

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE de TLEMCCEN ABOU BEKR BELKAÏD

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 : Valorisation des actions de l'homme
pour la protection de l'environnement
et application en santé publique



MEMOIRE

Présenté par

Melle MAHAMMED Hanene Fatiha

En vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

EN

Filière

HYDROBIOLOGIE MARINE ET CONTINENTALE

Spécialité

SCIENCES DE LA MER

Thème :

Etude biométrique de l'oursin commun *Paracentrotus lividus* de la côte de la wilaya de Tlemcen.

Soutenu le 30 Juin 2022, devant le jury composé de :

Présidente:	Mme TABTI Nassima	Grade: M.C.A	Université de Tlemcen
Encadreur:	Mr. BENDIMERAD Med. El Amine	Grade: M.C.A	Université de Tlemcen
Examineur :	Mr ZETTAM Amin	Grade : M.C.B	Université de Tlemcen

Année universitaire 2021/2022

Remerciements

REMERCIEMENTS

Avant tout je remercie **ALLAH** le tout puissant de m'avoir donné le courage, la patience et surtout la volonté de mener à bien ce travail.

C'est grâce aux conseils et orientations de membres universitaires compétents que ce travail a été élaboré. A cet effet, il m'est agréable de leur présenter mes remerciements ainsi que l'expression de mon plus profond respect. Je tiens à remercier particulièrement mon encadreur, Monsieur **BENDIMERAD Mohammed El Amine**, Maître de conférences « A » à l'Université de Tlemcen, Faculté des sciences de la nature et de la vie, pour m'avoir orienté avec persévérance, et patience je lui manifeste ma haute considération..

J'exprime également mes sincères remerciements à Madame **TABTI Nassima**, Maître de conférences « A » à l'Université de Tlemcen, Faculté des sciences de la nature et de la vie, pour s'être intéressé à mon travail et pour avoir accepté de présider en siégeant au sein de ce jury.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à Monsieur **ZETTAME Amin**, Maître de conférences « B » à l'Université de Tlemcen, Faculté des sciences de la nature et de la vie, en acceptant d'examiner ce travail. Je lui adresse toute ma gratitude.

Je remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail.

A decorative frame with a colorful gradient border (red, orange, yellow, green, blue, purple) and a swirl pattern at the bottom right corner. The word "Dédicaces" is centered within the frame.

Dédicaces



Je dédie ce modeste Travail

A LA LUMIERE DE MES JOURS, LA SOURCE DE MES EFFORTS, LA FLAMME DE MON CŒUR, MA VIE ET MON BONHEUR ; LE SYMBOLE DE LA TENDRESSE, ET DE L'AMOUR. EN TEMOIGNAGE DE SES PRIERES, SA PATIENCE ET SES SACRIFICES... MAMAN QUE J'ADORE.

GRACE A TOI J'AI APPRIS LE SENS DU TRAVAIL, DU COURAGE ET DE LA RESPONSABILITE. AUCUNE DEDICACE NE SAURAIT EXPRIMER L'AMOUR L'ESTIME ET LE RESPECT QUE J'AI TOUJOURS EU POUR TOI... MON PAPA QUE DIEU TE PROTEGE.



A MON UNIQUE SŒUR NESRINE AUCUNE DEDICACE NE PEUT EXPRIMER MON AMOUR ET MA GRATITUDE DE T'AVOIR COMME SŒUR, JE N'OUBLIERAIS JAMAIS TON ENCOURAGEMENT ET TON SOUTIEN LE LONG DE MES ETUDES, JE T'AIME BEAUCOUP. JE TE SOUHAITE BEAUCOUP DE SUCCES, DE PROSPERITE ET UNE VIE PLEINE DE JOIE ET DE BONHEUR A COTE DE TON MARI ISMAIL.

A MES DEUX MINI MERVEILLES



CHIRAZ LINA ET MANEL RANIME.



A MES FRERES SOFIANE, ABDELLAH ET CHARAF-EDINE SACHEZ QUE JE VOUS AIME BEAUCOUP JE TROUVE EN VOUS LE CONSEIL DES FRERES ET LE SOUTIEN DES AMIS QUE DIEU VOUS PROTEGE, ET VOUS ACCORDE SANTE, SUCCES ET PLEIN DE BONHEUR DANS VOTRE VIE.

A TOUT MA FAMILLE ET SPECIALEMENT A CELLE MA PREFERE FARAH JE PROFITE DE LA PRESENTE OCCASION POUR VOUS REMERCIER POUR TOUT LE SOUTIEN, LA SYMPATHIE ET L'AMOUR QUE VOUS M'ACCORDEZ. QUE DIEU LE TOUT PUISSANT VOUS COMBLE DE SANTE, DE BONHEUR ET VOUS PROUVE UNE LONGUE VIE PLEINE DE JOIE.

A MES AMIE INESS ET CHAIMAA.

TOUS CEUX QUE J'AIME ET QUE M'AIMENT.



Table des matières

Liste des figures.....	08
Liste des tableaux.....	10
Liste des Abréviations.....	11
Résumé.....	12
Introduction générale.....	16

Partie 01: Biologie et Ecologie de L'oursin commun (*Paracentrotus lividus*).

1. Biologie :	19
1.1. Présentation de l'espèce <i>Paracentrotus lividus</i>	19
1.2 Caractères généraux des échinodermes.....	20
1.3 Position systématique.....	21
1.4 Répartition générale.....	21
1.5 La morphologie externe et interne.....	22
1.5.1. La morphologie externe.....	22
1.5.2. Morphologie interne.....	27
1.6 Reproduction, ponte et développement larvaire.....	30
1.6.1 Attraction du spermatozoïde.....	32
1.6.2 Réaction acrosomique.....	32
1.6.3 Adhésion du spermatozoïde.....	33
1.6.4 Activation de l'œuf (blocage précoce de la polyspermie).....	34
1.6.5 Segmentation.....	34
1.6.6 Gastrulation.....	36
2. Ecologie :	39
2.1 Habitat et alimentation.....	39
2.2 Prédateurs.....	39

Partie 2 : approche sur la Zone d'étude

1- Caractéristiques de la Méditerranée.....	42
2- Caractéristiques générales de la côte algérienne	42
3- Présentation des zones d'étude	43

Partie3 : Matériels et Méthodes

1-Matériel biologique.....	47
2-Méthodes d'échantillonnage	47
2.1- cas de la wilaya de Tlemcen.....	47
• Prélèvement.	
• Traitement au Laboratoire.	
• Etude des indices physiologiques (Indice gonadique (IG) et Indice de réplétion (IR)).	
• Sex-ratio	
2.2- cas de la wilaya de Mostaganem.....	48.
• Prélèvement.	
• Traitement au Laboratoire.	
• Etude des indices physiologiques (Indice gonadique (IG) et Indice de réplétion (IR)).	
• Sex-ratio.	
2.3- cas de la wilaya de Bejaia.....	49
• Prélèvement	
• Traitement au Laboratoire.	
• Etude des indices physiologiques (Indice gonadique (IG) et Indice de réplétion (IR)).	
• Sex-ratio.	

Partie 4 : Résultats et Discussion

1-Les indices physiologiques moyens (Indice de réplétion moyen IRm et Indice gonadique IGm).....	52
• cas de la wilaya de Tlemcen.	
• cas de la wilaya de Mostaganem.	
• cas de la wilaya de Bejaia.	
2-La sex-ratio.....	
• cas de la wilaya de Tlemcen.....	52
• cas de la wilaya de Mostaganem.....	55

• cas de la wilaya de Bejaia.....	56
3-comparaison des indices physiologiques de l'oursin commun <i>Paracentrotus Lividus</i> des 03 cas.....	59
Conclusion Générale.....	62
Références bibliographiques.....	63

Liste des figures

Figure 01 : Les cinq classes d'animaux du groupe d'échinodermes.....	19
Figure 02 : Arbre phylogénétique et innovations évolutives (selon l'hypothèse 2) des 5 classes d'échinodermes actuelles.....	20
Figure 03 : Morphologie externe de l'oursin commun <i>Paracentrotus lividus</i>	22
Figure 04: Morphologie générale d'un oursin actuel du genre Echinides.....	23
Figure 05 : Test de <i>Paracentrotus lividus</i> vu de la face orale (à gauche) et de la face aborale (à droite) (Coudre, 2012).....	24
Figure 06 : L'appareil masticateur : Lanterne d'Aristote de <i>Paracentrotus lividus</i> (Ait Mohamed Amer., 2011).....	25
Figure 07 : Vue en coupe d'un oursin, montrant les pores génitaux situés sur la face aborale.....	25
Figure 08 : illustration réelle de différentes tailles des pieds ambulacraire (podia) (Coudre 1999).....	26
Figure 09: Piquant primaire (A), Piquant secondaire(B), podia (C), Pédicellaire globifère (D), Pédicellaire ophiocephale (E), Pédicellaires (G) (DeRidder, 1986).....	27
Figure 10: Anatomie interne de l'oursin régulier <i>P. lividus</i> (Grosjean, 2001).....	28
Figure 11 : système aquifère (Amir, 2013) biologie et multimédia..... (Université de Sorbonne -UFR de science de la vie).....	29
Figure 12: Le tube digestif de <i>P.lividus</i> (Ghali et Dria., 2019).....	29

Figure 13 : les cinq Radiaires juxtaposés de <i>P.lividus</i> (Ghali et Dria., 2019).....	30
Figure 14 : Disposition pentaradiaire des gonades de l'oursin commun <i>P.lividus</i>	30
Figure 15 : Cycle de reproduction de l'oursin commun <i>Paracentrotus lividus</i>	32
Figure16 : Traversée du processus acrosomal à travers la gangue.....	33
Figure17 : Réaction acrosomale du spermatozoïde.....	33
Figure18 : Première mitose conduisant au stade 2 blastomères.....	34
Figure 19 : Segmentation de l'embryon d'oursin.....	36
Figure 20 : Schéma illustre la répartition de 03 fondamentaux.....	36
Figure21 : Schéma illustre la gastrulation en générale.....	37
Figure 22 : Evolution de la larve d'oursin du stade prisme (à gauche) au stade pluteus (à droite).....	38
Figure 23 : image des quatre étages aquatiques.....	39
Figure24 : différents prédateurs de l'oursin comestible.....	40
Figure25 : Localisation des stations d'études. (Benamar, 2021) .Elaborée par le SWAT.....	43
Figure26 : Localisation de la zone d'étude ; la Wilaya de Mostaganem (Megherbi ; 2015)...	44
Figure27 : Localisation cartographique des deux sites d'étude (DEB).....	45
Figure28 : Variations des indices physiologiques (IG, IR) exprimés en (mg/cm ³) chez <i>Paracentrotus lividus</i> dans le port d'Honaine (BENAMAR. F ; 2021).....	52
Figure29 : Variations des indices physiologiques (IG, IR) exprimés en (mg/cm ³) chez <i>Paracentrotus lividus</i> dans la station de Sidna Youchâa (BENAMAR. F ; 2021).....	54

Figure30: Evolution des indices physiologique au niveau de la population d'oursins *Paracentrotus lividus* au niveau de la Brise de Mer. (SMANI F, TAKABECHT Z ; 2017)..... 58

Figure31: Evolution des indices physiologique au niveau de la population d'oursins *Paracentrotus lividus* au niveau du Sahel. (SMANI F, TAKABECHT Z ; 2017)..... 58

Liste des tableaux

Tableau01 : Position générale de <i>Paracentrotus lividus</i>	21
Tableau 02 : Période et nombre de pontes par an de <i>Paracentrotus lividus</i>	38
Tableau 03 : Résultats de relevés biométriques et indices physiologiques de <i>Paracentrotus lividus</i> à Honaine.....	52
Tableau 04 : Résultats des relevés biométriques et indices physiologiques de <i>Paracentrotus lividus</i> à Sidna Youchâa.....	53
Tableau 05 : Pourcentages des deux sexes de la population <i>Paracentrotus lividus</i> dans les deux sites.....	54
Tableau 06: Indices de réplétion et gonadique moyens exprimés en (mg/cm ³) ± l'Ecart type au cours du mois de février pour les deux classes de tailles (grande et petite) de <i>P. lividus</i> issus des deux sites d'étude : STD : Stidia, CLS : Clovis.....	55
Tableau 07 : Pourcentages des femelles et des mâles chez <i>P. lividus</i> des sites Stidia et Clovis.....	56
Tableau 08 : Indices gonadiques (IGm) et Indices de Réplétion moyens des deux classes de taille de <i>Paracentrotus Lividus</i> de la station Brise de mer : (S1, S2 etc...: sorties).....	57
Tableau 09 : Indices gonadiques (IGm) et Indices de Réplétion moyens des deux classes de <i>Paracentrotus Lividus</i> de la station Plage Sahel.....	57
Tableau 10 : Répartition du sexe dans la population de <i>Paracentrotus lividus</i> des deux sites d'étude.....	59
Tableau 11 : Comparaison des indices physiologique de l'oursin commun <i>Paracentrotus Lividus</i> des 03 cas.....	60

Liste des Abréviations

♀	:	Symbole de femelle
♂	:	Symbole de mâle
IG	:	Indice gonadique
IGM	:	Indice gonadique moyenne
IR	:	Indice de réplétion.
IRM	:	Indice de réplétion moyenne
<i>P.lividus</i>	:	<i>Paracentrotus Lividus</i>
STD	:	Stidia
CLS	:	Clovis

RESUME :

L'intérêt maintenu à l'oursin commun *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) concerne d'une part ces relations importantes avec le phytobenthos marin, d'autre part, au fait qu'il est l'objet d'une activité de pêche qui se développe depuis l'antiquité. Le choix de l'oursin commun dépend par l'estime qu'il est largement répandu dans les eaux algériennes, son cycle biologique offre un champ d'investigation intéressant, adopté aussi comme bioindicateur du niveau de contamination par les métaux par faveur de son extrême sensibilité à la pollution métallique.

Notre étude repose sur la comparaison de 03 cas sur la cote algérienne en soulignons celui de Tlemcen ; Mostaganem et Bejaia. en renferme un grands volets : qui est l'étude de la variation des indices physiologiques à savoir l'indice de réplétion (IR), l'indice gonadique (IG) et le sex-ratio de *Paracentrotus lividus* de plusieurs sites du littoral algérien chez des individus de différentes taille vivant dans un biotope rocheuse et photophiles à une profondeur de max 3 mètres.

L'analyse de l'**IR** et de l'**IG** semble avoir une variation dans le temps très significative avec une importante ponte (printemps) pour l'ensemble de la population d'oursins. Ces deux indices physiologiques se comportent de manière différente au sein de la population d'oursins : les petits individus présentent un IR plus élevé que les grands alors que pour l'IG c'est le cas inverse, et qu'il existe une forte relation d'allométrie entre les différents paramètres de croissance chez *P. lividus*.

Les résultats ont pu mettre en évidence un déséquilibre de la sex-ratio globale à une dominance féminine ainsi que les paramètres physiologiques (IG, IR) et biométrique montre une fluctuation sur l'ensemble des sites.

Mots clé : *Paracentrotus lividus* – sex-ratio – Indice physiologiques (IR-IG) – relation biométrique – Tlemcen – Mostaganem –Bejaia.

ABSTRACT:

The interest maintained in the sea urchin *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) concerns on the one hand these important relations with the marine phytobenthos, on the other hand, to the fact that it is the object of a fishing activity which has been developing since antiquity. The choice of the common sea urchin depends on the esteem that it is widespread in Algerian waters, its biological cycle offers an interesting field of investigation, also adopted as a bioindicator of the level of contamination by metals in favor of its extreme sensitivity to metal pollution.

Our study is based on the comparison of 03 cases on the Algerian coast, let us underline that of Tlemcen; Mostaganem and Bejaia. contains a large part of it: which is the study of the variation of physiological indices, namely the repletion index (RI), the gonadal index (GI) and the sex ratio of *Paracentrotus lividus* from several sites on the Algerian coast in individuals of different sizes living in a rocky and light-loving biotope at a depth of max 3 meters.

The analysis of IR and IG seems to have a very significant variation over time with an important spawning (spring) for the whole population of sea urchins. These two physiological indices behave differently within the sea urchin population: small individuals have a higher IR than large ones, while for the GI it is the opposite case, and there is a strong relationship of allometry between the different growth parameters in *P. lividus*.

The results were able to highlight an imbalance of the overall sex ratio with female dominance as well as the physiological (IG, IR) and biometric parameters show a fluctuation on all the sites.

Key words: *Paracentrotus lividus* – sex-ratio – Physiological index (IR-IG) – Biometric relationship – Tlemcen – Mostaganem –Bejaia.

ملخص

يتعلق من ناحية بهذه العلاقات المهمة مع القاع (*Paracentrotus lividus* (Lamarck ، 1816) الاهتمام المحفوظ بقنفذ البحر النباتي البحري ، من ناحية أخرى ، إلى حقيقة أنه موضوع نشاط صيد تم تطويره منذ العصور القديمة . يعتمد اختيار قنفذ البحر الشائع على التقدير السائد في المياه الجزائرية ، وتوفر دورته البيولوجية مجالاً مثيراً للتحقيق ، كما تم اعتماده كمؤشر بيولوجي لمستوى التلوث بالمعادن لصالح حساسيته الشديدة للتلوث المعدني .

دراستنا مبنية على مقارنة ثلاث حالات على الساحل الجزائري ، دعونا نؤكد على حالة تلمسان . مستغانم وبجاية . يحتوي على ونسبة جنس (GI) ، مؤشر الغدد التناسلية (RI) جزء كبير منه: وهو دراسة تباين المؤشرات الفسيولوجية ، وهي مؤشر التزامح من عدة مواقع على الساحل الجزائري لدى أفراد مختلفين الأحجام التي تعيش في بيئة حيوية *Paracentrotus lividus* صخرية ومحبة للضوء على عمق 3 أمتار كحد أقصى .

له تباين كبير جداً بمرور الوقت مع التباين المهم (الربيع) لجميع سكان قنفاذ البحر . يتصرف هذان IG و IR يبدو أن تحليل المؤشران الفسيولوجيان بشكل مختلف داخل مجموعة قنفذ البحر: لدى الأفراد الصغار نسبة الأشعة تحت الحمراء أعلى من تلك الكبيرة ، في حين أن المؤشر الجلايسيمي هو الحالة المعاكسة ، وهناك علاقة قوية بين قياس التباين بين متغيرات النمو المختلفة في *P. lividus* .

