



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem - Faculté SNV
Département des Sciences de la Mer & de l'Aquaculture

Mémoire de fin d'études

Présenté par

Ahmed BOUNOUAR

Pour l'obtention du diplôme de

Master en Hydrobiologie Marine et Continentale

Spécialité : Bio-Ressource Marine

Thème

**Endofaune du substrat meuble marin
de la Côte de Mostaganem**

Soutenu publiquement le 12 septembre 2019

Devant le Jury

Président	M. Benabdellah B. BOUIADJRA	MCA, Université de Mostaganem
Examinatrice	Mme. Nadjet BENMESSAOUD	MAA, Université de Mostaganem
Promoteur	M. Nasr-Eddine TAIBI	PROF, Université de Mostaganem

Session Septembre 2019

Remerciements

Grand remerciement à Allah sans lui nous ne nous pouvons jamais être ce que nous sommes, il nous a donné la santé, la volonté et le pouvoir de faire ce travail et arriver à ce stade.

Je remercie chaleureusement mon promoteur, Prof. Taibi Nasr-Eddine, qui m'a aidé grâce à ses précieux conseils, ses critiques constructives et son encouragement.

Je remercie Dr. Bachir Bouiadjra Benabdellah, qui a accepté en qualité de Président de faire part du Jury de ma soutenance.

Je remercie Mme Benmessaoued Nadjat pour avoir accepté d'examiner mon Mémoire.

Je remercie mes parents et toutes ma famille pour son soutien durant ce travail.

Je remercie les Mlles Belkacem Nour el Houda et Benarous Ahlem pour leur appui, encouragement et orientations.

TABLE DES MATIERES

Remerciement	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
ملخص	
Abstract	
Résumé	
Généralités	1
Chapitre 1	
1.Introduction	6
Chapitre: 2. Matériel et méthodes	
2.1. Caractères de site de prélèvements.....	7
2.2. Présentation de la zone d'étude et choix des sites	7
2.2.1. Plage Stidia	7
2.2.2. Salamandre	8
2.3 Prélèvements et traitement des échantillons.....	8
2.3.1 Période d'échantillonnage	8
2.3.2 Conditionnement et traitement des échantillons.....	9
2.3. Faune benthique.....	10
2.3.1. L'Indice biologique	11
2.3.1.1. Indices de diversité	11
2.4. Analyse granulométrique.....	13
2.5. Matière organique.....	14
Chapitre 3 : Résultats et Discussions	
3.1. Biodiversité.....	16
3.1.1. Description des sédiments	16
3.1.2. Identification.....	19
3.2. Granulométrie.....	42
3.3. Matière organique.....	61
Chapitre 4 : Conclusion	
Conclusion.....	66
Références Bibliographiques.....	68

LISTE DES TABLEAUX

TAB. 1	Types de Sédiments (d'après Dauvin <i>et al.</i> , 1993)	3
TAB. 2	Classification des particules selon Blott & Pye (2001)	3
TAB. 3	Valeurs du SO représentant les types de classement	5
TAB. 4	Codes des stations de prélèvement et leurs profondeurs.....	9
TAB. 5	Cohérence des sédiments des stations de prélèvement de Stidia et de Salamandre	16
TAB. 6	Caractéristiques des sédiments prélevé à différentes profondeurs marines dans le site Stidia	17
TAB. 7	Caractéristiques des sédiments prélevé à différentes profondeurs marins dans le site Salamandre	18
TAB. 8	Espèces végétales identifiés dans différentes profondeurs du site de Stidia.....	18
TAB. 9	Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 02) à 5 m de profondeur	19
TAB. 10	L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour (STD 02)	19
TAB. 11	Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 03) a 12 m de profondeur	20
TAB. 12	L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour (STD 03)	20
TAB. 13	Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 04) a 22 m de profondeur	21
TAB. 14	L'indice de Shannon-Weaver et de son équitabilité pour (STD 04).....	21
TAB. 15	Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 05) a 23 m de profondeur	21
TAB. 16	L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour (STD 05)	22
TAB. 17	Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 06) a 30 m de profondeur	22
TAB. 18	L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour (STD 06).....	23
TAB. 19	Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 07) a 35 m de profondeur	23
TAB. 20	L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour (STD 07).....	24
TAB. 21	Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 08) a 44 m de profondeur	24
TAB. 22	L'indice de Shannon-Weaver et de son équitabilité pour (STD 08)	24
TAB. 23	Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 09) a 41 m de profondeur	25
TAB. 24	L'indice de Shannon-Weaver et de son équitabilité pour (STD 09)	25
TAB. 25	Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans	

les sédiments (STD 10) a 22 m de profondeur	26
TAB. 26 L'indice de Shannon-Weaver et de son équitabilité pour (STD 10)	26
TAB. 27 Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 11) a 17 m de profondeur	27
TAB. 28 L'indice de Shannon-Weaver et de son équitabilité pour (STD 11)	27
TAB. 29 Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (SAL 21) a 44.2 m de profondeur	27
TAB. 30 L'indice de Shannon-Weaver et de son équitabilité pour (SAL 21)	27
TAB. 31 Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (SAL 22) à 50.1 m de profondeur	28
TAB. 32 L'indice de Shannon-Weaver et de son équitabilité pour (SAL 23)	28
TAB. 33 Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (SAL 23) a 36.4 m de profondeur	28
TAB. 34 L'indice de Shannon-Weaver et de son équitabilité pour (SAL 23)	29
TAB. 35 Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (SAL 24) a 30.4 m de profondeur	29
TAB. 36 L'indice de Shannon-Weaver et de son équitabilité pour (SAL 24)	29
TAB. 37 Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (SAL 25) à 22 m.....	30
TAB. 38 L'indice de Shannon-Weaver et de son équitabilité pour (SAL 25)	30
TAB. 39 Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (SAL 26) à 11.6 m.....	31
TAB. 40 L'indice de Shannon-Weaver et de son équitabilité pour (SAL 26)	31
TAB. 41 Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (SAL 27) a 12.3 m de profondeur	31
TAB. 42 L'indice de Shannon-Weaver et de son équitabilité pour (SAL 27)	32
TAB. 43 Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (SAL 28) a 9.3 m de profondeur	32
TAB. 44 L'indice de Shannon-Weaver et de son équitabilité pour (SAL 28)	32
TAB. 45 Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (SAL 29) a 6 m de profondeur	33
TAB. 46 L'indice de Shannon-Weaver et de son équitabilité pour (SAL 29)	33
TAB. 47 Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 02	42
TAB. 48 Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 03	43
TAB. 49 Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 04	44
TAB. 50 Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 05	45
TAB. 51 Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 06	46

TAB. 52	Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 07	47
TAB. 53	Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 08	48
TAB. 54	Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 09	49
TAB. 55	Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 10	50
TAB. 56	Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 11	51
TAB. 57	Granulométrie de l'échantillon de sédiment SAL 21	52
TAB. 58	Granulométrie de l'échantillon de sédiment SAL 22	53
TAB. 59	Granulométrie de l'échantillon de sédiment de SAL 23	54
TAB. 60	Granulométrie de l'échantillon de sédiment SAL 24	55
TAB. 51	Granulométrie de l'échantillon de sédiment SAL 25	56
TAB. 62	Granulométrie de l'échantillon de sédiment SAL 26	57
TAB. 63	Granulométrie de l'échantillon de sédiment SAL 27	58
TAB. 64	Granulométrie de l'échantillon de sédiment SAL 28	59
TAB. 65	Granulométrie de l'échantillon de sédiment SAL 29	60
TAB. 66	Évolution des taux de matière organique dans le site de Stidia	61
TAB. 67	Évolution des taux de matière organique dans le site de Stidia	61
TAB. 68	Évolution des taux de matière organique dans le site de Salamandre	63
TAB. 69	Évolution des taux de matière organique dans le site de Salamandre	63

LISTE DES FIGURES

FIG. 1	Carte de la zone d'étude Stidia et Salamandre	8
FIG. 2	Benne preneuse de type Van Veen	10
FIG. 3	Déversé le sédiment dans une boîte en plastique	10
FIG. 4	Rinçage avec l'eau de mer	10
FIG. 5	Extraction de la faune	10
FIG. 6	Conservations dans les boites contenant l'eau de mer	11
FIG. 7	Sites spécialisés "online"	11
FIG. 8	Pesage du sédiment humide	13
FIG. 9	Étuve (MEMMERT)	13
FIG. 10	Échantillons dans l'étuve	13
FIG. 11	Broyage des sédiments	13
FIG. 12	Détermination de la masse du sédiment sec	14
FIG. 13	Opération de tamisage	14
FIG. 14	Récupérer quelques grains par passage une brosse sur les mailles	14
FIG. 15	Récupérations des Refus dans des boites	14
FIG. 16	Pesé les capsules	15
FIG. 17	Passés les capsules au four	15
FIG. 18	Phase de refroidissement à l'aide de dessiccateur	15
FIG. 19	Dessiccateur	15
FIG. 20	Répartition des taxons par embranchement à 5 m de profondeur	33
FIG. 21	Répartition des taxons par embranchement à 12 m de profondeur	33
FIG. 22	Répartition des taxons par embranchement à 22 m de profondeur	34
FIG. 23	Répartition des taxons par embranchement à 23 m de profondeur	34
FIG. 24	Répartition des taxons par embranchement à 30 m de profondeur	34
FIG. 25	Répartition des taxons par embranchement à 35 m de profondeur	34
FIG. 26	Répartition des taxons par embranchement à 22 m de profondeur	34
FIG. 27	Répartition des taxons par embranchement à 17 m de profondeur	34
FIG. 28	Répartition des taxons par embranchement à 44.2 m de profondeur	35
FIG. 29	Répartition des taxons par embranchement à 50.1 m de profondeur	35
FIG. 30	Répartition des taxons par embranchement à 36.4 m de profondeur	35
FIG. 31	Répartition des taxons par embranchement à 30.4 m de profondeur	35
FIG. 32	Répartition des taxons par embranchement à 22 m de profondeur	35
FIG. 33	Répartition des taxons par embranchement à 11.6 m de profondeur	35
FIG. 34	Répartition des taxons par embranchement à 12.3 m de profondeur	36
FIG. 35	Répartition des taxons par embranchement à 9.3 m de profondeur	36
FIG. 36	Répartition des taxons par embranchement à 6 m de profondeur	36

FIG. 37	<i>lapins de mer sp</i>	36
FIG. 38	<i>Sthenelais boa</i>	36
FIG. 39	<i>Synchelidium Sp</i>	37
FIG. 40	<i>Caprella acanthifera</i>	37
FIG. 41	<i>Acanthochitona fascicularis</i>	37
FIG. 42	<i>Bathyporeia pilosa lindstroin</i>	37
FIG. 43	<i>Non identifier (A)</i>	37
FIG. 44	<i>Non identifier (B)</i>	37
FIG. 45	<i>Turritella communis</i>	37
FIG. 46	<i>Alvania cimex</i>	37
FIG. 47	<i>Bioclaste (coraux)</i>	38
FIG. 48	<i>Upogebia pusilla</i>	38
FIG. 49	<i>Liocarcinus puber</i>	38
FIG. 50	Courbe granulométrique de l'échantillon STD 02 (5m de profondeur)	42
FIG. 51	Courbe granulométrique de l'échantillon STD 03 (12m de profondeur)	43
FIG. 52	Courbe granulométrique de l'échantillon STD 04 (22m de profondeur)	44
FIG. 53	Courbe granulométrique de l'échantillon STD 05 (23m de profondeur)	45
FIG. 54	Courbe granulométrique de l'échantillon STD 06 (30m de profondeur)	46
FIG. 55	Courbe granulométrique de l'échantillon STD 07 (35m de profondeur)	47
FIG. 56	Courbe granulométrique de l'échantillon STD 08 (44m de profondeur)	48
FIG. 57	Courbe granulométrique de l'échantillon STD 09 (41m de profondeur)	49
FIG. 58	Courbe granulométrique de l'échantillon STD 10 (22m de profondeur)	50
FIG. 59	Courbe granulométrique de l'échantillon STD 11 (17m de profondeur)	51
FIG. 60	Courbe granulométrique de l'échantillon SAL 21 (44.2m de profondeur)	52
FIG. 61	Courbe granulométrique de l'échantillon SAL 22 (50.1m de profondeur)	53
FIG. 62	Courbe granulométrique de l'échantillon SAL 23 (36.4 m de profondeur)	54
FIG. 63	Courbe granulométrique de l'échantillon SAL 24 (30.4 m de profondeur)	55
FIG. 64	Courbe granulométrique de l'échantillon SAL 25 (22 m de profondeur)	56
FIG. 65	Courbe granulométrique de l'échantillon SAL 26 (11.6 m de profondeur)	57
FIG. 66	Courbe granulométrique de l'échantillon SAL 27 (12.3 m de profondeur)	58
FIG. 67	Courbe granulométrique de l'échantillon SAL 28 (9.3 m de profondeur)	59
FIG. 68	Courbe granulométrique de l'échantillon SAL 29 (6 m de profondeur)	60
FIG. 69	Taux de matières organique dans STD 02.....	62
FIG. 70	Taux de matières organique dans STD 03.....	62
FIG. 71	Taux de matières organique dans STD 04.....	62
FIG. 72	Taux de matières organique dans STD 05.....	62
FIG. 73	Taux de matières organique dans STD 06.....	62

FIG. 74	Taux de matière organique dans STD 07	62
FIG. 75	Taux de matière organique dans STD 08	62
FIG. 76	Taux de matière organique dans STD 09	62
FIG. 77	Taux de matière organique dans STD 10	63
FIG. 78	Taux de matière organique dans STD 11	63
FIG. 79	Taux de matière organique dans SAL 21	63
FIG. 80	Taux de matière organique dans SAL 22	63
FIG. 81	Taux de matière organique dans SAL 23	64
FIG. 82	Taux de matière organique dans SAL 24	64
FIG. 83	Taux de matière organique dans SAL 25	64
FIG. 84	Taux de matière organique dans SAL 26	64
FIG. 85	Taux de matière organique dans SAL 27	64
FIG. 86	Taux de matière organique dans SAL 28	64
FIG. 87	Taux de matière organique dans SAL 29	65

الملخص

أجريت الدراسة على 20 عينة مأخوذة من عمق 5 إلى 51 م في الساحل الغربي لمستغانم. أخذت العينات من استيديا وسلامندر بهدف تحديد التنوع البيولوجي للحيوانات القاعية التي تعيش داخل الرواسب اللينة، كما شملت الدراسة نوع الرواسب ومحتوى المادة العضوية في الجسيمات. تم إجراء عملية أخذ العينات باستخدام خطاف من نوع "فان فين" وقارب صغير. جميع العينات المأخوذة من الموقعين تحتوي على أنواع حيوانية مشتركة، مثل الذين ينتمون الى مجموعة بطنيات الاقدام (*Turritella*) والذين يشكلون جزءا من مجموعة الحفليات (*Sthenelais boa*) وبالنسبة لمجموعة القشريات (*Upogebia pusilla*).

الأنواع المحددة في كلا الموقعين تظهر الهيمنة لمتعددة الأشواك ولذوات الصدفتين (حي). وفقاً لنتائج مؤشر شانون والتوازن، تشير 15 عينة من أصل 20 من محطات أخذ العينات غير متوازنة، لكن لدينا ثلاث عينات من ستيديا وعينتين السلمندر لها توازن معين من حيث التنوع البيولوجي. ربما الأنشطة البشرية ساهمت في تلك (النفايات الصناعية والمنزلية، وتطوير الموانئ والموانئ، وما إلى ذلك) وبذلك ينتج تدهور نوعية المياه الساحلية وبالتالي جودة الركيزة. يلعب نوع الرواسب أيضاً دوراً مهماً في جودة الوسط، خاصة فيما يتعلق بقدرة الأكسجين على اختراق الركيزة.

أظهرت الدراسة أن عينات الرمال الخشنة والمتوسطة تحتوي على مادة عضوية صغيرة (أقل من 5%)؛ ربما، هذا النوع من الرواسب مؤكسج بشكل أفضل. من ناحية أخرى، فإن الرواسب الغنية بالجزئيات الناعمة (الرمال الناعمة والطيني) التي يشبه ظهورها بـ "المزهرية" تكون أكثر إثراء في المادة العضوية ($5 > 40\%$) لأن الأخيرة تتحلل ببطء بسبب عدم كفاية توافر الأوكسجين. تدل الحبيبات على أن رواسب استيديا وسلامندر تقدم تصنيفاً جيداً. الكسور السائدة في غالبية العينات هي 0.1 مم (رواسب دقيقة) و0.2 مم (رواسب متوسطة)؛ الكسور $0.05 > 0.05$ ، 0.08، 1 و2 مم موجودة في عينات قليلة فقط.

Résumé

L'étude a été entreprise sur 19 échantillons prélevés entre 5 et 51 m de profondeur dans les fonds marins de la Côte Ouest de Mostaganem. Les prélèvements ont eu lieu à Stidia et Salamandre avec l'objectif de déterminer la biodiversité de l'endofaune du substrat meuble, le type de sédiment et sa teneur en matière organique particulaire. L'échantillonnage a été réalisé à l'aide d'une benne du type « *Van Veen* » et à partir d'une petite embarcation. Tous les échantillons prélevés dans les deux sites présentent des espèces communes, telles que celles appartenant au groupe des Gastéropodes (*Turritella communis*) et celles formant partie du groupe des Annélides (*Sthenelais boa*), et le groupe des Crustacés (*Upogebia pusilla*). Les espèces identifiées au niveau des deux sites montre une dominance des Bivalves (vivants) et Polychètes. Selon les résultats de l'Indice de Shannon et d'Équitabilité, 15 échantillons sur 19 indiquent que les stations de prélèvements sont en déséquilibre ; seulement trois stations de Stidia et deux stations de Salamandre présentent un certain équilibre en termes de biodiversité. Probablement, les activités humaines (rejets industriels et ménagés, port et aménagement portuaire, etc.) ont contribué à la dégradation de la qualité des eaux côtières et par conséquent celle du substrat meuble. Le type de sédiment joue également un rôle déterminant pour la qualité du milieu, spécialement concernant la capacité de l'oxygène à pénétrer le substrat. L'étude a montré que les échantillons formés de sable grossier et moyen contiennent peu de matière organique (< 5%) ; probablement, ce type de sédiment est mieux oxygéné. Par contre, les sédiments riches en particules fines (sable fin et limons) dont l'aspect rappelle la « vase » sont beaucoup plus enrichis en matière organique (5-<40%) du fait que cette dernière se dégrade lentement à cause de l'insuffisante disponibilité de l'oxygène. La granulométrie montre que le sédiment de Stidia et de Salamandre présente un bon classement. Les fractions dominantes dans tous les échantillons sont 0.1 mm (sédiment fin) et 0.2 mm (sédiment moyen) ; les fractions <0.05mm, 0.05, 0.08, 1 et 2 mm sont présentes seulement dans quelques échantillons.

Abstract

The study was undertaken on 19 samples taken between 5 and 51 m depth in the West Coast of Mostaganem. This work aimed to determinate the biodiversity of the fauna living within the sediment, the type of sediment, and its content in particulate organic matter. The sampling was carried out from a small boat using a "Van Veen" grab. All the samples from Stidia and Salamandre presented common species, such those belonging to the Gastropods group (*Turritella communis*), those forming part of the Annelids group (*Sthenelais boa*), and the group of Crustaceans (*Upogebia pusilla*). The species identified showed a dominance of Polychaetes and Bivalves (alive). According to the results of the Shannon and Equability Index, 15 out of 19 samples indicated that the sampled habitats were out of balance. Three stations in Stidia and two in Salamandre have a certain balance in terms of biodiversity. Probably, human activities (industrial and domestic waste, port and development, etc.) have contributed to the deterioration of the quality of coastal waters and therefore, that of the sediment. The type of sediment also played a determining role for the quality of the habitat, especially regarding the ability of oxygen to penetrate the substrate. The study showed that coarse and medium sand samples contained less than 5% organic matter; probably, this type of sediment is better oxygenated. The organic matter was more concentrated (5 - <40%) in sediments composed by fine "muddy like" particles (fine sand and silts); in such a substrate, the oxygenation was probably insufficient. The sieve analysis showed that the sediment of Stidia and Salamandre presented a good range. The dominant fractions in all the samples were 0.1 mm (fine sediment) and 0.2 mm (medium sediment); fractions <0.05mm, 0.05, 0.08, 1 and 2 mm were present only in the minority of the samples.

Généralités

Benthos méditerranéen

Le benthos (issu d'un mot grec signifiant « profondeur ») regroupe l'ensemble des organismes animaux, végétaux et bactéries en relation étroite avec le fond, depuis le rivage jusqu'aux grandes profondeurs. C'est une mosaïque d'habitats, hétérogènes ; variables suivant les saisons, dans leur biomasse et leur diversité. On distingue :

Le phytobenthos, qui comprend aussi bien les micro-algues unicellulaires comme certaines diatomées, les macro-algues et les magnoliophytes. Le zoobenthos qui rassemble tous les animaux vivants sur le fond (vers, mollusques, crustacés).

Parmi ces organismes, on distingue les êtres vivants qui vivent à la surface du substrat : les épibiontes (épiflore et épifaune) et les endobiontes qui sont les animaux vivant à l'intérieur du substrat. La texture des sédiments est l'élément fondamental qui influence la distribution des organismes du benthos de l'infralittoral.

Du fait de leurs intérêts respectifs, il est admis de distinguer les peuplements de substrats meubles et ceux de substrats durs :

- Les biocénoses des sédiments meubles représentent de larges étendues ; certaines unités sont remarquables au niveau diversité et rôle fonctionnel (zones de nourricerie, protection du littoral, etc.), et sont particulièrement sensibles à la contamination pélagique (par les particules qui constituent la vase) ou à l'enrichissement en matière organique dans le sédiment.
- Les peuplements de substrats rocheux présentent, de manière générale, un fort intérêt en termes de biodiversité (faune et flore), de production primaire macrophytique et de sensibilité à la qualité de l'eau.

