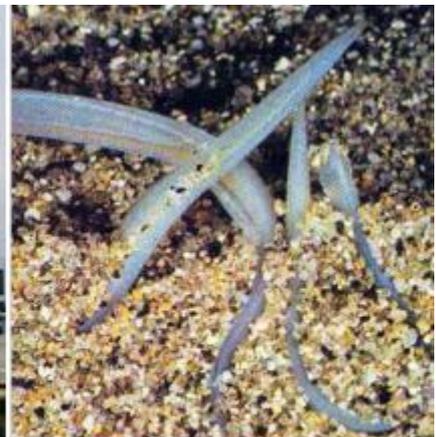


OCE 102 Océanographie biologique

Structure et fonctionnement des écosystèmes benthiques marins

Master Océanographie 1^{er} année 2012 – 2013

Détermination des biocénoses benthiques dans différentes stations de la rade de Marseille.



LE CLEC'H Sébastien – MONNIER Nathan – HUGUET Jean-Rémy –

BOUVIER Clément

Octobre 2012

Résumé :

Les étudiants du Master 1 d'Océanographie ont réalisé une expédition à bord du bateau de recherche l'Antedon II au cours de leur enseignement d'Océanographie biologique. L'excursion s'est déroulée dans la rade de Marseille aux stations Frioul, Rade Nord, SOMLIT et Julio. Dans chaque station les étudiants ont effectué des dragages qui ont permis de récolter des sédiments benthiques. Ils ont d'abord été tamisés sur le bateau puis en laboratoire. Ensuite un tri des organismes par espèce a été effectué. L'objectif de cette sortie est de déterminer le type de biocénose présent dans chaque station. Après analyse de la granulométrie et de l'abondance des organismes dans chaque drague, nous avons pu mettre en évidence que la station SOMLIT et Frioul ont une biocénose de type Fonds Détritiques Côtiers, alors que Rade Nord est principalement de type Sable Fin Bien Calibré mais avec quelques traces de Fonds Détritiques Côtiers. En ce qui concerne la station Julio il s'agit de Fond Détritique du Large.

Mot clefs : Biocénose, Benthique, Marseille, Dragage, Antedon II.

Abstract :

Master students have achieved one of Oceanography expedition aboard the research vessel Antedon II during their teaching Biological Oceanography. The excursion is unrolling in the harbor of Marseilles station to Frioul, Rade Nord, SOMLIT and Julio. At each station students have conducted dredging of benthic sediment. They have been sifting on boats and later in laboratory. Then, sort organisms by species were made. The objective of this TP is to determine the type of biota present in each station. After analyzing the size and abundance of organisms in each dredge, we have can determine that the station Frioul and SOMLIT have a biocenosis Detrital Cotier, while Rade Nord is mainly of Sand fin and done Calibrated but with traces Detrital Cotier. Regarding the station Julio is Large Detrital.

Keyword: Biocenosis, Benthic, Marseille, Dragging, Antedon II

1. Introduction :

La Mer Méditerranée eurafricaine, possède une variabilité particulièrement importante de biocénoses benthiques, populations d'organismes à l'interface sédiment-masse d'eau. Dans ce rapport il est proposé d'identifier les biocénoses benthiques sur la rade de Marseille dans 4 stations différentes. Seize dragages ont été effectués par différents groupe lors d'expéditions à bord du navire océanographique l'Antedon II au niveau des quatre stations suivantes : rade nord, Frioul, SOMLIT et au large du Planier (Julio). Ces dragages s'échelonnent d'une trentaine à une centaine de mètres de profondeur.

Après avoir été trié, classé et dénombré en laboratoire, le sédiment benthique prélevé est ici étudié afin de déterminer leur appartenance à une biocénose dont l'étagement est principalement représenté par la zone infralittorale et circalittorale. Les types de biocénoses présents dans cet étagement sont décrits dans le cours « Les fonds meubles littoraux : Introduction et préparation des sorties en mer », Morat (2012), qui définit les biocénoses à partir de la granulométrie des sédiments et de la macrofaune benthique présente. En fonction de la profondeur et du lieu de dragage nous pouvons déjà émettre l'hypothèse que nos échantillons peuvent appartenir aux biocénoses de type Sable Fin Bien Calibrés (SFBC), Sable Grossier sous l'influence de Courants de Fonds (SGCF) et Herbier de Posidonie (HP) pour l'infralittorale et Fonds Détritiques Côtiers (DC), Fonds Détritiques Envasés (DE), Vases Terrigènes Côtiers (VTC) et Fonds Détritiques du Large (DL) pour la zone circalittorale. L'analyse approfondie décrite dans ce rapport permettra de répondre à notre question initiale : Quel est le type de biocénose pour chacune des 4 différentes stations ? De plus l'utilisation de différents indices et tests statistiques nous permettront de confirmer ou d'infirmer nos hypothèses d'appartenance, de se donner une idée de la diversité spécifique et de la répartition des individus au sein de cette même biocénose.