كانت النتائج قادرة على تسليط الضوء على عدم التوازن في النسبة الإجمالية بين الجنسين مع هيمنة الإناث وكذلك تظهر والقياسات الحيوية تقلباً في جميع المواقع (IR ، IG) المعلمات الفسيولوجية

الكلمات المفتاحية:

Paracentrotus lividus - نسبة الجنس - المؤشر الفسيولوجي (IR-IG) - العلاقة البيومترية - تلمسان - مستغانم - بجاية .

Introduction

Introduction générale

L'oursin comestible *Paracentrotus lividus* (**Lamarck, 1816**) (Echinodermata : Echinidea) a suscité l'intérêt des hommes depuis les temps les plus reculés. Ainsi les premiers vestiges de sa consommation apparaissent dès le Néolithique et son commerce en méditerranée existait déjà dans l'antiquité grecque (**Giot et al, 1958 ; Giot, 1970**).

L'intérêt à cette espèce est dû 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, 1983a**).

Paracentrotus lividus se rencontre au sein des peuplements d'algues photophiles de la roche superficielle (**Kempf, 1962 ; Pérès et Picard, 1964**), les anfractuosités, des dessus de blocs, mais aussi dans les herbiers à *Posidonia oceanica* (**Nedec et al, 1981 ; Azzolina, 1988 ; Boudouresque et al, 1989**). L'oursin comestible *P. lividus* constitue une ressource alimentaire forte appréciée dans plusieurs régions du monde (**Fernandez, 1996**).

En Algérie, la consommation des oursins est peu importante, et reste très locale et traditionnelle (**Soualili, 2008**). Le comportement alimentaire de *P. lividus* est souvent déterminant dans la genèse et l'évolution des phytocénoses benthiques (**Semroud, 1993**).

Étant un élément fondamental des écosystèmes littoraux (**Fernandez, 1996**) ; Il a fait l'objet d'un grand nombre de travaux dont les plus importants concernent sa biologie, son éthologie et sa croissance (**Fenaux, 1968 ; Régis, 1978 ; Harmelin, 1981 ; Ballesteros, 1981, Nedelec, 1982 ; Kada, 1986 ; Zenoun, 1987 ; Sadoud, 1988 ; Chtini et Sellal, 1994 ; Soualili, 2008 ; Sahnoun, 2009, Belkhedim, 2010 ; Dermeche, 2010**).

Les nombreuses études sur la croissance des Echinoidea ont permis de mettre en évidence la variabilité de la croissance qui pourrait être effectuée par de nombreux paramètres tels que la saison (**Azzolina, 1988**), l'âge des individus (**Régis, 1978 ; Gage, 1992**), la température (**Le Gall et al, 1990 ; Lares et Mc Clintok, 1991, Guillou et Michel, 1994**), le cycle de reproduction (**Greenwood, 1980 ; Azzolina, 1988 ; Guillou et Michel, 1994**), ou les conditions trophiques (**Greenwood, 1980 ; Larson et al, 1980 ; Keats et al, 1983 ; Lumingas, 1994**).

Dans ce travail, l'étude des caractéristiques biologiques et écologiques des populations naturelles est basée sur la détermination des cycles de reproduction ainsi que les paramètres biométrique de cet oursin.

Ce mémoire est organisé de manière suivante :

La première partie elle est dédiée à la présentation des caractères anatomiques, physiologiques, écologiques de *Paracentrotus lividus*.

La seconde partie est consacrée à présenter les caractéristiques géographiques des zones d'étude.

Une troisième partie où nous soulignons les matériels et méthodes utilisées par les auteurs dans leurs études biométriques.

Dans la quatrième et la dernière partie, nous avons synthétisés les différents résultats et nous discutons par une étude comparative les différents tests statistiques adéquats.

Ce travail se termine par une conclusion générale qui résume succinctement les différents travaux menés dans ce mémoire. Elle met en évidence les principaux résultats obtenus et donne quelques perspectives

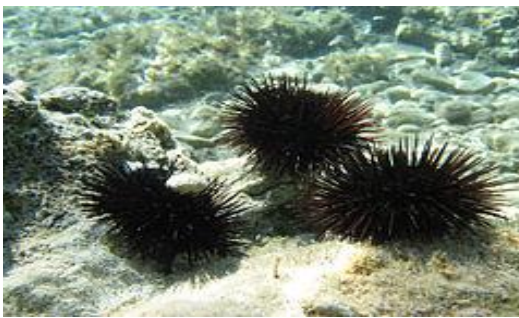


**Biologie et Ecologie de L'oursin
commun *Paracentrotus lividus***

1. Biologie :

1.1 Présentation de l'espèce *Paracentrotus lividus*:

Les oursins communs appartiennent à la famille des échinodermes, qui comprend 7 000 espèces de toutes les espèces marines. Ce groupe comprend 5 classes : les oursins (oursins), les astéroïdes (étoiles de mer), les concombres de mer (concombres de mer), les serpents (soies de mer), et les crinoïdes (nénuphars) (**Grasse, 1948**) (Figure 1). La peau fissurée (échinodermes) est un amas deutéré (c'est-à-dire qu'en grandissant, l'anus est d'abord formé par des stupophores) qui possède de nombreuses propriétés dans le règne animal, dont la plus importante est l'asymétrie. Coelomates Deuterostomes, dont le système nerveux est étroitement lié à l'épiderme, les scientifiques les ont nommés Deuterostome epithelioneuriens en raison de l'absence de concentrations ganglionnaires. Cependant, leurs pouvoirs régénérateurs sont très limités (**Wirth, Debelius, 2003**).



Des oursins.



Une étoile de mer.



Un crinoïde.



une ophiure.



Un concombre de mer.

Figure 01 : Les cinq classes d'animaux du groupe d'échinodermes.

(https://fr.wikidia.org/wiki/Portail:Vie_aquatique;17/04/2022 ;01h)

1.2 Caractères généraux des échinodermes :

Les échinodermes sont des organismes caractérisés par un squelette endodermique, constitué d'un derme-sclère (holothuries), ou divisé en plaques et épines actives (étoiles de mer, ophiures), ou un ensemble soudé (oursins) de plaques sous-épidermiques d'oursin, appelé test.

Les adultes présentent généralement une symétrie de cinquième ordre, et parfois une symétrie de troisième ordre dans certains fossiles appartenant à ce groupe. Dans certaines formes, une symétrie bilatérale secondaire se produit.

Les échinodermes ne sont plus représentés aujourd'hui que par 5 classes : les astérides, les crinoïdes, les échinides, les ophiurides et les holothuries (Figure. 02) (G .Lecointre et H.Guyader 2001).

L'embranchement des échinodermes comprend 5 classes:

- Les Holothuries (Concombres de mer)
- Les Echinides(Oursins)
- Les Astéride (Etoiles de mer)
- Les Ophiurides(Ophiures)
- Les Crinoïdes (Comatules)

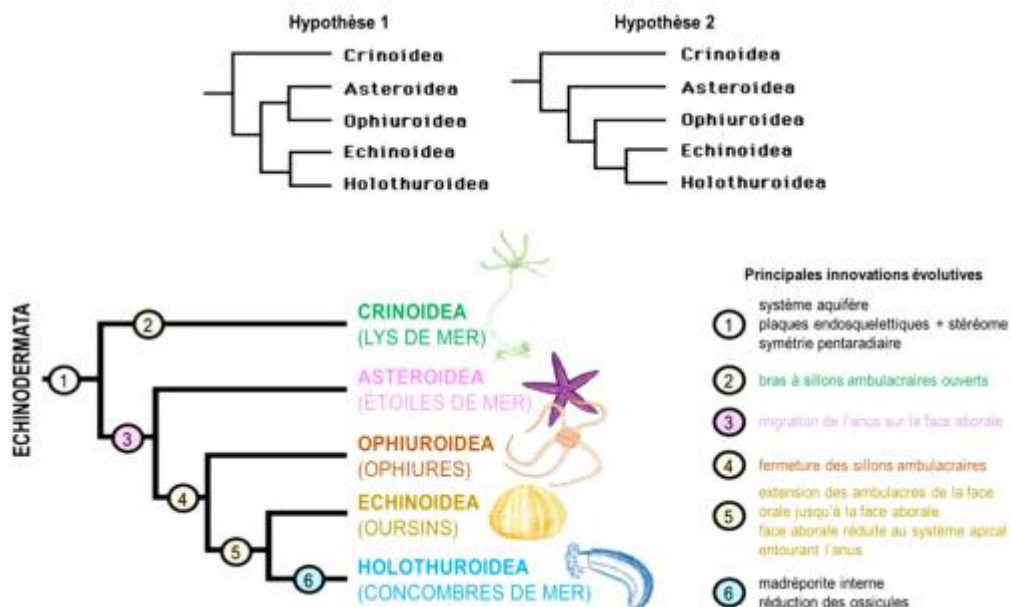


Figure 02 : Arbre phylogénétique et innovations évolutives (selon l'hypothèse 2) des 5 classes d'échinodermes actuels. (Bennacer ; Boukhrisa.2020)

1.3 Position systématique:

La classification systématique de l'oursin *Paracentrotus lividus* selon **Fischer et al. (1987)** est représentée dans le **tableau 01**.

Tableau 01 : Position systématique de l'oursin *Paracentrotus lividus*. (**Bennacer ; Boukhrisa opcit. p16**)

	TERMES SCIENTIFIQUES	TERMES EN FRANÇAIS	DESCRIPTIF
Embranchement	Echinodermata	Echinodermes	Symétrie radiale d'ordre cinq (chez les adultes). Squelette de plaques calcaires bien développé sous le derme. Présence d'un système aquifère auquel appartiennent les podia souvent visibles extérieurement.
Sous-embranchement	Echinozoa	Echinozoaires	Echinodermes non étoilés de forme globuleuse ou allongée. Ce groupe renferme les oursins et les concombres de mer.
Classe	Echinoidea	Echinides	Ce sont les oursins. Forme globuleuse ou hémisphérique, squelette qui porte des piquants mobiles, des pédicellaires et des pieds ambulacraires. Pouvoir de régénération limité.
Sous-classe	Euechinoidea	Euéchinides	Oursins plus ou moins sphériques, dits "oursins réguliers". Plaques ambulacraires composées. Bouche ventrale et anus dorsal.
Super ordre	Echinacea	Echinacés	10 plaques péristomiales
Ordre	Camarodonta	Camarodontes	Les épiphyses qui surmontent les demipyramides de la lanterne d'Aristote sont hautes et jointives
Famille	Parechinidae	Paréchinidés	
Genre	<i>Paracentrotus</i>		
Espèce	<i>Lividus</i>		

1.4 Répartition générale :

Paracentrotus lividus se trouve dans toute la mer Méditerranée et dans le nord-est de l'océan Atlantique, de l'Écosse et de l'Irlande au sud du Maroc et aux îles Canaries.

En Méditerranée, les eaux profondes sont quasiment isothermes tout au long de l'année, la température n'est donc pas le facteur déterminant.

Les larves peuvent supporter plus d'un stress supérieur d'un ordre de grandeur à celui des adultes. Par conséquent, l'absence de *Paracentrotus lividus* dans les profondeurs est le résultat d'autres facteurs. (Young et al, 1997), peut-être des facteurs biotiques comme la prédation.

C'est une espèce benthique de 0 à 80 m de profondeur, elle vit parfois en groupe associé en Méditerranée à *Arbacia lixula*.

Paracentrotus lividus se trouve principalement sur des roches solides, des blocs rocheux recouverts d'algues ; sur les fonds sableux et sur les prairies des herbiers de *Posidonia oceanica* et *Zostera marina* (Mortensen, 1927 ; Tortonese, 1965 ; Ebling et al, 1966 ; Verlaque, 1987).

1.5 La Morphologie de l'oursin commun :

L'oursin *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) est connu sous de nombreuses appellations telles qu'oursin commun, oursin violet, oursin comestible, châtaigne de mer.

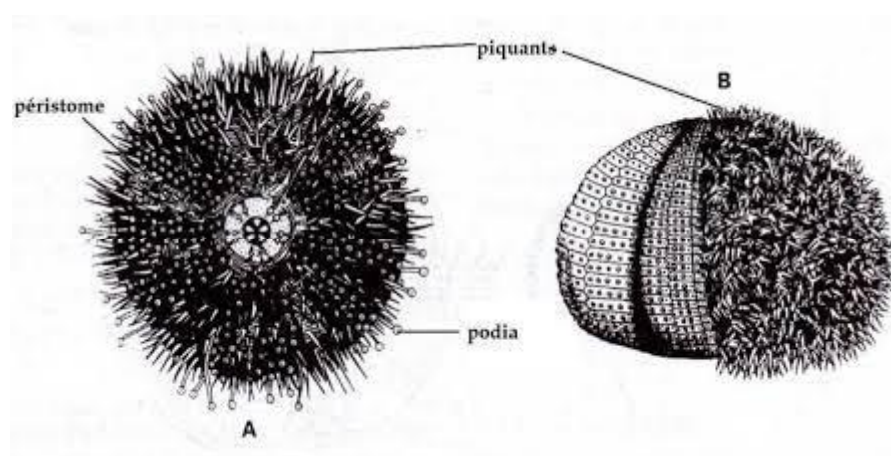


Figure 3 : Morphologie externe de l'oursin commun *Paracentrotus lividus*

A : Face orale et B : Face aborale (Beaumont ,1998)

A. Morphologie externe :

Paracentrotus lividus est un oursin benthique symétrique pentamérique avec des sphéroïdes plus ou moins aplatis aux pôles (Fischer et al.,) ; 1. Le pôle inférieur (cavité buccale) pointant vers le bas comprend la bouche membraneuse, les lèvres et le pôle supérieur (cavité abdominale) comprend l'anus membraneux entouré de 10 plaques intradermiques calcifiées étroitement juxtaposées (Gérard, 1992).

Les oursins ont un squelette calcaire continu formé de plaques de fusion, c'est le test de l'oursin. Il est rond (profil rond), bas, plat ventral et hérissé. Les différents appendices sont des piquants, des pieds tubulaires et des pédicelles. Il est positionné comme un en-tête de test. Cinq zones de bande de roulement étroites peuvent être observées sur la surface d'essai, chacune supportant deux rangées de pattes ou "pattes tubulaires" et cinq zones médianes plus larges.

Le test est recouvert d'une plume plus ou moins vénéneuse. Ils sont reliés par des muscles et peuvent se déplacer dans toutes les directions

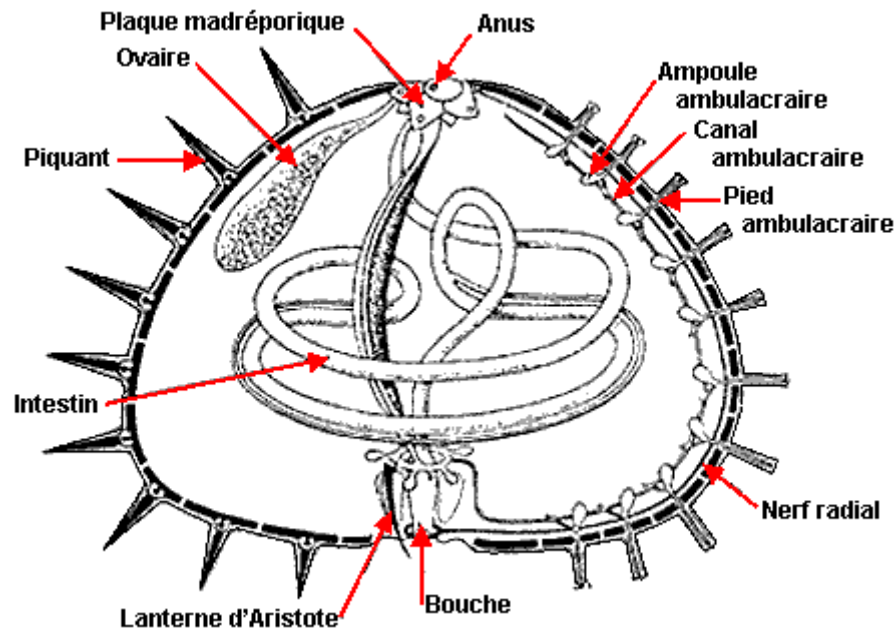


Figure 4 : Morphologie générale d'un oursin actuel du genre Echinides.

(https://fr.wikidia.org/wiki/Portail:Vie_aquatique;opcit.p15)

A.1- Le test :

Les oursins ont un squelette calcaire continu formé de plaques de fusion, c'est le test de l'oursin. Il est rond (profil rond), bas, plat ventral et hérissé. Les différents appendices sont des piquants, des pieds tubulaires et des pédicelles. Il est positionné comme un en-tête de test. Cinq zones de bande de roulement étroites peuvent être observées sur la surface d'essai, chacune supportant deux rangées de pieds ou " pieds tube " et cinq zones médianes plus larges (Figure 5).

Ci-contre, différentes formes de tests:

- L'Oursin commun en vert
- L'Oursin noir en brun
- L'Oursin granuleux en mauve

Le test est recouvert d'une plume plus ou moins vénéneuse. Ils sont reliés par des muscles et peuvent se déplacer dans toutes les directions.