La typologie des biocénoses infralittorales est basée sur la macrofaune qui, elle-même est déterminée par la nature du sédiment. Globalement, plus on s'éloigne du rivage, plus la granulométrie est faible. (Boumediene, 2015)

Les peuplements benthiques sont définis par une zonation verticale dont l'unité de base est l'étage. C'est l'espace vertical du domaine benthique marin où les conditions écologiques, fonctions de la situation par rapport au niveau de la mer, sont sensiblement constantes ou varient régulièrement entre deux niveaux critiques marquant, les limites sont révélées par un

changement de ces peuplements au voisinage des niveaux critiques, marquant les conditions limites des étages concernés (Chahrour, 2013).

Granulométrie

Science ayant pour but de mesurer les dimensions et de déterminer la forme des grains. Elle permet de définir les granulats et de les classer d'après la dimension de leurs grains.

Principe

La granularité d'un matériau est mesurée par un essai en laboratoire, l'analyse granulométrique. Celui-ci consiste à classer les différents grains d'un échantillon en utilisant une série de tamis ou passoires, emboîtés les uns sur les autres, dont les ouvertures sont décroissantes du haut vers le bas. L'échantillon étant placé au sommet, la pile de tamis est vibrée. Les matériaux restant dans chaque tamis (**refus**) sont pesés puis convertis en pourcentage.

Tamisage

C'est la méthode la plus ancienne et encore très largement utilisée car la plus économique. Elle consiste à mesurer le poids de matière qui passe au travers des mailles calibrées d'une toile de tamis. On superpose les tamis par maille décroissante et l'on mesure le poids de matière retenue sur chaque tamis. Cette opération peut se réaliser à sec, et en vibrant l'ensemble de la colonne de tamis, pour des grains de taille relativement importante. Lorsque la population des grains comporte quelques éléments très fins, on associe une dépression d'air. Lorsque la taille des grains est inférieure à 300 micron, il est nécessaire d'opérer sous un flux d'eau (ou d'alcool pour des produits solubles dans l'eau). Chaque refus est alors séché puis pesé.

Principales méthodes de mesure

1. Tamisage à sec : supérieur à 100 microns
2. Tamisage humide : supérieur à 30 microns
3. Sédimentométrie : 1 micron à 100 microns
4. Centrifugation : 0,1 micron à 20 microns
5. Diffraction laser : 0,02 micron à 2 mm
6. Microscopie : 50 microns à 1 mm

Tamis

Constitué d'une toile métallique ou d'une tôle perforée définissant des mailles de trous carrés. La taille des mailles est normalisée. Cette taille correspond aux termes d'une suite géométrique de raison 1.259.

Les tamis sont également repérés par un numéro d'ordre appelé « module », selon une progression arithmétique de raison 1.

Sédiments meubles et granulométrie

Tab. 1: Types de Sédiments (d'après Dauvin *et al.*, 1993)

Petites pierres	moins de 5 % de particules fines, plus de 50% cailloux + coquilles
Gravillons	moins de 5 % de particules fines, moins de 50 % cailloux + coquilles, médiane à plus de 2 mm
Sédiment hétérogène vaseux	plus de 5 % d'amende, médiane à plus de 500 μ m, de pourcentage élevé des cailloux ou de coquilles
Sable grossier	moins de 5 % de particules fines, plus de 50% sable + particules fines, médiane à moins de 2 mm
Sable vaseux hétérogène	particules fines entre 10 et 30 %, sable, sable brut et gravier entre 50 et 80 %
Sable moyen	environ 0% de particules fines, fractionnent plus en grande partie que 2 millimètre < 15%, médiane entre 315 et 800 μ m
Sable fin	moins de 5 % de particules fines, fractions plus grande que 2 millimètre < 15 %, médiane à moins de 250 μ m
Sable fin plus ou moins vaseux	5 à 25 % de particules fines < 63 μ m
Vase sableuse	particules < 63 μ m : 25 à de 75 %
Vase	plus de 75 % de particules < 63 μ m

Tab. 2 : Classification des particules selon Blott&Pye (2001)

Diamètre des particules (mm)	Appellation
2	Graviers
1	Sables très grossiers
0.5	Sables grossiers
0.25	Sables moyennes
0.13	Sables, fins
0.063	Silt

Indices granulométriques

a) mode

C'est le pourcentage le plus intéressant qui correspond à un diamètre du tamis. Il est clairement distinguable sur la courbe cumulative au niveau de son point d'inflexion. (Rivière, 1977) ramène les courbes cumulatives à trois groupes principaux : uni modales, bimodale, et plurimodale. Grâce aux courbes cumulatives qui représentent les sédiments d'une zone d'étude, on peut distinguer des indices sur les différents stocks présents et leurs répartitions.

Les courbes unies modales : elles indiquent une seule dynamique sédimentaire.

Les courbes bimodales : le changement de l'allure de chaque courbe granulométrique indique l'existence d'un mélange de deux stocks sédimentaires, d'où deux dynamiques différentes.

Les courbes plurimodales : elles sont révélatrices d'une zone très agitée, ou les mouvements sédimentaires sont disproportionnés.

b) Médiane

C'est l'indice absolu (Rivière, 1977) qui correspond au diamètre du grain moyen dont l'ordonnée est à 50 % du poids total du sédiment, elle est déduite à partir de la courbe cumulative.

Le grain moyen est l'expression de la force d'un courant (eau, vent), capable d'avoir une mobilisation essentiel d'un sédiment donné (Chamley, 1987 et 2000). La médiane ne peut être utilisée avec des sédiments à distribution bimodale (Folk & Ward, 1957 ; Mathieu, 1984).

c) Quartiles

a) Le premier quartile (Q25) correspond au diamètre du grain représentant 25 % du poids total de l'échantillon.

b) Le troisième quartile (Q75) correspond au diamètre du grain représentant 75 % du poids total de l'échantillon.

d) L'indice de classement (SO), Sorting de Trask (1930) ; il permet d'étudier le classement des sédiments. Il indique la dispersion des tailles par rapport à la moyenne de l'échantillon (Chamley, 1987 & 2000) suite aux actions de tri au cours du transport et du dépôt ; il renseigne de même sur la croissance du tri lors du transport et de la sédimentation (Chamley, 1987).

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}}$$

L'indice de classement (SO) est égal à 1 pour un classement parfait, il est d'autant plus élevé que le classement est plus mauvais (Rivière, 1977).

Tab. 3 : Valeurs du SO représentant les types de classement

SO	1 - 1,5	1,5-2,5	2,5 - 3	3 - 4	4
Classement	Très bien classé	Bien classé	Normalement classé	Faiblement classé	Mal classé

Matière organique

La matière organique joue un rôle important dans le fonctionnement des écosystèmes en prenant activement part à des processus tels que l'eutrophisation, la désoxygénation chronique ou accidentelle, ou encore la dynamique des contaminants. Particulaire ou dissoute, elle est

peut-être, en zone estuarienne, d'origine continentale (lessivage des sols), issue de la production biologique (algues vertes, diatomées, dinoflagellés) mais est aussi le fruit des activités humaines (rejets urbains, industriels, agricoles).

1. Introduction

L'évacuation des rejets urbains et industriels se fait directement en mer, ceci est l'une des principales causes de la perturbation, voire détérioration dans certains cas extrêmes, de l'écosystème côtier en Mostaganem. Les conséquences se reflètent dans la dégradation des habitats et de la biodiversité marins. La macrofaune benthique se révèle donc comme un bon témoin des variations de l'environnement (Dauvin, 1993). La sédentarité et la dynamique des espèces macro-benthiques ainsi que leur longévité leur permettent de mémoriser et d'intégrer les variations du milieu ; elles fournissent ainsi un signal relativement clair, susceptible de détecter une perturbation du système (Glémarec et Hily, 1981 ; Bellan, 1984 ; Dauvin, 1993).

L'endofaune permet de donner une illustration précise des conditions du site où les communautés biologiques se sont développées et où elles ont été prélevées. Ces communautés étant composées de différentes espèces, donc présentant des sensibilités écologiques différentes, réagissent différemment aux perturbations du milieu.

Les travaux consacrés à la macrofaune benthique des substrats meubles de la côte algérienne demeurent très insuffisants et, souvent ils sont limités aux fonds côtiers (Bakalem, 1979 ; Bakalem et Romano, 1983 et 1996, Bakalem, 1981a, b, c, d ; Hassam, 1991 ; Oulmi, 1991, Kerfouf, 1997 ; Amar, 1998 ; Grimes et Arkam, 1998 ; Grimes et al., 1998 ; Grimes, 2004 ; Bakalem, 2008. La dernière étude a été faite par Grimes (2010), ainsi que Hussien (2015) qui a travaillé sur la biodiversité et le type de substrat marin de l'infralittoral de la côte oranaise.

Objectifs de l'étude

Le travail de mémoire de fin d'étude s'est proposé d'identifier les espèces de la faune benthique associée à l'intérieur du substrat meuble (Endofaune) de la Côte Ouest de Mostaganem jusqu'à des profondeurs allant jusqu'à 50 m. Les résultats devraient permettre de se prononcer sur l'état des lieux en termes de diversité biologique. L'analyse granulométrique des sédiments et la détermination de leur teneur en matière organique ont été entreprises afin de connaître la qualité du substrat meuble (habitat) et son influence sur la biodiversité.

2. Matériels et méthodes

2.1. Site de prélèvements

Le littoral algérien s'étend, de l'Ouest à l'Est, sur plus de 1600 km. Entre longitudes 2.2°O. Le bassin algérien (parfois appelé nord-africain) a un fond approximativement plat, situé aux environs de -2700 mètres (Auzende, 1978). Mostaganem est la 27^{ème} Wilaya dans l'administration territoriale algérienne ; elle est située sur le littoral Ouest du pays avec une façade maritime de 124 km. La wilaya de Mostaganem est limitée à l'Est par les Wilayas de Chlef et Relizane, au Sud, Mascara et Relizane, à l'Ouest Oran et au Nord par la Mer Méditerranée.

Climat

Le climat de Mostaganem se caractérise par un climat semi-aride en hiver tempéré et une pluviométrie qui varie entre 350 mm sur le plateau et 400 mm sur les piémonts du Dahra.

2.2. Présentation de la zone d'étude et choix des sites

Cette étude a été réalisée au niveau des plages différentes de la frange côtière Mostaganemoise: Stidia, Salamandre (Fig.1).

Ces plages ont été choisies pour deux raisons :

- a) le différent degré de biodiversité.
- b) leur différente source de pollution.

2.2.1. Plage de Stidia

La plage de Stidia est située à 20 Km au Sud-Ouest de la ville de Mostaganem (35° 49' N/0° 01'O). Les quelques chalets et habitations précaires se trouvent le long de la descente vers la plage. Les petites embarcations de pêche sont amarrées dans un petit abri naturel rocheux situé à proximité de la plage. Avec environ 50m de large et 450 m de long. La majorité des échantillons ont été prélevés dans différentes profondeurs (de 5 m à 45 m). Le fond marin de Stidia est principalement constitué par une alternance de substrat rocheux, d'éboulis et de substrat sableux. L'échantillonnage a été entrepris dans 10 stations différentes. Les observations sous-marines témoignent d'une importante diversité biologique et les études précédentes (Belbachir, 2012 ; Belkhamssa, 2011) démontrent que Stidia jouit d'une grande biodiversité marine. De ce fait, Stidia a été choisi comme site de référence pour la présente étude.

2.2.2. Salamandre

La frange côtière de Salamandre ($35^{\circ} 55' N/0^{\circ} 03' E$) est sans doute la plus touchée par l'urbanisation en première ligne. Durant les deux dernières décennies, de nombreux bâtiments ont été édifiés à seulement quelques mètres du trait de côte et un nouveau port de pêche et de plaisance fût également construit. En dépit de la forte densité de population, la zone dispose d'une station d'épuration des eaux usées (STEP) depuis juin 2017. Avant l'installation de la STEP, les rejets aboutissaient à la Mer sans aucune épuration rendant les eaux côtières turbides.

L'échantillonnage a été entrepris dans 9 stations différentes, la majorité des échantillons ont été prélevés dans différentes profondeurs comprises entre 6 m à 50.1 m.



Fig. 1 : Situation géographique des sites Stidia et Salamandre (Google Earth, 2019).

2.3. Prélèvements et traitement des échantillons

2.3.1. Période d'échantillonnage

En raison du cycle de vie des organismes benthiques, la saison d'échantillonnage a une forte influence sur les résultats relatifs à la richesse spécifique et à l'abondance.

Les prélèvements ont été effectués au mois de mai 2019 pour Stidia et juin 2019 pour Salamandre. Dans chaque station, 9 jusqu'à 10 prélèvements ont été réalisés pour la détermination de l'endofaune benthique et pour caractériser le sédiment. L'ensemble des échantillons a été collecté à l'aide d'une benne de type "Van Veen" (Fig.2). Cette benne a été

construite localement par le Professeur TAIBI. La benne est envoyée au fond de la Mer avec une corde à partir d'une embarcation ; elle permet des prélèvements de 2 à 3 kg de sédiment selon la consistance de ce dernier.

2.3.2. Conditionnement et traitement des échantillons

Le contenu entier (1 - 3 kg de sédiment) de la benne est déversé dans une boîte en plastique fermante portant toutes les indications relatives à chaque station (numéro de la station, zone d'étude et date du prélèvement). Tous les échantillons sont transportés au laboratoire juste après la sortie en Mer. À l'aide de la loupe binoculaire, les échantillons sont décrits selon leur aspect, couleur, homogénéité/hétérogénéité et texture.

Tab. 2 : Les codes des stations de prélèvement et leurs profondeurs

Site	Échantillons	Profondeur (m)
Stidia	STD 02	5
	STD 03	12
	STD 04	22
	STD 05	23
	STD 06	30
	STD 07	35
	STD 08	44
	STD 09	41
	STD 10	22
	STD 11	17
	salamandre	SAL 21
SAL 22		50.1
SAL 23		36.5
SAL 24		30.4
SAL 25		22
SAL 26		11.6
SAL 27		12.3
SAL 28		9.3
SAL 29		6

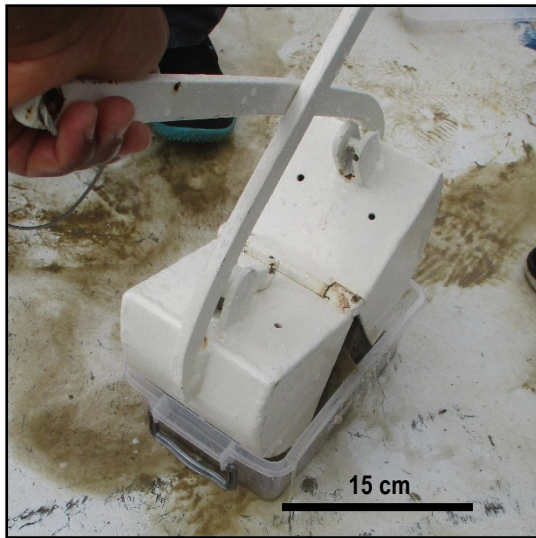


Fig. 2 : Benne preneuse de type Van Veen

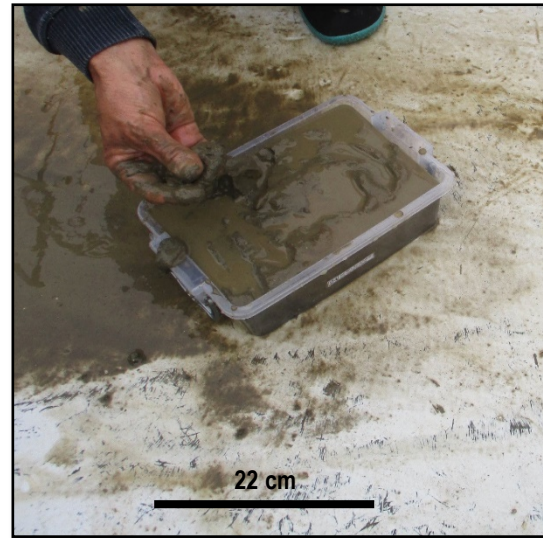


Fig. 3 : Déversé le sédiment dans une boîte en plastique.

2.3. Faune benthique



Fig. 4 : Rinçage avec l'eau de mer.



Fig. 5 : Extraction de la faune

La moitié de chaque échantillon est utilisée puis rincée abondamment avec l'eau de mer à l'intérieur d'un tamis dont la fraction est 1 mm (Fig. 4) ; l'autre moitié du sédiment est archivée. Après le rinçage, la faune est récupérée à l'aide d'une pincette (Fig. 4) ; les différentes espèces sont triées selon les groupes zoologiques (Mollusques, Crustacés, Annélides, etc.) (Fig. 5). La faune est conservée dans des récipients contenant de l'eau de Mer.

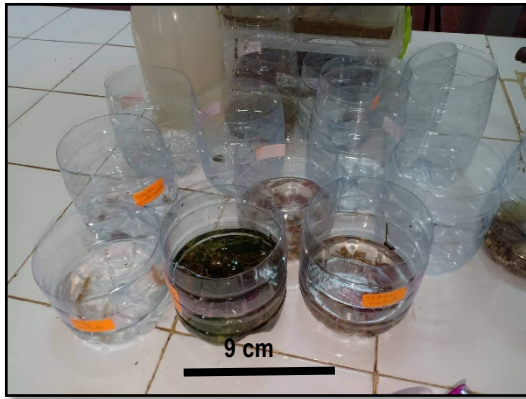


Fig. 6 : Conservation dans les boîtes contenant l'eau de mer



Fig. 7 : Sites spécialisés “online“

La détermination des espèces est entreprise sous la loupe binoculaire et en utilisant des clefs d'identification Livres (Was Lebt Im Mittelmeer? (1983) et Sites spécialisés “online” (Marinespecies. Doris. Species-Identification). Finalement, le comptage du nombre d'individus par espèce et une documentation photographique sont entrepris.

2.3.1. L'Indice biologique

Les espèces vont être classées en fonction de leur dominance par ordre décroissant.

2.3.1.1 Indices de diversité

La diversité prend en compte non seulement le nombre d'espèces, mais également la distribution des individus au sein de ces espèces. Deux principaux indices sont importants à calculer : l'indice de Shannon-Wiener, et l'indice de l'Équitabilité. Les principaux indices d'Équitabilité consistent, le plus souvent, à établir le rapport entre la diversité mesurée et la diversité théorique maximum, pour une taille d'échantillon et un nombre d'espèces données. L'indice d'Équitabilité basé sur l'indice de diversité donne plus ou moins de poids aux espèces et leur abondance.

Indice de Shannon-Wiener (H') et indice d'Équitabilité de Piélou (J')

L'indice de Shannon-Wiener est le plus couramment utilisé et est recommandé par différents auteurs (Gray et al, 1992). Il est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log p_i$$

Où :

Pi = abondance proportionnelle ou pourcentage d'importance de l'espèce : $p_i = n_i/N$;

S = nombre total d'espèces ;

n_i = nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon ;

N = nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon.

Il est nécessaire de préciser la base du logarithme utilisée (base 2 (la plus courante), base 10, etc.). L'indice de Shannon permet d'exprimer la diversité en prenant en compte le nombre d'espèces et l'abondance des individus au sein de chacune de ces espèces. Ainsi, une communauté dominée par une seule espèce aura un coefficient moindre qu'une communauté dont toutes les espèces sont co-dominantes. La valeur de l'indice varie de 0 (une seule espèce, ou bien une espèce dominant très largement toutes les autres) à $\log S$ lorsque toutes les espèces ont la même abondance.

L'indice de Shannon est souvent accompagné par l'indice d'Équitabilité de Pielou :

$$J' = H'/H'_{max}$$

$H'_{max} = \log S$ (S= nombre total d'espèces)

L'indice d'Équitabilité permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Sa valeur varie de 0 (dominance d'une des espèces) à 1 (équi-répartition des individus dans les espèces).

Ces deux indices restent dépendants de la taille des échantillons et dépendant du type d'habitat. Leur valeur est relativement basse dans les eaux de transition comme les lagunes, deltas ou estuaires, même lorsqu'ils ne sont pas perturbés. Il reste ainsi difficile d'en faire un descripteur de l'état d'un milieu à moins de déterminer au préalable des valeurs seuil pour chaque type d'habitat et pour une surface échantillonnée donnée, ainsi que l'ont proposé Simboura et Zenetos (2002).

2.4. Analyse Granulométrique

À l'aide d'une spatule, 250 g sédiment humide de chaque échantillon sont utilisés. Ce dernier a été pesé à l'aide de la balance électronique dont la précision de 0.01 g. (Fig. 8) et puis séché à 80°C pendant 24 heures dans une étuve (MEMMERT/ Fig. 9). Après le séchage, certains échantillons ont été solides et difficiles à séparer alors On a broyé manuellement dans un mortier et pilon (Fig 11).



Fig. 8 : Pesage du sédiment humide.



Fig. 9 : Étuve (MEMMERT).



Fig. 10 : Échantillons dans l'étuve.

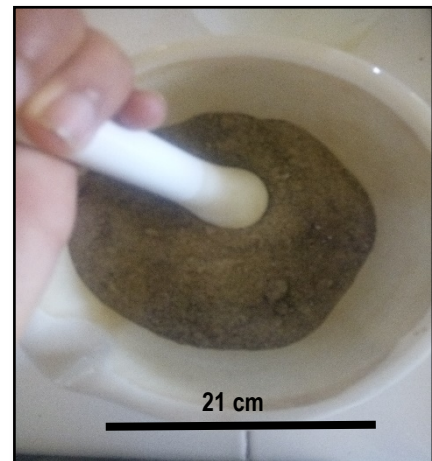


Fig. 11 : Broyage des

sédiments.