2. Matériels et méthodes:

Prélèvements. L'échantillonnage a été effectué sur L'Antedon II, navire de recherche océanographique du CNRS (INSU, MA 914216). Celui-ci a été réalisé sur 4 stations différentes, Frioul Nord, Frioul, SOMLIT et, Julio (Cf Fig.6 Annexe). Les prélèvements, in-situ, sur les 4 stations ont été réalisés entre le 24/09/2012 et le 04/10/2012 en matinée entre 9h et 11h. Les conditions météorologiques durant cette période étaient changeantes, d'une mer calme à légèrement agitée.

Table 1. Données GPS et caractéristiques techniques de l'ensemble des échantillons prélevés pour les 4 stations.

		Début	Fin	Distance (m)	Temps (min)	Profondeur début (m)	Profondeur fin (m)
Somlit	Station 1	43°N14.312 05°E17.260	43°N14.203 05°E17.209	213	4	57	57
FRIUL	Station 2a	43°N16.082 05°E18.253	43°N15.930 05°E18.074	371	5	38,8	38,8
	Station 4a	43°N16.079 05°E18.252	43°N15.984 05°E18.067	306	5	?	?
	Station 6a	43°N16.061 05°E18.142	43°N15.968 05°E17.983	276	5	29,4	24,9
	Station 8a	43°N16.103 05°E18.225	43°N15.965 05°E18.080	322	5	28	33,5
	Station10a	43°N16.106 05°E18.256	43°N15.986 05°E18.084	322	5	32	33
	Station12	43°N16.079 05°E18.187	43°N15.982 05°E18.982	253	5	30,1	30,4
	Station 14	43°N15.975 05°E18.191	43°N15.879 05°E18.080	233	5	40	40
	Station16	43°N16.018 05°E18.145	43°N15.936 05°E17.991	258	5	36	36
Rade Nord	Station2b	43°N17.762 05°E18.950	43°N17.950 05°E18.699	486	5	54,1	54,1
	Station4b	43°N17.608 05°E18.941	43°N17.577 05°E18.495	606	5	?	?
	Station6b	43°N17.645 05°E18.727	43°N17.662 05°E18.643	118	5	53,9	55,4
	Station8b	43°N17.572 05°E19.024	43°N17.627 05°E19.900	1189	5	48,9	48,9
	Station10b	43°N17.620 05°E19.112	43°N17.667 05°E18.950	236	5	50	52
	Station14b	43°N17.680 05°E19.086	43°N17.776 05°E18.889	320	5	50	50
Julio	Station11	43°N08.095 05°E15.500	43°N08.130 05°E15.346	219	5	99,3	97
	Station15	43°N08.048 05°E15.290	43°N08.202 05°E15.353	298	5	99	99

Les prélèvements ont été réalisés selon une méthode qualitative à semi quantitative à l'aide d'une drague de 20 centimètres de hauteur et 40 centimètres de largeur, afin de représenter au mieux les biocénoses associées et les espèces inféodés à celles-ci.

Une fois le dragage effectué, une fraction brute de sédiment est prélevé pour l'analyse granulométrique en laboratoire. Le reste des sédiments est directement traité sur le bateau à l'aide de tamis d'une maille de 2mm. La quantité de sédiments échantillonnés sur le bateau, est ajustée en fonction de l'homogénéité de l'échantillon. Un sous échantillonnage aléatoire, de 50% est réalisé dans l'échantillon total. Ce sous échantillonnage, concerne uniquement la station Frioul, dans toutes les autres stations 100% de l'échantillon dragué est tamisé. Les échantillons tamisés sont stockés dans des grands bacs en plastique afin d'être triés et identifiés en laboratoire.

Tris et identification des échantillons. L'après midi même, les échantillons de sédiments sont alors triés et identifiés en laboratoire. Le travail de laboratoire se divise en deux étapes, une phase de tris, il faut alors séparés les organismes vivant du reste des débris et particules sédimentaires et classés les organismes dans des coupelles contenant de l'eau de mer en fonction de leurs clades et de leurs stations respective. La deuxième phase consiste en l'identification la plus précise possible et aux dénombrements des organismes triés. La macrofaune et mégafaune récoltée est identifiés à l'aide d'ouvrages d'identification.

Granulométrie. La fraction brute prélevée préalablement sur le bateau est alors placée en parallèle au travail d'identification dans une étuve pendant 4h environ à 60°C jusqu'à déshydratation complète du sédiment. Ces échantillons sont alors tamisés dans une colonne de tamis à 7 étages : 2mm, 1mm, 500µm, 250µm, 125µm, 63µm et enfin les particules sédimentaires inférieure à 63µm. Les fractions sédimentaires retenues dans chaque étage du tamis sont alors récupérées et pesées. La caractérisation des particules sédimentaires est définie par le tableau suivant :

Table 2. Caractérisation de particules sédimentaires.