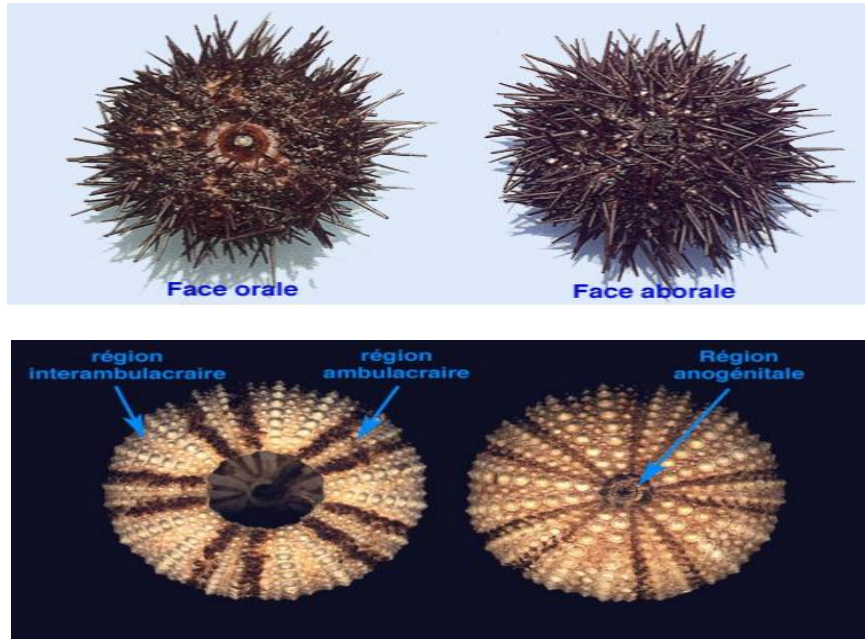


Figure 5 : Test de *Paracentrotus lividus* vu de la face orale (à gauche) et de la face aborale (à droite) (Dr. SELADJI- BEKKARA. M ; Univ. Oran 1.SNV2019/2020)

A.2- Le péristome :

Sur la face orale, la bouche s'ouvre sur, le péristome qui est muni d'un puissant appareil masticateur en forme de pyramide pentagonale, c'est la Lanterne d'Aristote, près de la bouche, le péristome porte un cercle de 5 paires de podias modifiés (Fig. 6) (Boue et Chamton, 1978 ; Ghyoot, 1997).

L'anus est situé au centre d'une membrane appelée périprocte. Ce dernier est entouré de 5 plaques génitales (dont une plus grande et percée de trous, dite plaque madréporique), chacune comportant un trou pour drainer les organes génitaux et 5 petites plaques oculaires. Les pieds tubes sont aussi appelés pieds marcheurs qui peuvent s'allonger ou se rétracter et se terminent généralement par une ventouse.

Leurs principales fonctions sont le mouvement, la respiration, l'immobilisation et la rétention de nourriture. Les épines, ainsi que les podiums, sont impliquées dans le mouvement et l'ancrage de l'échinacée sur son substrat. Ils ont aussi des défenses contre les prédateurs.

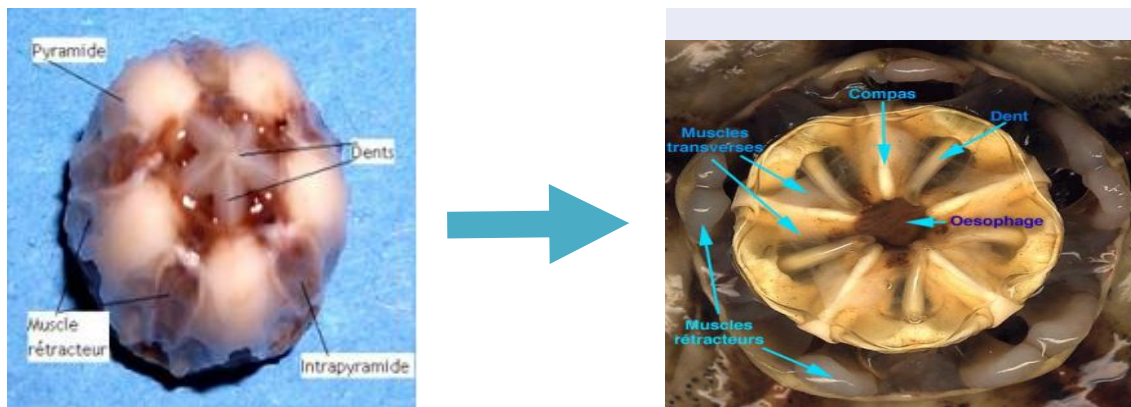


Figure 6 : L'appareil masticateur : Lanterne d'Aristote de *Paracentrotus lividus* (Ait Mohamed Amer ; 2011)

A.3 -Périprocte:

Sur la face aborale, l'anus est situé au centre d'une membrane appelée périprocte. Ce dernier est entouré de 5 plaques génitales (dont une plus grande et percée de trous, dite plaque madréporique), chacune comportant un trou pour drainer les organes génitaux et 5 petites plaques oculaires. (Figure. 7) (Boue et Chamton, 1978 ; Ghyoot, 1997).

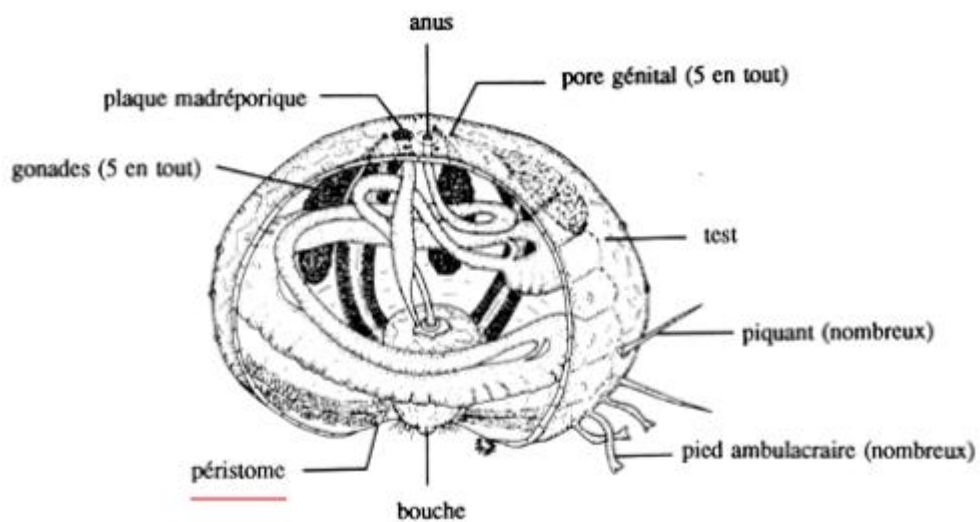


Figure 7 : Vue en coupe d'un oursin, montrant les pores génitaux situés sur la face aborale. On n'a représenté que 2-3 piquants et pieds ambulacraires, qui sont très nombreux (Dr. SELADJI- BEKKARA. M ; Université Oran 1.SNV2019/2020 TD Biologie animale Partie Embryologie).

A.4 -Les podias :

Les podias sont aussi appelés pieds marcheurs qui peuvent s'allonger ou se rétracter et se terminent généralement par une ventouse. Leurs principales fonctions sont le mouvement, la respiration, l'immobilisation et la rétention de nourriture. Les épines, ainsi que les podiums, sont impliquées dans le mouvement et l'ancrage de l'échinacée sur son substrat. Ils ont aussi des défenses contre les prédateurs (**Barnes, 1987**) (Figure.8). Les pédicellaires: sont des petits organes calcifiés fixés sur le test entre les piquants.

On distingue 4 types :

- ✚ Pédicellaires tridactyles ou tridentés.
- ✚ Pédicellaires ophiocéphales.
- ✚ Pédicellaires trifoliés.
- ✚ Pédicellaires glandulaires.

Ils ont des fonctions multiples : capture des proies, le nettoyage du test, la défense et empêche les petits organismes de s'y fixer (Figure.8) (**Hyman, 1955 ; Boue et Chamton, 1978 ; Ghyoot, 1991**).



Figure 8 : illustration réelle de différentes tailles des pieds ambulacraire (podia) (**Coudre 1999**).

A.5 -Les tubercules et piquants :

Les tubercules sur tout le corps. Ils sont non poreux et lisses. Des pointes robustes de différentes formes et tailles ont été érigées lors du test, et elles ont joué un rôle dans la protection, la défense et le mouvement.

Leurs couleurs vont du violet au bleu, vert foncé, marron et violet. Contrairement aux oursins violets, les oursins noirs ont une zone sans épines autour de leur bouche. Selon leur taille, les épines et les nodules auxquels ils se connectent sont appelés primaires, secondaires, tertiaires ou miliaries (très petits).

La bouche est située au centre de la base de l'oursin. Il contenait cinq dents, ou « mandibules », capables de ronger la nourriture et même d'attaquer les rochers. Ces dents sont soutenues par des fragments de calcium et maintenues par des fibres musculaires. Pour sa forme, l'ensemble est appelé " Lanterne d'Aristote ". Le tube digestif relie la bouche à l'anus, qui est centré sur la partie supérieure du test

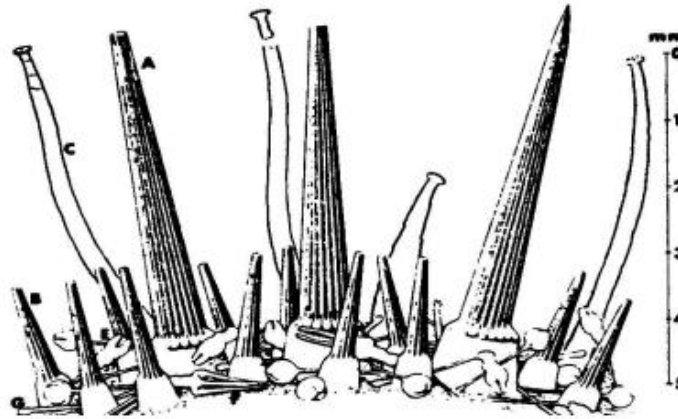


Figure 9: Piquant primaire (A), Piquant secondaire(B), podia (C), Pédicellaire globifère (D), Pédicellaire ophiocephale (E), Pédicellaires (G) (**DeRidder, 1986**).

B-Morphologie interne :

B.1- Étude de l'hémisphère inférieure :

B.1.1- L'appareil masticateur :

La bouche est située au centre de la base de l'oursin. Il contenait cinq dents, ou «mandibules» (Figure.10), capables de ronger la nourriture et même d'attaquer les rochers. Ces dents sont soutenues par des fragments de calcium et maintenues par des fibres musculaires.

Pour sa forme, l'ensemble est appelé "Lanterne d'Aristote". Le tube digestif relie la bouche à l'anus, qui est centré sur la partie supérieure du test. L'anus est entouré de cinq plaques génitales, séparées par cinq petites plaques radiales, appelées collectivement "l'organe apical".

Le masticateur est mû par un système de muscles et de ligaments reliés à l'os maxillaire d'une part et au système circulaire de plaques saillantes sur le bord interne de la plaque péribuccale : l'auricule d'autre part (Figure. 10).

La lanterne d'Aristote est attachée au corps par une série de fibres conjonctives et de muscles, qui encerclent le tube digestif et l'œsophage, ce dernier et le rectum de forme axiale et rectiligne, tandis que l'estomac et les intestins décrivent cinq superposés. L'anneau, qui s'accompagne de un siphon pour la circulation de l'eau et des aliments, l'œsophage comprend un puissant masticateur et l'intestin est tapissé d'un épithélium cylindrique (**Soualili, 2008**).

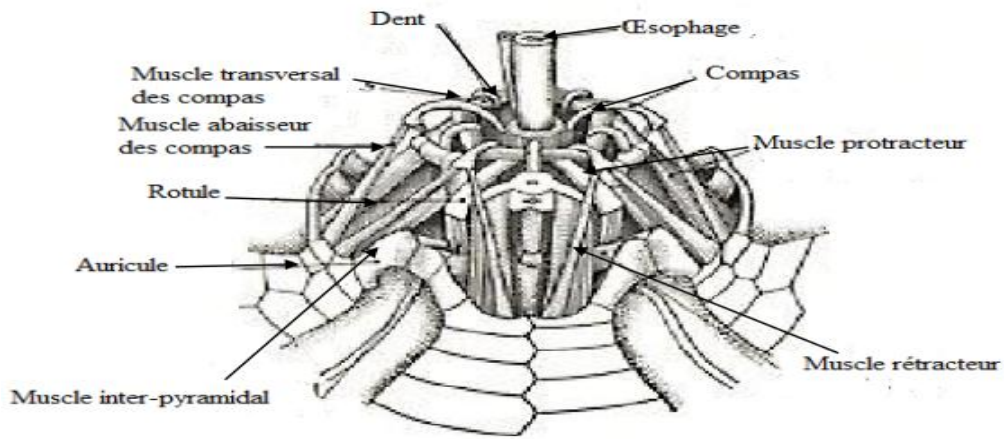


Figure 10: Anatomie interne de l'oursin régulier *P. lividus* (Grosjean, 2001).

B.1.2- Appareil aquifère :

Chaque région ambulacraire est traversée par un tube radial ou tube de bras sur toute sa longueur.

Les 05 branches partent de l'anneau autour de l'œsophage au-dessus de la lanterne aristotélicienne (Figure.11). Cet anneau annulaire communique avec le monde extérieur par des canaux hydrophobes aboutissant à la plaque madréporique. Tous les pieds de marche communiquent avec le tube de marche.

Le système aquifère (ou cavité d'eau) est relié à l'environnement extérieur par les pores de l'aquifère d'une part, et l'extérieur est représenté par les pieds qui marchent (podes) et le système périvasculaire (ou sinus) entourant le système sanguin d'autre part. (Corps de Tiedermann) et la partie axiale du système aquifère (Figure.11) (Grosjean, 2001).

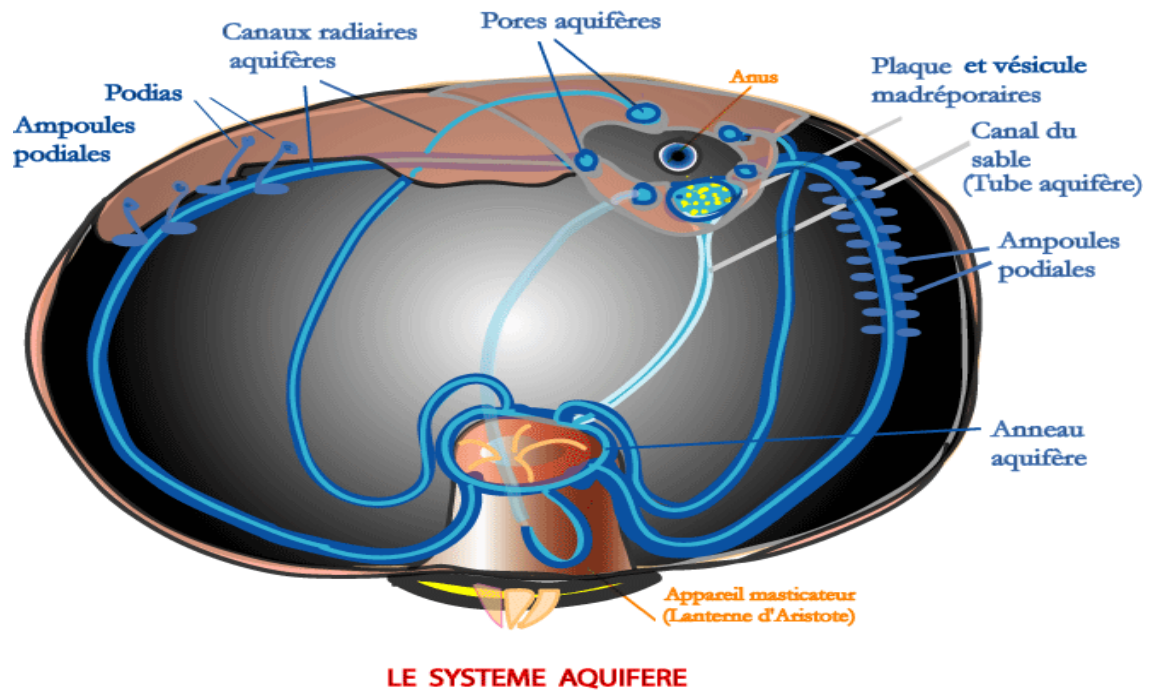


Figure 11 : Système aquifère (Amir, 2013 biologie et multimédia Université de Sorbonne -UFR de science de la vie).

B.2- Étude de l'hémisphère supérieur :

Paracentrotus lividus possède une cavité célomique protégée par des tests dans laquelle se trouvent les organes digestifs, nerveux, sanguins et reproducteurs. Le tube digestif est constitué de la bouche et de sa charpente (phare d'Aristote), de l'estomac, du siphon, de l'intestin et de l'anus, le milieu interne des échinodermes est isotonique et peut différer de l'eau de mer (Fischer et al, 1987).

Le système digestif est constitué de la bouche et de sa charpente (lanterne d'Aristote), l'œsophage se poursuit par le tube digestif sinueux et cassant, bourré de boue et de sable, formant un double cercle à l'intérieur de l'épreuve (Beaumont et Cassier, 1978), et l'estomac, un siphon menant à l'anus.

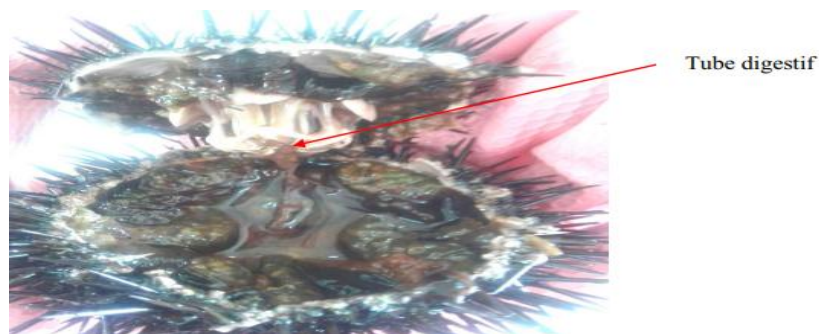


Figure12 : Le tube digestif de *P. lividus* (Ghali et Dria., 2019).

Le système nerveux est constitué de cinq nerfs radiaux situés (Figure. 13) avec les canaux radiaux de l'aquifère. Ces nerfs prennent naissance dans les canaux oesophagiens.

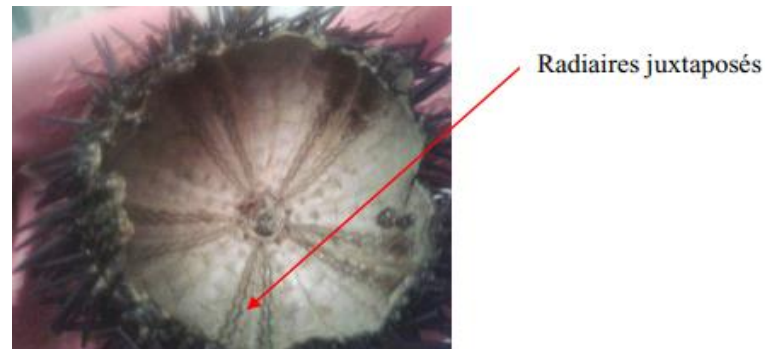


Figure13 : les cinq Radiaires juxtaposés de *P. lividus* (Ghali et Dria., 2019)

La respiration s'effectue sur toute la surface essentiellement au niveau de certains podias, à l'exception des dix "branchies" sur le cercle des fibres conjonctives et des muscles situés sur les oreillettes (cinq paires de muscles adducteurs et abducteurs et cinq paires de muscles compas) et les pieds ambulatoires péribuccaux (Fischer et al, 1987).