Le sédiment sec (Fig. 12) est pesé puis placé dans la partie supérieure de la colonne de tamis et les classements des grains s'obtiennent par tamisage (2 mm ; 1 mm ; 0.2 mm ; 0.1 mm ; 0.08 mm ; 0.05 mm ; <0.05 mm). La tamiseuse AS 200 est programmée pour 20 minutes de vibrations à une fréquence de 40 vibrations/sec (Fig13).



Fig. 12 : Détermination de la masse

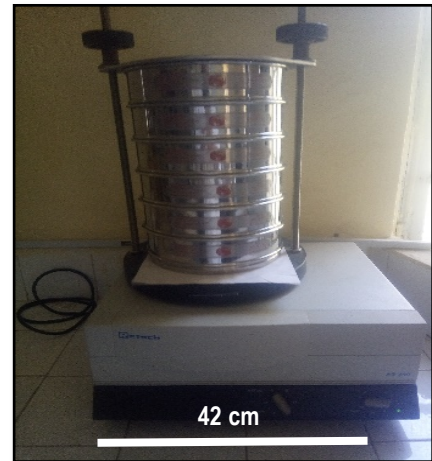


Fig. 13 : l'opération de tamisage

Le refus de chaque tamis est pesé séparément (Fig.14) puis mis dans une boîte avec étiquette comportant les références de l'échantillon (Fig.15). Après l'analyse granulométrique, une partie de l'échantillon sec est utilisée pour la détermination du taux de matière organique.

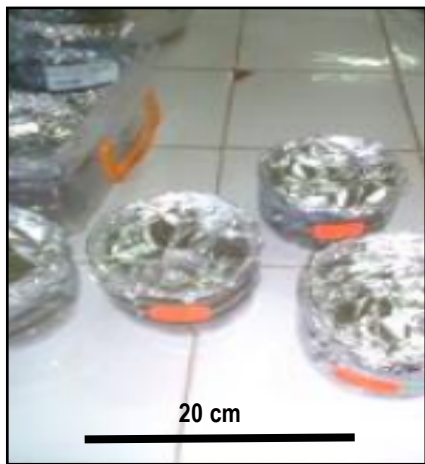


Fig. 14 : récupérer quelques grains par passage une brosse sur les mailles.



Fig. 15 : récupérations des Refus dans des boites.

2.5. Matière organique

Les échantillons de sédiment sont séchés à l'étuve à 60°C pendant 48 à 72 heures. Une fois sec, le sédiment est déposé dans une capsule, pré-pesée (2g), d'aluminium résistant aux hautes températures (Fig. 16). Le sédiment sec et la capsule sont pesés à température ambiante avant d'être introduits du four à moufle à 550°C, 2 h, puis pesés de nouveau à température ambiante (Fig17). L'utilisation d'un dessiccateur pour la phase de refroidissement est préconisée (Fig.

18). La différence entre le poids de sédiment sec et le poids de ce même sédiment calciné permet d'estimer sa teneur en matière organique, exprimée en pourcentage de la masse de sédiment sec.



Fig. 16 : Pesé les capsules

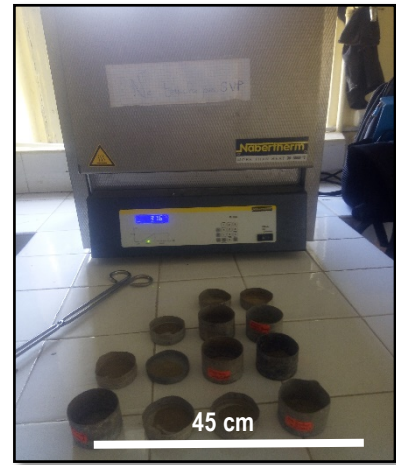


Fig. 17 : Passés les capsules au four.



Fig. 18 : La phase de refroidissement à l'aide de dessiccateur.



Fig. 19 : Dessiccateur.

3. Résultats et Discussion

3.1. Biodiversité

3.1.1. Description des sédiments

La cohérence des sédiments prélevés à différentes profondeurs marines dans les stations de Stidia (STD) et celles de Salamandre (SAL) ainsi que la turbidité de l'eau sont présentées dans le tableau 5.

Tab. 5 : Cohérence des sédiments des stations de prélèvement de Stidia et de Salamandre.

Echantillon	Profondeur (m)	Substrat/Abadant	Transparence de L'eau
STD 02	5	Compact	Eau claire
STD 03	12	Compact	Eau claire
STD 04	22	Feuilles de Posidonie	Eau claire
STD 05	23	<i>C. prolifera</i>	Eau moins claire
STD 06	30	<i>C. racemosa</i>	Eau moins claire
STD 07	35	Sable et limon	Eau turbide
STD 08	44	Sable et limon	Eau turbide
STD 09	41	Sable et limon	Eau turbide
STD 10	22	Bio claste	Eau E. claire
STD 11	17	Bio claste + feuilles de posidonie	Eau claire
SAL 21	44.2	Sable et limon	Eau claire
SAL 22	50.1	Sable et limon	Eau claire
SAL 23	36.5	Sable et limon	Eau claire
SAL 24	30.4	Sable et limon	Eau moins claire
SAL 25	22	Compact	Eau moins claire
SAL 26	11.6	Compact	Eau turbide
SAL 27	12.3	Compact	Eau turbide
SAL 28	9.3	Compact	Eau turbide
SAL 29	6	Compact	Eau claire

À l'exception de STD 09 (Tab. 6), les échantillons de sédiment prélevé à Stidia sont homogènes et composés de sable grossier, sable fin et bioclastes (fragments carbonatés) (Tab. 8) ; dans certains échantillons, des espèces végétales ont été identifiées. Les prélèvements entrepris à des profondeurs supérieures à 41 m présentent un sable vaseux.

Concernant Salamandre, le sédiment de la majorité des échantillons est homogène hormis SAL 21 et SAL 22 qui sont de couleur sombre, presque noire et rappelant l'odeur de la décomposition (Tab. 7). En général, le sédiment est composé de sables, limons et débris de coquilles de différentes dimensions ; les espèces végétales sont absentes. À partir de 30.4 m de profondeur, les échantillons sont constitués de sable fin vaseux. Quelques fragments de parties dures d'animaux (bioclastes), bivalves entiers (vides), gastéropodes entiers (vides) et tubes d'annélides morts ont été enregistrés. Certaines coquilles étaient perforées à leur base ; elles ont probablement été les proies de prédateurs, telles que les étoiles de mer.

Tab. 6 : Caractéristiques des sédiments prélevés à différentes profondeurs marines dans le site de Stidia.

Echantillon	Profondeur (m)	Caractéristiques du sédiment
STD 02	5	Homogène, compose de sable fin, plein de débris de coquilliers de petite taille.
STD 03	12	Homogène, compose de sable fin, plein de débris de coquilliers de petite taille.
STD 04	22	Homogène, compose de sable fin, plein de débris de coquilliers de petite taille, Présence de végétation.
STD 05	23	Homogène, compose de sable fin, plein de débris de coquilliers de petite taille, Présence de végétation.
STD 06	30	Homogène, compose de sable fin et sable vaseux, plein de débris de coquilliers de différents taille, Présence de végétation.
STD 07	35	Homogène, compose de sable grossiers et sable fin, pleine des débris des coquilliers, Riche en corail.
STD 08	44	Homogène, compose de sable vaseux plein de débris des coquilliers.
STD 09	41	Moins Homogène, compose de sable vaseux plein de débris des coquilliers, Présence des fragments de corail.
STD 10	22	Homogène, compose de sable grossiers et sable fin, pleine des débris des coquilliers, Présence des fragments corail.
STD 11	17	Homogène, compose de sable grossiers et sable fin, pleine des débris des coquilliers.

Tab. 7 : Caractéristiques des sédiments du sédiment prélevé à différentes profondeurs marines dans le site de Salamandre

Echantillon	Profondeur (m)	Caractéristiques du sédiment
SAL 21	44.2	Moins Homogène, compose de sable vaseux, peut de débris des coquilliers, Présence d'odeur.
SAL 22	50.1	Moins Homogène, compose de sable vaseux, peut de débris des coquilliers, Présence d'odeur.
SAL 23	36.4	Moins Homogène, compose de sable vaseux, peut de débris des coquilliers.
SAL 24	30.4	Moins Homogène, compose de sable vaseux, peut de débris des coquilliers.
SAL 25	22	Homogène, compose de sable fin, présence de débris de coquilliers de différents taille.
SAL 26	11.6	Homogène, compose de sable fin, présence de débris de coquilliers de différents taille.
SAL 27	12.3	Homogène, compose de sable fin, présence de débris de coquilliers de différents taille.
SAL 28	9.3	Homogène, compose de sable fin, présence de débris de coquilliers de différents taille.
SAL 29	6	Homogène, compose de sable fin, présence de débris de coquilliers de différents taille.

Tab. 8 : Espèces végétales identifiés dans différentes profondeurs du site de Stidia.

Echantillon	Profondeurs (m)	Végétaux	Description
STD 04	22	<i>Caulerpa prolifera</i> <i>Caulerpa racemosa</i>	Abondante »
STD 05	23	<i>Caulerpa prolifera</i> <i>Caulerpa racemosa</i>	/ Abondante
STD 06	30	<i>Caulerpa racemosa</i> <i>Ceranium sp</i> <i>Gelidium sp</i>	Abondante » »
STD 07	35	<i>Caulerpa racemosa</i>	/
STD 10	22	<i>Caulerpa prolifera</i> <i>Caulerpa racemosa</i>	Abondante »
STD 11	17	<i>Posidonia oceanica</i> <i>Dictyota dichotoma</i>	Les feuilles »

3.1.2. Identification

Les résultats de l'identification des espèces trouvées dans le sédiment de Stidia sont dressés dans les tableaux Tab. 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27. L'Indice de Shannon (H) et de l'Équitabilité (J) sont listés dans les tableaux Tab. 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26 et 28. Les résultats de l'identification des espèces concernant le site de Salamandre sont dressés dans les tableaux 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43 et 45. Pour L'Indice de Shannon (H) et de l'Équitabilité (J) sont dans les tableaux 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44 et 46).

Tab. 9 : Espèces et nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 02) à 5 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus Morts et vivants			Taille (mm)	
			NT	Nm	Nv	Max	Min
Mollusques	Gastéropodes	<i>Gibbrila umbilicalis</i>	1	-	1	3	-
		<i>Alvania cimex</i>	1	-	1	4	-
		<i>Alvania discors</i>	10	-	10	5	4
Crustacés	Malacostraca	<i>Calcinus tubularis</i>	1	-	1	2	-
		<i>Bathyporeia sarsi watkin</i>	1	1	-	2	-
		<i>Bathyporeia pilosa lindstroin</i>	1	-	1	2	-
		<i>Dardanus calidus</i>	1	-	1	25	-

Tab. 10 : L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour STD 02

Espèce	Abondance	Pi	Log2(pi)	Pi*ln2(pi)
<i>Gibbrila umbilicalis</i>	1	0,0625	-4	-0,25
<i>Alvania cimex</i>	1	0,0625	-4	-0,25
<i>Alvania discors</i>	10	0,625	-0,678071905	-0,42379494
<i>Calcinus tubularis</i>	1	0,0625	-4	-0,25
<i>Bathyporeia sarsi watkin</i>	1	0,0625	-4	-0,25
<i>Bathyporeia pilosa lindstroin</i>	1	0,0625	-4	-0,25
<i>Dardanus calidus</i>	1	0,0625	-4	-0,25
Total	16			

Nombre d'individus : 16

Nombre d'espèces : 7

Indice de Shannon $H' = - \sum pi \log_2 pi = 1,923794941$

Équitabilité $E = H' / \log_2 S = 0,685269584$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en déséquilibre avec une répartition subnormale des espèces.

Tab. 11 : Les espèces et le nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 03) à 12 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus Morts et vivants			Taille (mm)	
			NT	Nm	Nv	Max	Min
Mollusques	Gastéropodes	<i>Bela zenetouae van aartsen 1988</i>	1	-	1	4	-
	Bivalves	<i>Goodallia triangularis</i>	2	2	-	9	3
		<i>Spisula raveneli</i>	3	-	3	6	4
Crustacés	Malacostraca	<i>Dardanus calidus</i>	1	-	1	10	-
Annélides	Polychaeta	<i>Non identifier</i>	5	-	-	18	4

Tab. 12 : L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour STD 03

Espèce	Abondance	Pi	Log ₂ (pi)	Pi*ln ₂ (pi)
<i>Bela zenetouae van aartsen 1988</i>	1	0,083333333	-3,584962501	-0,29874688
<i>Goodallia triangularis</i>	2	0,166666667	-2,584962501	-0,43082708
<i>Spisula raveneli</i>	3	0,25	-2	-0,5
<i>Dardanus calidus</i>	1	0,083333333	-3,584962501	-0,29874688
<i>Non identifier(A)</i>	5	0,416666667	-1,263034406	-0,52626434
Total	12			

Nombre d'individus : 12

Nombre d'espèces : 5

Indice de Shannon $H' = - \sum pi \log_2 pi = 2,054585169$

Équitabilité $E = H' / \log_2 S = 0,884861669$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en déséquilibre avec une répartition subnormale des espèces.

Tab. 13 : Les espèces et le nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 04) à 22 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus Morts et vivants			Taille (mm)	
			NT	Nm	Nv	Max.	Min.
Mollusques	Gastéropodes	<i>Mangelia tenuicostata</i>	1	1	-	6	-
		<i>Raphitoma obesa</i>	1	-	1	4	-
	Bivalves	<i>acanthocardia echinata</i>	1	1	-	19	-
		<i>Tellina incarnata</i>	1	1	-	12	-
		<i>Tellina distorta</i>	1	1	-	17	-
		<i>Parvicardium exiguum</i>	1	1	-	4	-
Crustacés	Malacostraca	<i>synchelidium Sp</i>	1	-	1	2	-
		<i>Caprella acanthifera</i>	1	-	1	1	-
		<i>Pachygrapus mauvus</i>	1	-	1	3	-
Annélides	Polychaeta	<i>Non identifié (A)</i>	20	-	20	42	4

Tab. 14 : L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour STD 04

Espèce	Abondance	Pi	Log2(pi)	Pi*ln2(pi)
<i>Mangelia tenuicostata</i>	1	0,034482759	-4,857980995	-0,16751659
<i>Raphitoma obesa</i>	1	0,03448276	-4,857980995	-0,16751659
<i>acanthocardia echinata</i>	1	0,03448276	-4,857980995	-0,16751659
<i>Tellina incarnata</i>	1	0,03448276	-4,857980995	-0,16751659
<i>Tellina distorta</i>	1	0,03448276	-4,857980995	-0,16751659
<i>Parvicardium exiguum</i>	1	0,03448276	-4,857980995	-0,16751659
<i>synchelidium Sp</i>	1	0,03448276	-4,857980995	-0,16751659
<i>Caprella acanthifera</i>	1	0,03448276	-4,857980995	-0,16751659
<i>Pachygrapus mauvus</i>	1	0,03448276	-4,857980995	-0,16751659
<i>Non identifié (A)</i>	20	0,68965517	-0,5360529	-0,36969166
Total	29			

Nombre d'individus : 29

Nombre d'espèces : 10

Indice de Shannon $H' = - \sum p_i \log_2 p_i = 1,87734093$

Équitabilité $E = H' / \log_2 S = 0,565135932$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en déséquilibre avec une répartition déséquilibrée des espèces.

Tab. 15 : Les espèces et le nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 05) à 23 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus Morts et vivants			Taille en mm	
			NT	Nm	Nv	Max	Min
Mollusques	Gastéropodes	<i>Buccinum undatum</i>	1	-	1	8	-
		<i>Rissoa ventricosa</i>	1	-	1	6	-
	Bivalves	<i>Scrobicularia plana</i>	1	1	-	-	-
		<i>Tellina distorta</i>	1	1	-	-	-
Annélides	Polychaeta	<i>Non identifier (A)</i>	10	10	-	3	1

Tab. 16 : L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour STD 05

Espèce	Abondance	Pi	Log ₂ (pi)	Pi*ln ₂ (pi)
<i>Buccinum undatum</i>	1	0,071428571	-3,807354922	-0,27195392
<i>Rissoa ventricosa</i>	1	0,071428571	-3,807354922	-0,27195392
<i>Scrobicularia plana</i>	1	0,071428571	-3,807354922	-0,27195392
<i>Tellina distorta</i>	1	0,071428571	-3,807354922	-0,27195392
Non identifier (A)	10	0,71428571	-0,485426827	-0,34673345
Total	14			

Nombre d'individus : 14

Nombre d'espèces : 10

Indice de Shannon $H' = - \sum p_i \log_2 p_i = 1,43454914$

Équitabilité $E = H' / \log_2 S = 0,617826686$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en déséquilibre.

Tab. 17 : Les espèces et le nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 06) à 30 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus Morts et vivants			Taille en mm	
			NT	Nm	Nv	Max	Min
Mollusques	Gastéropodes	<i>Tricolia affinis</i>	1	-	-	5	-
		<i>Rissoa maginat</i>	1	-	-	3	-
	Bivalves	<i>Chlamys flexuosa</i>	1	-	-	-	-
		<i>Acanthocardia echinata</i>	1	-	-	-	-
		<i>Tellina planata</i>	1	-	-	-	-
		<i>Nuculana pella</i>	1	-	-	-	-
		<i>Venus striatula</i>	1	-	-	-	-
Crustacés	Malacostraca	<i>Diogenes pugilator</i>	1	-	1	7	-
		<i>Liocarcinus puber</i>	1	-	1	40	-
Annélides	Polychaeta	Non identifier (B)	2	2	-	3	2
		Non identifier (A)	9	9	-	16	8

Tab. 18 L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour STD 06

Espèce	Abondance	Pi	Log ₂ (pi)	Pi*ln ₂ (pi)
<i>Tricolia affinis</i>	1	0,05	-4,321928095	-0,2160964
<i>Rissoa maginat</i>	1	0,05	-4,321928095	-0,2160964
<i>Chlamys flexuosa</i>	1	0,05	-4,321928095	-0,2160964
<i>Acanthocardia echinata</i>	1	0,05	-4,321928095	-0,2160964
<i>Tellina planata</i>	1	0,05	-4,321928095	-0,2160964
<i>Nuculana pella</i>	1	0,05	-4,321928095	-0,2160964
<i>Venus striatula</i>	1	0,05	-4,321928095	-0,2160964
<i>Diogenes pugilator</i>	1	0,05	-4,321928095	-0,2160964
<i>Liocarcinus puber</i>	1	0,05	-4,321928095	-0,2160964
Non identifier (B)	2	0,1	-3,321928095	-0,33219281
Non identifier (A)	9	0,45	-1,152003093	-0,51840139
Total	20			

Nombre d'individus : 20

Nombre d'espèces : 11

Indice de Shannon $H' = - \sum pi \log_2 pi = 2,795461844$

Équitabilité $E = H' / \log_2 S = 0,808069692$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en équilibre avec une répartition normale des espèces.

Tab. 19 : Les espèces et le nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 07) à 35 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus			Taille en mm	
			Morts et vivants			Max	Min
			NT	Nm	Nv		
Mollusques	Gastéropodes	<i>Persicula miliaris</i>	1	1	-	5	-
		<i>Turtella communis</i>	1	1	-	4	-
	Bivalves	<i>Nuculana pella</i>	3	3	-	-	-
		<i>Nucula nucleus</i>	1	1	-	-	-
		<i>Glycymeris violascens</i>	2	2	-	-	-
		<i>tellina planata</i>	1	1	-	-	-
		<i>acanthocardia echinata</i>	3	3	-	-	-
		<i>Chlamys varia</i>	2	2	-	-	-
	Limaces	<i>lapins de mer sp</i>	1	-	1	-	-
Crustacés	Malacostraca	<i>Upogebia pusilla</i>	3	-	3	32	21
		<i>Pachygrapsus maurus</i>	1	-	1	-	-
Annélides	Polychaeta	<i>Eunice harassi</i>	1	-	1	3	2
		<i>Polynoe scolopendrina</i>	1	-	1	-	-
Échinodermes	Ophiuroidea	<i>Amphiura chiajei</i>	1	-	1	4	-

Tab. 20 : L'indice de Shannon-Weaver et de son équitabilité pour (STD 07)

Espèce	Abondance	Pi	Log ₂ (pi)	Pi*ln2(pi)
<i>Persicula miliaris</i>	1	0,05	-4,321928095	-0,2160964
<i>Turtella communis</i>	1	0,05	-4,321928095	-0,2160964
<i>Nuculana pella</i>	3	0,15	-2,736965594	-0,41054484
<i>Nucula nucleus</i>	1	0,05	-4,321928095	-0,2160964
<i>Glycymeris violascens</i>	2	0,1	-3,321928095	-0,33219281
<i>tellina planata</i>	1	0,05	-4,321928095	-0,2160964
<i>acanthocardia echinata</i>	3	0,15	-2,736965594	-0,41054484
<i>Chlamys varia</i>	2	0,1	-3,321928095	-0,33219281
<i>Upogebia pusilla</i>	3	0,15	-2,736965594	-0,41054484
<i>Pachygrapsus maurus</i>	1	0,05	-4,321928095	-0,2160964
<i>Eunice harassi</i>	1	0,05	-4,321928095	-0,2160964
<i>Polynoe scolopendrina</i>	1	0,05	-4,321928095	-0,2160964
<i>lapins de mer sp</i>	1	0,05	-4,321928095	-0,2160964
Totale	21			

Nombre d'individus : 21

Nombre d'espèces : 13

Indice de Shannon $H' = - \sum pi \log_2 pi = 3,62479134$

Équitabilité $E = H' / \log_2 S = 0,97955692$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en équilibre avec une répartition normale des espèces.