Type de dépôt	Caractérisation
Graviers	>50% de galets et graviers
Sables	>50% de fraction et < 2mm
Sables graveleux	>15% de graviers
Sables grossiers	fraction 0,5 - 2mm dominante
Sables fins	fraction 0,2 - 0,5mm dominante
Sablons	fraction dominante > 63µm
Sédiment vaseux	fraction dominante < 63µm

Analyse des résultats. Après avoir défini les biocénoses principales, nous pouvons utiliser des indices afin d'étudier la diversité présente dans nos biocénoses. L'indice de Shannon-Wiener (1948), permet de mettre en relation la richesse spécifique d'un échantillon avec l'hétérogénéité de la répartition des individus. C'est un indice de diversité spécifique qui tient compte de l'abondance des individus dans chacun des groupes représentés.

$$\text{Indice de Shannon-Wiener: } H' = -\sum p_i \times \log_2 p_i \text{ ou } p_i = \frac{N_i}{N}$$

N= nombre total d'individus ; Ni nombres d'individus appartenant au groupe considérée

Cet indice augmente, avec le nombre de groupes, à l'inverse, si un même nombre d'individus est réparti dans un faible nombre de groupes, l'indice sera alors plus faible. Lorsque que l'indice est compris entre 0,5-1,5 les communautés installées dans la biocénose sont considérées comme communautés pionnières, les communautés entre 1,5-2,5 sont représentées par des valeurs courantes et les indices supérieurs à 2,5 définissent des communautés matures.

$$\text{Indice de Pielou : } J = \frac{H'}{\log_2 S} \text{ (} H' = \text{indice de Shannon Wiener, } S = \text{nombre clades par station.)}$$

L'indice de Pielou est un indice d'équitabilité ou équitartition de la distribution des individus entre les espèces. Cet indice permet de décrire spatialement dans la biocénose à considérer l'uniformité de la distribution des individus parmi les groupes.

Suite aux calculs de l'indice de Shanon Wiever et de l'indice de Pielou des tests Statistique nous permette de vérifier l'appartenance de chaque échantillon à la station qui lui correspond. Après vérification de la normalité (loi Gaussienne) de nos séries statistiques, de l'identification du type et du nombre de données nous avons réalisés des tests selon la méthode Anova. Ces tests ont été réalisés avec le logiciel statistique GraphPad Prism.

3. Résultats et discussions :

Pour pouvoir interpréter nos résultants nous allons comparer pour chaque station les proportions granulométriques des différentes tailles de sédiment. Nous procéderons de la même façon avec les résultats des dénombrements d'espèces.

Les proportions granulométriques ont été calculées en pourcentage de masse.

Pour la station SOMLIT la granulométrie n'a pas été réalisée au cours de ces travaux pratiques

