



## Richesse et biodiversité en mer mégatidale : communautés sublittorales rocheuses de la région Trebeurden-Ploumanac'h (Nord Bretagne, France).

Annie CASTRIC-FEY

Centre National de la Recherche Scientifique  
Muséum National d'Histoire Naturelle et Collège de France  
Station Marine BP 225 F29182 CONCARNEAU Cedex.

**Résumé :** Afin de voir l'effet des forts courants sur les communautés sessiles sublittorales rocheuses, une série de plongées a été réalisée dans la région de Trebeurden-Ploumanac'h, où la vitesse du courant de marée est comprise entre 2 et 3,5 nœuds. Les relevés ont été pratiqués dans 16 sites, de + 1 m à - 30 m de profondeur. Les données, exprimées en cotes d'abondance, ont été traitées par l'analyse en composantes principales. Les deux secteurs Trebeurden et Ploumanac'h apparaissent différents. Le secteur de Trebeurden, dominé par la houle, où les courants moyens autorisent la présence de sable grossier au pied des roches, présente des épibioses riches, à dominance de filtreurs actifs, essentiellement Ascidies et Bryozoaires. Plusieurs faciès y sont mis en évidence: faciès de la matre d'ascidies ensablées, faciès de la "fourrure" de bryozoaires gazonnants, faciès à *Distomus-Polycarpa*. Le secteur de Ploumanac'h, dominé par des courants forts, se caractérise par une luxuriance de la flore, surtout dans le chenal entre la terre et les Sept-Îles, une biomasse animale en général moins élevée et des filtreurs passifs proportionnellement plus importants. La richesse spécifique est maximale dans le secteur de Trebeurden-Triagoz. Les biomasses sont fortes (biomasse moyenne totale : 12,7 kg.m<sup>2</sup> de poids frais). Elles témoignent de l'effet bénéfique des courants moyens à forts sur la faune et la flore, et peut être aussi de la réduction du broutage liée à la rareté des oursins dans ce secteur.

**Abstract:** Investigations on the influence of strong currents on the subtidal epifaunal communities was undertaken through a diving survey on the rocky seabed off Trebeurden and Ploumanac'h. Tidal currents, in this area, are between 2-3.5 knots. Data on the abundance of species are treated statistically (Principal Component Analysis). The areas of Trebeurden and Ploumanac'h appear quite different. The Trebeurden area is dominated by wave action and a moderate current allows sedimentation of coarse sand on the surrounding of rocks. This zone shows rich epibiosis, with active suspension feeders, mainly ascidians and bryozoans, dominating. The following assemblages are described: the sandy ascidians mat facies, the turf bryozoans "fur" facies and the *Distomus-Polycarpa* facies. In the Ploumanac'h area, which is under the influence of strong currents, the flora is luxuriant, particularly in the channel separating the Sept-Îles and the mainland whilst the animal biomass is generally less important and the passive suspension feeders are, in proportion, less abundant than in the Trebeurden area. The specific richness is maximal in the vicinity of Trebeurden-Triagoz. Biomasses show high values (average total biomass: 12.7 kg.m<sup>2</sup> wet weight) indicating the beneficial influence of moderate to strong currents on the flora and fauna, and perhaps the effect of a reduced grazing pressure by urchins which are scarce in these two areas.

**Keywords:** Benthic communities, rocky bottom, epifauna, macroalgae, subtidal, biomass.

### Introduction

Reçu le 14 septembre 1995 ; accepté après révision le 2 mai 1996  
Received 14 September 1995; accepted in revised form 2 May 1996.

L'établissement d'un schéma synthétique et explicatif des divers aspects que présentent les communautés sublittorales

rales rocheuses en fonction des facteurs du milieu, requiert leur exploration dans les conditions écologiques les plus variées. Après les avoir étudiées dans des conditions de courant faible, sur la côte atlantique de Bretagne, puis dans un milieu composite comme la rade de Brest, à la charnière Manche-Atlantique, il était intéressant de les examiner en condition de courant fort, sur la façade Manche. Le site de Trebeurden, choisi pour sa logistique et son potentiel d'observateurs, s'est révélé d'une grande richesse biologique (ADMS, 1993).