Tab. 21 : Les espèces et le nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 08) à 44 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus Morts et vivants			Taille en mm	
			Nt	Nm	Nv	Max	Min
Mollusques	Gastéropodes	<i>Turritella communis</i>	10	10	-	23	4
		<i>Mathilda quadricarinatus</i>	1	1	-	5	-
		<i>Rissoa parva</i>	1	1	-	4	-
		<i>Ringicula auriculata</i>	2	2	-	4	3
	Bivalves	<i>Venus striatula</i>	1	-	1	-	-
		<i>Tellina crassa</i>	1	1	-	20	-
		<i>Nuculana pella</i>	1	1	-	10	-

Tab. 22 : L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour STD 08

Espèce	Abondance	Pi	Log ₂ (pi)	Pi*ln2(pi)
<i>Turritella communis</i>	10	0,59	-0,765534746	-0,45031456
<i>Mathilda quadricarinatus</i>	1	0,05882353	-4,087462841	-0,24043899
<i>Rissoa parva</i>	1	0,05882353	-4,087462841	-0,24043899
<i>Ringicula auriculata</i>	2	0,11764706	-3,087462841	-0,36323092
<i>Venus striatula</i>	1	0,05882353	-4,087462841	-0,24043899
<i>Tellina crassa</i>	1	0,05882353	-4,087462841	-0,24043899
<i>Nuculana pella</i>	1	0,05882353	-4,087462841	-0,24043899
Total	17			

Nombre d'individus : 17

Nombre d'espèces : 7

Indice de Shannon $H' = -\sum p_i \log_2 p_i = 2,015740432$

Équitabilité $E = H' / \log_2 S = 0,71802122$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en déséquilibre avec une répartition subnormale des espèces.

Tab. 23 : Les espèces et le nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 09) à 41 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus Morts et vivants			Taille en mm	
			Nt	Nm	Nv	Max	Min
Mollusques	Gastéropodes	<i>Turritella communis</i>	25	3	22	21	4
		<i>Nassaris incrassatus</i>	2	2	-	9	5
	Bivalves	<i>Venus striatula</i>	1	-	1	11	-
		<i>Venus gallina</i>	1	1	-	8	-
		<i>Chamelea gallina</i>	1	-	1	10	-

Tab. 24 : L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour STD 09

Espèce	Abondance	Pi	Log ₂ (pi)	Pi*ln2(pi)
<i>Turritella communis</i>	25	0,833333333	-0,263034406	-0,21919534
<i>Nassaris incrassatus</i>	2	0,06666667	-3,906890596	-0,26045937
<i>Venus striatula</i>	1	0,03333333	-4,906890596	-0,16356302
<i>Venus gallina</i>	1	0,03333333	-4,906890596	-0,16356302
<i>Chamelea gallina</i>	1	0,03333333	-4,906890596	-0,16356302
Total	30			

Nombre d'individus : 30

Nombre d'espèces : 5

Indice de Shannon $H' = -\sum p_i \log_2 p_i = 0,970343771$

Équitabilité $E = H' / \log_2 S = 0,417904315$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en déséquilibre avec une répartition déséquilibrée des espèces.

Tab. 25 : Les espèces et le nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 10) à 22 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus Morts et vivants			Taille en mm	
			NT	NM	NV	Max	Min
Mollusques	Gastéropodes	<i>Cerithium vulgatum</i>	1	1	-	30	-
		<i>Persicula miliaris</i>	1	1	-	4	-
		<i>Rissoa ventricosa</i>	2	-	2	7	4
		<i>Alvania discors (allan 1818)</i>	4	2	2	4	4
		<i>Coralliophila panormitana</i>	1	-	1	4	-
	Bivalves	<i>Cardita acuticostata</i>	1	1	-	-	-
		<i>Spisula subTruncata</i>	1	1	-	-	-
		<i>Acra tetragona</i>	1	-	1	8	-
	Chitons	<i>acanthochitona fascicularis</i>	1	-	1	12	-
Annélides	Polychaeta	<i>sthenelais boa</i>	1	-	1	56	-
		<i>Sigalion mathildae</i>	1	-	1	17	-
Echinodermes	Ophiuroidea	<i>Ophiura robusta</i>	1	-	1	4	-

Tab. 26 : L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour STD 10

Espèce	Abondance	Pi	Log2(pi)	Pi*ln2(pi)
<i>Cerithium vulgatum</i>	1	0,066666667	-3,906890596	-0,26045937
<i>Persicula miliaris</i>	1	0,066666667	-3,906890596	-0,26045937
<i>Rissoa ventricosa</i>	2	0,133333333	-2,906890596	-0,38758541
<i>Alvania discors (allan 1818)</i>	4	0,266666667	-1,906890596	-0,50850416
<i>Coralliophila panormitana</i>	1	0,066666667	-3,906890596	-0,26045937
<i>Cardita acuticostata</i>	1	0,066666667	-3,906890596	-0,26045937
<i>Spisula subTruncata</i>	1	0,066666667	-3,906890596	-0,26045937
<i>Acra tetragona</i>	1	0,066666667	-3,906890596	-0,26045937
<i>acanthochitona fascicularis</i>	1	0,066666667	-3,906890596	-0,26045937
<i>sthenelais boa</i>	1	0,066666667	-3,906890596	-0,26045937
<i>Sigalion mathildae</i>	1	0,066666667	-3,906890596	-0,26045937
Total	15			

Nombre d'individus : 15

Nombre d'espèces : 12

Indice de Shannon

$$H' = - \sum pi \log_2 pi = 3,240223929$$

$$\text{Équitabilité } E = H' / \log_2 S = 0,903837607$$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en équilibre avec une répartition normale des espèces.

Tab. 27 : Les espèces et le nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (STD 11) à 17 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus Morts et vivants			Taille en mm	
			Nt	Nm	Nv	Max	Min
Mollusques	Bivalves	<i>Caradita sulcata</i>	1	1	-	10	-
		<i>parvicardium papillosum</i>	2	2	-	-	-
		<i>dosinia lupinus</i>	1	1	-	-	-
Annélides	Polychaeta	<i>Harmothoe imbricata</i>	1	-	1	5	-

Tab. 28 : L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour STD 11.

Espèce	Abondance	Pi	Log2(pi)	Pi*ln2(pi)
<i>Caradita sulcata</i>	1	0,2	-2,321928095	-0,46438562
<i>parvicardium papillosum</i>	2	0,4	-1,321928095	-0,52877124
<i>dosinia lupinus</i>	1	0,2	-2,321928095	-0,46438562
<i>Harmothoe imbricata</i>	1	0,2	-2,321928095	-0,46438562
Total	5			

Nombre d'individus : 5

Nombre d'espèces : 4

Indice de Shannon $H' = - \sum pi \log_2 pi = 1,921928095$

Équitabilité $E = H' / \log_2 S = 0,960964047$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en déséquilibre avec une répartition normale des espèces.

Tab. 29 : Les espèces et le nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (SAL 21) à 44.2 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus Morts et vivants			Taille en mm	
			NT	Nm	Nv	Max	Min
Annélides	Polychaeta	<i>Capitella capitata</i>	2	-	2	3	28
		<i>Heteromastus filiformis</i>	1	-	1	12	-
Crustacés	Malacostraca	<i>Larve de crabe</i>	1	-	1	1	-

Tab. 30 L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour SAL21

Espèce	Abondance	Pi	Log2(pi)	Pi*ln2(pi)
<i>Capitella capitata</i>	2	0.4	-1,32192809	-0,52877124
<i>Heteromastus filiformis</i>	1	0.2	-2,32192809	-0,46438562
<i>Larve de crabe</i>	2	0.4	-1,32192809	-0,52877124
Total	5			

Nombre d'individus : 5

Nombre d'espèces : 3

Indice de Shannon $H' = - \sum pi \log_2 pi = 1.52$

Équitabilité $E = H' / \log_2 S = 0,94639463$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en déséquilibre avec une répartition équitable des espèces.

Tab. 31 : Les espèces et le nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (SAL 22) à 50.1 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus Morts et vivants			Taille en mm	
			NT	Nm	Nv	Max	Min
Mollusques	Gastéropodes	<i>Neverita josephina</i>	1	-	1	6	-
Crustacés	Malacostraca	<i>Goneplax rhomboides</i>	1	-	1	35	-
Annélides	Polychaeta	<i>Polychaeta SP</i>	1	-	1	6	-

Tab. 32 : L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour SAL 22

Espèce	Abondance	Pi	Log ₂ (pi)	Pi*ln ₂ (pi)
<i>Neverita josephina</i>	1	0.33	-1,58	-0,528
<i>Goneplax rhomboides</i>	1	0.33	-1,58	-0,528
<i>Polychaeta SP</i>	1	0.33	-1,58	-0,528
Total	3			

Nombre d'individus : 3

Nombre d'espèces : 3

Indice de Shannon $H' = - \sum pi \log_2 pi = 1,584962501$

Équitabilité $E = H' / \log_2 S = 1$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en déséquilibre avec une répartition normale des espèces.

Tab. 33 : Les espèces et le nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (SAL 23) à 36.4 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus Morts et vivants			Taille en mm	
			NT	Nm	Nv	Max	Min
mollusques	Gastéropodes	<i>Turritella communis</i>	12	1	11	26	6
	Bivalves	<i>Macra glauca</i>	1	1	-	8	-
Annélides	Polychaeta	<i>Polychaeta SP 2</i>	1	-	1	28	-

Tab. 34 : L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour SAL 23

Espèce	Abondance	Pi	Log ₂ (pi)	Pi*ln ₂ (pi)
<i>Turritella communis</i>	12	0,858	-0,22	-0,18876
<i>Mactra glauca</i>	1	0,071	-3,81	-0,27051
<i>Polychaeta SP 2</i>	1	0,071	-3,81	-0,27051
Total	14			

Nombre d'individus : 14

Nombre d'espèces : 3

Indice de Shannon $H' = - \sum pi \log_2 pi = 0,73$

Équitabilité $E = H' / \log_2 S = 0,46$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en déséquilibre avec une répartition déséquilibrée des espèces.

Tab. 35 : Les espèces et le nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (SAL 24) à 30.4 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus Morts et vivants			Taille en mm	
			NT	Nm	Nv	Max	Min
Mollusques	Gastéropodes	<i>Turritella communis</i>	10	7	3	22	4
		<i>Dosinia lupinus</i>	2	2	-	6	5
		<i>Nucula nucleus</i>	1	1	-	6	-
		<i>Mactra glauca</i>	1	1	-	5	-
	Bivalves	<i>Venus striatula</i>	3	3	-	8	4
Crustacés	Malacostraca	<i>Upogebia pusilla</i>	1	1	1	17	-
		<i>Processa edulis</i>	2	-	2	17	12
		<i>Amplisca tenuicornis</i>	2	2	-	3	4
Annélides	<i>Polychaeta</i>	<i>Polychaeta SP 3</i>	1	1	-	6	-

Tab. 36 : L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour SAL 24

Espèce	Abondance	Pi	Log ₂ (pi)	Pi*ln ₂ (pi)
<i>Turritella communis</i>	10	0,434782609	-1,20163386	-0,5224495
<i>Dosinia lupinus</i>	2	0,086956522	-3,52356196	-0,30639669
<i>Nucula nucleus</i>	1	0,043478261	-4,52356196	-0,19667661
<i>Mactra glauca</i>	1	0,043478261	-4,52356196	-0,19667661
<i>Venus striatula</i>	3	0,130434783	-2,93859946	-0,38329558
<i>Upogebia pusilla</i>	1	0,043478261	-4,52356196	-0,19667661
<i>Processa edulis</i>	2	0,086956522	-3,52356196	-0,30639669
<i>Amplisca tenuicornis</i>	2	0,086956522	-3,52356196	-0,30639669
<i>Polychaeta SP 3</i>	1	0,043478261	-4,52356196	-0,19667661
Total	23			

Nombre d'individus : 23

Nombre d'espèces : 9

Indice de Shannon $H' = - \sum pi \log_2 pi = 2,611641589$

Équitabilité $E = H' / \log_2 S = 0,823881192$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en équilibre avec une répartition normale des espèces.

Tab. 37 : Les espèces et le nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (SAL 25) à 22 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus Morts et vivants			Taille en mm	
			NT	Nm	Nv	Max	Min
Mollusques	Gastéropodes	<i>Bela zenetouae van aartsen</i>	1	1	-	8	-
		<i>Tiritia incrassata</i>	1	1	-	4	-
	Bivalves	<i>Dosinia lupinus</i>	1	-	1	10	-
		<i>Venus striatula</i>	1	-	1	8	-
		<i>Macra glauca</i>	11	9	2	20	6
		<i>Tellina incarnta</i>	1	1	-	32	-
		<i>Acanthocardium aculeata</i>	1	1	-	26	-
Annélides	Polchaeta	<i>Chloeia venusta</i>	1	-	1	42	-
		<i>Amphitrite affinis</i>	1	-	1	4	-
Plathelminthes	Turbellariés	<i>Leptoplana tremellaris</i>	1	-	1	7	-

Tab. 38 L'indice de Shannon-Weaver et de son équitabilité pour (SAL25)

Espèce	Abondance	Pi	Log ₂ (pi)	Pi*ln2(pi)
<i>Bela zenetouae van aartsen</i>	1	0,05	-4,32192809	-0,2160964
<i>Tiritia incrassata</i>	1	0,05	-4,32192809	-0,2160964
<i>Dosinia lupinus</i>	1	0,05	-4,32192809	-0,2160964
<i>Venus striatula</i>	1	0,05	-4,32192809	-0,2160964
<i>Macra glauca</i>	11	0,55	-0,86249648	-0,47437306
<i>Tellina incarnta</i>	1	0,05	-4,32192809	-0,2160964
<i>Acanthocardium aculeata</i>	1	0,05	-4,32192809	-0,2160964
<i>Chloeia venusta</i>	1	0,05	-4,32192809	-0,2160964
<i>Amphitrite affinis</i>	1	0,05	-4,32192809	-0,2160964
<i>Leptoplana tremellaris</i>	1	0,05	-4,32192809	-0,2160964
Total	20			

Nombre d'individus : 20

Nombre d'espèces : 10

Indice de Shannon $H' = - \sum p_i \log_2 p_i = 2,419240705$

Équitabilité $E = H' / \log_2 S = 0,728264019$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en déséquilibre avec une répartition subnormale des espèces.

Tab. 39 : Les espèces et le nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (SAL 26) à 11.6 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus Morts et vivants			Taille en mm	
			NT	Nm	Nv	Max	Min
Mollusques	Bivalves	<i>Macra glauca</i>	9	3	6	12	6
		<i>Venus striatula</i>	1	1	-	8	-
		<i>Donax trunculus</i>	1	-	1	18	-
Crustacés	Malacostraca	<i>Urothoe pulchella</i>	3	-	3	4	2
Annélides	Polychaeta	<i>Sthenelais boa</i>	2	-	2	12	10

Tab. 40 : L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour (SAL26)

Espèce	Abondance	Pi	Log2(pi)	Pi*ln2(pi)
<i>Macra glauca</i>	9	0,56	-0,830075	-0,46691719
<i>Venus striatula</i>	1	0,0625	-4	-0,25
<i>Donax trunculus</i>	1	0,0625	-4	-0,25
<i>Urothoe pulchella</i>	3	0,1875	-2,4150375	-0,45281953
<i>Sthenelais boa</i>	2	0,125	-3	-0,375
Total	16			

Nombre d'individus : 16

Nombre d'espèces : 5

Indice de Shannon $H' = - \sum pi \log_2 pi = 1,794736718$

Équitabilité $E = H' / \log_2 S = 0,772951032$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en déséquilibre avec une répartition subnormale des espèces.

Tab. 41 : Les espèces et le nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (SAL 27) à 12.3 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus Morts et vivants			Taille en mm	
			NT	Nm	Nv	Max	Min
mollusques	Gastéropodes	<i>Raphitoma concinna</i>	1	1	-	3	-
	Bivalves	<i>Macra glauca</i>	4	3	1	11	6
Annélides	Polychaeta	<i>PECTINARIA KORENI</i>	1	-	1	27	-
		<i>Nephtys hombergii</i>	1	-	1	15	-

Tab. 42 : L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour SAL 27

Espèce	Abondance	Pi	Log2(pi)	Pi*ln2(pi)
<i>Raphitoma concinna</i>	1	0,142857143	-2,807354922	-0,4010507
<i>Mactra glauca</i>	4	0,57142857	-0,807354922	-0,46134567
<i>PECTINARIA KORENI</i>	1	0,14285714	-2,807354922	-0,4010507
<i>Nephtys hombergii</i>	1	0,14285714	-2,807354922	-0,4010507
Total	7			

Nombre d'individus : 7

Nombre d'espèces : 4

Indice de Shannon $H' = - \sum pi \log_2 pi = 1,664497779$

Équitabilité $E = H' / \log_2 S = 0,83224889$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en déséquilibre avec une répartition normale des espèces.

Tab. 43 : Les espèces et le nombre d'individus des différents groupes zoologiques identifiés dans les sédiments (SAL 28) à 9.3 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus Morts et vivants			Taille en mm	
			NT	Nm	Nv	Max	Min
mollusques	Gastéropodes	<i>Tritonalia aciculata</i>	1	-	1	9	-
		<i>Raphitoma leufroyi</i>	1	-	1	6	-
		<i>Shells of Bela powisiana</i>	2	-	2	9	8
	bivalves	<i>Venus striatula</i>	1	-	1	5	-
		<i>Mactra glauca</i>	1	-	1	4	-
Crustacés	Malacstraca	<i>Urothoe pulchella</i>	1	-	1	7	-

Tab. 44 : L'indice de Shannon-Weaver et de son Équitabilité pour (SAL28)

Espèce	Abondance	Pi	Log2(pi)	Pi*ln2(pi)
<i>Tritonalia aciculata</i>	1	0,142857143	-2,807354922	-0,4010507
<i>Raphitoma leufroyi</i>	1	0,142857143	-2,807354922	-0,4010507
<i>Shells of Bela powisiana</i>	2	0,28571429	-1,807354922	-0,51638712
<i>Venus striatula</i>	1	0,142857143	-2,807354922	-0,4010507
<i>Mactra glauca</i>	1	0,142857143	-2,807354922	-0,4010507
<i>Urothoe pulchella</i>	1	0,142857143	-2,807354922	-0,4010507
Total	7			

Nombre d'individus : 7

Nombre d'espèces : 6

Indice de Shannon $H' = - \sum pi \log_2 pi = 2,521640636$

Équitabilité $E = H' / \log_2 S = 0,975503759$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en équilibre avec une répartition normale des espèces.

Tab. 45 : Les espèces et les individus des différents groupes zoologiques identifiés dans la moitié des sédiments (SAL 29) à 6 m de profondeur.

Embranchement	Classe	Espèce	Nombre d'individus Morts et vivants			Taille en mm	
			NT	Nm	Nv	max	min
mollusques	Bivalves	<i>Spisula subtruncata</i>	3	3	-	17	6
		<i>Venus striatula</i>	28	1	17	17	7
	Gastéropodes	<i>Tritia neritea</i>	2	-	-	8	5
Crustacés	Malacstraca	<i>Liocarcinus deputore</i>	1	-	-	40	-

Tab. 46 : L'indice de Shannon-Weaver et son Équitabilité pour SAL 29

Espèce	Abondance	Pi	Log2(pi)	Pi*ln2(pi)
<i>Spisula subtruncata</i>	3	0,088235294	-3,502500341	-0,30904415
<i>Venus striatula</i>	28	0,82352941	-0,280107919	-0,23067711
<i>Tritia neritea</i>	2	0,05882353	-4,087462841	-0,24043899
<i>Liocarcinus deputore</i>	1	0,02941176	-5,087462841	-0,14963126
Total	34			

Nombre d'individus : 34

Nombre d'espèces : 4

Indice de Shannon $H' = - \sum p_i \log_2 p_i = 0,929791508$

Équitabilité (E) = $H' / \log_2 S = 0,464895754$

L'Indice de Shannon et l'indice d'Équitabilité indiquent que cette zone de prélèvement est en déséquilibre avec une répartition déséquilibrée des espèces.

Les figures 20 jusqu'à 36 représentent la répartition des taxons par embranchement des 2 sites (Stidia et Salamandre) à différentes profondeurs. Une sélection d'espèces intéressantes de la faune trouvée dans les sédiments est présentée dans les figures 37 jusqu'à 49.

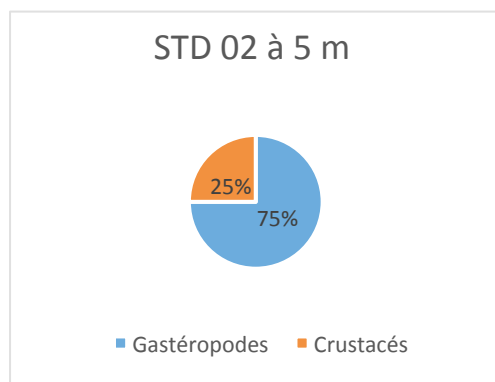


Fig. 20 : Répartition des taxons par Embranchement à 5 m de profondeur.

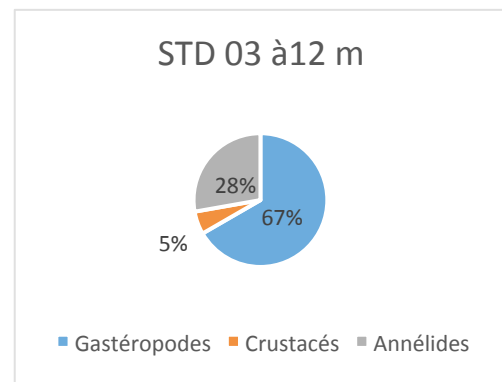


Fig. 21 : Répartition des taxons par Embranchement à 12 m de profondeur.