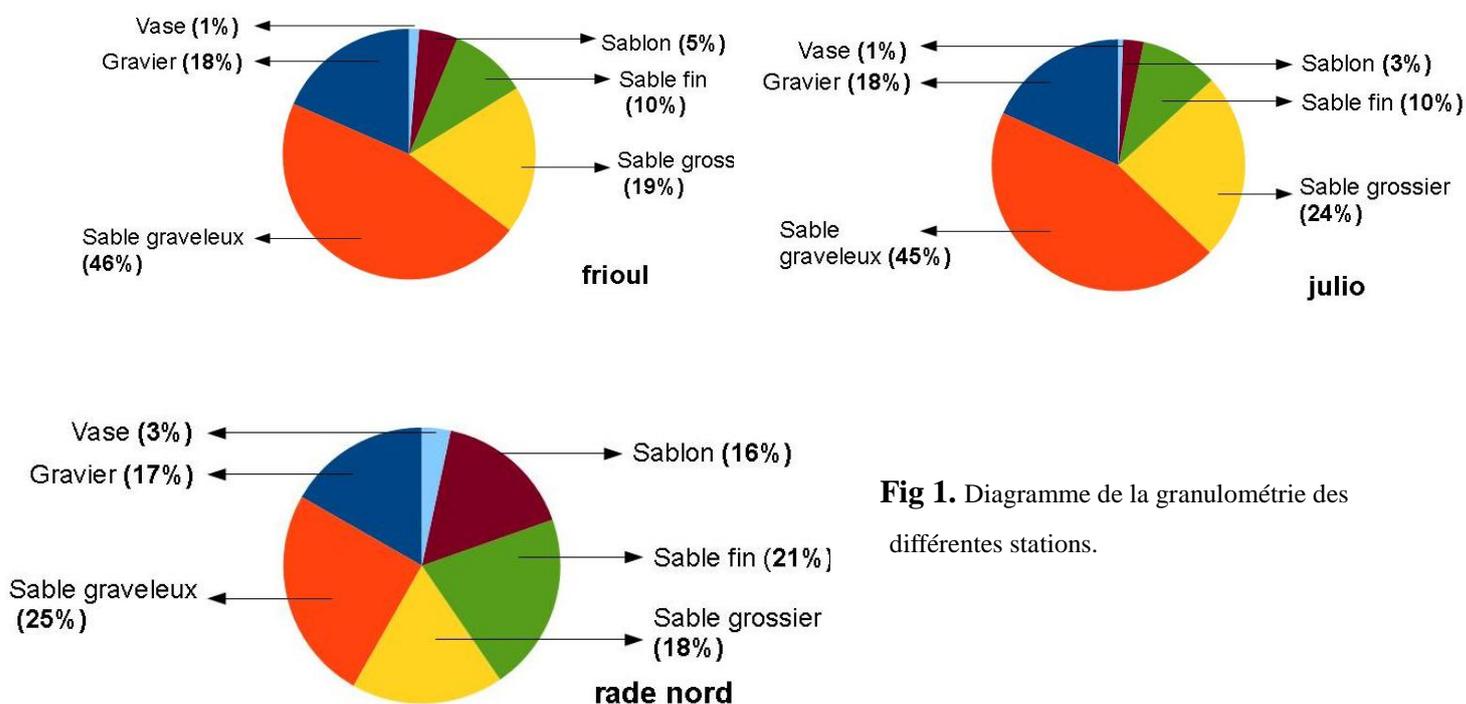


Fig 1. Diagramme de la granulométrie des différentes stations.

Nous pouvons d'ores et déjà remarquer que les stations Frioul et Julio sont très similaires. Elles contiennent plus d'éléments grossiers avec notamment environ 45% de sable graveleux.

La station rade nord en contient seulement 25% et contient en revanche plus de fractions fines: 21% de sable fin contre 10% pour les deux autres stations, et 16% de sablon contre 5% et 3% pour les stations Frioul et Julio. La station Rade Nord contient également plus de vase 3% contre 1%. La granulométrie de la station rade Nord est donc représentative d'une sédimentation plus fine.

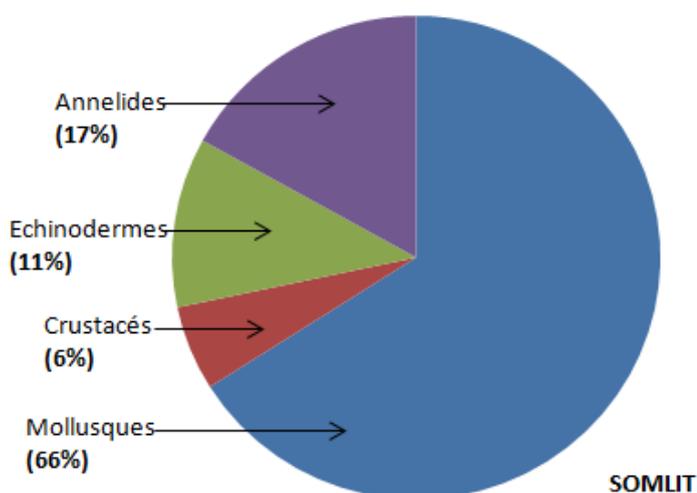
On voit en effet que l'on a des sables fins et bien calibrés. Cependant comme elle contient également une proportion non négligeable d'éléments grossiers, on peut dire que le dragage n'a pas été réalisé en biocénose de sable fin de haut niveau (SFHN). On peut donc émettre l'hypothèse que ce sédiment appartient à la biocénose des sables fins et bien calibrés (SFBC). On ne pourra confirmer cette hypothèse qu'en étudiant les organismes présents dans ce milieu.

Concentrons- nous maintenant sur les deux autres stations (Frioul et Julio). Les deux stations ont des proportions granulométriques très similaires. Les sédiments des ces deux stations est un mélange de graviers, sables et vases mais plus d'éléments grossiers. C'est un gravier organogène provenant de la destruction des organismes présent dans ces zones. On peut déjà émettre l'hypothèse que leurs biocénoses appartiennent au circalittoral. Si on compare les profondeurs des dragages réalisées pour les deux stations, la station Julio est à une profondeur de 90m tandis que la station Frioul est à une profondeur plus faible oscillant autour des 30m. On peut donc supposer avec ces informations que la station qui a la plus grande profondeur (Julio) correspondrait à une biocénose de détritique large (DL) alors que la station Frioul serait plutôt de la biocénose détritique côtier (DC). En ce qui concerne la station SOMLIT, l'identification de la biocénose se basera uniquement sur la composition en macrofaune, par manque de résultat granulométrique.

Afin de pouvoir vérifier nos hypothèses, nous allons étudier et comparer les dénombrements en organismes effectués en travaux pratiques.