1.6 -Reproduction, ponte et développement larvaire :

Les oursins sont gonochoriques, sans dimorphisme sexuel, et possèdent cinq gonades qui s'ouvrent par un gonopore situé sur cinq plaques génitales aborales. Les sexes varient, mais l'oursin n'est pas sexuellement dimorphe.

La maturité est atteinte vers 3 ans, soit pour un diamètre moyen non coupé de 3 cm (Grosjean, 2001). Son cycle de reproduction est annuel, les gonades mûrissent au printemps ; le mâle est alors orange vif, tandis que la gonade femelle est orange (Riddet et al, 1992).

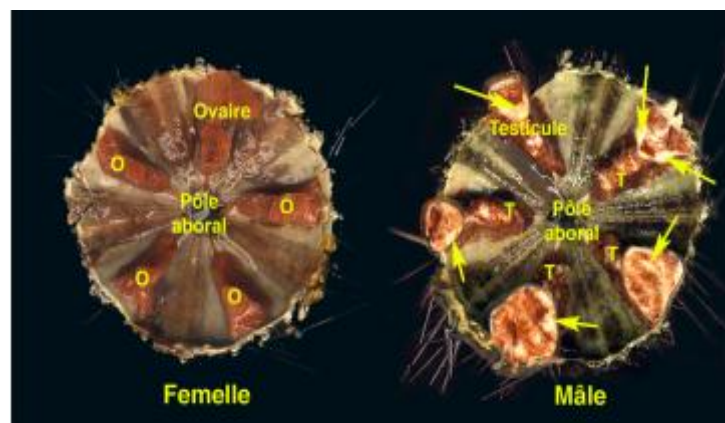


Figure 14: Disposition pentaradiaire des gonades de l'oursin commun *P. lividus*

(<http://sites.unice.fr/site/pierson/CoursL2oursins2013.pdf> ;11/04/2022; 11h)

Ces gonades sont situées sur le pôle apical sous le radius inter-radiant, elles sont suspendues au pli de l'épithélium péritonéal sur les plaques interradiales, dans la moitié apicale du célome. Ils s'ouvrent vers l'extérieur par cinq pores génitaux surmontés d'une verrue sur les plaques génitales (**Grasse, 1948**).

La ponte a lieu deux fois par an en mer Méditerranée, la première à la fin du printemps et la seconde à la fin de l'été (**Allain, 1975 ; Byrne, 1990 ; Guettaf, 1997**), alors qu'en Atlantique il n'y a qu'une seule couvée (**Allain, 1975 ; Byrne, 1990**) ou deux (**Crapp et Willis, 1975**).

La variabilité du frai peut varier d'un site à l'autre et dépend de facteurs environnementaux, principalement la profondeur, la photopériode, la qualité de la nourriture et les déjections (**Byrne, 1990, San Martin, 1995**)

Les individus matures libèrent simultanément leurs gamètes dans la colonne d'eau, où la fécondation a lieu. Segments d'œufs pour produire une larve pélagique à symétrie bilatérale. Après différentes étapes successives (durée estimée à environ 1 mois), il atteint le fond pour se transformer en oursin. Cette métamorphose commence à la surface de la colonne d'eau. A ce stade, les larves coulent au fond et complètent leur métamorphose, si le substrat leur convient. Les larves atteintes sont alors des juvéniles d'environ 1 millimètre de taille, épines comprises. Les jeunes devront atteindre une taille qui correspond à leur sexe de maturité et recommencer le cycle à zéro. (**Gosselin & Jangoux 1998**) (Figure. 15).

Les larves *Pluteus* soumises à de courtes périodes de jeûne ne se développent pas quand elles n'ont jamais été nourries avant. Par contre, lorsque les *Pluteus* ont été déjà nourris, c'est la longueur des larves, ainsi que le diamètre des post larves qui sont affectés par l'alimentation; la durée de la phase larvaire de *Paracentrotus lividus* est variable et conditionnée par de nombreux facteurs dont l'apport nutritif et la température (**Fenaux et al , 1985**).

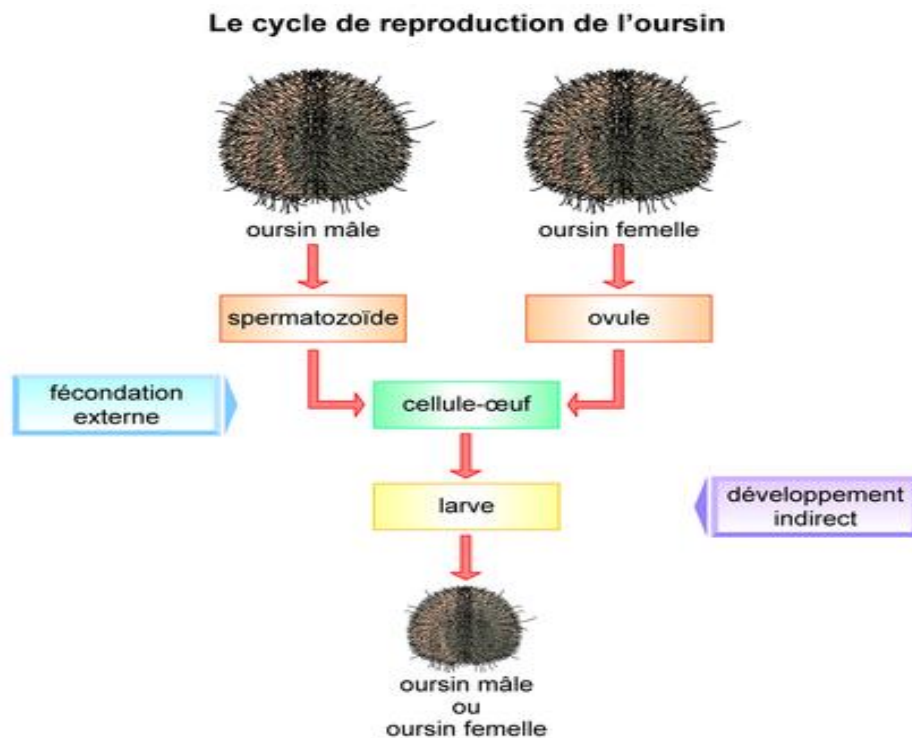


Figure 15 : Cycle de reproduction de l’oursin commun *Paracentrotus lividus*

(<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/oursinMDC/index.html> ; 15/04/2022 ; 13 :15h)

1.6.1- Réaction acrosomique :

Une fois en contact avec la gangue, les spermatozoïdes subissent une seconde activation qui se traduit par l'ouverture du milieu extérieur de la vésicule acrosomique (exocytose), suivie de l'extension du processus acrosomique. Ce processus libère des enzymes (hydrolases) qui lisent la gangue dans l'environnement immédiat de la tête de sperme.

1.6.2- Le processus acrosomiale:

Après que la gangue commence à se dégrader, les vésicules acrosomiques sont entraînées par la polymérisation des filaments d'actine dans le complexe périacrosomique en raison de la présence d'ions calcium. En effet, le calcium provoque une polymérisation extrêmement rapide des filaments d'actine dans le complexe, ce qui projette vers l'avant le contenu de l'acrosome ; le contenu du sac acrosomique favorise la progression des spermatozoïdes dans la gangue de l'œuf, (l'acrosome).

Le contenu du sac jaillit devant la tête du spermatozoïde et pénètre profondément à travers l'allongement de la saillie de l'acrosome (Suzuki *et al* ; 1995).

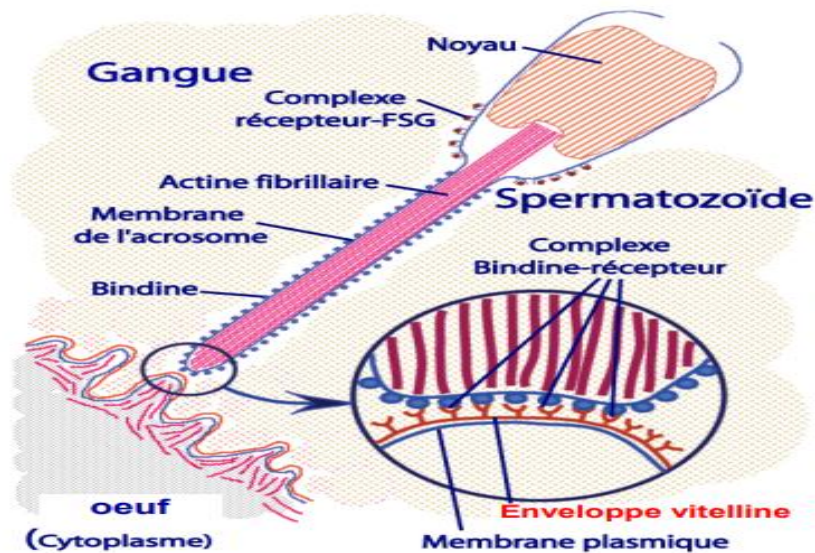


Figure16 : Traversée du processus acrosomal à travers la gangue.
<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/oursinMDC/index.html> ; opcit.p27)

1.6.3-Adhésion du spermatozoïde :

À la surface de la membrane acrosomique, une protéine de liaison aux protéines permet à la saillie de se fixer à la membrane vitelline. Ceci est dû à la présence de récepteurs aux intégrines sur cette membrane.

Les membranes plasmiques des deux partenaires fusionnent alors avec le noyau spermatique et le contenu de la partie médiane, puis le flagelle est contenu dans le cytoplasme du zygote. Lorsque la membrane plasmique entre en contact, l'œuf entame une chaîne d'événements moléculaires qui constituent l'activation du cytoplasme et initient le processus de prévention de la polyspermie (Cherr et al, 1990).

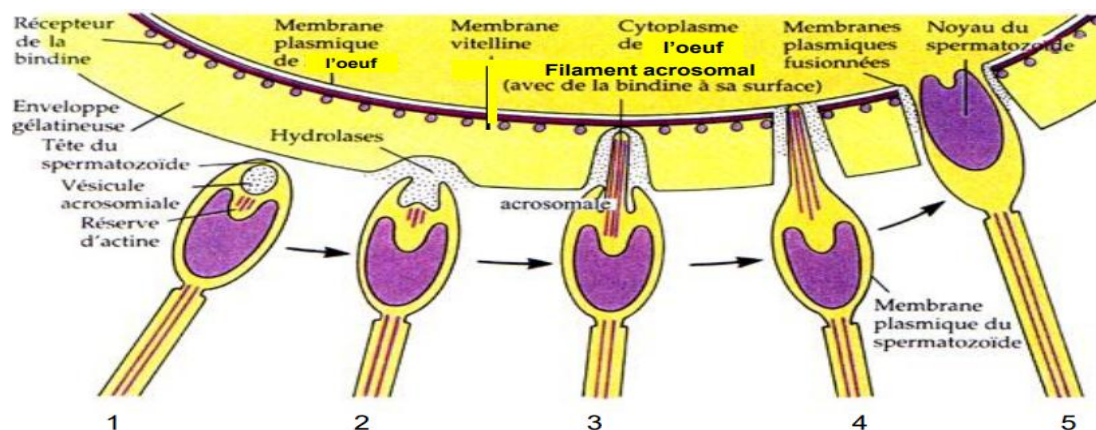


Figure17 : Réaction acrosomale du spermatozoïde
<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/oursinMDC/index.html>; opcit.p27)

1.6.4 -Activation de l'œuf: (blocage précoce de la polyspermie)

La fécondation est le produit de la fusion de deux gamètes haploïdes (noyau à n chromosomes) (gamètes femelles et mixtes), aboutissant à un ovule diploïde ($2n$ chromosomes), et la fécondation se produit dans le milieu extérieur sans couplage. L'œuf d'oursin ainsi formé se divise ensuite en 2, 4, 8, 16, 32, cellules, etc.

Il se développe et se transforme en une larve, qui a une forme très différente de celle d'un adulte. Plus tard, les larves donnent naissance à des oursins mâles ou femelles adultes : c'est ce qu'on appelle le développement indirect. Le cycle de reproduction est ainsi bouclé (Platel, 1992 ; Collas, 2000).

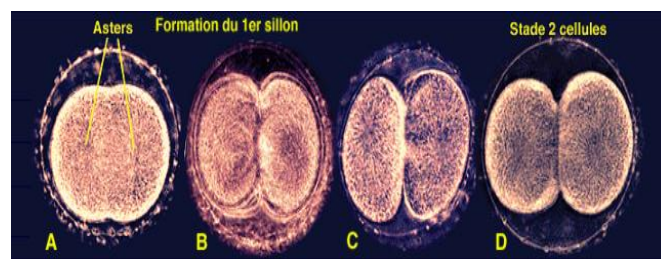


Figure18 : Première mitose conduisant au stade 2 blastomères. Le premier sillon de clivage est méridien. Il débute sous forme d'une contraction corticale (A et B). Puis la membrane plasmique néoformée individualise chaque cellule (C et D)

(<http://sites.unice.fr/site/pierson/CoursL2oursins2013.pdf>;opcit.p26)

Le cycle de reproduction est ainsi achevé et l'œuf fécondé subit une série de clivages qui se caractérisent par une transition d'un état unicellulaire à un état multicellulaire. Une mitose séquentielle et rapide conduit à la formation du stade blastocyste. Chaque blastomère subit une division binaire en cellules filles.

Toutes les réserves cytoplasmiques et d'œufs sont réparties dans les cellules filles. En fin de segmentation, les blastocystes sont constitués d'environ 2000 blastomères. Former progressivement une cavité centrale, la cavité segmentaire ou blastocœle (McClay *et al*; 2000).

1.6.5. Segmentation :

C'est une transition d'un état unicellulaire à un état multicellulaire. Une mitose séquentielle et rapide conduit à la formation du stade blastocyste. Le premier sillon de clivage apparaît environ une heure et demie après la fécondation. La contraction des méridiens se produit en même temps que la formation d'une nouvelle membrane plasmique dans les deux premiers blastomères du nouveau-né.

Chaque blastomère subit une division binaire en cellules filles. Toutes les réserves cytoplasmiques et d'œufs sont réparties dans les cellules filles. Le deuxième sillon de clivage est également un méridien et est perpendiculaire au premier sillon de clivage, séparant quatre cellules de même taille. A partir du 16ème stade blastomère, la division cellulaire devient inégale.

Dans les hémisphères animaux, les plans de clivage sont égaux et méridiens et donnent naissance à huit cellules similaires. Dans l'hémisphère végétatif, les plans de clivage sont zonaux et significativement décalés vers le pôle végétatif. Le plan de clivage est zonal et nettement décalé vers le pôle végétatif. Deux types de cellules filles en sont issus : les gros granulocytes proches de l'équateur et les petits granulocytes situés aux pôles de la plante. En fin de division, le blastocyste est constitué d'environ 2 000 blastomères : c'est la morula, une cavité remplie de liquide appelée blastocèle.

Les blastocystes sont formés à partir d'épithélium sphérique non stratifié. Il est délimité par une membrane basale interne et une couche transparente externe. Les jonctions serrées aident à maintenir la cohésion entre les cellules. La surface interne des cellules est tapissée de structures extracellulaires formées de glycoprotéines. En fin de segmentation, les blastocystes sont entièrement ciliés. Le pôle animal a un groupe de cils plus longs, qui consiste en une mosaïque de cinq régions putatives disposées concentriquement autour de l'axe pôle animal-pôle végétatif. Leur devenir peut être suivi jusque dans la larve. Dans l'ordre pôle animal-pôle végétatif, on distingue les territoires suivants :

- Animal 1 (An1), à l'origine de l'épiderme des bras oraux.
- Animal 2 (An2), à l'origine de l'épiderme des bras anaux.
- Végétatif 1 (Vg1), à l'origine de l'épiderme des bras anaux et de la face anale ainsi qu'une partie de l'endoderme.
- Végétatif 2 (Vg2), à l'origine de l'endoderme et du mésenchyme secondaire.
- Micromères, à l'origine du mésenchyme primaire.

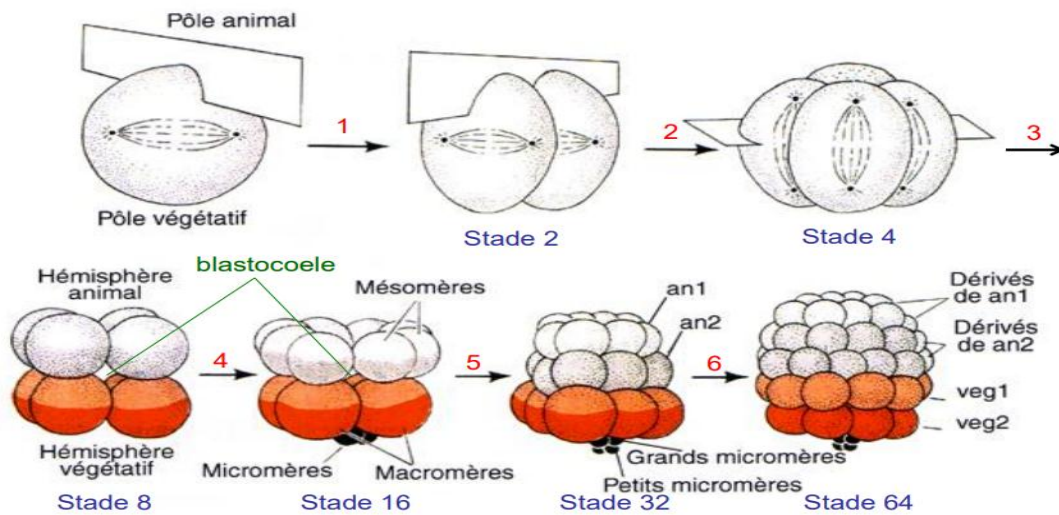


Figure 19 : Segmentation de l'embryon d'oursin
<http://sites.unice.fr/site/pierson/CoursL2oursins2013.pdf> ; **opcit.p26**)

1.6.6. Gastrulation :

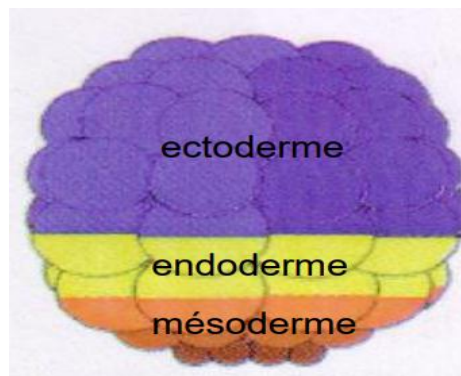


Figure 20 : Schéma illustre la répartition de 03 fondamentaux

(<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/oursinMDC/index.html> ; **opcit.p27**)

La gastrulation est l'ensemble des processus morphologiques mettant en place les feuillets fondamentaux des métazoaires. Elle est caractérisée par l'apparition des mouvements cellulaires coordonnés (mouvements morphogénétiques, invagination et migration), la ségrégation des trois tissus fondamentaux : l'ectoderme, à l'origine de l'épiderme, le mésoderme à l'origine des mésenchymes primaire et secondaire, et l'endoderme à l'origine du tube digestif, l'apparition d'une cavité secondaire digestive, l'archentéron et le ralentissement du rythme mitotique.