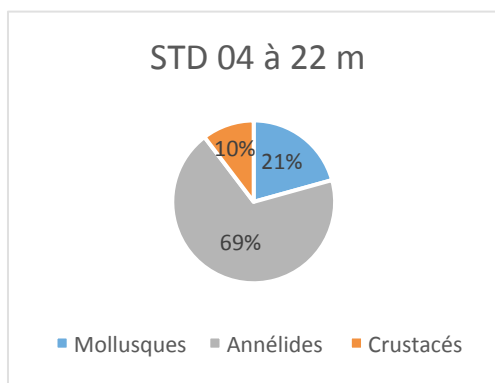


Fig. 22 : Répartition des taxons par Embranchement à 22 m de profondeur.

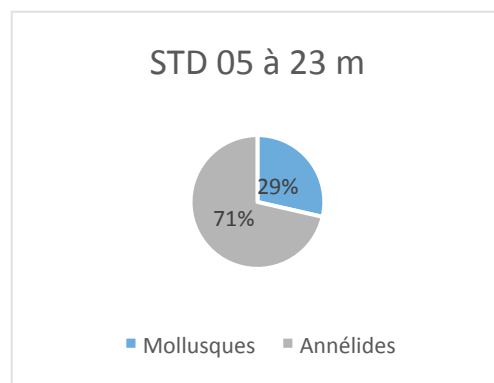


Fig. 23 : Répartition des taxons par Embranchement à 23 m de profondeur.

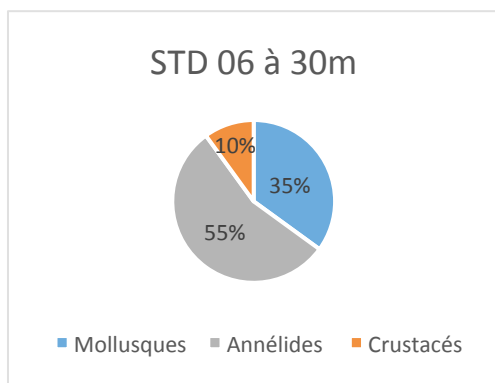


Fig. 24 : Répartition des taxons par Embranchement à 30 m de profondeur.

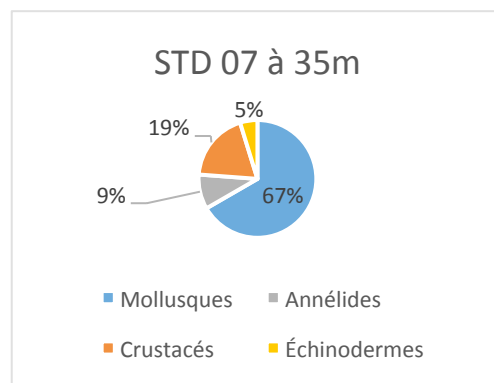


Fig. 25 : Répartition des taxons par Embranchement à 35 m de profondeur.

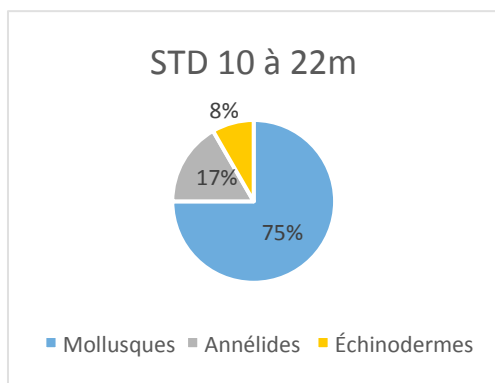


Fig. 26 : Répartition des taxons par Embranchement à 22 m de profondeur.

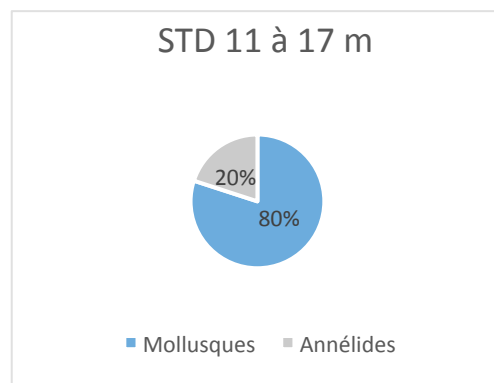


Fig. 27 : Répartition des taxons par Embranchement à 17 m de profondeur.

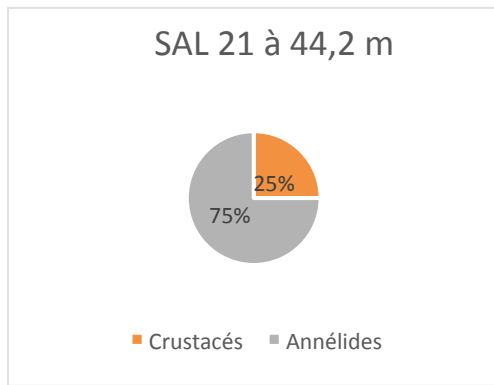


Fig. 28 : Répartition des taxons par Embranchement à 44.2 m de profondeur.

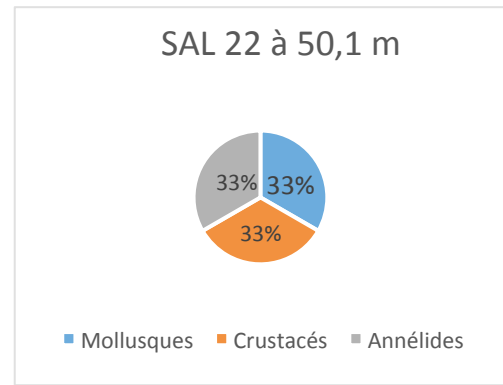


Fig. 29 : Répartition des taxons par Embranchement à 50.1 m de profondeur.

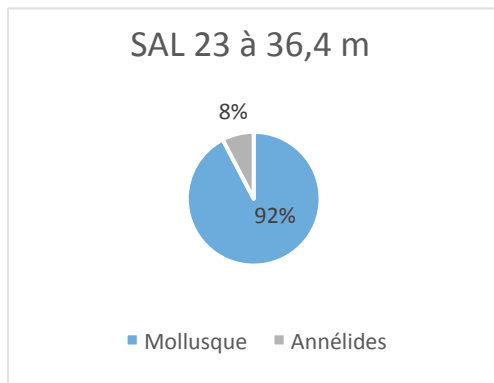


Fig. 30 : Répartition des taxons par Embranchement à 36.4 m de profondeur.

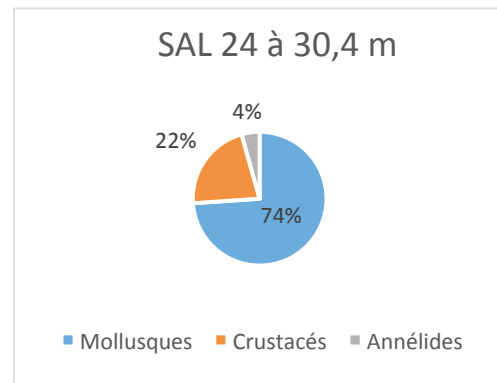


Fig. 31 : Répartition des taxons par Embranchement à 30.4m de profondeur

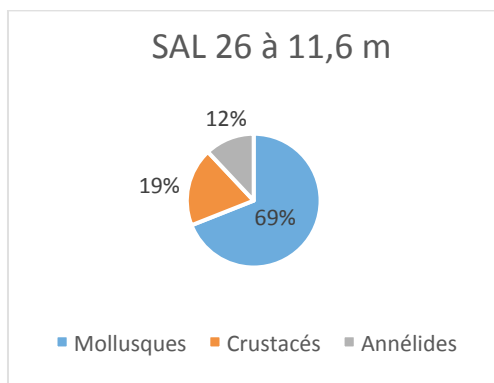


Fig. 32 : Répartition des taxons par Embranchement à 11.6 m de profondeur.

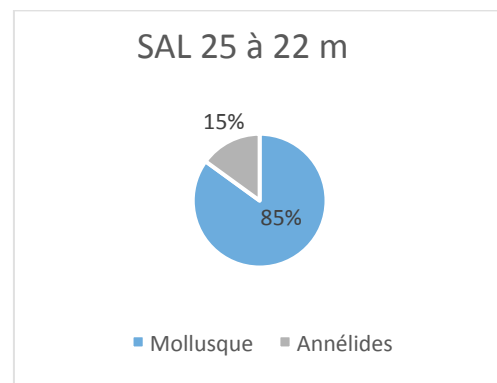


Fig. 33 : Répartition des taxons par Embranchement à 22 m de profondeur.

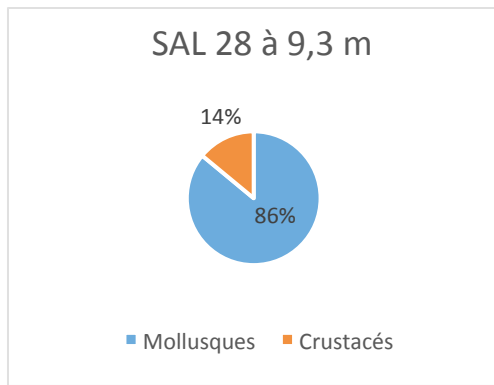


Fig. 34 : Répartition des taxons par Embranchement à 9.3 m de profondeur.

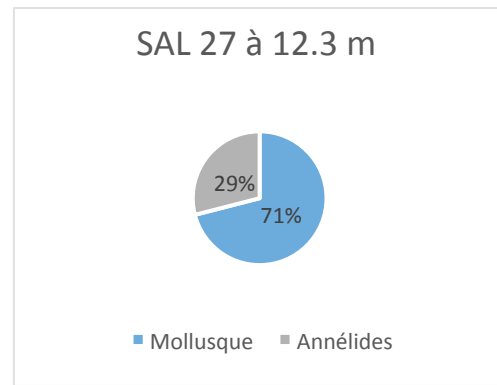


Fig. 35 : Répartition des taxons par Embranchement à 12.3 m de profondeur.

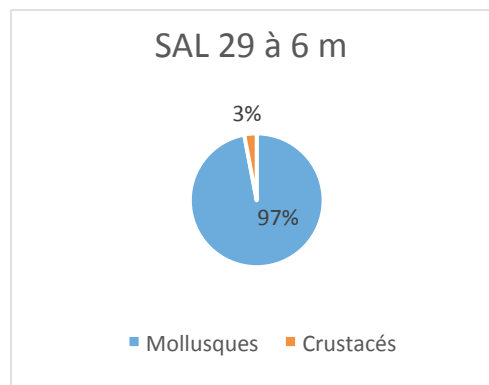


Fig. 36 : Répartition des taxons par Embranchement à 6 m de profondeur

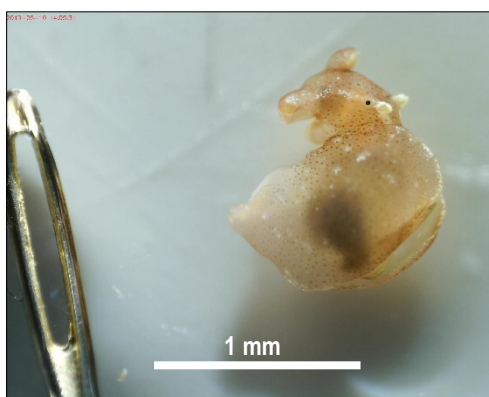


Fig. 37 : lapins de mer (*non identifié*)



Fig. 38 : *Sthenelais boa*



Fig. 39 : *Upogebia pusilla*

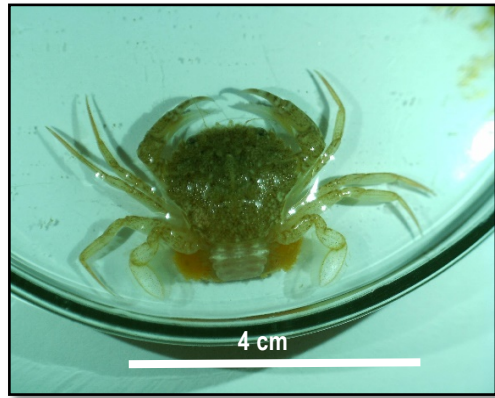


Fig. 40 : *Liocarcinus puber*



Fig. 41 : *Synchelidium Sp*

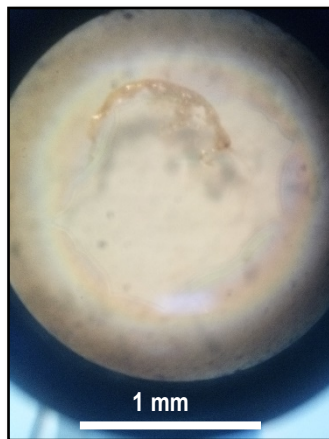


Fig. 42 : *Caprella acanthifera*



Fig. 43 : *Acanthochitona fascicularis*



Fig. 44 : *Bathyporeia pilosa*
Lindstroin



Fig. 45 : Non identifier (A)



Fig. 46 : Non identifier (B)



Fig.47 : *Turritella communis*



Fig. 48 : *Alvania cimex*

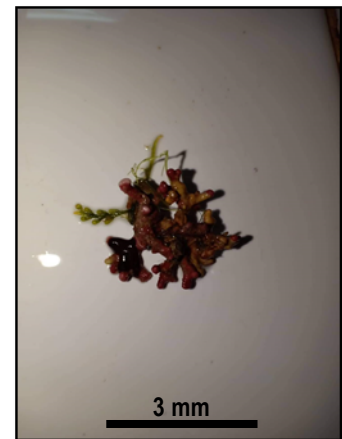


Fig. 49 : Reste de corail

Discussion

L'analyse des 19 échantillons prélevés à de Stidia et à Salamandre a permis de recenser 307 individus et d'identifier 127 taxons. En terme de richesse spécifique, les groupes taxonomiques majeurs sont représentés par 84 espèces de Mollusques (36 gastéropodes ,46 bivalve,1 limace,1 chiton), 21 espèces d'Annélides 20 espèces de Crustacés, et 2 espèces d'Échinodermes.

Selon Grimes (2010), les Polychètes (Annélides), les Malacostracés, les Décapodes, (Arthropodes/Crustacés), les Bivalves et les Gastéropodes (Mollusques) sont les classes les plus diversifiées car elles représentent plus de 90 % de la macrofaune benthique identifiée sur les fonds meubles situés entre 0 et 110 m de profondeur le long de la côte algérienne.

Dans le site Salamandre, le nombre total des vers (12 individus) est plus faible par rapport à celui de Stidia (51 individus). Les vers identifiés dans les deux sites sont présents dans la majorité des échantillons hormis STD 02, STD 08, STD 09, SAL 28 et SAL29. Par contre, le nombre des Crustacés de Salamandre et de Stidia sont comparables, successivement 12 contre 14 individus. La même observation a été faite pour les Mollusques : 114 individus à Stida contre 103 à Salamandre. Dans cet Embranchement, 67 Bivalves et 36 Gastéropodes ont été comptabilisés à Salamandre; 41 Bivalves et 71 Gastéropodes à Stidia. Dans ce dernier site, une seule espèce de limace et de chitons a été identifiée. Selon Grimes (2010), le groupe taxonomique des Mollusques a été rencontré dans tous les types sédimentaires aussi bien en

milieux portuaires qu'en milieux ouverts, sans restrictions bathymétriques. Seulement deux espèces d'Échinodermes ont été trouvées dans le site de Stidia, dans les échantillons STD 07 et STD 10 ; à Salamandre, ils sont complètement absents. Ces résultats cadrent avec ceux de Grimes (2010) qui précise que le groupe des Échinodermes est le moins diversifié dans Littoral algérien.

Les Gastéropodes sont présents dans la majorité des échantillons des deux sites sauf dans STD 11 (17 m), SAL 21(44.2 m) et SAL 26 (11.6 m). L'espèce *Alvania cimex est* abondante à Stidia et inexistante à Salamandre mais *Turritella communis* reste la plus abondante dans les deux sites. Il est à noter que les cornets (*Turritella communis*) de différentes tailles sont présents dans les sédiments riches en vase (limon) à Stidia à partir de 35 m de profondeur (également présent à 44 m), alors qu'à Salamandre, ils ont été identifiés dans ce même type de substrat à 30 m de profondeur (30.4 et 36.4 m). Cette observation est cohérente avec l'étude faite par Mahwachi (2008) qui montre que les cornets ont une préférence pour les substrats composés de particules fines.

L'étude montre que les Bivalves et les Polychètes peuvent évoluer dans différents substrats meubles, à savoir sable vaseux, sable grossier et sable fin ; la synthèse réalisée par Grall (2004) le confirme. Les Bivalves sont présents dans la majorité des échantillons des deux sites sauf STD 02 (5 m), SAL 21 (44.2 m) et SAL 22 (50.1 m). On observe que les Bivalves vivants sont très nombreux à Salamandre par rapport à Stidia ; il est à remarquer que *Macra glauca* et *Venus striatula* sont les espèces les plus abondantes. Les Bivalves *Parvicardium exiguum*, *Abra alba* et *Corbula gibba* dominant dans les milieux confinés où le sédiment est fortement chargé en matière organique riches en lipides et en métaux lourds (Guerra-Garcia et Garcia-Gomez, 2005). Parmi ces trois espèces, seulement *Parvicardium exiguum* a été trouvé dans nos échantillons.

Les polychètes sont les plus abondants dans les deux sites ; certaines espèces n'ont pas pu être identifiées à cause de la dégradation de leur fragiles tissus. Le Polychète *Capitella capitata* et le Bivalve *Corbulidae Corbulagibba* sont les deux espèces les plus caractéristiques et les plus communes aux fonds vaseux portuaires perturbés de l'Algérie (Grimes, 2010). Les polychètes sont les premiers pourvoyeurs en espèces indicatrices de perturbation du milieu, en particulier les espèces appartenant aux familles des Capitellidae (Grimes, 2010).

Les principaux Crustacés incluent *Diogenes pugilator*, les amphipodes du genre *Bathyporeia*,

Urothoe pulchella, le cumacé *Diastylis laevis* (Grimes, 2010). Parmi ces Crustacés, l'espèce *Diogenes pugilator* a été comptabilisée dans les sédiments de deux échantillons prélevés à Stidia.

On observe dans les échantillons de Stidia STD 07 à 35 m de profondeur et STD 10 à 22 m que les prélèvements contiennent le même type de sédiment (sable grossier et fin) riche en bioclastes (fragments de coquilles et de coraux) et en espèces végétales. Deux espèces d'Échinodermes, *Ophiura robusta* et *Amphiura chiajei* ont été également comptabilisées. Le groupe des Échinodermes semble être moins important tant sur le plan de la richesse spécifique que sur le plan numérique (Grimes, 2010).

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon (H') obtenues pour le site de Stidia sont comprises entre 0.97 et 3.62, alors que pour le site de Salamandre, les valeurs varient entre 0.73 et 2.61. Dans ce travail, l'échelle suivante pour l'Équitabilité J' a été considérée : <0.4 : très déséquilibré ; 0.4-0.6 : déséquilibré ; 0.6-0.8 : subnormal et 0.8-1 : normal.

La valeur minimale de l'Équitabilité J' (0.73) a été enregistrée au niveau de Salamandre dans l'échantillon SAL 23 à 36.4 m de profondeur ; la valeur maximale signalée correspond à l'échantillon STD 07 (3.62) à 35 m de profondeur dans le site de Stidia. D'après Legendre (1984), les valeurs de l'indice de Shannon sont nulles lorsque l'échantillon ne contient qu'une seule espèce. Les valeurs les plus élevées de H' correspondent à un prélèvement équilibré et diversifié. Glemarec et Hily (1981) situent les valeurs obtenues pour cet indice dans un milieu normal au-dessus de 3, entre 1 et 3 dans un milieu déséquilibré et tendant vers 1 (un) dans le cas d'un milieu pollué. Les valeurs de H' dépendent de la base de logarithme choisi (2, exponentiel, 10 ou autre). Dans notre cas, c'est le logarithme de base 2 qui a été utilisé tel que préconisé par Legendre et Legendre (1984). Cet indice est largement utilisé en écologie benthique (Bellan, Reich, Hily, Davies et al., 1984 ; Gray et al., 1992 ; Glemarec, 2003 ; Simboura et al., 2007 ; Grall et Nolwenn, 2005). J' varie de 0 lorsque tous les individus appartiennent à la même espèce ; il tend vers un nombre positif plus ou moins grand lorsque les individus sont répartis entre différentes espèces. Pour une même richesse spécifique, H' croît lorsque l'Équitabilité augmente.

En s'appuyant sur Grimes (2010), nous avons considéré l'échelle suivante pour les valeurs de l'indice H' : <1.5 très déséquilibré ; 1,5-2,5 déséquilibré ; 2,5-4 équilibré ; > 4 très équilibré et 5 Site de référence. Les valeurs de l'Équitabilité (J') calculées pour Stidia sont comprises

entre 0,41 et 0,96 et pour Salamandre entre 0.46 et 1. La valeur minimale a été enregistrée dans l'échantillon STD 09 à 41 m de profondeur (Stidia), et la valeur maximale à Salamandre (SAL 22) à 50.1 m de profondeur. Cet indice exprime la répartition des individus entre espèces d'un même milieu. L'indice de régularité fluctue entre 0 et 1. Si J'tends vers 1, le peuplement est en équilibre, la distribution des individus entre les espèces est équitable (Loyod et Geraldi, 1964 in Legendre et Legendre, 1984). à l'inverse, une Équitabilité qui tend vers zéro caractérise un peuplement déséquilibré (Grimes, 2010).