Afin de pouvoir mieux analyser la composition du sédiment en organismes pour chaque station, nous avons mis nos résultats sous forme de diagramme. Pour une grande famille d'espèce, nous avons compté le nombre d'individu présent dans le sédiment. Et ce pour chaque station. Nous avons ensuite calculé une proportion de chaque famille les unes par rapport aux autres pour les quatre stations. Nous avons obtenus les diagrammes suivants.

Station SOLMIT :

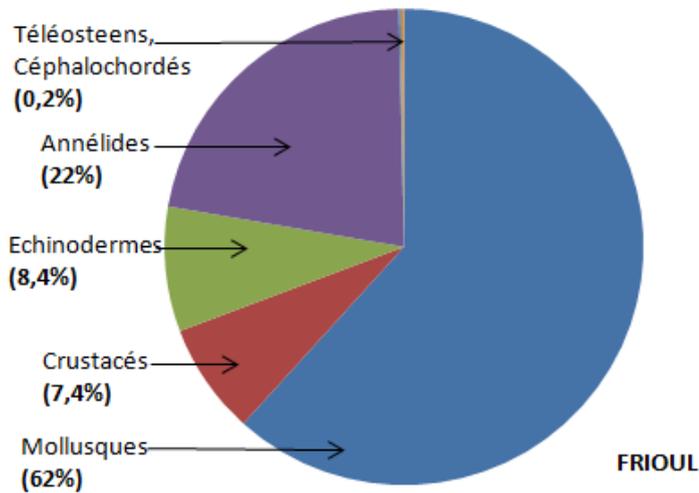


C'est à 57mètres de profondeur que le dragage a eu lieu au niveau de cette station. Quatre groupes seulement ont été dénombrés. Nous avons identifié 66% de mollusques. Suivent dans l'ordre décroissant les Annelides (17%), les Échinodermes (11%) puis les Crustacés (6%) . Chez les mollusques nous avons une majorité de *Dentalidae* (63%).

Fig 2. Diagramme de repartition des especes de SOMLIT.

Ces scaphopodes sont caractéristiques de la biocénose du détritique côtier (DC) appartenant à l'étage circalittoral. On peut noter aussi la présence d'un Gastéropode, le *Turritella communis*, de deux Décapodes, des *Paguridae* ainsi que deux *Hermione/Aphrodite* (Annélides) qui permettent ainsi de nous conforter dans l'hypothèse que le fond dragué à cet endroit appartient bien à la biocénose DC.

Station Frioul :



Le dragage a été effectué ici à huit endroits au sud du Frioul à des profondeurs allant de 24 à 40 mètres. Nous pouvons déjà penser que le sédiment récolté n'appartient pas qu'à une seule et même biocénose. Ici, tout comme à SOMLIT, les mollusques sont les plus représentés (62%), suivent les Annélides (22%). On remarque quand même ici une plus grande diversité de clades, s'ajoutent aux groupes déjà présents à SOMLIT,

Fig 3. Diagramme de répartition des espèces de Frioul.

des Céphalocordés et des Téléostéens, même si ils

sont peu nombreux. Cette grande variété peut se retrouver dans plusieurs biocénoses: Sables Fins Bien Calibrés (SFBC), Détritique Côtier (DC). La présence en abondance, dans tous les dragages effectués, d'un Rhodobionte appartenant à la famille des *Corallinaceae* (*Lithothamnium*) nous mènerait plutôt dans une biocénose DC. Donc l'hypothèse émise par la granulométrie est ici appuyée par l'étude des organismes.

Station Rade Nord :