La gastrula âgée comprend trois feuillets, le revêtement externe, ou ectoblaste, issu des pôles animal 1, animal 2 et végétatif 1 ; le revêtement interne, ou endoblaste, tapissant l'archentéron provient du végétatif 2 ; le mésoblaste, correspond d'une part au mésenchyme primaire provenant des micromères et d'autre part au mésenchyme primaire provenant des

micromères et d'autre part au mésenchyme secondaire et aux vésicules entérocéliennes issus de végétatif 2. A partir des micromères s'amorce déjà le squelette larvaire.

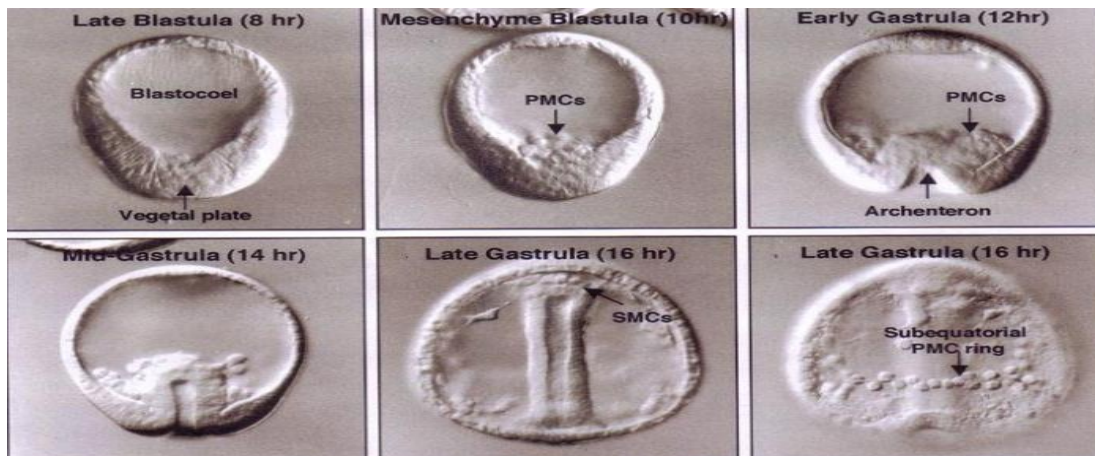


Figure 21 : Schéma illustre la gastrulation en générale.

(<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/oursinMDC/index.html> ; opcit.p27)

✚ Formation de la larve *Plutéus* :

En fin de gastrulation, l'œuf est aplati d'un côté, ce qui marquera la face ventrale de la larve finale ou corps jaune. Le blastopore se déplace légèrement de ce côté et devient l'anus. La base de la gastrula à partir de laquelle les vésicules entéro-abdominales sont libérées se courbe vers la dépression de la surface ventrale, et le côté opposé à cette surface s'allonge, permettant à l'amas apical de se déplacer latéralement. Les spicules antérieurs se développent, avec une surface ventrale concave et un allongement du côté opposé à cette surface, ce qui permet un déplacement latéral de l'amas apical. Les spicules apparus précédemment se sont développés et la dépression ventrale a communiqué avec le fond de l'intestin arqué pour former la bouche.

Le stade apicale est atteint 3 jours après la fécondation et se compose de quatre paires de bras soutenus par une tige calcaire et enfoncés autour des joues

A la fin de la gastrulation, l'œuf s'aplatit d'un côté qui marquera la face ventrale de la larve définitive, ou luteus. Le blastopore se déplace légèrement vers ce côté et devient anus. Le fond de l'archentéron, qui a libéré les vésicules entérocéliennes, se courbe vers une dépression de la face ventrale, le côté opposé à cette face s'allonge, ce qui déporte latéralement la touffe apicale. Les spicules, apparus précédemment se développent, la dépression ventrale, le côté opposé à cette face s'allonge, ce qui déporte latéralement la touffe apicale. Les spicules, apparus précédemment se développent, la dépression ventrale se met en communication avec le fond de l'archentéron pour constituer la bouche.

Le stade *Plutéus* est atteint trois jours après la fécondation, et est formé par quatre paires de bras soutenus par des tiges calcaires et entourant la dépression buccale.



Figure 22 : Evolution de la larve d'oursin du stade prisme (à gauche) au stade pluteus (à droite).

(<http://sites.unice.fr/site/pierson/CoursL2oursins2013.pdf>; opcit.p26)

Tableau n° 2 : Période et nombre de pontes par an de *Paracentrotus lividus* en Algérie selon quelques références. (Ait Mohamed Amer ; 2011, modifié par Mahammed, H)

Référence et région	Période de ponte	Type de substrat
Méditerrané Sud occidentale GUETTAF et al (2000) Algérie (Ain Tagourait)	Février à Mars	Roches avec Macrophytes herbier à Posidonia ocanica
Méditerrané Sud occidentale Guettaf et al (2000) Algérie (Alger plage) Algérie (El Marsa) Algérie (El Marsa)	Avril et Mai/Août Septembre Avril à Juin/Octobre à Décembre Avril à Juin/Octobre à Décembre	Roches avec Macrophytes Roche surpâturée Herbier à Posidonia ocanica
Soualili (2008) Algérie (Alger plage) (Sidi Fredj) (Tamentfoust)	Juin à Septembre Juillet à Décembre Avril à Décembre	Roches avec Macrophytes Herbier à Posidonia ocanica Roches avec Macrophytes et Posidonia ocanica
Adda Neggaz (2008) Algérie (Mostaganem)	Novembre et Décembre/ Jan à Mai	Algues photophiles
Sahnoun (2009) Algérie (Mostaganem)	De Novembre à Juin	Roches avec Macrophytes
Belkhedim (2009) Algérie (Ain Franin-Oran)	De Novembre à Juin	Roches avec Macrophytes
Dermeche (2010) Algérie (Mostaganem et Madagh)	Février à Mars	Algues photophiles et prairie de Posidonie

2 .Ecologie :

2.1 Habitat et alimentation :

En Méditerranée, *Paracentrotus lividus* se rencontre principalement au stade infralittoral (Mortensen, 1927).

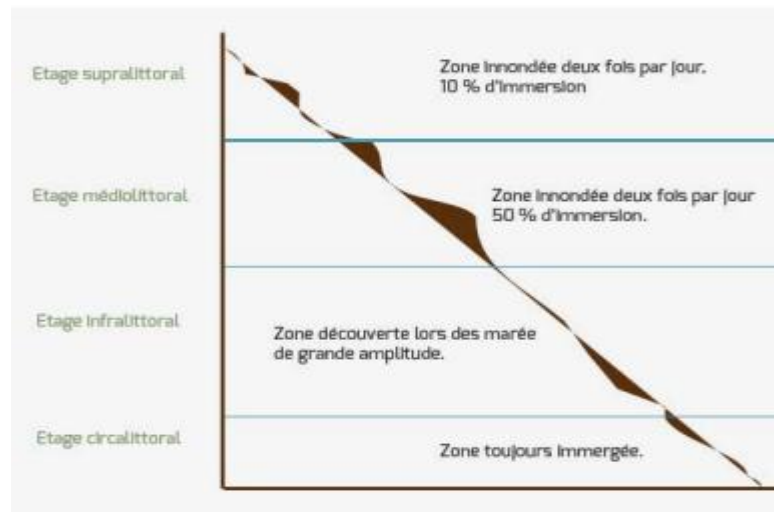


Figure 23: image des quatre étages aquatiques (Bennacer ; Boukhrisa opcit.p15)

Trouvé principalement dans les habitats de substrat solide (roche ou gravier avec une position d'algues photophiles) et dans l'herbier *Posidonia oceanica* (Linnaeus Delile), préfèrent se nourrir d'algues denses, souvent trouvées dans les fissures (Kempf, 1962), le dessous des roches et des pentes douces, Qui est parfois soumis à l'hydrodynamique (Kempf, 1962; Regis, 1978; Azzolina, 1988). Les variations du cycle de nutrition peuvent également être corrélées à celle du cycle de reproduction (Dermeche, 2010).

2.2- Les prédateurs d'oursin commun :

Les oursins adultes sont généralement protégés des prédateurs par des radiations fortes et aiguës (et parfois toxiques). Mais lorsqu'elles sont endommagées, elles attirent rapidement de nombreux poissons et autres omnivores, elles sont donc parfois utilisées comme appâts de pêche après ouverture. Ses prédateurs sont divers. Les poissons aux mâchoires puissantes comme les balistes ou certains sparidés sont capables de broyer le test.

Des invertébrés tels que des gastéropodes et des mollusques céphalopodes, et même des échinodermes et des étoiles de mer (Allen, 1975). Les oursins sont l'une des proies préférées des homards, certains crabes, balistes, loutres de mer et loups : tous ces animaux ont des adaptations particulières (dents, pinces, griffes) et des forces qui leur permettent de défier l'excellente protection des oursins. Certaines grosses étoiles de mer consomment aussi régulièrement des

oursins, en les enserrant entre leurs bras pour les digérer par projection de l'estomac (**Martinell, 1981**).

Dans les écosystèmes coralliens de l'Indo-Pacifique tropical, le principal prédateur des oursins semble ainsi être le baliste à lignes orange *Balistopus undulatus*; mais le puissant baliste titan, quoique moins abondant, en est aussi un grand consommateur Enfin l'homme qui consomme crus les gonades oranges, qui sont les organes génitaux, des oursins violets. (Fig. 25).



Étoile de mer (*Asterias rubens*)



Loutre de mer



Un labre



L'homme

Figure24: différents prédateurs de l'oursin comestible.

(https://fr.vikidia.org/wiki/Portail:Vie_aquatique ; **opcit.p15**)



Approche sur les zones d'étude

1-Présentation de la Mer Méditerranée

La mer Méditerranée est située entre 30° et 44° de latitude nord, c'est une mer semi-fermée, reliée à l'océan Atlantique par le détroit de Gibraltar, large de 14 kilomètres et profonde de 286 mètres (Bossali, 2007). Il comporte deux bassins, le bassin occidental et le bassin oriental (Boutiba, 1998). La mer Méditerranée est considérée comme un océan tempéré chaud. A partir de 50 m, la température toute l'année est de 13°C et la salinité moyenne est de 38‰ (Thibaut, 2001).

2-Caractéristiques générales de la côte algérienne :

Le littoral algérien est long d'environ 1622 kilomètres, de la frontière algéro-marocaine (Marsat Ben Mhidi) à l'ouest à la frontière algéro-tunisienne (Cap Roux) à l'est. Sa géographie se caractérise par la diversité et la richesse du paysage, rappelant l'indéniable mission naturelle de nos côtes. Il représente un écosystème fragile et constamment menacé de dégradation en raison de la concentration de la population, de l'activité économique et des infrastructures le long du littoral. (Décembre 2006 Micro-insularité et dégradations des milieux marins: l'exemple de la Caraïbe).

En général, la surface des marges continentales est subdivisée en sections, qui sont différenciées selon des critères de gradient. La partie supérieure, le point le plus élevé, est plate et a généralement une faible pente, et s'appelle le plateau continental. La section se situe entre le niveau 0, avec un changement de pente entre la section qui apparaît à proximité et la section sous-marine, et le premier point d'inflexion sous-marin. En ce qui concerne la marge nord de l'Algérie, la morphologie est assez simple, caractérisée par un plateau continental très étroit (généralement moins de 10 km, à l'exception de quelques baies) et une pente continentale abrupte (10° en moyenne, parfois plus de 20°) (Leclaire, 1972).

La frontière sous-marine algérienne s'étend de 10 km du cap Falcon à 90 km dans le golfe de Gazaouët. Il est considéré comme le plateau continental algérien le plus étroit de la Méditerranée (sa largeur moyenne est de 7 km). La zone côtière est caractérisée par la présence de sable entrecoupé de rochers, suivi de zones vaseuses.

NB : Suite à la Pandémie du Covid 19 qui a touché la planète entière, l'étude pratique a été annulée ; pour cela nous nous intéressons dans cette partie à des études récentes antérieures réalisées sur 06 sites différents dans 03 wilayas de la côte algérienne.

3. Présentation des zones d'études

Etude 01 : cas de la wilaya de Tlemcen

Selon le mémoire de Master de MLE BENAMAR Fatima Zohra en Ecologie et Environnement ; Spécialité : Ecologie Animale à l'université de Tlemcen ; qui apporte sur le thème « Contribution à l'étude de quelques paramètres biométriques chez deux espèces d'échinodermes du littoral de Honaine (W.Tlemcen) » ; soutenue en 2020. L'auteur a étudié l'impact des paramètres biométriques avec 02 échantillons prélevés sur 02 sites différents. Nous nous intéressons dans notre travail particulièrement au *Paracentrotus lividus*.

1- Site d'étude :

a. Port d'Honaine :

La ville d'Honaine est située sur la côte ouest de l'Algérie, à 15m d'altitude, avec des coordonnées Lambert entre 1°38' et 1°39' de longitude ouest ; entre 35°10' et 35°11' de latitude nord. (Google Earth, 2009). Le port se situe à (35°10'40'' Nord ; 1°39'36.3'' Ouest).

b. Plage de Sidna Youchâa (Dar Yaghmouracene) :

La ville de Dar Yaghmouracene est située sur le versant nord des Collines de la Terrasse et s'étend sur une superficie de 5700 hectares. Le tissu urbain est dispersé et intégré à la propriété privée.

L'agglomération d'EL Bor, Dar Yaghmouracene, Dar Bentata et Sidna Youchâa est le principal centre urbain. (BERRICHI et al; 2017) ; Elle se situe entre 1°48' et 1°49' de longitude Ouest ; et entre 35°6' et 35°7' de latitude Nord. Le nouveau port de pêche se situe à (35°7'21.8'' Nord ; 1°46'12.8'' Ouest).



Figure 25 : Localisation des stations d'études. (Benamar, 2021) .Elaborée par le SWAT.

Etude 02 : cas de la wilaya de Mostaganem

D'après le mémoire de master de Melle. Bennaceur Mansouria et Melle. Boukhorissa Ahlam en sciences de la mer et de l'aquaculture Spécialité: Bio-ressources Marines à l'université de Mostaganem; intitulé Contribution à l'étude biométrique de l'oursin commun *Paracentrotus lividus* de la côte de Mostaganem ; Soutenue en 2020. Les auteurs ont fait une étude biométrique de l'oursin sur deux (02) sites différents dans la région de Mostaganem..

1- Site d'étude :

a) La plage Stidia :

Se situe 20 km à l'ouest de Mostaganem sur la route d'Oran entre cap Carbon d'Oran et cap de salamandre, de superficie 55km².

Stidia a un substrat rocheux. Ainsi, cet emplacement de baie de carte postale et méridien de Greenwich a une riche diversité d'animaux et de plantes mais c'est aussi un endroit idéal pour les amateurs de pêche et de plongée. De plus, ce site connaît des projets aquacoles comme une ferme ostréicole.

b) La plage clovis « Abdelmalek Ramdan » :

La commune est située à 29 km à l'Est du Chef-lieu de la Wilaya de Mostaganem ; cette dernière se caractérise par une importante façade maritime orientée globalement au nord. Elle présente un aspect légèrement concave s'inclinant globalement dans le sens Sud – Nord.



Figure 26 : Localisation de la zone d'étude ; la Wilaya de Mostaganem (Megherbi ; 2015)

Etude 03 : cas de la wilaya de Bejaia

Melle. SMAINI Farida, et Melle. TAKABECHT Zahia ont étudiées la biologie des oursins dans la région du Bejaia dans le cadre d'un projet de master en Sciences de la Nature et de la Vie ; département de science biologique de l'environnement ; spécialité Bio ressource animal et biologie intégrative ; faculté de Bejaia ; qui apporte sur le thème : « Contribution à l'étude de la biologie de l'oursin régulier *Paracentrotus lividus* (Lemerk 1816), dans deux stations de la côte de Bejaia »; soutenu en 2017. Le but principal de ce mémoire est de contribuer à déterminer et connaitre la biologie de la reproduction de l'oursin de la littorale bougeotte ; en passant par 02 sites différents.

1-Site d'étude :

a)- Brise de Mer :

Situé dans le golf de Bejaia entre le port pétrolier et le port de pêche à une latitude de $36^{\circ}45'11''$ N et d'une longitude de $5^{\circ}04'38''$ E. Il est soumis à différentes formes de pollution, dont les rejets des deux ports sur le plan interne, soumis à l'abondance de cette espèce d'oursin et il est caractérisé par un substrat rocheux à algues photophiles.

b)-la plage Sahel :

Située entre la pointe de Mezaia et le Cap Carbon à une latitude de $36^{\circ}47'49''$ et une longitude de $5^{\circ}01'26''$. Elle fait partie du patrimoine du Parc National de Gouraya ; C'est une plage d'une longueur de 330 m et d'une largeur de 10 m, elle est orientée suivant une direction nord-sud et une pente moyenne de 5° ; moins affectée par la pollution on note la présence de galets et de gravier voir même des blocs de quelques dizaines de centimètres de long (D.E.B).



Figure.27 : Localisation cartographique des deux sites d'étude (DEB).