Les résultats de l'Indice de Shannon indiquent que la majorité des échantillons prélevés dans les deux sites sont déséquilibrés en termes de qualité du milieu. Seulement quatre de 19 échantillons montrent un certain équilibre (STD 06 à 30 m, STD 07 à 35 m, STD 10 à 22 m et SAL 24 à 30.4 m). L'indice d'Équitabilité montre que la répartition des espèces est normale à subnormale pour la majorité des échantillons sauf pour STD 04 (22 m), STD 05 (23 m), STD 09 (41 m), SAL 23 (36.4) et SAL 29 (6 m) qui sont en déséquilibre.

Les fonds meubles de la Côte algérienne relèvent d'une certaine perturbation résultant des activités anthropiques en termes « d'organisation/désorganisation » du macrofaune benthique. Cette observation est d'autant plus concrète dans les zones portuaires et près des points de rejets des eaux usées (non traitées). Dans de telles conditions, les valeurs relatives au nombre d'individus, aux populations et peuplement sont très complexes et parfois contradictoires. Ceci rejoint le constat déjà fait pour les peuplements de la Baie de Seine par Cabioch & Retiere (1985). D'après les travaux de Caccia et al. (2003), le réservoir majeur des polluants dans le milieu marin est en fait le sédiment.

3.1.3. Analyse granulométrique

Les résultats de L'analyse granulométrique du sédiment de Stidia et Salamandre sont dressés dans les tableaux 47 jusqu'à 65, les valeurs matérialisées en gris représentent les fractions les plus abondantes.

Tab. 47 : Granulométrie de l'échantillon STD 02

Echantillon 02 (STD 02) ; Profondeur : 5 m				
Masse humide : M0 = 250,02 (g) ; Masse sèche : M1 = 196,053 (g)				
TAMIS (mm)	REFUS (g)	REFUS(g)%	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	0	0	100%	195,17
1	0,066	0,03%	100,0%	
0.2	117,201	60,05%	99,97%	
0.1	76,137	39,01%	39,92%	
0.08	1,547	0,79%	0,91%	
0.05	0,205	0,11%	0,12%	
< 0,05	0,014	0,01%	0,01%	

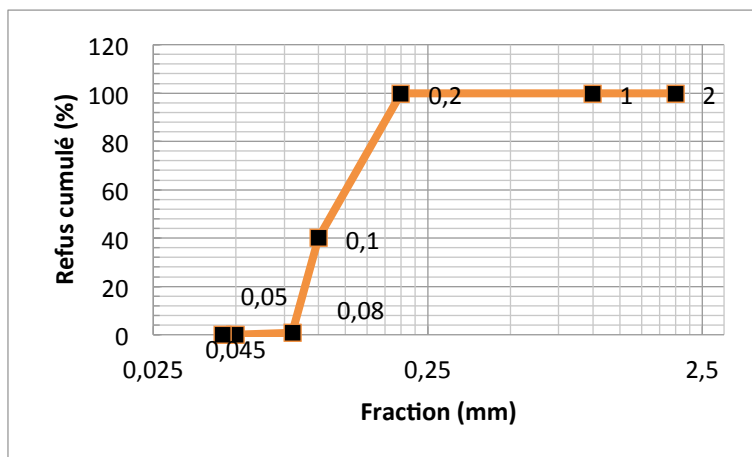


Fig. 50 : Courbe granulométrique de l'échantillon STD 02 (5 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement :

Quartile	valeur
Q25	0.05001
Q50	0.10003
Q75	0.15004

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.15004}{0.05001}} = 1.73210853$$

Le sédiment de l'échantillon 02 (STD 02) bien classé

Tab. 48 : Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 03

Échantillon 03 (STD 03) ; Profondeur : 12 m				
Masse humide : M0 = 250 (g) ; Masse sèche : M1 = 193,053 (g)				
TAMIS (mm)	REFUS (g)	REFUS(%)	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	0,847	0,44%	100%	192,25
1	0,393	0,20%	99,56%	
0.2	96,899	50,40%	99,36%	
0.1	88,632	46,10%	48,95%	
0.08	4,012	2,09%	2,85%	
0.05	1,332	0,69%	0,76%	
< 0,05	0,135	0,07%	0,07%	

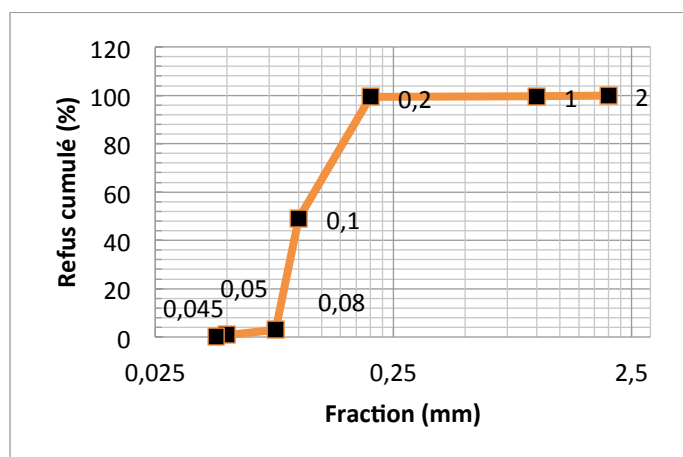


Fig. 51 : Courbe granulométrique de l'échantillon STD 03 (12 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement :

Quartile	valeur
Q25	0.05032
Q50	0.10064
Q75	0.15096

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.15096}{0.05032}} = 1.73205081$$

Le sédiment de l'échantillon 03 (STD 03) est bien classé

Tab. 49 : Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 04

Échantillon 04 (STD 04) ; Profondeur : 22m				
Masse humide : M0 = 250,26 (g) ; Masse sèche : M1 = 177,524 (g)				
TAMIS (mm)	REFUS (g)	REFUS(%)	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	3,636	2,05%	100%	177,145
1	3,513	1,98%	97,95%	
0.2	36,837	20,79%	95,96%	
0.1	106,365	60,04%	75,17%	
0.08	16,468	9,30%	15,13%	
0.05	8,578	4,84%	5,83%	
< 0,05	1,748	0,99%	0,99%	

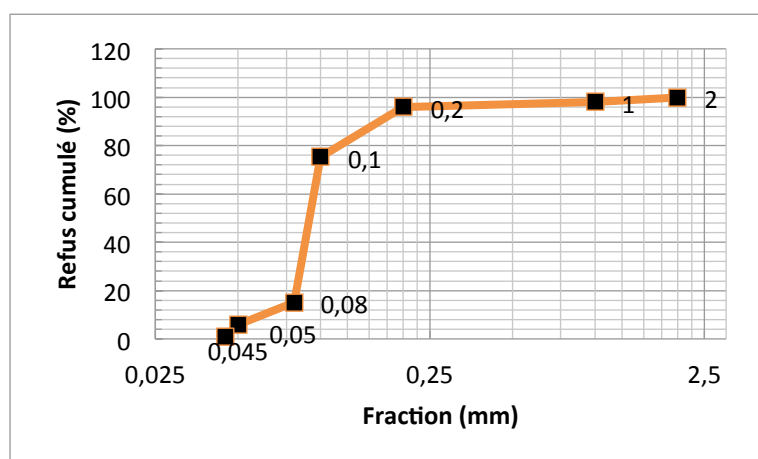


Fig. 52 : Courbe granulométrique de l'échantillon STD 04 (22 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement :

Quartile	valeur
Q25	0.05210
Q50	0.10421
Q75	0.15631

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.15631}{0.05210}} = 1.73210621$$

Le sédiment de l'échantillon 04 (STD 04) est bien classé

Tab. 50 : Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 05

Échantillon 05(STD 05) ; Profondeur : 23 m				
Masse humide : M0 = 250,02 (g) ; Masse sèche : M1 = 182,028 (g)				
TAMIS (mm)	REFUS (g)	REFUS(%)	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	1,217	0,67%	100%	181,862
1	2,967	1,63%	99,33%	
0.2	87,626	48,18%	97,70%	
0.1	70,935	39,00%	49,52%	
0.08	10,509	5,78%	10,51%	
0.05	6,955	3,82%	4,73%	
< 0,05	1,653	0,91%	0,91%	

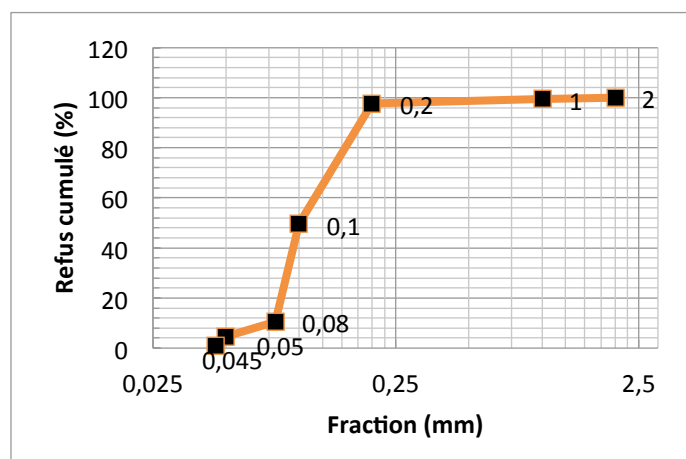


Fig. 53 : Courbe granulométrique de l'échantillon STD 05(23 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement :

Quartile	valeur
Q25	0.05117
Q50	0.10235
Q75	0.15353

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.15353}{0.05117}} = 1.73216363$$

Le sédiment de l'échantillon 05 (STD 05) est bien classé

Tab. 51 : Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 06

Échantillon 06 (STD 06) ; Profondeur : 30 m				
Masse humide : M0 = 250,04 (g) ; Masse sèche : M1 = 172,961 (g)				
TAMIS (mm)	REFUS (g)	REFUS (%)	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	2,547	1,48%	100%	172,289
1	10,5	6,09%	98,52%	
0.2	91,479	53,10%	92,43%	
0.1	50,283	29,19%	39,33%	
0.08	7,165	4,16%	10,15%	
0.05	6,768	3,93%	5,99%	
< 0,05	3,547	2,06%	2,06%	

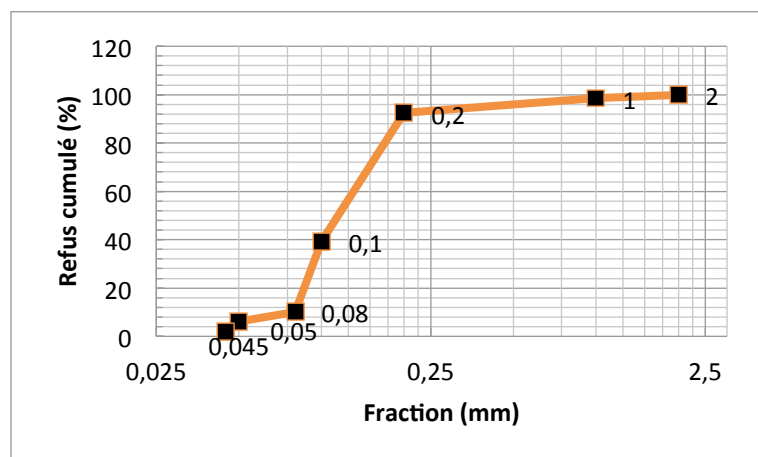


Fig. 54 : Courbe granulométrique de l'échantillon STD 06 (30 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement

Quartile	valeur
Q25	0.05409
Q50	0.10818
Q75	0.16228

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.16228}{0.05409}} = 1.73210418$$

Le sédiment de l'échantillon 06 (STD 06) est bien classé

Tab. 52 : Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 07

Échantillon 07 (STD 07) ; Profondeur : 35 m				
Masse humide : M0 = 250,01 (g) ; Masse sèche : M1 = 182,531 (g)				
TAMIS (mm)	REFUS (g)	REFUS (%)	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	31,559	17,34%	100%	182,015
1	43,871	24,10%	82,66%	
0.2	43,109	23,68%	58,56%	
0.1	43,384	23,84%	34,87%	
0.08	7,365	4,05%	11,04%	
0.05	7,802	4,29%	6,99%	
< 0,05	4,925	2,71%	2,71%	

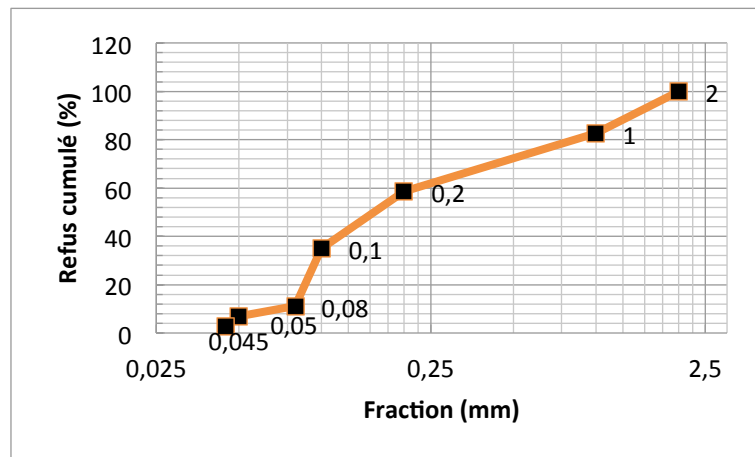


Fig. 55 : Courbe granulométrique de l'échantillon STD 07(35 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement :

Quartile	valeur
Q25	0.08538
Q50	0.17076
Q75	0.25614

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.25614}{0.08538}} = 1.73205081$$

Le sédiment de l'échantillon 07 (STD 07) est bien classé

Tab. 53 : Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 08

Échantillon 08 (STD 08) ; Profondeur : 44 m				
Masse humide : M0 = 250,04 (g) ; Masse sèche : M1 = 147,779 (g)				
TAMIS (mm)	REFUS (g)	REFUS(%)	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	13,728	9,34%	100%	146,943
1	30,055	20,45%	90,66%	
0.2	50,987	34,70%	70,20%	
0.1	19,691	13,40%	35,51%	
0.08	20,768	14,13%	22,11%	
0.05	9,824	6,69%	7,97%	
< 0,05	1,89	1,29%	1,29%	

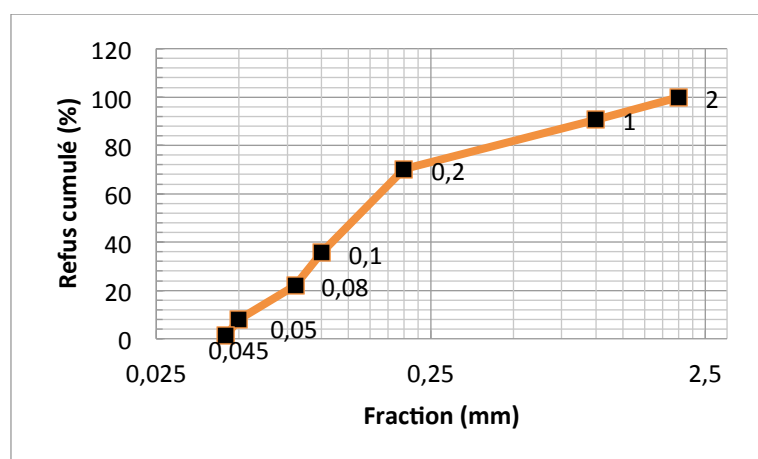


Fig. 56 : Courbe granulométrique de l'échantillon STD 08 (44 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement :

Quartile	valeur
Q25	0.07122
Q50	0.14245
Q75	0.21367

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.21367}{0.07122}} = 1.73209134$$

Le sédiment de l'échantillon 08 (STD 08) est bien classé

Tab. 54 : Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 09

Échantillon 09 (STD 09) ; Profondeur : 42 m				
Masse humide : M0 = 250 (g) ; Masse sèche : M1 = 154,578 (g)				
TAMIS (mm)	REFUS (g)	REFUS (%)	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	27,418	17,84%	100%	153,7
1	22,339	14,53%	82,16%	
0.2	45,482	29,59%	67,63%	
0.1	26,5	17,24%	38,04%	
0.08	16,547	10,77%	20,79%	
0.05	12,364	8,04%	10,03%	
< 0,05	3,05	1,98%	1,98%	

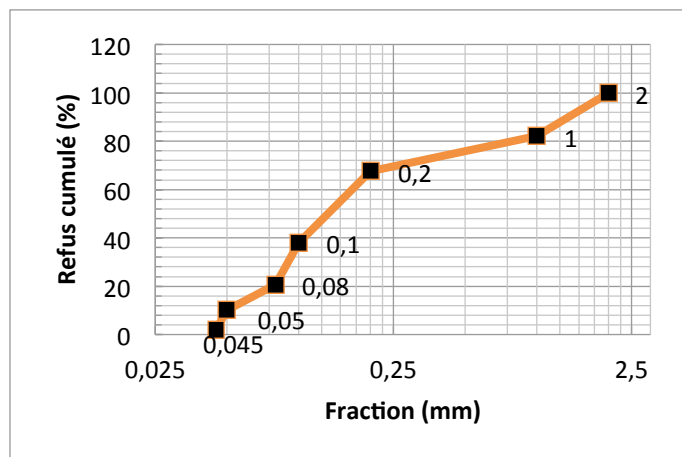


Fig. 57 : Courbe granulométrique de l'échantillon STD 09(42 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement :

Quartile	valeur
Q25	0.07393
Q50	0.14786
Q75	0.22179

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.22179}{0.07393}} = 1.73205081$$

Le sédiment de l'échantillon 09 (STD 09) est bien classé.

Tab. 55 : Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 10

Échantillon 10 (STD 10) : Profondeur : 22 m				
Masse humide : M0 = 250,05 (g) : Masse sèche : M1 = 173,947 (g)				
TAMIS (mm)	REFUS (g)	REFUS (%)	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	54,607	31,43%	100%	173,752
1	72,783	41,89%	68,57%	
0.2	40,048	23,05%	26,68%	
0.1	2,942	1,69%	3,63%	
0.08	1,349	0,78%	1,94%	
0.05	1,295	0,75%	1,16%	
< 0,05	0,728	0,42%	0,42%	

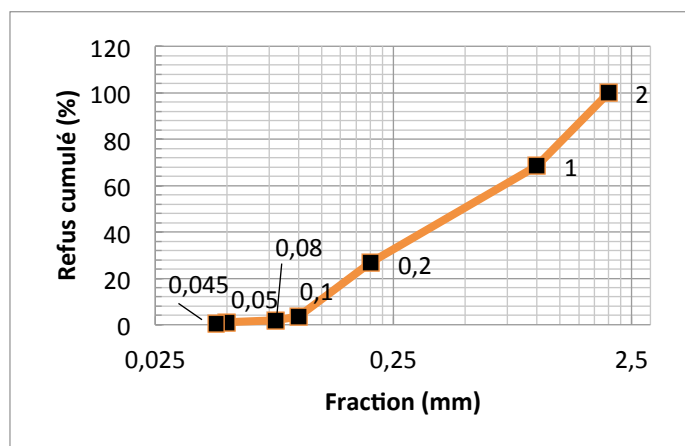


Fig. 58 : Courbe granulométrique de l'échantillon STD 10 (22 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement :

Quartile	valeur
Q25	0.18740
Q50	0.37481
Q75	0.56221

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.56221}{0.18740}} = 1.73206621$$

Le sédiment de l'échantillon 10 (STD 10) est bien classé

Tab. 56 : Granulométrie de l'échantillon de sédiment STD 11

Échantillon 11(STD 11) ; Profondeur : 17				
Masse humide : M0 = 250 (g) ; Masse sèche : M1 = 178,899 (g)				
TAMIS (mm)	REFUS (g)	REFUS (%)	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	0,647	0,36%	100%	178,198
1	12,729	7,14%	99,64%	
0.2	146,691	82,32%	92,49%	
0.1	16,879	9,47%	10,17%	
0.08	0,73	0,41%	0,70%	
0.05	0,427	0,24%	0,29%	
< 0,05	0,095	0,05%	0,05%	

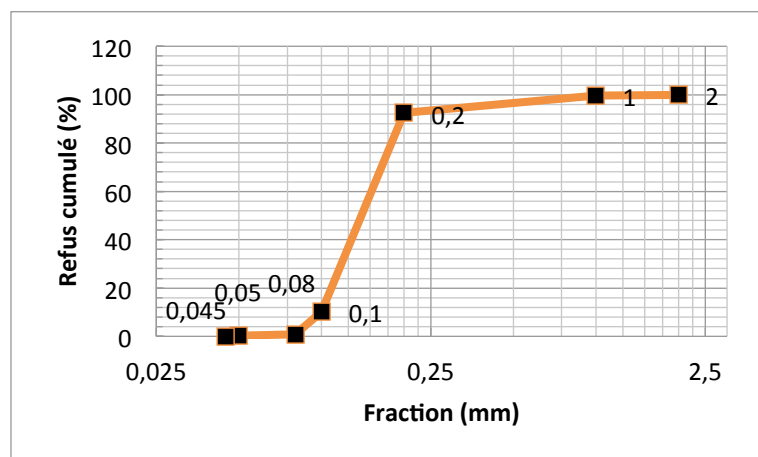


Fig. 59 : Courbe granulométrique de l'échantillon STD 10 (17 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement :

Quartile	Valeur
Q25	0.05410
Q50	0.10811
Q75	0.16217

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.16217}{0.05410}} = 1.73135699$$

Le sédiment de l'échantillon 11 (STD 11) bien classé

Tab. 57 : Granulométrie de l'échantillon de sédiment SAL 21

Échantillon 021 (SAL 21) ; Profondeur : 44.2 (m)				
Masse humide : M0 = 250 (g) ; Masse sèche : M1 = 144.13 (g)				
TAMIS (mm)	REFUS (g)	REFUS(%))	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	0	0%	100%	142.961
1	0.191	0.13%	100%	
0.2	3.687	2.58%	99.87%	
0.1	63.391	44.34%	97.29%	
0.08	47.903	33.51%	52.95%	
0.05	25.696	17.97%	19.44%	
< 0,05	2.093	1.46%	1.46%	