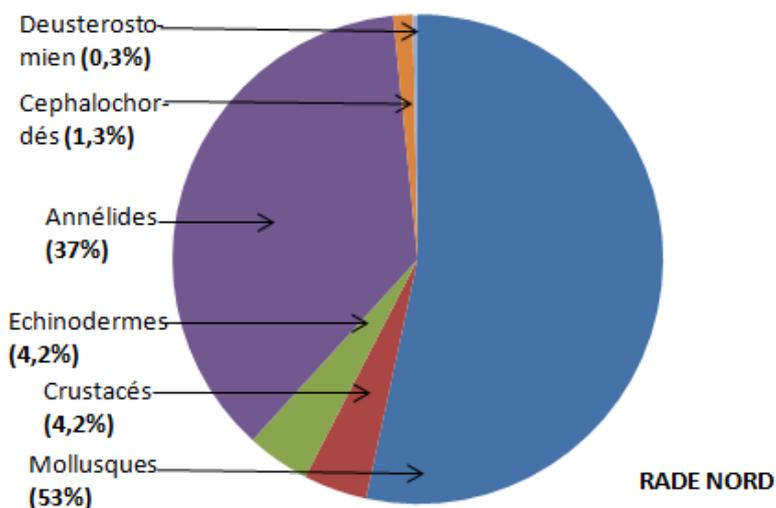


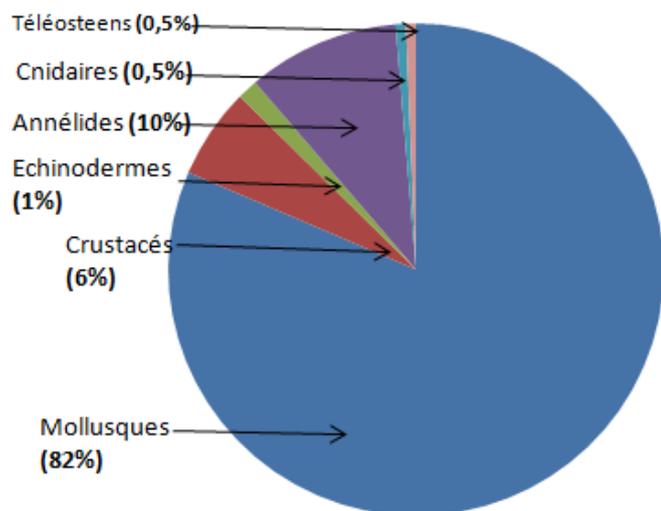
Fig 4. Diagramme de répartition des espèces de Rade Nord.

de la granulométrie nous a révélé que la biocénose draguée appartenait aux Sables Fins Bien Calibrés.

Six dragages y ont été faits, échelonnés de 48 à 55 mètres. L'écart en pourcentage entre les Mollusques et les Annélides s'est resserré, respectivement 53% et 37% puis on retrouve des Crustacés, des Échinodermes en faible proportion (4,2%) alors que les Céphalocordés et les Deutérostomiens se partagent les dernières places (1,3% et 0,3%). Nous avons relevé la présence d'espèces caractéristiques de la biocénose DC: *Turritella communis*

Hermione/Aphrodite (Annélides). Mais l'étude

Station Julio :



Les deux dragages effectués de 97 à 99 mètres sont les plus profonds de la sortie en mer. Les mollusques occupent encore la première place mais cette fois ci ils sont en très grande proportion (80%) et comptent beaucoup plus de Bivalves (30%) et de gastéropodes (57%) que de Scaphopodes (13%). Annélides (10%), Crustacés (6%), Échinodermes (1%), Téléostéens et Cnidaires (0,5%) sont les autres clades présents. A la profondeur mesurée, il

JULIO

Fig 5. Diagramme de répartition des espèces de Julio.

de type détritique du Large (DL) ce qui est d'ailleurs vérifié par l'étude de la granulométrie. Mais aucune espèce caractéristique n'a été clairement identifiée.

semblerait que nous ayons affaire à une biocénose

Table 3. Indice de Shannon Weaver et Pielou en fonction des stations SOLMIT et Frioul pour chaque dragage.

	SOLMIT	Frioul					
N° Station	1	2b	4b	6b	8b	10b	14b
Indice de Shannon	1,98	2,15	1,77	1,43	1,89	1,15	1,8
Indice de Pielou	0,775	0,625	0,831	0,684	0,555	0,733	0,444
LogS	2,73	5,58	5,39	5,93	5,93	5,93	6,58

	Rade Nord								Julio	
N° Station	2a	4a	6a	8a	10a	12	14a	16	11	15
Indice de Shanon	2,07	2,16	1,99	1,61	1,92	2,5	1,81	2,15	2	1,61
Indice de Pielou	0,313	0,276	0,268	0,191	0,248	0,367	0,28	0,29	0,303	0,282
LogS	6,61	7,83	7,42	8,45	7,72	6,82	6,46	7,41	6,615	5,73

Table 4. Valeur moyenne des indices de Shanon-Wiever et Pielou pour les 4 stations.

	Somlit	Frioul	Rade Nord	Julio
Indice de Shanon	1,98	1,7	2,02	2,06
Indice de Pielou	0,775	0,657	0,76	1,03

L'étude de l'indice établi par Shannon-Weaver (1948) convient bien à l'étude comparative de nos communautés car il est relativement indépendant face à la taille des relevés. Son interprétation est simpliste. Plus cet indice est petit plus cela indique que tous les individus du peuplement appartiennent à une seule et même espèce. Plus cet indice augmente plus la diversité est importante pouvant atteindre la valeur maximum qui est égale au nombre de clade différents de la drague.

Pour la station SOLMIT l'indice de Shannon-Weaver est de 1.98, alors que le nombre de clade est de 4 (cf Table 6) et l'indice de Pielou est de 0.775 cela nous confirme donc que cette biocénose est majoritairement constituée de deux espèces et donc n'est pas uniforme, mais semble tout de même mature et stable.