Matériels et méthodes

1-Matériel biologique :

L'oursin *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) est l'espèce d'échinodermes la plus commune ; Largement distribué sur toute la côte Algérienne (**Dermeche, 1998**), il est considéré comme régulateur des communautés d'algues (**Boudouresque et al ; 2007**) et d'autres populations phytobenthiques (**Kempf, 1962**). Les oursins jouent un rôle clé dans la structure et l'évolution des phytocénoses benthiques (**Nedelec, 1982 ; Nedelec et Verlaque, 1984**), donc toute Changements dans la densité ou la composition de la population (**Delmas et Regis, 1984 ; 1985**) ; Entraîne un déséquilibre dans tout le système océanique.

2- Méthodes d'échantillonnage :

2.1. Cas de la wilaya de Tlemcen

○ Prélèvement :

La collecte d'oursins individuels a été effectuée au hasard à la main à deux endroits. Un seul échantillon de 22 individus a été prélevé le 4 avril 2021, de 10h30 à 12h00 dans le port d'Honaine. Un échantillon unique de 39 individus a été collecté au port de Sidna Youchâa le 9 avril 2021, de 15h00 à 16h30.

Les spécimens ont été placés dans des boîtes en plastique remplies d'eau de mer.

○ Traitement au laboratoire :

Au laboratoire les échantillons ont été conservés dans des boîtes contenant l'eau de mer et du formol.

Les individus ont été disséqués avec des ciseaux propres pour obtenir deux demi-oursins. Le sexe est déterminé par les gonades.

- Le sexe est déterminé à partir des gonades. Le tube digestif et les gonades ont été récupérés et pesés avec une balance de précision.
- *Étude des indices physiologiques :*
 - ✓ L'indice gonadique **IG** :

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

- L'indice de réplétion **IR**: L'indice de réplétion représente l'intensité de collecte de la nourriture macroscopique (**Regis, 1978**). Cette indice généralement utilisé correspond au

poids du contenu digestif sur celui de l'animal (Regis, 1978 ; Lawrence et al ; 1982). Dans cette étude on remplace le poids total par le diamètre du test au cube (Nedelec, 1983).

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

✓ Sex-ratio : ce paramètre permet d'étudier certains aspects de la reproduction.

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

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

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

2.2. Cas de la wilaya de Mostaganem

○ Prélèvement :

Le protocole d'échantillonnage fournit un échantillon au mois de Février est à deux stations Stidia et Abdelmalek Ramdane en raison de 60 échantillons par station (30 de petite taille et 30 autres de grande taille) sont prélevés en une sortie entre 11 h et 13 h. à une profondeur de un à deux mètres. Ces échantillons sont transportés dans un l'eau de mer du milieu de prélèvement pour maintenir les conditions environnementales stables, puis traités le même jour en laboratoire.

○ Traitement au laboratoire :

Au laboratoire les oursins sont nettoyés et arrangés par classe de taille sur la pailleuse, avec un code numéroté pour chaque individu noté sur le logiciel Excel, un code que nous utiliserons ensuite dans l'étude statistique.

- L'échantillon prélevé a subi des mesures métriques dont :
 - Le poids total par la balance.
 - diamètre de l'échantillon (**D**) avec piquants à l'aide de pieds à coulisse.
 - la hauteur de l'échantillon (**H**) avec piquants à l'aide de pieds à coulisse.
- Après les mesures ; la disséquation des oursins s'impose à l'aide de Pince de laboratoire et ciseau arrondi/pointu ; selon un plan équatorial afin d'obtenir des demi-oursins qui seront par la suite vidés des gonades et d'intestin balançant en dernier lieu.
- Pour étudier et voir la relation qui existe entre deux indices physiologiques qui sont l'indice gonadique (**IG**) et l'indice de réplétion (**IR**) ; les 120 individus ont été divisés en 2 classes de taille pour chaque site.
- Le sex-ratio : Le sexe est déterminé, les gonades sont récupérées, ainsi que le tube digestif (intestin+contenus digestifs), puis pesés dans des coupelles de papier aluminium séchés au préalable à l'étuve à 70° C pendant 48h. Après étuvage, ces échantillons sont pesés pour déterminer le poids sec (**Ps**).

2.3. Cas de la wilaya de Bejaia

○ Prélèvement :

Des prélèvements ont été réalisés chaque semaine dans les deux stations pendant une période allant de fin janvier jusqu'à fin mars. En effet une moyenne de 15 oursins sont récoltés à chaque sortie.

L'échantillonnage se fait la matinée entre 10 à 12h sur un substrat rocheux à algues photophiles à la Brise de Mer ; et sur un substrat rocheux (avec présence d'algues, et de posidonie) à la plage du Sahel, à une profondeur qui peut y aller jusqu'à 80cm. Le transport des oursins au laboratoire se fait dans des bocaux remplis d'eau de mers.

○ Traitement au laboratoire :

Arrivé au laboratoire une série de mesures linéaires se font à l'aide d'un pied à coulisse électronique : dont la hauteur du test avec piquants(H), le diamètre (D), la longueur des piquants après les avoir enlevés (LP), et le diamètre de la Lanterne d'Aristote (HA) (DA) sont pris en considération.

Avec une balance de précision exprimé en gramme, chaque oursin est pesé entièrement (PT), le poids du tube digestif et son contenu (PD), le poids des gonades (PG) et celui de Lanterne d'Aristote (PLA) sont tous enregistrés.

Après la dissection des oursins la détermination de sexe est basée sur la couleur des gonades. Les gonades mâles apparaissent avec une couleur claire (orange ou brune) par contre les gonades femelles avec une couleur plus foncée comme de l'orange foncé ou du violet avec une texture granuleuse.

Afin d'évaluer la série des mesures citées ci-dessus, des indices physiologiques sont calculés à savoir l'indice gonadique (IG) dans le but de déterminer les périodes de reproduction et les diverses étapes du cycle reproducteur de l'espèce et l'indice de réplétion (IR) qui détermine la relation entre l'alimentation et le développement gonadique (**Semroud et Kada, 1987**).

Selon **Fenaux(1968) et Regis (1978)**, ces deux indices sont calculés à travers les rapports suivants :

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

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

Sex-ratio dans notre étude il sera égal au rapport du pourcentage des femelles sur le pourcentage des mâles, ainsi l'intervalle de confiance au risque de 5% selon **Schwartz (1983)** in **Sahnoun (2009)** est calculé à partir de la formule suivante :

$$Ic = \pm 1.96 \sqrt{PQ} / n$$

P : pourcentage des femelles dans la population étudiée.

Q : pourcentage des mâles dans la population étudiée.

N : nombre total des mâles et femelles.



RESULTATS & DISCUSSION

A travers cette dernière partie, après l'application stricte des lois et l'adoption des méthodes susmentionnées, nous présentons les résultats suivants.

➤ **Cas de la wilaya de Tlemcen**

✚ **Relevés biométriques et indices physiologiques :**

- ✓ **Station d'Honaine :** le poids de 15 individus de *Paracentrotus lividus* est compris entre 49.12g et 21.57g. Le diamètre du test avec piquants varie de 70.74mm à 48.63mm alors que les valeurs de la hauteur sont de 37.8mm à 26.2mm.

Tableau n° 3 : Résultats de relevés biométriques et indices physiologiques de *Paracentrotus lividus* à Honaine. (BENAMAR. F ; 2021)

Individus	Poids total(g)	Diamètre (mm)	Hauteur (mm)	Sexe	Poids frais des gonades(g)	Poids frais de l'intestin(g)	IG (mg/cm ³)	IR (mg/cm ³)
1	49.12	64.49	37.8	♀	4.1	3.38	0.064	0.052
2	45.83	68.42	32.84	♂	1.93	2.85	0.028	0.042
3	39.8	62.54	31.69	♀	1.92	5.34	0.031	0.085
4	36.85	61.56	31.68	♂	1.43	2.4	0.023	0.039
5	45.17	64.61	31.46	♂	4.92	1.64	0.076	0.025
6	26.29	50.51	29.1	♀	1.29	2	0.026	0.040
7	30.16	63.46	31.22	♀	1.67	1.98	0.026	0.031
8	42.51	66.73	32.88	♀	2.85	3.58	0.043	0.054
9	22.91	50.98	27.97	♂	0.92	2.44	0.018	0.048
10	32.78	64.74	32.08	♀	1.91	2.94	0.030	0.045
11	47.07	70.74	35.99	♀	2.17	3.25	0.031	0.046
12	23.03	53.43	28.52	♀	1.03	1.66	0.019	0.031
13	39.87	65.43	36.07	♀	1.95	4.29	0.030	0.066
14	21.57	48.63	28.23	♂	1.49	1.63	0.031	0.034
15	30.49	56.93	26.2	♂	2.43	0.92	0.043	0.016

Dans la station d'Honaine :

- le poids de 15 individus de *Paracentrotus lividus* est admis entre 49.12g et 21.57g.
- Le diamètre du test avec piquants varie de 70.74mm à 48.63mm.
- les valeurs de la hauteur sont de 37.8mm à 26.2mm.

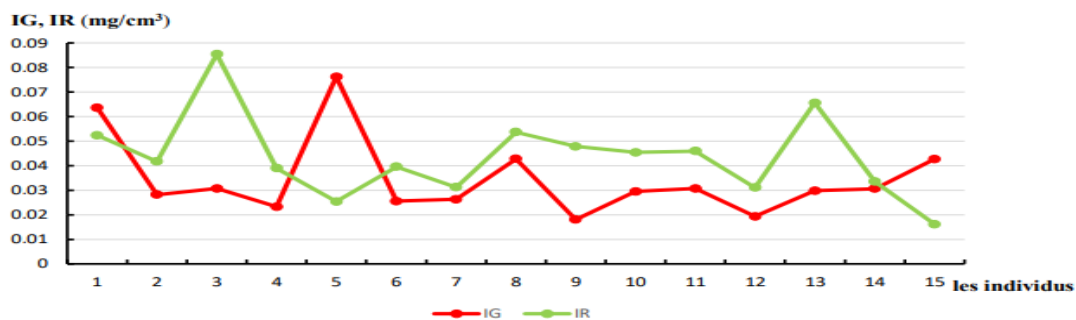


Figure 28 : Variations des indices physiologiques (IG, IR) exprimés en (mg/cm³) chez *Paracentrotus lividus* dans le port d'Honaine (BENAMAR. F ; 2021)

D'après le tableau n°3 et la figure 28 les individus de *Paracentrotus lividus* réclament que les valeurs de l'indice gonadique est compris entre de 0.076mg/cm³ et 0.018mg/cm³ alors que L'indice de réplétion, présente un maximum de 0.085mg/cm³ et un minimum de 0.016mg/cm³.

Selon la littérature l'indice gonadique est en rapport avec le taux de maturation des gonades (Schmidt et al ; 2013) donc les faibles valeurs représentent la période de ponte chez *Paracentrotus lividus* (Dermeche, 2009 ; Amri, 2018 ; Ghali & Dria, 2019 ; Guendouzi, 2019 ; Boudouresque, 2020).

D'après Lawrence (1990), l'élévation de l'indice de réplétion est destiné à fournir l'énergie nécessaire aux gamètes sexuelles pour une maturité et donc une ponte ultérieure, plus l'oursin se nourrit plus il développe ses gonades.

- **Station Sidna Youchâa:** 34 individus échantillonnés dans la station de Sidna Youchâa, le poids de *Paracentrotus lividus* reflète une variation de 34.54g à 8.38g. Les valeurs du diamètre de test avec piquants sont admises entre 69.74mm et 48.18mm, et celles d'hauteur varie de 40.12mm à 17.48mm.

Tableau 4 : Résultats des relevés biométriques et indices physiologiques de *Paracentrotus lividus* à Sidna Youchâa. (BENAMAR. F ; 2021)

Individus	Poids (g)	Diamètre (mm)	Hauteur (mm)	Sexe	Poids frais des gonades (g)	Poids frais de l'intestin (g)	IG (mg/cm ³)	IR (mg/cm ³)
1	28.89	48.18	31.05	♂	2.48	20.1	0.051	0.042
2	18.17	56.81	26.86	♀	1.37	1.07	0.024	0.019
3	26.77	69.74	31.17	♀	1.24	1.97	0.018	0.028
4	21.59	53.56	39.48	♀	1.12	0.83	0.021	0.015
5	18.51	53.79	32.01	♀	1.47	0.81	0.027	0.015
6	21.34	50.64	36.66	♀	0.57	1.4	0.011	0.028
7	13.35	48.29	26.16	♀	0.67	1.07	0.014	0.022
8	12.25	55.96	17.48	♀	0.81	0.53	0.015	0.010
9	11.39	50.39	24.64	♀	0.46	0.65	0.009	0.013
10	18.97	53.59	28.51	♀	2	1.21	0.037	0.023
11	27.03	65.09	40.12	♀	1.98	1.66	0.030	0.026
12	31.35	66.24	35.42	♀	0.92	2.84	0.014	0.043
13	29.08	65.53	34.52	♀	2.38	2.16	0.036	0.033
14	17.38	49.99	31.33	♀	1.68	0.96	0.034	0.019
15	34.54	64.57	33.55	♀	0.98	2.26	0.015	0.035
16	17.87	51.6	29.68	♀	1.91	1.18	0.037	0.023
17	13.2	51.59	28.28	♀	0.56	1	0.011	0.019
18	13.72	52.44	29.49	♀	1.29	0.89	0.025	0.017
19	13.12	50.61	29.41	♀	0.55	0.76	0.011	0.015
20	13.7	54.77	26.56	♀	1.46	0.89	0.027	0.016
21	15.44	58.2	29.16	♀	1.67	0.83	0.029	0.014
22	12.35	52.16	27.87	♀	0.93	0.91	0.018	0.017
23	18.68	53.96	28.36	♀	1.39	1.16	0.026	0.021
24	30.28	65.28	31.12	♀	1.77	1.62	0.027	0.025
25	27.55	64.65	30.19	♀	2.12	2.4	0.033	0.037
26	26.7	63.46	29.93	♀	2.7	2	0.043	0.032
27	14.64	54.97	26.6	♀	1.14	1.59	0.021	0.029
28	13.47	51.4	25.67	♀	0.91	0.75	0.018	0.015
29	16.1	55.49	28.46	♀	1.29	1.31	0.023	0.024
30	8.72	53.41	25.07	♀	0.21	0.75	0.004	0.014
31	10.49	54.98	24.49	♀	0.41	0.81	0.007	0.015
32	8.38	49.39	20.42	♀	0.94	0.53	0.019	0.011
33	11.16	51.07	22.55	♀	0.65	0.5	0.013	0.010
34	8.65	50.59	24.04	♀	0.27	0.47	0.005	0.009

Les 34 spécimens récolté dans la station de Sidna Youchâa, le poids de *Paracentrotus lividus* varie entre 34.54g et 8.38g. Les valeurs du diamètre de test avec piquants sont comprises entre 69.74mm et 48.18mm, et celles d'hauteur varie de 40.12mm à 17.48mm

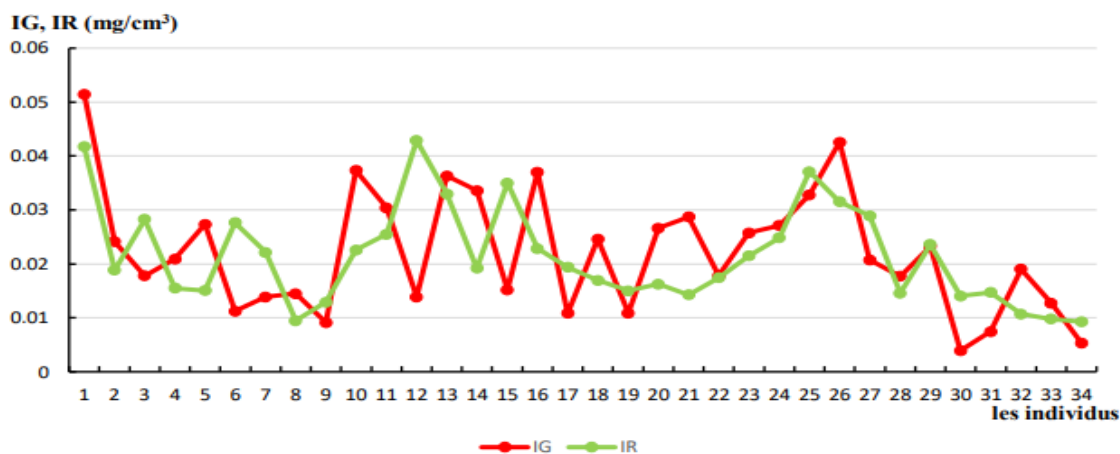


Figure 29 : Variations des indices physiologiques (IG, IR) exprimés en (mg/cm³) chez *Paracentrotus lividus* dans la station de Sidna Youchâa (BENAMAR. F ; 2021)

D'après l'auteur l'analyse des résultats du tableau 04 et la figure 29, indique que l'indice gonadique marque une valeur maximale égale à 0.051mg/cm³ et minimale de 0.003mg/cm³. Tandis que l'indice de réplétion est compris entre 0.042mg/cm³ et 0.009mg/cm³.

Les valeurs élevées d'IG dévoilent la maturation génitale des gonades de *Paracentrotus lividus* et les faibles valeurs représentent la période de ponte (Schmidt et al ; 2013).

Les valeurs d'IG changent inversement à celles de l'IR. La réduction des valeurs de l'indice gonadique coïncide avec l'élévation des valeurs de l'indice de réplétion, à ce moment-là la ponte s'effectue.

✓ Sex-ratio

Le sex-ratio a été résolue sur une récolte de 15 individus de l'oursin *Paracentrotus lividus* récoltés du site d'Honaine, et de 34 individus du site de Sidna Youchâa.

La répartition des sexes de la population de *Paracentrotus lividus* est enregistrée dans le tableau 05.

Tableau 05 : Pourcentages des deux sexes de la population *Paracentrotus lividus* dans les deux sites. (BENAMAR. F ; 2021)

Sites	Effectifs			Pourcentages(%)		IC
	Femelles	Mâles	Total	Femelles	Mâles	
Honaine	9	6	15	60 %	40%	± 24.79
Sidna Youchâa	26	8	34	76.47 %	23.53%	± 14.25

Melle.Benamar estime que l'analyse du tableau 05 célèbre une dominance féminine dans les deux sites.