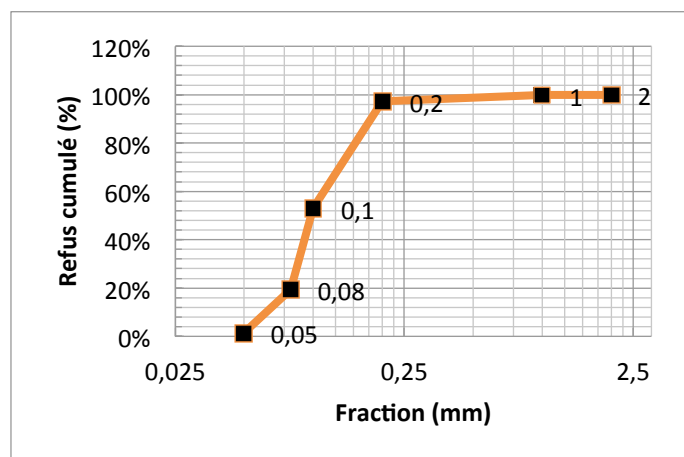


Fig. 60 : Courbe granulométrique de l'échantillon SAL 21 (44.2 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement :

Quartile	Valeur
Q25	0.05006
Q50	0.10013
Q75	0.15019

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.15019}{0.05006}} = 1.7321$$

Le sédiment de l'échantillon 21 (SAL 21) bien classé

Tab. 58 : Granulométrie de l'échantillon de sédiment SAL 22

Échantillon 022 (SAL 22) ; Profondeur : 50.1m				
Masse humide : M0 = 250 (g) ; Masse sèche : M1 = 117 (g)				
TAMIS (mm)	REFUS (g)	REFUS (%)	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	0.170	0.15%	100%	116.14
1	0.589	0.51%	99.85%	
0.2	52.617	45.30%	99.35%	
0.1	28.735	24.74%	54.04%	
0.08	25.191	21.69%	29.30%	
0.05	8.582	7.39%	7.61%	
< 0,05	0.256	0.22%	0.22%	

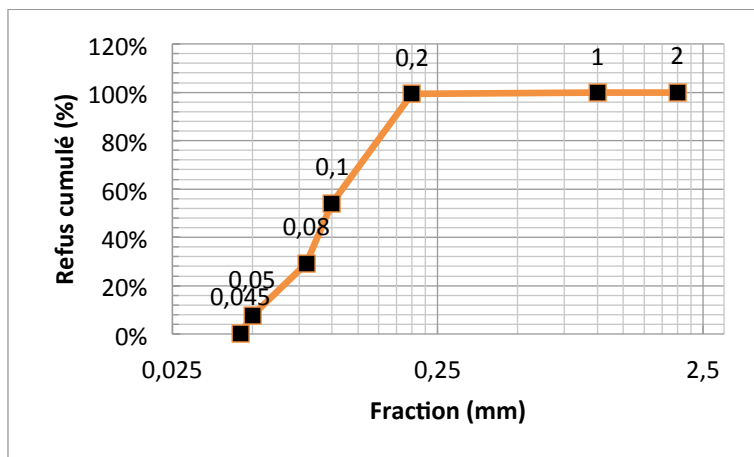


Fig. 61 : Courbe granulométrique de l'échantillon SAL 22 (50.1 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement :

Quartile	Valeur
Q25	0.05032
Q50	0.10065
Q75	0.15098

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.15098}{0.05032}} = 1.73216$$

Le sédiment de l'échantillon 22 (SAL 22) bien classé

Tab. 59 : Granulométrie de l'échantillon de sédiment SAL 23

Échantillon 023 (SAL 23) ; Profondeur : 36.5 (m)				
Masse humide : M0 = 250 (g) ; Masse sèche : M1 = 155 (g)				
TAMIS (mm)	REFUS (g)	REFUS (%)	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	0	0%	100%	154.025
1	0	0%	100%	
0.2	61.634	40%	100%	
0.1	11.845	7.69%	60%	
0.08	39.821	25.85%	52.33%	
0.05	27.356	17.76%	26.48%	
< 0,05	13.425	8.72%	8.72%	

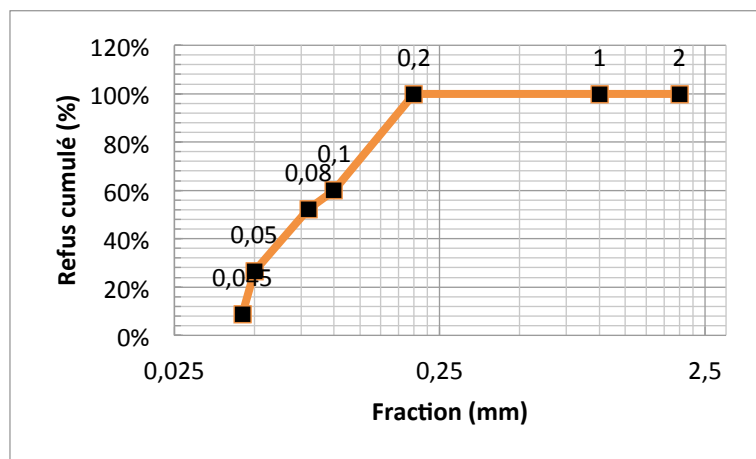


Fig. 62 : Courbe granulométrique de l'échantillon SAL 23 (36.5 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement :

Quartile	Valeur
Q25	0.05008
Q50	0.10016
Q75	0.15024

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.15024}{0.05008}} = 1.73205$$

Le sédiment de l'échantillon 23 (SAL 23) bien classé

Tab. 60 : Granulométrie de l'échantillon de sédiment SAL 24

Échantillon 024 (SAL 24) ; Profondeur : 30.4 (m)				
Masse humide : M0 = 250 (g) ; Masse sèche : M1 = 178.079 (g)				
TAMIS (mm)	REFUS (g)	REFUS (g)%	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	0.067	0.04%	100%	176.072
1	0.107	0.06%	99.96%	
0.2	8.264	4.69%	99.90%	
0.1	46.634	26.49%	95.21%	
0.08	70.420	40%	68.72%	
0.05	40.680	23.1%	28.73%	
< 0,05	9.900	5.62%	5.62%	

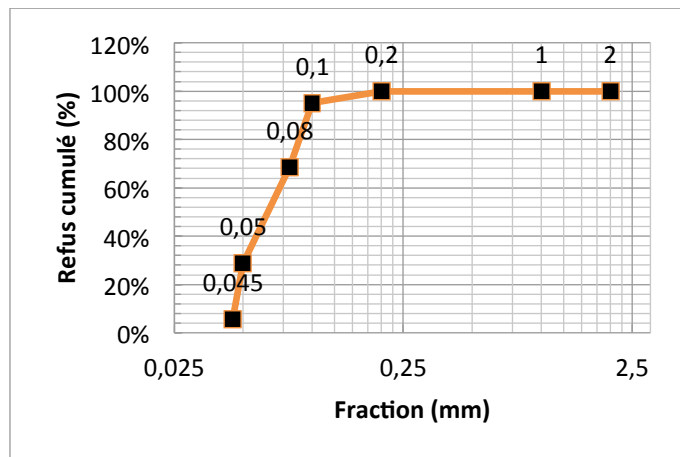


Fig. 63 : Courbe granulométrique de l'échantillon SAL 24 (30.4 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement :

Quartile	Valeur
Q25	0.05005
Q50	1.01010
Q75	0.15015

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.15015}{0.05005}} = 1.73205$$

Le sédiment de l'échantillon 24 (SAL 24) bien classé

Tab. 61 : Granulométrie de l'échantillon de sédiment SAL 25

Échantillon 025 (SAL 25) ; Profondeur : 22 (m)				
Masse humide : M0 = 250 (g) ; Masse sèche : M1 = 200.266 (g)				
TAMIS (mm)	REFUS (g)	REFUS(g)%	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	0.997	0.51%	100%	197
1	1.116	0.57%	99.49%	
0.2	102.884	52.23%	98.93%	
0.1	87.739	44.54%	46.70%	
0.08	2.720	1.38%	2.16%	
0.05	1.360	0.69%	0.78%	
< 0,05	0.184	0.09%	0.09%	

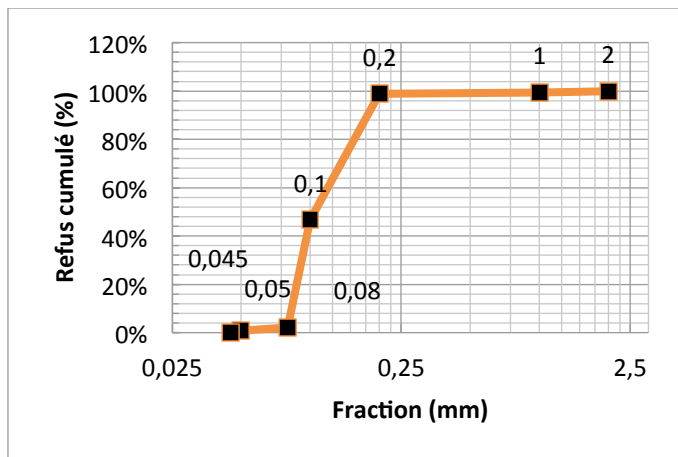


Fig. 64 : Courbe granulométrique de l'échantillon SAL 25 (22 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement :

Quartile	Valeur
Q25	0.05054
Q50	0.10108
Q75	0.15162

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.15015}{0.05005}} = 1.73205$$

Le sédiment de l'échantillon 25 (SAL 25) bien classé

Tab. 62 : Granulométrie de l'échantillon de sédiment SAL 26

Échantillon 026 (SAL 26) ; Profondeur : 11.6 (m)				
Masse humide : M0 = 250 (g) ; Masse sèche : M1 = 193.045 (g)				
TAMIS (mm)	REFUS (g)	REFUS(%)	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	0.014	0.01%	100%	192.289
1	0.309	0.16%	99.99%	
0.2	63.108	32.82%	99.83%	
0.1	127.375	66.24%	67.01%	
0.08	1.24	0.64%	0.77%	
0.05	0.243	0.13%	0.13%	
< 0,05	0	0.00%	0.00%	

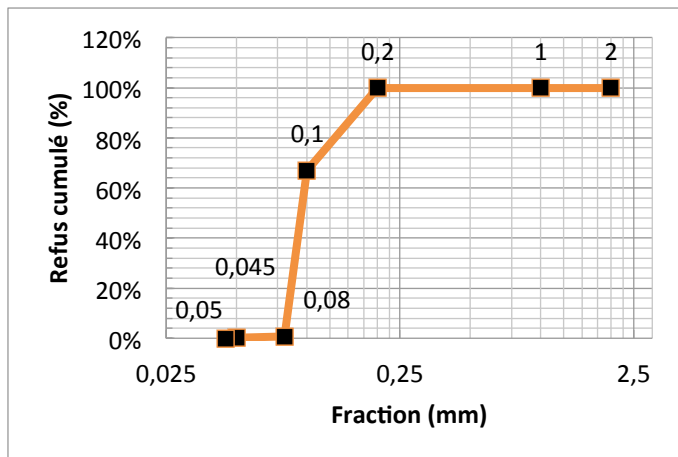


Fig. 65 : Courbe granulométrique de l'échantillon SAL 26 (11.6 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement :

Quartile	Valeur
Q25	0.05008
Q50	0.10017
Q75	0.15025

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.15025}{0.05008}} = 1.7321$$

Le sédiment de l'échantillon 26 (SAL 26) bien classé

Tab. 63 : Granulométrie de l'échantillon de sédiment SAL 27

Échantillon 027 (SAL 27) ; Profondeur : 12.3 (m)				
Masse humide : M0 = 250 (g) ;Masse sèche : M1 = 200.937 (g)				
TAMIS(mm)	REFUS (g)	REFUS (%)	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	0.068	0.03%	100%	200.642
1	0.160	0.08%	99.97%	
0.2	107.905	53.78%	99.89%	
0.1	91.461	45.58%	46.11%	
0.08	0.854	0.43%	0.52%	
0.05	0.194	0.10%	0.10%	
< 0,05	0	0.00%	0.00%	

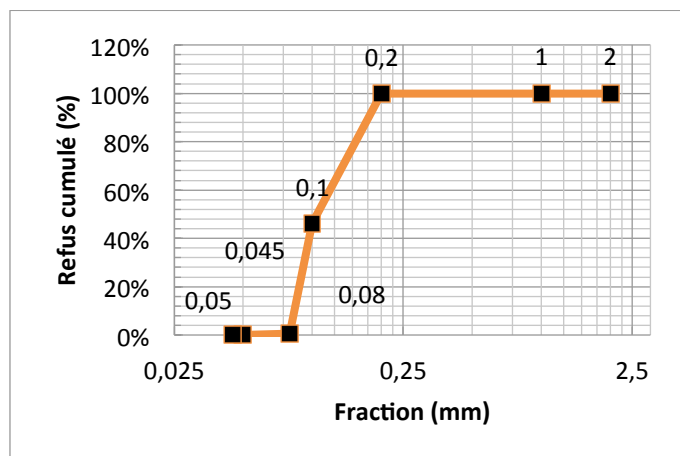


Fig. 66 : Courbe granulométrique de l'échantillon SAL 27 (12.3 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement :

Quartile	Valeur
Q25	0.05005
Q50	0.10011
Q75	0.15016

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.15016}{0.05005}} = 1.7321$$

Le sédiment de l'échantillon 27 (SAL 27) bien classé

Tab. 64 : Granulométrie de l'échantillon de sédiment SAL 28

Échantillon 028 (SAL 28) ; Profondeur : 9.3 (m)				
Masse humide : M0 = 250 (g) ; Masse sèche :M1 = 198.701 (g)				
TAMIS (mm)	REFUS (g)	REFUS(g)%	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	0.059	0.03%	100%	196.421
1	0.304	0.15%	99.97%	
0.2	64.899	33.04%	99.82%	
0.1	129.914	66.14%	66.77%	
0.08	0.997	0.51%	0.63%	
0.05	0.248	0.13%	0.13%	
< 0,05	0	0.00%	0.00%	

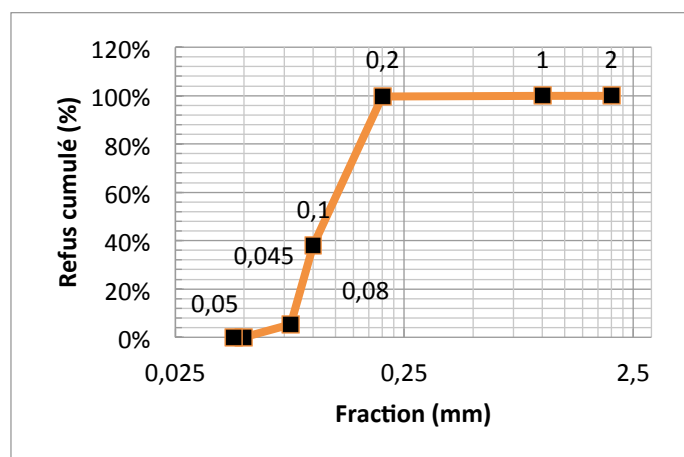


Fig. 67 : Courbe granulométrique de l'échantillon SAL 28 (9.3 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement :

Quartile	Valeur
Q25	0.05009
Q50	0.10018
Q75	0.15027

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.15016}{0.05005}} = 1.7327$$

Le sédiment de l'échantillon 28 (SAL 28) bien classé

Tab. 65 : Granulométrie de l'échantillon de sédiment SAL 29

Échantillon 029 (SAL 29) ; Profondeur : 6 (m)				
Masse humide : M0 = 250 (g) ; Masse sèche :M1 = 205.68 (g)				
TAMIS (mm)	REFUS (g)	REFUS (%)	REFUS CUMULES (%)	Masse Totale (g)
2	0.069	0.03%	100%	204.384
1	0.463	0.23%	99.97%	
0.2	126.430	61.86%	99.74%	
0.1	66.667	32.62%	37.88%	
0.08	10.612	5.19%	5.26%	
0.05	0.140	0.07%	0.07%	
< 0,05	0	0.00%	0.00%	

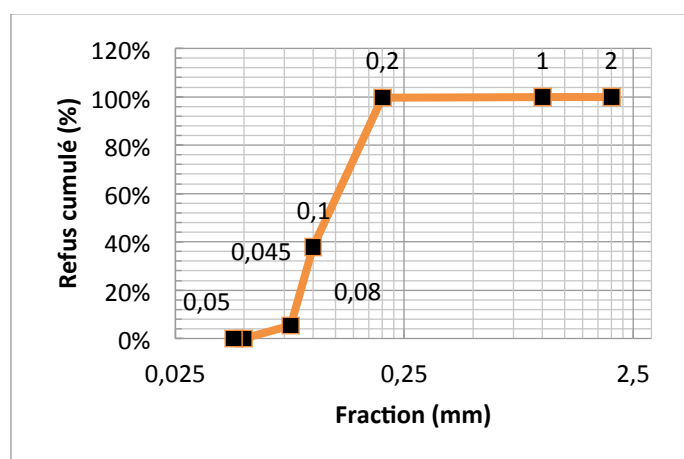


Fig. 68 : Courbe granulométrique de l'échantillon SAL 29 (6 m de profondeur)

Calcul de l'indice de classement :

Quartile	Valeur
Q25	0.05013
Q50	0.10026
Q75	0.15039

$$SO = \sqrt{\frac{Q75}{Q25}} = \sqrt{\frac{0.15039}{0.05013}} = 1.7320$$

Le sédiment de l'échantillon 29 (SAL 29) bien classé

Discussion

Selon les calculs, le sédiment de l'ensemble des échantillons présente un bon classement et est composé essentiellement des fractions 0.1 mm (sable fin) et 0.2 mm (sable moyen) avec une dominance nette de ce dernier. Les fractions 1 mm (sédiment très grossier) et 2 mm (graviers) sont seulement dominantes dans trois échantillons de Stidia (STD 07, STD 08 et STD 10). STD 07 est le seul échantillon dont le pourcentage des refus pour les fractions 1 mm, 0.2 mm et 0.1 mm est comparable, successivement 24.10 %, 23.68 % et 23,84 %. Le sédiment composé de limons (0.05 mm) est abondant uniquement dans les échantillons SAL 23 (17,76 %) et SAL 24 (23,1 %). Pour la majorité des échantillons, cette fraction (0.05 mm) est inférieure à 1%.

3.1.4 Matière organique

Les résultats des taux de matière organique de Stidia et de Salamandre sont présentés dans les tableaux 66 jusqu'à 69 et dans les figures 69 jusqu'à 87.

Tab. 66 : Évolution des taux de matière organique dans le site de Stidia

M. Echantillons (g) Fractions (mm)	STD 02 (5m)	STD 03 (12m)	STD 04 (22m)	STD 05 (23m)	STD 06 (30m)
0,2	0.03	0.041	0.1	0.086	0.097
0,1	0.04	0.055	0.061	0.085	0.091
0,08	/	0.087	0.075	0.072	0.173
0,05	/	/	0.085	0.089	0.18
<0,05	/	/	/	/	0.22

P : masse en grammes

Tab. 67 : Évolution des taux de matière organique dans le site de Stidia

M. Echantillons (g) Fractions (mm)	STD 07 (35m)	STD 08 (12m)	STD 09 (22m)	STD 10 (23m)	STD 11 (30m)
0,2	0.135	0.177	0.161	0.152	0.073
0,1	0.143	0.211	0.151	0.170	0.083
0,08	0.175	0.206	0.193	/	/
0,05	0.19	0.191	0.161	/	/
<0,05	0.216	/	0.172	/	/

P : masse en grammes

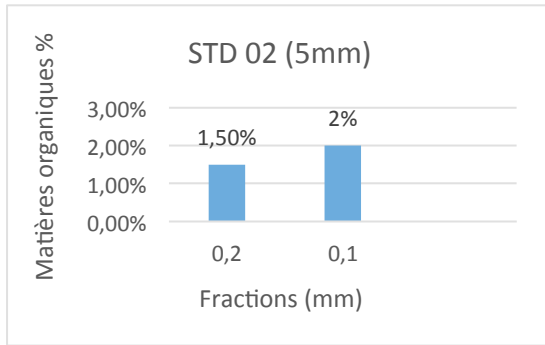


Fig. 69 : Taux de matière organique dans STD 02 (5 m)

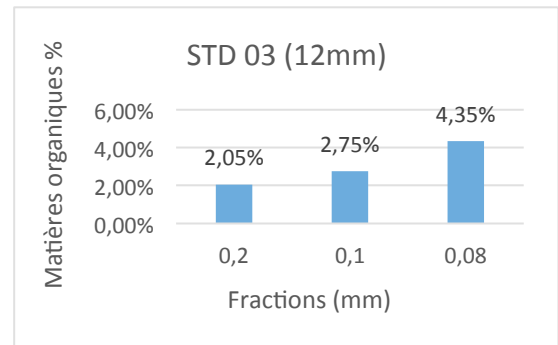


Fig. 70 : Taux de matière organique dans STD 03 (12 m)

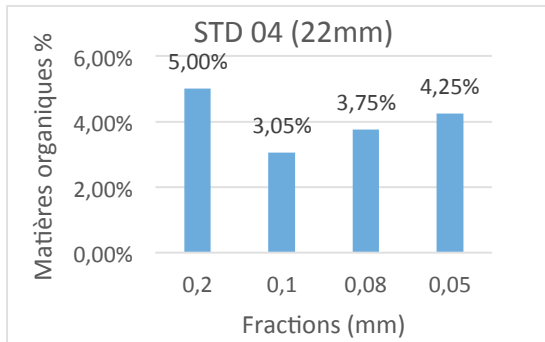


Fig. 71 : Taux de matière organique dans STD 04 (22 m)