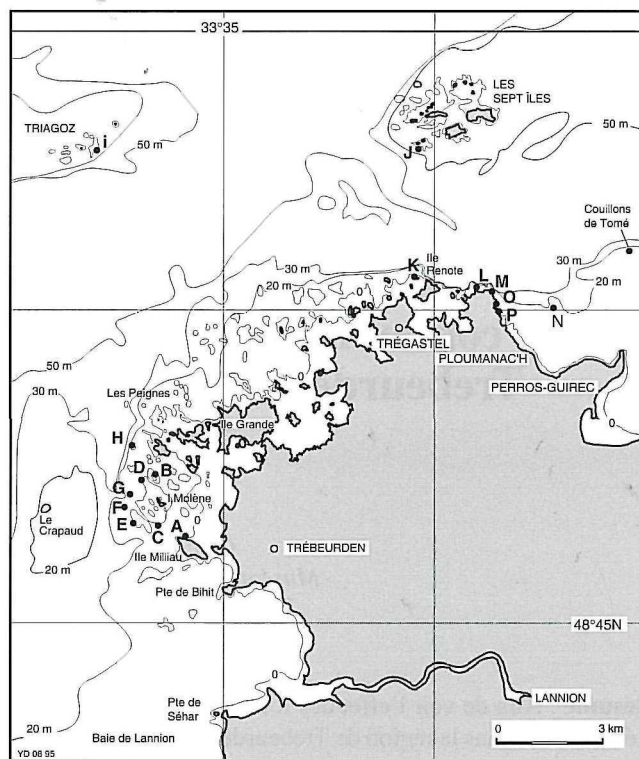
Dans ce secteur, à l'inverse de la baie de Morlaix (Ackers, 1986), les communautés épifauniques sublittorales étaient totalement inconnues. Toutefois, d'autres communautés benthiques ont fait l'objet de travaux scientifiques importants, comme les fonds sédimentaires de la Manche (Cabioc'h, 1968) et les champs de grandes algues (Perez *et al.*, 1973, 1980). Les travaux de bionomie intertidale, quoique anciens (De Beauchamp et Lami, 1921, Fischer-Piette, 1932, Borel, 1956) fournissent généralement de précieux renseignements.

L'établissement de ce schéma est devenu indispensable devant la volonté actuelle de protection du patrimoine naturel. En effet, il devient urgent de donner des outils de reconnaissance des diverses entités biocénotiques pour pouvoir juger de l'intérêt d'une zone. L'objet de cette note est donc d'analyser la composition spécifique et la structure des assemblages dans les conditions de forts courants. Une estimation quantitative des divers groupes trophiques devrait permettre d'en mieux connaître le fonctionnement.

### Matériel et Méthodes

**1) Cadre géographique :** Après l'échancrure de la baie de Lannion taillée dans les schistes métamorphiques précambriens, dont la pointe de Bihit et le sud de l'île Milliau représentent les derniers vestiges, la côte fait saillie par ses célèbres granites roses de Ploumanac'h (Fig. 1). Le trait de côte, d'abord orienté face à l'ouest dans la région de Trebeurden-Ile Grande, s'incurve pour faire face au nord vers Trégastel-Ploumanac'h-Perros. Ces deux portions de côte, de même nature pétrographique, offrent cependant une physionomie différente :

a) secteur de Trebeurden : la côte, soumise aux vents dominants d'ouest-sud ouest, est précédée d'un large platier de profondeur inférieure à 20 m, portant une multitude d'îlots, écueils, hauts fonds, qui brisent la houle. Les courants, de l'ordre de 2 à 2,5 nœuds par vive eau moyenne (coefficient 95), se renforcent d'une part dans les chenaux comme entre Milliau et Molène, d'autre part vers la pointe des Peignes, au nord (SHOM, 1968). A 5 milles de la côte, le plateau des Triagoz, qui tombe de façon abrupte vers le sud, crée un vaste chenal où le courant se renforce jusqu'à 3 nœuds. La couverture sédimentaire, au pied des dernières



**Figure 1 :** Localisation des sites de plongée (A-P) sur la Côte de Granit rose.

**Figure 1 :** Location of the diving sites (A-P) in the Trebeurden-Ploumanac'h area (North Brittany).

roches face à l'ouest, comporte une forte proportion de débris coquilliers associés à des gravelles ("sédiment grossier à *Venus fasciata*" Cabioc'h 1968). Ce sable grossier, dépourvu de fraction fine, est très mobile et forme des poches de faible épaisseur sur les replats rocheux.