Pour la station Frioul, la moyenne des indices de Shannon Weaver est de 1.70, l'indice moyen de Pielou est de 0.657 et enfin un nombre de clade égale à 6. Cela nous indique une non uniformité du peuplement et la présence d'espèces majoritaires. De plus on remarque que selon le dragage les indices sont éloignés de la moyenne (Station 2b et 10b) ce qui s'explique peut être par une biocénose n'ont stable, en cours d'évolution, ou bien touché par un facteur contraignant (pollution, destruction par l'activité humaine).

En ce qui concerne la Rade Nord l'indice de Shannon Weaver moyen est de 2.02, l'indice moyen de Pielou de 0.760 avec 7 clades différents. Comparer aux autres stations, cette biocénose semble plus diversifiée mais toujours aussi inégalement repartie. Cependant les valeurs entre chaque drague sont proches, ce qui nous indique une uniformité sur toute la biocénose. Enfin cette station semble tout aussi ancienne que la station SOLMIT.

Pour terminer avec la station Julio, l'indice de Shannon Weaver moyen est de 2.06 et l'indice de Pielou moyen de 1.03 pour un nombre de clades égaux à 4. Cela implique la plus forte diversité spécifique des stations et une stabilité extrême. Il s'agit certainement d'une biocénose ancienne et mature loin de tout facteur négatif.

Pour être sûr que les dragages effectués appartiennent bien à la station concernée, nous avons réalisés le test d'ANOVA One-Way après avoir conclu que nos données suivent une loi normal. Les résultats du test nous permettent d'accepter avec conviction que chaque dragage appartient bien à la station concernée.

Malheureusement, ces indices et le test statistique ont peu de signification car l'effort d'échantillonnage n'est pas approprié. L'identification et le dénombrement sont réalisés par des manipulateurs différents avec peu d'expérience. Le volume de dragage analysé diffère en fonction des groupes. De plus, l'identification de la macrofaune a été réalisée à des rangs taxonomiques différents ce qui ne permet pas une analyse statistique cohérente.

Table 5. Bilan des stations.

Station	Julio	Rade Nord	SOMLIT	Frioul
Type de biocénose	DL	SFBC/DC	DC	DC
Shannon-Weaver	++	++	+	--
Pielou	+++	+	+	--
ANOVA	OK	OK	Ind.	OK

4. Conclusion :

La détermination des biocénoses à été possible à l'aide des données granulométrique et de l'identification des organismes qui les composent. La station Frioul était caractéristique des biocénoses détritique côtier (DC). Cependant, la station Rade Nord présente des caractéristiques commune à plusieurs biocénoses (détritique côtier (DC) et sables fins bien calibrés(SFBC)), il est donc difficile de déterminer avec certitude l'appartenance à une biocénose donnée. L'effort d'échantillonnage faible avec seulement un dragage sur la station SOMLIT, ne permet pas d'affirmer avec certitude l'appartenance à la biocénose DC, surtout que la granulométrie n'a pas été faite. Cependant, l'hétérogénéité des données concernant l'identification des organismes diffère selon les groupes de TP, et la détermination taxonomique aurait du être effectué jusqu'à l'espèce pour toutes les stations. Il faudrait que les différents groupes s'accordent sur les méthodes de prélèvements et d'identification afin de pouvoir améliorer l'efficacité de la détermination.

Références :

Google Earth (2012)

Hayward.P, Nelson-Smith.T,Shields.C (2008/09) Guide des bords de mer. Editions Chalachaux & Niestlé

Morat F. (2012) TP benthos : Les fonds meubles littoraux : Introduction et preparation des sorties en mer

Remerciements :

Nous tenons à remercier tout l'équipage de l'Antedon II, ainsi que Mme Gwenola Simon, Mr Michel et Mr Fabien Morat pour leur patience ainsi que pour leur enseignement.

Table 6. Nombre d'organisme par famille récoltés dans chaque prélèvement

Station	11	15	2b	4b	6b	8b	10b	14b	2a	4a	6a	8a	10a	12	14a	16	1
Espece	Familie																
Mollusque	Gasteropodes	17	20	4	20	12	11	15	18	38	5	29	5	17	20	21	7
	Bivalves	48	23	3	1	0	16	10	12	31	24	24	26	23	12	27	6
	Dentaliidae	10	5	9	3	11	20	6	9	41	63	73	198	7	36	42	22
	Opisthobranchie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Total mollusque	75	48	16	24	23	47	22	34	71	132	102	251	119	48	68	90
Crustacés	isopodes	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	décapode	4	2	0	4	0	1	0	8	16	21	10	11	18	4	12	2
	Amphipodes	2	0	0	0	0	2	0	1	0	0	3	3	0	0	0	0
	copepodes	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0
	Total Crustacés	7	2	0	4	0	3	0	6	8	16	21	13	15	18	5	12
Echinodermes	Ophiuroidea	1	1	5	2	2	1	2	3	29	14	9	14	13	1	15	6
	Echinides	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	4	1	3	0	3	0
	Asteroides	0	0	0	0	0	0	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0
	holothuries	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Total Echinodermes	1	1	5	2	2	1	2	1	9	31	17	14	15	16	1	18
Annelides	Total Annelides	13	2	23	12	13	10	54	10	49	30	71	59	30	14	50	9
	Total Annelides	13	2	23	12	13	10	54	10	49	30	71	59	30	14	50	9
Teleosteens	Gobiidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
	Total Téléosteens	1	0	1	0	1	0	0	0	0							
Cephalochordés	Total Céphalochordés	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0
	Total Céphalochordés	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0
Deuterostomien	urochorde	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total Deuterostomien	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cnidaire	Total Cnidaire	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total Cnidaire	1	0	0	0	0	0	0	0	0							
Total	98	53	48	42	38	61	26	96	98	228	171	349	211	113	88	170	53