Un rapport de 60% de femelle marqué dans le site d'Honaine, alors que le taux de masculinité est de 40%.

Dans le site de Sidi Youchaa le taux de féminité est de 76.47% ; tandis que le pourcentage des mâles est de 23.53%.

➤ Cas la wilaya de Mostaganem

Les résultats obtenus sont les suivant :

Les auteurs remarquent que L'indice gonadique empreinte pour les deux stations et classes confondus des valeurs maximal de $(11,60 \pm 3,70 \text{ mg/cm}^3)$ et minimal de $(5,19 \pm 2,55 \text{ mg/cm}^3)$.

Alors que l'indice de réplétion au niveau des deux sites d'étude (STD et CLS) est beaucoup plus marqué (TAB. 06), avec un maximum moyen de $(17,57 \pm 4,97 \text{ mg/cm}^3)$ et d'un minimum de $(14,82 \pm 3,86 \text{ mg/cm}^3)$.

Tableau 06: Indices de réplétion et gonadique moyens exprimés en $(\text{mg/cm}^3) \pm$ l'Ecart type au cours du mois de février pour les deux classes de tailles (grande et petite) de *P. lividus* issus des deux sites d'étude : STD : Stidia, CLS : Clovis (**Bennacer ; Boukhrisa opcit p15**)

Indices \ Sites	Février			
	STD		CLS	
	63-78	47-58	70-82	50-61
IGm	6,367±2,872	11,60±3,70	5,19±2,55	5,25±1,74
IRm	14,82±3,86	17,57±4,97	15,63±4,43	15,32±3,26

Le suivi l'indice gonadique moyen (IG) montre une augmentation progressive concernant les petits spécimens $11,60 \pm 3,70 \text{ mg/cm}^3$ du site de Stidia par rapport aux petits échantillons de la station de Clovis $5,25 \pm 1,74 \text{ mg/cm}^3$ de. D'autre part, une chute de ce paramètre physiologique s'observe pour les grands spécimens $5,19 \pm 2,55 \text{ mg/cm}^3$ de Clovis en comparaison avec les grands échantillons de Stidia $6,367 \pm 2,872 \text{ mg/cm}^3$. Cette différence est probablement due à la disponibilité de la nourriture dans les deux sites considérés. Par Alléur L'indice de réplétion des oursins découlant de la station de Stidia au mois de février, montrent des valeurs qui sont plus élevées concernant les petits oursins $17,57 \pm 4,97 \text{ mg/cm}^3$, contre $14,82 \pm 3,86 \text{ mg/cm}^3$ pour les grands. Puis une grande stabilité entre les grands spécimens $15,63 \pm 4,43 \text{ mg/cm}^3$ et les petites $15,32 \pm 3,26 \text{ mg/cm}^3$ pour la station de Clovis. (**Bennacer ; Boukhrisa ,2020**).

Les auteurs ont visionné que l'indice de réplétion moyen est plus important dans la population du site Stidia qui peut être reliée à la forte abondance des ressources trophiques due à la diversité des algues avec un taux anormale d'*Ulva lactuca* qui est un indice de pollution.

✓ Le sex-ratio :

Les valeurs de la sex-ratio révélées par les auteurs ont démontré qu'une dominance féminine est présente au palier des deux stations (1.30 « grands STD », 2 « petits STD » ; 2.33 « grand CLS », 1.72 « petits CLS ») et pour les deux classes de tailles, les résultats sont dévoilés dans le tableau 07.

Tableau 07 : Pourcentages des femelles et des mâles chez *P. lividus* des sites Stidia et Clovis (Bennacer ; Boukhrisa opcit p15)

Site	Taille	effectifs		pourcentages		IC	% ±IC femelles au risque de 5%	% ±IC femelles au risque de 5%	Sex- ratio
		femelles	mâles	femelles	mâles				
Stidia	grands	17	13	56.66%	43.33%	17.71	56.66±17.71	43.33±17.71	1.30
	petits	20	10	66.66%	33.33%	16.85	66.66±16.85	33.33±16.85	2
Clovis	grands	21	09	70%	30%	16.38	70±16.38	30±16.38	2.33
	petits	19	11	63.33%	36.66%	17.22	63.33±17.22	36.66±17.22	1.72

Au mois de février le sex-ratio est en faveur des femelles. Cette dominance d'un sexe par rapport à l'autre a été signalée par Neefs (1952) dans la région de Brest (France), elle dévoile une alternance sexuelle pouvant subsister chez cette espèce. Le sex-ratio est en faveur des femelle quel que soit le substrat (Semroud et Kara, 1987, Semroud, 1993, Fernandez 1996).

➤ Cas de la wilaya de Bejaia

Les résultats obtenus par les auteurs sont les suivants.

✓ **Les indices physiologiques :**

Afin de prouver la relation qui existe entre deux indices physiologiques qui sont l'indice gonadique (I.G.) et l'indice de réplétion (I.R.). Elles ont accédé à une étude portée sur 222 individus.

Tableau08 : Indices gonadiques (IGm) et Indices de Réplétion moyens des deux classes de taille de *Paracentrotus Lividus* de la station Brise de mer : (S1, S2 etc... : sorties). (SMAINI F, TAKABECHT Z ; 2017)

	Classes de taille	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
IGm (mg/cm ³)	-40mm	26.29 ±32.44	15.39 ±11.06	11.59 ±11.57	8.45 ±8.12	25.43 ±18.21	25.29 ±11.92	16.87 ±15.04
IRm (mg/cm ³)		42.83 ±18.39	52.78 • 30.56	37.87 ±11.99	35.49 ±11.43	36.19 ±15.58	64.32 ±20.04	62.23 ±20.40
IGm (mg/cm ³)	+40mm	23.22 ±18.38	10.46 ±7.80	28.64 ±14.33	14.70 ±10.33	24.02 ±20.9	33.08 ±23.62	10.29 ±6.15
IRm (mg/cm ³)		30.86 ±18.77	47.22 ±13.27	19.76 ±4.14	27.46 ±4.71	25.81 ±9.39	48.99 ±8.07	34.54 ±9.24

Tableau09 : Indices gonadiques (IGM) et Indices de Réplétion moyens des deux classes de *Paracentrotus Lividus* de la station Plage Sahel. (SMAINI F, TAKABECHT Z ; 2017)

	Classes de taille	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
IGm (mg/cm ³)	-40mm	11.49 ±3.80	8.26 ±6.82	20.28 ±4.51	8.28 ±4.51	16.53 ±9.39	7.75 ±5.94	14.87 ±11.52
IRm (mg/cm ³)		82.99 ±25.97	62.94 ±6.94	116.8 ±28.05	94.36 ±57.36	67.02 ±25.90	65.93 ±15.27	75.51 ±39.84
IGm (mg/cm ³)	+40mm	10.55 ±5.12	9.97 ±1.44	13.15 ±5.52	0	9.88 ±5.64	4.72 ±1.89	9.43 ±5.12
IRm (mg/cm ³)		64.14 ±21.49	50.17 ±11.51	80.09 ±20.32	0	37.45 ±9.14	50.58 ±14.20	70.63 ±30.14

Après l'analyse des tableaux les auteurs ont remarqué que les deux indices présentent des fluctuations d'un prélèvement à un autre pour les deux classes de taille et pour les deux stations d'étude. Mais en réalité c'est l'indice de réplétion qui montre une évolution plus marquée.

En effet dans la 1ère station il varie de 35,49 à 64,32 pour la 1ère classe de taille (- 40) et de 19,76 à 48,99 pour 2ème classe de taille (+40). Concernant la 2ème station il va de 62 ,94 à 116,8 pour la 1ère classe de taille et va de 0 à 80,09 pour 2ème classe de taille. (SMAINI F, TAKABECHT Z ; 2017)

✓ Evolution des indices physiologiques dans l'ensemble de la population

Dans ce cas elles ont essayé d'accompagner l'évolution des deux indices pour toute la population pour mieux déterminer leurs fluctuations.

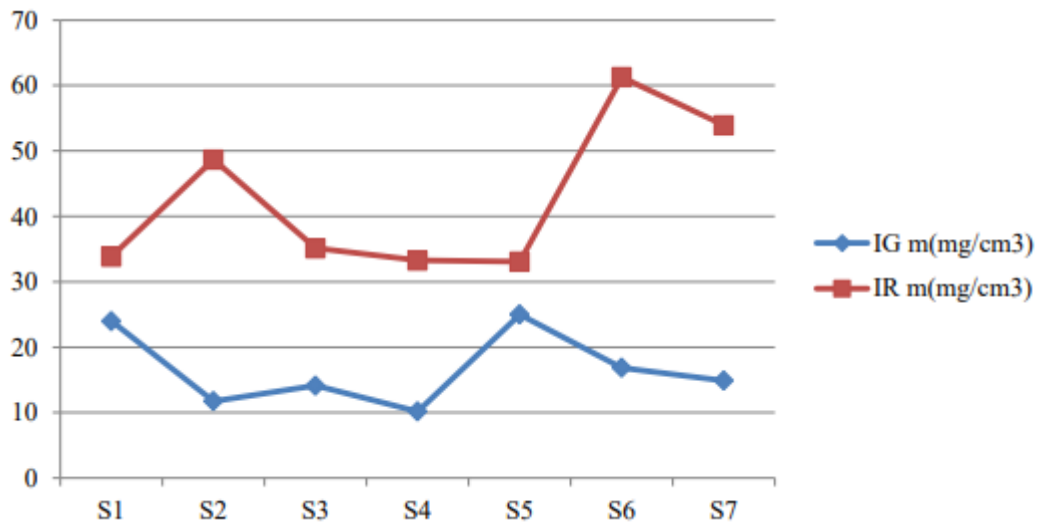


Figure30 : Evolution des indices physiologique au niveau de la population d'oursins *Paracentrotus lividus* au niveau de la Brise de Mer. (SMAINI F, TAKABECHT Z ; 2017)

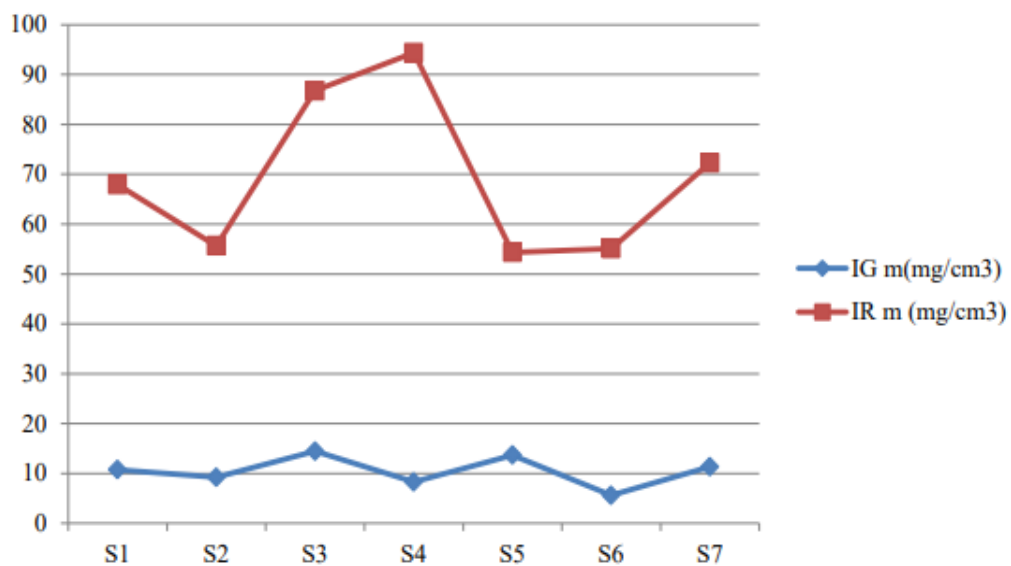


Figure31 : Evolution des indices physiologique au niveau de la population d'oursins *Paracentrotus lividus* au niveau du Sahel. (SMAINI F, TAKABECHT Z ; 2017)

Le suivi des fluctuations de l'IG a permis de mettre en évidence une période de ponte représentée par une chute brutale des valeurs de l'indice gonadique au sein de la population d'oursins qui sont comprises entre 7.75mg/cm³ à 4.72 mg/cm³ pour la même récolte en milieu du mois de mars (S4) (Figure.31) pour les oursins provenant de la plage du Sahel , contrairement aux oursins de la brise de mer , on a observé deux périodes de ponte différentes pour les deux classe de taille où la valeur de l'IG était de 8.45 mg/cm³ au début du mois de

Mars et est de 10.29 mg/cm³ qu'on a enregistré en fin du mois de Mars toujours (S2 et S4). (SMAINI F, TAKABECHT Z ; 2017).

L'indice de réplétion présente des variations en fonction du temps chez l'ensemble de la population de *Paracentrotus lividus* ; les faibles valeurs de l'indice de réplétion correspondent à la période où l'indice gonadique augmente. En réalité chez les Echinoidea, le taux d'alimentation est bas lorsque les gonades sont très développées (Lumingas, 1994 ; Lazano et al, 1995).

✓ Sex-ratio :

222 individus de *Paracentrotus lividus* ont été échantillonnés pour déterminer la répartition des sexes dans les deux stations.

Tableau 10 : Répartition du sexe dans la population de *Paracentrotus lividus* des deux sites d'étude. (SMAINI F, TAKABECHT Z ; 2017)

Sites	effectifs			Pourcentage (%) ± IC		Sex-ratio
	Mâles	Femelles	Total	femelles	Males	
Brise de mer	66	71	137	51.82%±8.36	48.17%±8.36	1.08
Plage Sahel	50	35	85	41.17%±10.44	58.82%±10.44	1.43

Selon les valeurs des sex-ratios calculées, elles révèlent une dominance des femelles par rapport aux mâles au niveau de la Brise de Mer avec un sex-ratio de 1.08 contrairement à la population de la plage du Sahel où on remarque une dominance des mâles par rapport aux femelles avec un sex-ratio de 1,43. (SMAINI F ; TAKABECHT Z ; 2017).

3-Comparaison entre les paramètres physiologique (IR-IG) pour les 03 cas :

Dans le but de mieux connaître la physiologie de l'oursin commun *Paracentrotus Lividus* on propose une comparaison entre les 03 échantillons prélevés dans plusieurs sites de la cote algérienne. Le tableau ci-dessous englobe les indices physiologiques à savoir l'indice gonadique moyen (IR) et l'indice de réplétion moyen (IG) de 343 spécimens classés par taille.

Tableau11 : comparaison des indices physiologiques de l'oursin *Paracentrotus Lividus* des 03 cas

	Sites d'études	Classe de taille	IGM	IRM
Cas de Tlemcen	Honain	48-60mm	0.0274	0.0338
		60-71mm	0.0382	0.0485
	Sidi Youchaa	48-55,6mm	0,0203	0,018
		55,6-70mm	0,0258	0,274
Cas de Mostaganem	Stidia	47-58mm	11,60	17,57
		63-78mm	6,367	14,82
	Clovis	50-61mm	5,25	15,32
		70-82mm	5,19	15,63
Cas de Bejaia	Brise de mer	-40mm	11,49	82,99
		+40mm	10,55	64,14
	sahel	-40mm	26,29	42,83
		+40mm	23,22	30,86

L'analyse de tableau ci-dessus mis en évidence une fluctuation des indices physiologiques (IGm, IRm) des individus de *Paracentrotus Lividus* à savoir

- la moyenne maximale d'IG pour les petits spécimens est de 26,29mg/cm³ à Bejaia site de Plage Sahel et minimum marqué à Tlemcen Plage Sidi Youchaa avec 0.0203mg/cm³ pour les petits spécimens.
- Par Alléur l'indice de Réplétion moyen (IR) marque une valeur qui attente les 82,99mg/cm³ à Bejaia site de plage Brise de Mer et un minimum qui approche les 0,018mg/cm³ à Tlemcen site Sidi Youchaa.
- Les valeurs élevées signalées de l'indice IGm signifie une maturité génitale des gonades de *Paracentrotus Lividus*.
- En Ce qui concerne l'indice de réplétion (IR), ses valeurs sont comprises entre 30.26mg/cm³ (plage sahel) et 0.274mg/cm³ (plage Sidi Youchaa) pour les grands spécimens.
- L'élévation de l'indice de réplétion moyen est due à la forte abondance des ressources trophiques liée à la diversité des algues et à la présence de posidonies, ce qui leur permet une alimentation facile.
- Entre outre les faibles valeurs marquée en **IGm** signifient une période de ponte.

Conclusion Générale

Conclusion générale :

Le but principal de ce travail était de mieux apprendre la biologie de la reproduction de l'oursin du littoral Algérien à travers la surveillance de l'évolution des indices physiologiques des populations échantillonnées dans cette Echinoderme vivant dans des biotopes différents.

A partir l'observation des fluctuations des indices physiologiques (IGm, IRm) cela a permis de localiser la période de pontes (cas de Tlemcen) ; pour les sites d'étude où l'on constate que l'indice gonadique enregistre de faibles valeurs dans le biotope présentant un fort hydrodynamisme inversement à ceux confrontés à un hydrodynamisme réduit, et que les individus de la grande classe contribuent beaucoup plus à la prolifération de l'espèce à l'inverse de la petite classe de taille qui ne participe que partiellement.

Le rapport entre ces deux indices est une évolution inverse en fonction de la taille ; en prenant en compte la période de forte consommation qui est liée à la période de maturation maximale des gonades.

Comme l'ont noté plusieurs auteurs, quel que soit le biotope étudié dans le bassin méditerranéen, la répartition par sexe des populations de *Paracentrotus lividus* présente un déséquilibre en faveur des femelles.

Enfin, des recherches complémentaires sur *Paracentrotus lividus* restent à faire pour mieux comprendre la biologie de cette espèce en Méditerranée, tout en optimisant des ressources telles que :

- ✚ Etude histologique des gonades d'oursins sur plusieurs sites.
- ✚ Étudier l'évolution des indicateurs physiologiques tout au long de l'année d'échantillonnage, avec un plus grand nombre d'individus dans chaque catégorie de taille.
- ✚ Études morphologiques de croissance et régime alimentaire.



