerdania

نسبة جنس قنفذ البحر الأسود لصالح الذكور .

بالنسبة لـ *Paracentrotus lividus* نسبة الجنس لصالح الإناث.

تعتبر كل قنفاذ البحر من الأنواع الرئيسية في البحر الأبيض المتوسط .

وفقاً لقيم مؤشر الغدد التناسلية ومؤشر التكاثر، تتميز فترة التفريخ بتخصيص الطاقة للنضج والنمو، ويكون التبويض هو الربيع.

الكلمات المفتاحية: *Arbacia lixula*, *Paracentrotus lividus*, El Ouerdania, Beni-Saf, نسبة الجنس، الوفرة النسبية، المؤشرات الفسيولوجية (IR IG).

Résumé

Une étude biométrique de deux espèces d'échinides a été réalisée à Ain T'émouchent sur deux sites : El Ouerdania et Beni-Saf.

Les résultats ont montré que l'espèce *Arbacia lixula* est plus abondante dans la station d'El Ouerdania. le Sex-ratio de l'oursin noir est en faveur des mâles. Chez *Paracentrotus lividus* le sex-ratio est en faveur des femelles.

Les deux oursins sont considérés comme des espèces clés de la Méditerranée.

Selon les valeurs de l'indice gonadique et l'indice de réplétion la période de ponte est caractérisée par l'allocation de l'énergie à la maturation et la croissance, la ponte est printanière.

Mots clés : Indice gonadique (IG), Indice de réplétion (IR), Abondance relative, Sex-ratio, *Arbacia lixula*, *Paracentrotus lividus*, El Ouerdania, Beni-Saf,

Abstract

A biometric study of two species of echinoids was carried out in Ain T'émouchent on two sites: El Ouerdania and Beni-Saf.

The results showed that the species *Arbacia lixula* is more abundant in the El Ouerdania station. In *Paracentrotus lividus* the sex ratio is in favor of females.

Both urchins are considered key species of the Mediterranean.

According to the values of the gonadal index and the replenishment index the spawning period is characterized by the allocation of energy to maturation and growth, the spawning is in spring.

Key word: Gonadal Index (GI), Replenishment Index (IR), Relative abundance, Sex-ratio, *Arbacia lixula*, *Paracentrotus lividus*, El Ouerdania, Beni-Saf,