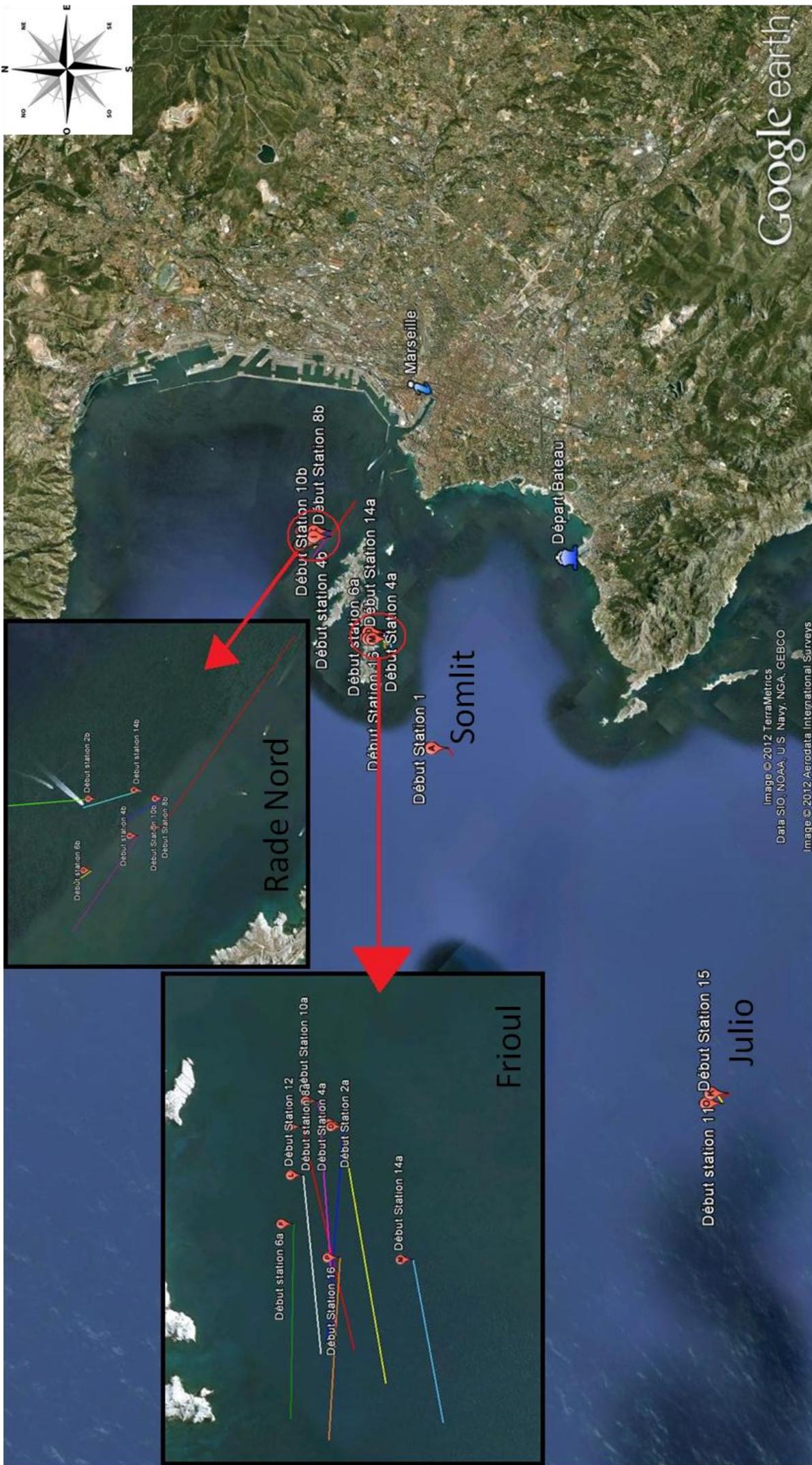


Fig 6. Zone de dragages pour chaque Station