Références Bibliographiques

- **Ait mohamed amer ; 2010.** Utilisation de bioessais pour l'évaluation de l'impact anthropique sur l'oursin comestible *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) de la cote oriental oranaise.
- **Allain, J.Y ; 1975.** Sturcture des populations de *Paracentrotus lividus* (Lmk) (Echinodermata, Echinoïdea) soumises à la pêche sur les côtes Nord de Bretagne. Rev. Trav. Inst. Pêches marine. , Fr., 39,2 : 171-172p.
- **Amir, 2013** .biologie et multimédia (Université de Sorbonne -UFR de science de la vie).
- **Azzolina, 1988.** Evolotion à long terme des populations de l'oursin comestible *Paracentrotus lividus* dans la baie de Port-Cros (Var, France), in : Colloque International Sur *Paracentrotus Lividus* et Les Oursins Comestibles. GIS Posidonie publ ; Marseille, France, pp. 257–269.30p
- **Benamar fatima zohra** .Contribution à l'étude de quelques paramètres biométriques chez deux espèces d'échinodermes du littoral de Honaine (W.Tlemcen) 2021
- **Bennacer M ; Boukhrisa A ; 2020.** Contribution à l'étude biométrique de l'oursin commun *Paracentrotus lividus* de la côte de Mostaganem.
- **Boudouresque, C. F., & Verlaque, M ; 2020.** *Paracentrotus lividus*. Sea Urchins: Biology and Ecology, 447-485
- **Boudouresque, C. F., & Verlaque, M ; 2007.** Ecology of *Paracentrotus lividus*. Center of Oceanology of Marseilles, Marseille.
- **Boudouresque, C. F., & Verlaque, M. ; 2013.** *Paracentrotus lividus*. Sea Urchins : Biology and Ecology, 297-327.
- **Boue et Chamton, 1978; Ghyoot, 1997.**
- **Boutiba, Z., 1998.** Les Mammifères marins d'Algérie Statut, Répartition, Biologie et Ecologie. Thèse de Doctorat. Université d'Oran. 575p.
- **Branes, 1987.** Invertebrateszoology, (Fifthedition). Saunderscollege publishing.893p
- **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. Mar Biol 104:275-289.
- **Cherr et al, 1990.**
- **Crapp et Willis, 1975. Crapp G.B ; Willis M.E., 1975.** Age determination in the sea urchin *Paracentrotus lividus* (Lmk) with notes on the reproduction cycle. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 20: 157-178p

- **Deredder, 1986.** Les échinides ; in Guile, A., Laboute, P ; Menou, J.L., (eds) . Guide des étoiles de mer, oursins et autres échinodermes du lagon de Nouvelle – Caledonie, Coll, Faune tropicale, ORSTOM, Paris.
- **Dermache.S ; 2010.** Indices physiologiques, métaux lourds et Bioessais chez l’oursin commun *Paracentrotus lividus* (Lmk 1816) de la cote Oranaise (Algérie Ouest).
- **Fenaux L, C. Cellario C, Etienne M ; (1985).** Croissance de la larve de l'oursin *Paracentrotus lividus*. Marine Biology 86, 151-157.
- **Fenaux, L ; 1972.** Modalité de la ponte chez l’oursin *Sphaerechinus granularis* (LMCK). Internationale Revue Der Gesamten Hydrobiologie Und Hydrographie, 551-558.
- **Fenaux, L. ; 1968.** Maturation des gonades et cycle saisonnier des larves chez *A.lixula*, *P.lividus* et *P.microtuberculatus* (echinides) à villefranchesur-mer. laboratoire arago, vie et milieu, observation oceanologique.
- **Fenaux, L., Malara, G., Cellario, C., Charra, R., & Palazzoli, I ; 1977.** Evolution des constituants biochimiques des principaux compartiments de l'oursin *Arbacia lixula* (L.) au cours d'un cycle sexuel et effets d'un jeûne de courte durée au cours de la maturation sexuelle. Experimental Marine Biology ana Ecology, 17-30
- **Fischer W ; Schneider M., Bauchot M.L ; (1987).** - Fiches FAO d’identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et Mer Noire. Zone de pêche37. Révision I. Vol. I. Végétaux et invertébrés. 760p.23 p.
- **Fischer, W., Schneider, M., & Bauchot, M.I., 1987-** Fiches FAO d’identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et Mer Noire. Zone de pêche 37. Révision I. Vol.I. Végétaux et Invertébrés. 760p.
- **Fischer, W; Bauchot, M.L; et Schneider, M ; (1987).** Fiches FAO d’identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Volume II. Vertébrés. Publication préparée par la FAO, résultat d’un accord entre la FAO et la Commission des Communautés Européennes (Projet GCP/INT/422/EEC) financée conjointement par ces deux organisations. Rome, FAO, Vol.2: 761-1530.
- **Ghali et Dria ; 2019.** Contribution à l’étude biométrique de l’oursin commun *Paracentrotus lividus* (lmk, 1816) de la côte de Mostaganem.16-18 p
- **Giot et al ; 1958.**
- **Grasse, P ; 1987.** Evolution de stocks d’oursin comestible *Paracentrotus lividus* dans le quartier maritime de Marseille, France, In actes. Coll. Sur *Pacentrotus lividus* er oursins comestible, GIS posidonePubl ; Marseille, Fr. :363-70

- **Greenwood, 1980.**
- **Grosjean ; 2001** .Growth models of the reared sea urchin *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) these PhD. U.L.B ; Belgique
- **Guettaf M ; 1997.** Contribution à l'étude de la variabilité du cycle reproductif (indice gonadique et histologique des gonades) chez *Paracentrotus lividus* (Echinodermata : Echinoidae) en méditerranée Sud Occidentale (Algérie). These. Doct. Océanol. Univer. D'Aix-Marseille II. France., 1-132p
- **Guettaf, M., & San Martin, G ; 1995.** Étude de la variabilité de l'indice gonadique de l'oursin comestible *Paracentrotus Lividus* (en Méditerrané Nord-occidentale. Vie et Milieu, 129-137).
- **Guillou M, Michel C, 1993a** - Impact de la variabilité du recrutement sur le stock d'oursins commercialisable de l'archipel des Glénan (Sud-Bretagne). Oceanologia acta. 16(4): 423-430.
- **Harmelin J. Bouchon G.Cet et Hong J.C, 1981** -Impact de la pollution sur la distribution des Echinodermes des substrats durs en Provence (Méditerranée nord).
- **Hyman;1955.** The Invertebrates. Vol 4.Echinodermata.Mc Craw-Hill :New York
- **Jangoux M ; 1998.** Diseases of Echinodermata. In: Kinne O (ed) Diseases of marine animals, vol. 3. Biologische Anstalt Helgoland, pp 439-567.
- **Kempf M ; 1962.** Recherche d'écologie comparée sur *Paracentrotus lividus* (Lamarck.) et *Arbacia lixula* (L..). Rec... Trav. Stnmar Endoume.Fr.25 (39).47-116.
- **Lamarck, 1816.**Analyse des ressources et des caractéristiques individuelles du stock.
- **Leclaire. L ; 1972.** La sédimentation holocène sur le versant méridional du bassin Algéro-Baléares (Pré continent algérien). Mémoire du Muséum National d'Histoire.
- **Lecointre G. et Le Guyader H. ; 2001.** Classification phylogénétique du vivant - Belin éd.
- **Ledireach j.p., Boudouresque c.f., Anatoli b ; Kocatas a ; Panoyodis p ; Panacci Semroud r.,Span.,Zouadi j.et Zaoudnik d., 1985** -Rapport sur l'exploitation des oursins en Méditerranée. In : colloque nternational sur *Paracentrotus lividus* et les oursins comestibles. C.F. Boudouresque. Edit. GIS posidonies. Pub., Marseille. Fr., 329-334.
- **Ledireach j.p., Boudouresque c.f., Antolic b., Kocatas a., Panayodis p., Pancucci a., Semroud r., Span a., Zaouali j., Zavodnic d, 1987-** Rapport sur l'exploitation des oursins en Méditerranée. Colloque international sur *Paracentrotus lividus* et les oursins comestibles, Boudouresque C.F. edit. ; GIS Posidonie publ. Marseille, Fr. : 329-334.

- **Mc Carthy J.F, 1981-** Biomarkers of Environmental contamination. Lewis publishers, Boca Raton, 1981.
- **Mortensen.T ; 1943.** A monograph of the EchinGidea III Camarodonta II. - C.A. Reitzl., Copenhaguen, 469 p.
- **NEDELEC H ; 1982** -Ethologie alimentaire *Paracentrotus lividus* dans la baie de Galoria (Corse) et son impact sur le peuplement benthique. Thèse Doct. 3éme cycle, Océanogr. Biol., Univ.P. Et M.Curie. Univ. Paris VI. Aix-Marseille II. France, 1-175.
- **NEDELEC H ; 1983** - Ethologie alimentaire *Paracentrotus lividus* dans la baie de Galoria (Corse) et son impact sur le peuplement benthique. Thèse Doct. 3éme cycle, Océanogr. Biol., niv.P. Et M.Curie. Univ. Paris VI. Aix-Marseille II. F rance, 1-175.
- **NEDELEC H ; VERLAQUE M ;DIAPOULIS A., 1981-** Preliminary data of *Posidoia* consumption by *Paracentrotus lividus* in Corsica (France). Rapp. P.V Reun. Commiss. Internation. Explor. Sci. Medit., 27(2) : 203-204.
- **NEDELEC H., VERLAQUE M., 1983-** Note préliminaire sur les fluctuations de l'activité trophique de *P. lividus* dans l'herbier de Posidonies. R. C. Int. Explo. Mer Medit., 28 : 153-155
- **Regis, M. B ; 1978.** Croissance de deux Echinoïdes du Golfe de Marseille (*Paracentrotus lividus* (Lmck) et *Arbacia lixula*, L) Aspects écologiques de la microstructure du squelette et de l'évolution des indices physiologiques. Thèse de Doctorat d'état, Univ. Aix-Marseille III, Marseille Fr., : 221 p+I-VI+12 pl.h.t.
- **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.
- **Régis.M ; 1986.** Microstructure adaptative des radioles de *Paracentrotus lividus* (Echinodermata: Echinoidea) en milieu eutrophisé par des eaux usées. Marine Biology, 271-277.
- **San Martin G.A ; 1995.** Comportement alimentaire de *Paracentrotus lividus* (Lmk) (Echinodermata: Echinidae) dans l'étang de Thau (H6rault, France). In: Boudouresque CF (ed) Colloque international sur *Paracentrotus lividus* et les oursins comestibles. GIS Posidonie, Marseilles, pp 37- 57.
- **San Martin G.A ; 1995.** Contribution à l'étude du comportement trophique de l'Echnoide *Paracentrotus lividus* (Lmk) dans l'étang de thau (Hérault). Mem .D.E.A.Oceanol. Univ. Aix-Marseille II.France ; 1-42.
- **Seladji- bekkara. M .** Université Oran 1.SNV2019/2020.

- **SEMROUD R., 1993** - Contribution à la connaissance de l'écosystème à *Posidonia oceanica* (L.) Dellile dans la région d'Alger. Thèse Doct. Sciences. Ecol.mar ; U.S.T.H.B ; Alger ;1-219.
- **Semroud R., Kada K., 1987** -Contribution à l'étude de l'oursin *Paracentrotus lividus* (Lamarck) dans la région d'Alger (Algérie : indice de réplétion et indice gonadique: Colloque international sur *Paracentrotus lividus* et les oursins comestibles, C.F. Boudouresque édit., GIS. Posidonis publ ; Marseille, Fr., 117-124.
- **Smaini F, Takabecht Z ; 2017.** Contribution à l'étude de la biologie de l'oursin régulier *Paracentrotus lividus* (Lamarck 1816), dans deux stations de la côte de Bejaia
- **Soualili, 2008.** Les populations naturelles d'oursins : un outil évaluateur de l'état de santé de la baie d'Alger. Thèse de Doctorat en Océanographie, option Ecologie marine. Université Houari Boumedienne (USTHB), Alger. pp 147.
- **Thibaud, 2001-** Le plomb, le mercure et le cadmium et dans les produits de la mer. Rapp.Ifremer N° Dero- 87-02- MR- 21 pp.
- **Vadet, A., & Slowik, D ; 2001.** Les oursins du Bajocien de Liocourt.
- **Verlaque, 1987.** Relations entre *Paracentrotus lividus* (Lamarck) et le phytobenthos de Méditerranée occidentale in: Colloque International Sur *Paracentrotus Lividus* et Les Oursins Comestibles. GIS Posidonie Publ, Marseille, pp 5-36.
- **Wirth P ; Debelius H ; 2003.**Mediterranean and Atlantic invertebrate guide from Spain to Turkey, fromNorway to Equator, ConchBooks, Hackenheim, Allemagne, 305p.

Webographie

https://fr.wikidial.org/wiki/Portail:Vie_aquatique

<http://sites.unice.fr/site/pierson/CoursL2oursins2013.pdf>

<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/oursinMDC/index.html>

RESUME :

L'intérêt maintenu à l'oursin commun *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) concerne d'une part ces relations importantes avec le phytobenthos marin, d'autre part, au fait qu'il est l'objet d'une activité de pêche qui se développe depuis l'antiquité. Le choix de l'oursin commun dépend par l'estime qu'il est largement répandu dans les eaux algériennes, son cycle biologique offre un champ d'investigation intéressant, adopté aussi comme bioindicateur du niveau de contamination par les métaux par faveur de son extrême sensibilité à la pollution métallique.

Notre étude repose sur la comparaison de 03 cas sur la cote algérienne en soulignons celui de Tlemcen ; Mostaganem et Bejaia. en renferme un grands volets : qui est l'étude de la variation des indices physiologiques à savoir l'indice de réplétion (IR), l'indice gonadique (IG) et le sex-ratio de *Paracentrotus lividus* de plusieurs sites du littoral algérien chez des individus de différentes taille vivant dans un biotope rocheuse et photophiles à une profondeur de max 3 mètres.

L'analyse de l'IR et de l'IG semble avoir une variation dans le temps très significative avec une importante ponte (printemps) pour l'ensemble de la population d'oursins. Ces deux indices physiologiques se comportent de manière différente au sein de la population d'oursins : les petits individus présentent un IR plus élevé que les grands alors que pour l'IG c'est le cas inverse, et qu'il existe une forte relation d'allométrie entre les différents paramètres de croissance chez *P. lividus*.

Les résultats ont pu mettre en évidence un déséquilibre de la sex-ratio globale à une dominance féminine ainsi que les paramètres physiologiques (IG, IR) et biométrique montre une fluctuation sur l'ensemble des sites.

Mots clé : *Paracentrotus lividus* – sex-ratio – Indices physiologiques (IR-IG) – relation biométrique – Tlemcen – Mostaganem –Bejaia.

ABSTRACT:

The interest maintained in the sea urchin *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) concerns on the one hand these important relations with the marine phytobenthos, on the other hand, to the fact that it is the object of a fishing activity which has been developing since antiquity. The choice of the common sea urchin depends on the esteem that it is widespread in Algerian waters, its biological cycle offers an interesting field of investigation, also adopted as a bioindicator of the level of contamination by metals in favor of its extreme sensitivity to metal pollution.

Our study is based on the comparison of 03 cases on the Algerian coast, let us underline that of Tlemcen; Mostaganem and Bejaia. contains a large part of it: which is the study of the variation of physiological indices, namely the repletion index (RI), the gonadal index (GI) and the sex ratio of *Paracentrotus lividus* from several sites on the Algerian coast in individuals of different sizes living in a rocky and light-loving biotope at a depth of max 3 meters.

The analysis of IR and IG seems to have a very significant variation over time with an important spawning (spring) for the whole population of sea urchins. These two physiological indices behave differently within the sea urchin population: small individuals have a higher IR than large ones, while for the GI it is the opposite case, and there is a strong relationship of allometry between the different growth parameters in *P. lividus*.

The results were able to highlight an imbalance of the overall sex ratio with female dominance as well as the physiological (IG, IR) and biometric parameters show a fluctuation on all the sites.

Key words: *Paracentrotus lividus* – sex-ratio – Physiological index (IR-IG) – Biometric relationship – Tlemcen – Mostaganem –Bejaia.

ملخص

يتعلق من ناحية بهذه العلاقات المهمة مع القاع النباتي البحري ، من ناحية أخرى ، (1816 ، Lamarck) *Paracentrotus lividus* الاهتمام المحفوظ بقنفذ البحر إلى حقيقة أنه موضوع نشاط صيد تم تطويره منذ العصور القديمة . يعتمد اختيار قنفذ البحر الشائع على التقدير السائد في المياه الجزائرية ، وتوفر دورته البيولوجية مجالاً مثيراً للتحقيق ، كما تم اعتماده كمؤشر بيولوجي لمستوى التلوث بالمعادن لصالح حساسيته الشديدة للتلوث المعدني .

دراستنا مبنية على مقارنة ثلاث حالات على الساحل الجزائري ، دعونا نؤكد على حالة تلمسان. مستغانم وبجاية. يحتوي على جزء كبير منه: وهو دراسة تباين من عدة مواقع على الساحل الجزائري *Paracentrotus lividus* ونسبة جنس (GI) ، مؤشر الغدد التناسلية (RI) المؤشرات الفسيولوجية ، وهي مؤشر التزاوج لدى أفراد مختلفين الأحجام التي تعيش في بيئة حيوية صخرية ومحبة للضوء على عمق 3 أمتار كحد أقصى.

له تباين كبير جداً بمرور الوقت مع التبيض المهم (الربيع) لجميع سكان قنفاذ البحر. يتصرف هذان المؤشران الفسيولوجيان بشكل مختلف IG و IR يبدو أن تحليل داخل مجموعة قنفذ البحر: لدى الأفراد الصغار نسبة الأشعة تحت الحمراء أعلى من تلك الكبيرة ، في حين أن المؤشر الجلايسيمي هو الحالة المعاكسة ، وهناك علاقة في *P. lividus* قوية بين قياس التباين بين متغيرات النمو المختلفة في

والقياسات (IR ، IG) كانت النتائج قادرة على تسليط الضوء على عدم التوازن في النسبة الإجمالية بين الجنسين مع هيمنة الإناث وكذلك تظهر المعلمات الفسيولوجية الحيوية تقلباً في جميع المواقع.

الكلمات المفتاحية:

Paracentrotus lividus - العلاقة البيومترية - تلمسان - مستغانم - بجاية - (IR-IG) نسبة الجنس - المؤشر الفسيولوجي -