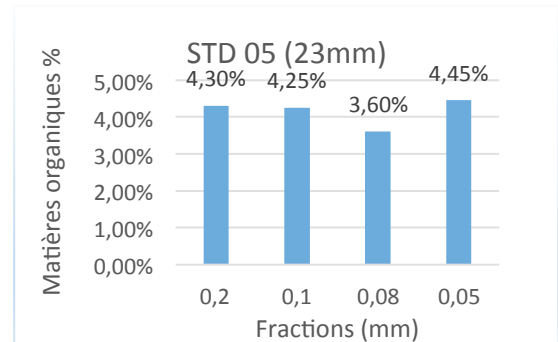


Fig. 72 : Taux de matière organique dans STD 05 (23 m)

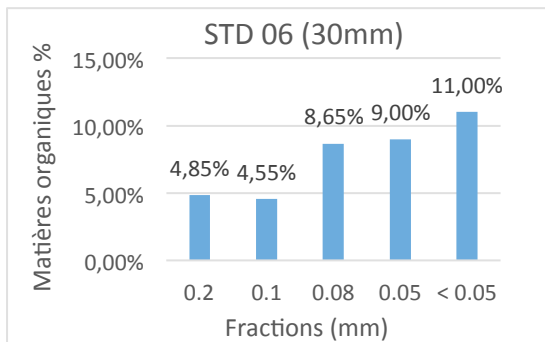


Fig. 73 : Taux de matière organique dans STD 06 (30 m)

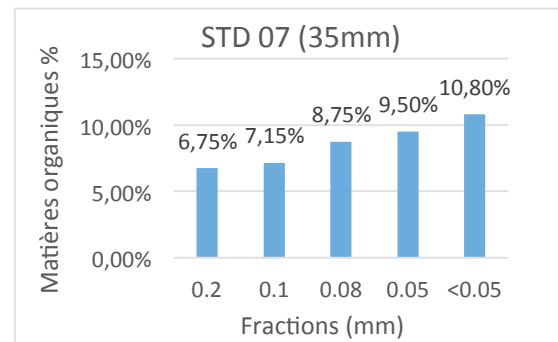


Fig. 74 : Taux de matière organique dans STD 07 (35m)

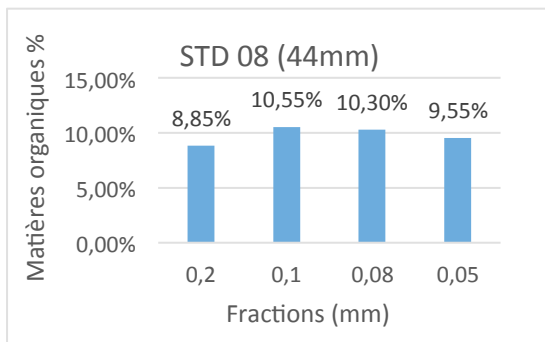


Fig. 75 : Taux de matière organique dans STD 08 (44 m)

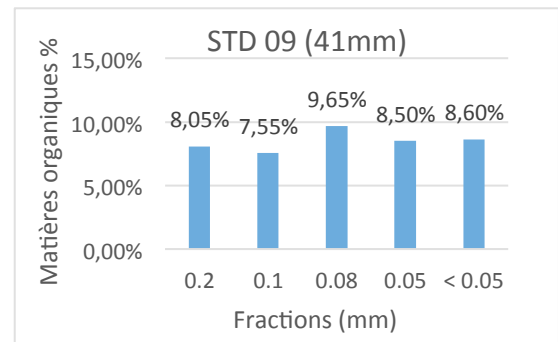


Fig. 76 : Taux de matière organique dans STD 09 (41 m)

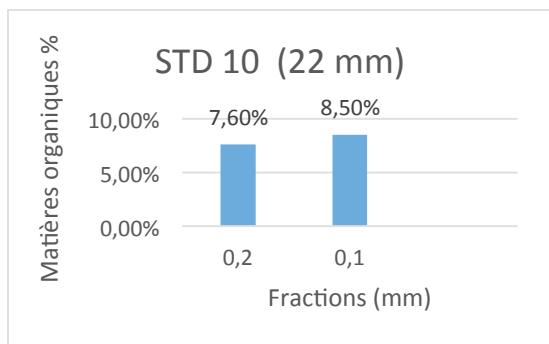


Fig. 77 : Taux de matière organique dans STD 10 (22 m)

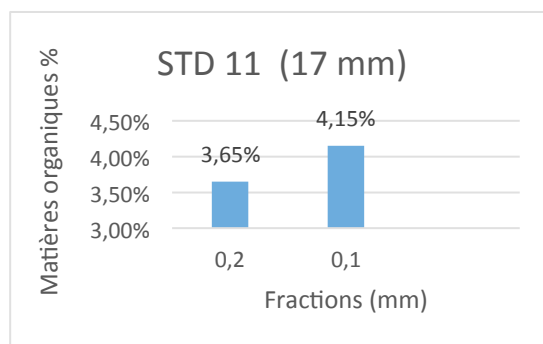


Fig. 78 : Taux de matière organique dans STD 11 (17 m)

Tab. 68 : Évolution des taux de matière organique dans le site de Salamandre

M. Échantillons (g) Fractions (mm)	SAL21(44.2m)	SAL 22 (50.1m)	SAL 23 (36.5m)	SAL 24(30.4m)	SAL 25 (22m)
0,2	0,338	0,468	0,268	0,454	0,068
0,1	0,259	0,797	0,216	0,169	0,08
0,08	0,26	0,402	0,217	0,275	/
0,05	0,224	0,394	0,178	0,267	/
<0,05	0,241	/	0,339	0,142	/

P : masse en grammes

Tab. 69 : Évolution des taux de matière organique dans le site de Salamandre

M. Echantillons (g) Fractions (mm)	SAL 26 (11.6m)	SAL 27 (12.3m)	SAL 28 (9.3m)	SAL 29 (6m)
0,2	0,063	0,083	0,089	0,08
0,1	0,051	0,044	0,086	0,073
0,08	/	/	/	/
0,05	/	/	/	/
<0,05	/	/	/	/

P : masse en grammes

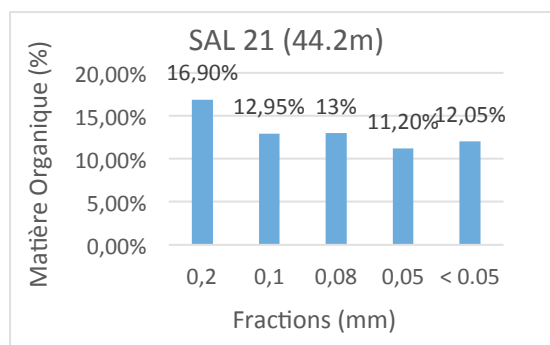


Fig. 79 : Taux de matière organique dans SAL 21 (44.2m)

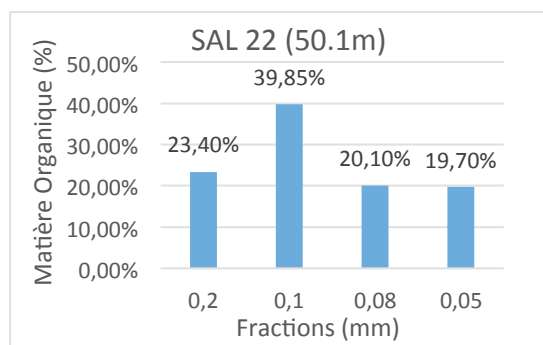


Fig. 80 : Taux de matière organique dans SAL 22 (50.1m)

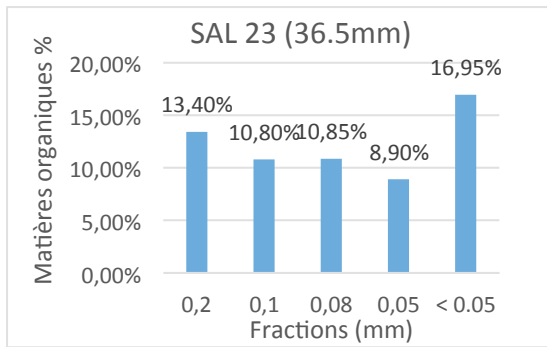


Fig. 81 : Taux de matière organique dans SAL 23 (36.5m)

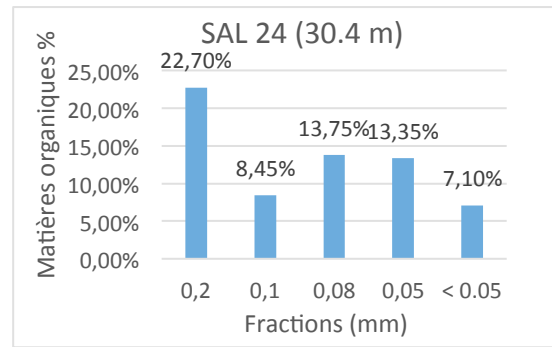


Fig. 82 : Taux de matière organique dans SAL 24 (30.4m)

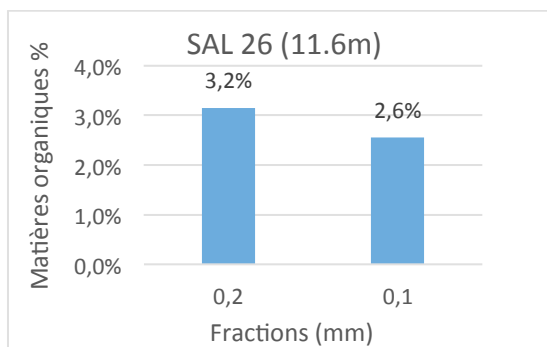


Fig. 83 : Taux de matière organique dans SAL 25 (22 m)

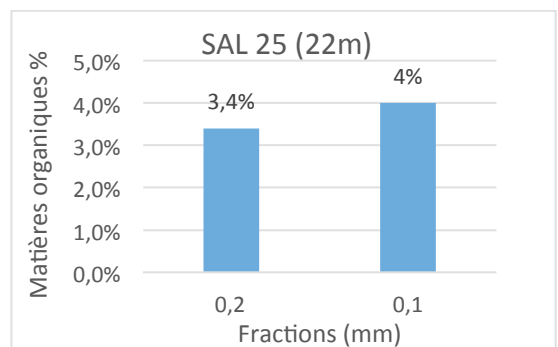


Fig. 84 : Taux de matière organique dans SAL 26 (11.6 m)

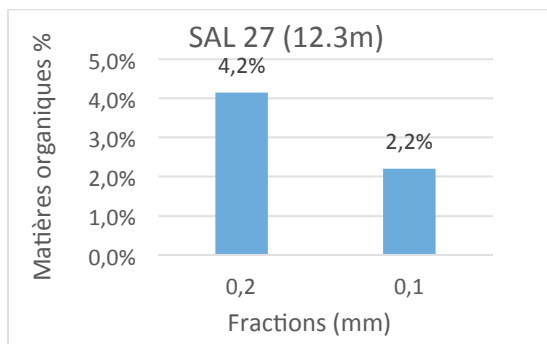


Fig. 85 : Taux de matière organique dans SAL 27 (12.3 m)

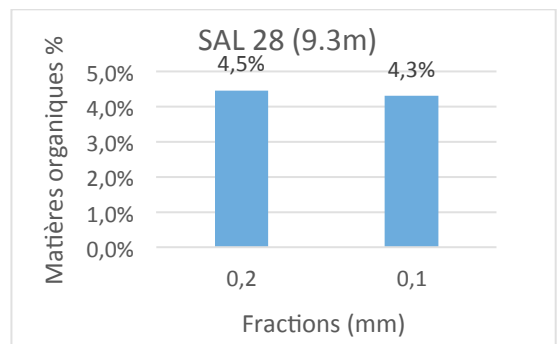


Fig. 86 : Taux de matière organique dans SAL 28 (9.3 m)

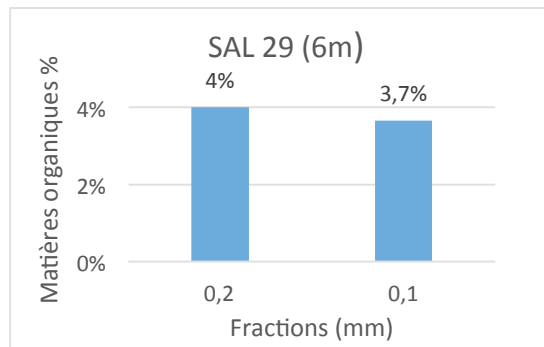


Fig. 87 : Taux de matière organique dans SAL 29 (6 m)

Discussion

La concentration de matière organique dans tous les échantillons de Stidia varie entre 1.5 et 10.8 % ; à Salamandre, elle est comprise entre 2.2 et 39.85 %. Le taux le plus élevé (39.85 %) de matière organique a été mesuré dans la fraction 0.1 mm de l'échantillon SAL 22 prélevé à 50.1 m de profondeur. L'échantillon STD 02 prélevé à 5 m de profondeur présente le plus faible taux de matière organique dans la fraction 0.2 mm.

Selon RAFFIN (2003), les concentrations en particules fines (pélites et matière organique) sont plus importantes dans les zones dont la profondeur dépasse les 50 m. L'influence des courants marins dans ces zones (profondes) est généralement limitée. De ce fait, les particules organiques qui se déposent sur le fond seraient peu remises en suspension et s'accumuleraient sur place avec le temps. La faible concentration de matière organique dans les sédiments étudiés met en évidence que les milieux sont bien oxygénés ; par contre, ceux dont la concentration de matière organique est élevée attestent d'une insuffisante oxygénation des sédiments.

Selon Rosenberg et al. (2004), les larves de Polychètes sont sûrement résistantes et tolérantes à l'enrichissement en matière organique mais par contre les adultes ne sont pas nécessairement tolérants vis-à-vis de la perturbation physique ou à la déficience en oxygène. Les polychètes identifiés dans ce travail sont bien représentés à Salamandre dont le substrat meuble est riche en matière organique. De ce fait, les individus adultes semblent être plus tolérants tels que le montre les échantillons prélevés jusqu'à 50 m de profondeur.

4. Conclusion

Biodiversité

L'étude réalisée à Stidia et à Salamandre sur la côte de Mostaganem a permis d'identifier 127 espèces vivant dans le substrat meuble marin. Les groupes taxonomiques majeurs sont représentés par 66.14% de Mollusques, 16.53% d'Annélides, 15.75% de Crustacés, et 1.57% d'Échinodermes. Les fonds marins de Stidia présente une endofaune plus diversifiée que ceux de Salamandre où les Échinodermes sont absents. Quant aux Bivalves, Gastéropodes et Crustacés, le nombre d'espèces est comparable entre les deux sites avec une dominance nette des Mollusques sur le reste des groupes taxonomiques. Le pourcentage des Polychètes vivant trouvés à Salamandre est presque deux fois plus élevé que celui de Stidia (23,4% contre 12,5%). L'abondance des peuplements benthiques au niveau des deux sites montre une dominance des polychètes et des bivalves (vivants). Quant aux espèces végétales, seulement quelques spécimens, telle que *Caulerpa prolifera* et *Posidonia oceanica*, ont été trouvées les prélèvements de sédiment à Stidia ; dans les échantillons de Salamandre, les végétaux sont absents.

Les espèces communes aux deux sites sont *Turritella communis* (Gastéropode), *Sthenelais boa* (Annélides) et *Upogebia pusilla* (Crustacé). L'espèce *Turritella communis* a été identifiée dans un substrat homogène formé de sable grossier et de sable fin prélevé à plus de 30 m de profondeur ; dans les stations moins profondes, cette espèce vit dans du sable fin à moyen. Il est à noter que les Bivalves vivants sont très nombreux à Salamandre par rapport à Stidia ; les espèces les plus abondantes sont *Macra glauca* et *Venus striatula*, elles ont été extraites de différents substrats formés de sable moyen et de sable fin.

Indice de Shannon

Les résultats de l'indice de Shannon montrent que la majorité des stations d'échantillonnage sont en déséquilibre dans les deux sites hormis les échantillons prélevés à de faibles profondeurs (5-35 m) STD 10, STD 7, STD 6, SAL 24 et SAL 28 dont les valeurs attestent un certain équilibre. Probablement, les activités humaines (rejets industriels et ménagés, port et aménagement portuaire, etc.) ont contribué à la dégradation de la qualité des eaux côtières. Le type de sédiment joue également un rôle déterminant pour la qualité du milieu, spécialement concernant la capacité de l'oxygène à pénétrer le substrat. Les échantillons formés de sable grossier et moyen, mieux oxygénés, présentent une faible concentration de matière organique

(< 5%). Par contre, les sédiments riches en particules fines (sable fin et limons) dont l'aspect rappelle la « vase » sont beaucoup plus enrichis en matière organique (5-40%) à cause de leur insuffisante oxygénation.

Granulométrie & Matière organique

L'analyse granulométrique montre que le sédiment de Stidia et de Salamandre présente un bon classement. Les fractions dominantes dans la majorité des échantillons sont 0.1 mm (sédiment fin) et 0.2 mm (sédiment moyen) ; les fractions <0.05mm, 0.05, 0.08, 1 et 2 mm sont présents seulement dans quelques échantillons.

La plus faible concentration de matière organique (1,5%) a été enregistrée dans la fraction 0.2 mm de l'échantillon STD 02, prélevé à 5 m de profondeur à Stidia ; par contre, le taux le plus élevé (39,85%) était présent dans la fraction 0.1 mm de l'échantillon SAL 22 provenant de 50.1 m de profondeur à Salamandre.

Références Bibliographiques

- Ardizzone G.D (1988). Dalla Conoscenza Alla Gestione Degli Ambienti Lagunari. L'intervento Della Università Di Roma Nei Laghi Costieri Laziali : 127-136. In : 1988. La Lagune Costiere: Ricerca E Gestione. Carrada G.C., Cicogna F., Fresi E., (Editors). Clem Pubblicazioni, Massalubrense : 1
- Andrew C. Campell. (1983). Was Lebt Im Mittelmeer ? .10-310
- Bellan G. (1984) Indicateurs Et Indices Biologiques Dans Le Domaine Marin. Bull.Ecol.15, 1
- Boutiba Z. (1992) B- Les Mammifères d'algérie Statut, Répartition, Biologie Et Ecologie. Thèse.Doct. Etat : 575
- Cabioch L., Retiere C. (1985). La Baie De Seine : Peuplements Et Espèces Benthiques En Régime Perturbé. (Greco-Manche) -Université De Caen, 24-26 Avril, 1985. Ifremer. Actes De Colloques, N°4, 1986, 371
- Caccia, V.G., Millero, F. J. & Palanques, A. (2003). The Distribution Of Trace Metals In Florida Bay Sediments. Marine Pollution Bulletin 46.
- Coralie Raffin. (2003). Bases Biologiques Et Ecologiques De La Conservation Du Milieu Marin En Mer d'Irois. Thèse De Doctorat De l'université De Bretagne Occidentale.
- Dauvin J.-C. (1993). Le Benthos : Témoin Des Variations De l'environnement. Oceanis, 19
- Fournier Et Al. (2012) Analyses Granulométriques Et Principes Méthodes, 22
- Glemarec M., Hily C., (1981). Perturbations Apportées A La Macrofaune Benthique De La Baie De Concarneau Par Les Effluents Urbains Et Portuaires. Acta Decal, Applic., 2 (2), 132
- Glemarec, (2003). Les Indices Biotiques En Milieu Marin. In "Bioévaluation De La Qualité Environnementale Des Sédiments Portuaires Et Des Zones d'immersion". Alzieu (Coord.) Eds. Ifremer, 31
- Gomez Gesteira J.L., Dauvin J.C., (2005). Impact Of The Aegean Sea Oil Spill On The Ría Of Ares And Betanzos Fine Sand Community (Northwest Spain).
- Grall J. (2004). Approches Européennes Du Classement Des Communautés Benthiques Dans Le Cadre De La Dce : Méthodologies, Outils De Classement Proposés. Kristienesberg Marine Station, Communication Orale, Septembre 2004.
- Grimes ; S (2010). Peuplements Benthiques Des Substrats Meubles De La Cote Algérienne Taxonomie, Structure Et Statut Ecologique. Thèse Doctorat d'état Des Sciences
- Grimes, S., Ruellet, T., Dauvin, J.C., (2010). Ecological Quality Status Of The Soft-Bottom

Communities From The Algeria Coast : General Patterns And Diagnostic. Marine Pollution Bulletin, 60 .1969–1977.

Hussein Kais Boumediene (2015). Suivi Et Evaluation De La Structure Ecologique Et Biodiversitaire Infralittorale De La Zone Cotiere Oranaise, Thèse Doctorat, 32

Legendre L. & Legendre P. (1984). Ecologie Numérique. Le Traitement Multiple Des Données Ecologiques. 2 Eme Eds. Masson. Collection d'ecologie, 12

Mahwachi Sahb. (2008) Mémoire Online > Rapports De Stage Agriculture Par Iesam Technicien Supérieur.

Malte (1999). Plan d'action Pour La Méditerranée, Projet De Classification De Reference Des Types d'habitats Marins Pour La Region Mediterraneenne, Types De Sédiments Retenus Dauvin Et Al. 1993.12

Rosenberg, R., Blomqvist, M., Nilsson, H.C., Cederwall, H., Dimming, A. (2004). Marine Quality Assessment By Use Of Benthic Species-Abundance Distributions : A Proposed New Protocol Within The European Union Water Framework Directive. Marine Pollution Bulletin 49, 728

Sites Web :

Google Earth, (2019)

Sites d'identifications

[Http://Www.Marinespecies.Org/Index.Php](http://Www.Marinespecies.Org/Index.Php).

[Https://Doris.Ffessm.Fr/Especies/Calcinus-Tubularis-Pagure-Sedentaire-685](https://Doris.Ffessm.Fr/Especies/Calcinus-Tubularis-Pagure-Sedentaire-685).

[Http://Species-Identification.Org](http://Species-Identification.Org).