b) secteur de Ploumanac'h : l'isobathe des 30 m se rapproche fortement de la côte, du pied de l'île Renote à la pointe du Squéouel : le relief sous marin est alors dominé par de hautes falaises ou "tombants" qui prolongent les gigantesques éboulis terrestres. Au pied de ces falaises, vers 35-40 m, les gros blocs arrondis et les dalles horizontales sont souvent recouvertes d'un fin dépôt vaseux provenant des petites vasières littorales à l'abri derrière l'île Renote. La houle d'ouest arrive tangentiellement à la côte, mais l'îlot du Cerf, aux Sept-Îles, reste très exposé aux houles de sud-ouest. Après la pointe du Squéouel, la côte fait face à l'est : la pente sous marine s'adoucit et les sites sont relativement à l'abri de la houle. Par contre dans tout ce secteur, le courant, s'engouffrant dans l'étroit chenal (2 milles) entre la côte et les Sept-Îles, est plus fort qu'à Trebeurden. De

l'ordre de 3 nœuds, il peut atteindre 3,5 nœuds en vive eau moyenne (coefficient 95) aux Couillons de Tomé. Les deux sites très côtiers O et P sont toutefois en retrait de ce fort courant. Les sédiments au large sont des cailloutis à *Ophiothrix fragilis* et bryozoaires, suivis vers l'ouest d'une épibiose à *Sabellaria spinulosa*. Une tache de roche à *Musculus discors* indique de violents courants (Cabioch, 1968). Le tableau 1 résume les conditions environnementales à chaque site de plongée.

Dans les eaux très claires du large, les laminaires descendent jusqu'à - 28 m (Triagoz). A la côte, elles s'arrêtent vers 8 m au Ranolien, 12 m à l'île Milliau (ADMS, 1993). Pour l'ensemble des deux secteurs, les vents dominants proviennent de l'ouest-sud-ouest, les coups de tempête de l'ouest-nord ouest. Le marnage maximum est de 10,6 m. La température moyenne de l'eau en surface est de 16° en été, 9,5° en hiver. Il n'y a pas de thermocline du fait de la force des courants.

**Tableau 1** : Résumé des principales conditions environnementales aux divers sites de plongée (A à P, cf. fig.1)

(1) : COU : courant, en nœuds (vitesse maximale, coefficient 95, SHOM 1968)

(2) : VAG : hauteur de vague annuelle moyenne, en mètres, selon le "modèle lithosérique", (Chassé & Castric, non publié).

(3) : PRO : profondeur maximale des relevés, en mètres.

**Table 1** : Brief review of the main environmental conditions in the various diving sites.

(1) : current, in knots (maximal speed by tidal coefficient 95, SHOM 1968).

(2) : mean annual wave height, in meters, according to the 'lithoseric model' (Chassé & Castric, unpublished).

(3) : maximal depth of the data-recordings, in meters.

	(1)	(2)	(3)	Fond sédimentaire avoisinant	Hauts niveaux
A: Ile Milliau	2	3,5	7	Sable vaseux à ripple marks.	<i>Sargassum muticum</i> , fucales
B: Dialed	2	3,8	5	Sable fin et graviers.	<i>Cystoseira</i> sp.
C: Sud Vesklek	2,5	4,3	13	Sable à ripple-marks, graviers.	rare <i>Alaria esculenta</i>
D: La Grange	2	5,6	15	Sable, cailloux à <i>Balanus crenatus</i> .	—————
E: Vesklek Kreis	1,8	4,8	17	Sable grossier coquillier.	moulière
F: Nord Vesklek	1,8	4,8	20	Sable, cailloux à <i>Balanus crenatus</i>	<i>Alaria esculenta</i> , moulière
G: Molène Ouest	1,8	5,5	26	Sable grossier coquillier.	<i>Alaria esculenta</i> , moulière
H: Le Four	2,5	5,6	30	Gros blocs.	<i>Alaria esculenta</i> , moulière
I: Triagoz	2,8	7,5	35	Sable grossier, gravier.	<i>Alaria esculenta</i> ? moulière, <i>Saccorhiza polyschides</i>
J : Cerf, Sept-Iles	3	6,6	23	Sable coquillier à ripple marks, à 25 m.	<i>Saccorhiza polyschides</i>
K: Kastel Menguy	3	4,6	26	Dépôt vaseux sur blocs à 35 m.	Non observé
L: Mean ruz	3	4,4	27	Dépôt vaseux sur blocs à 30 m.	Non observé
M: Le Squéouel	3	4,4	27	Dépôt vaseux sur blocs à 35 m.	<i>Bifurcaria rotunda</i>
N: La Horaine	2,5	4,6	20	Passes de sable coquillier, (coquilles de moules) à 14 m.	—————
O: Pors Rolland	2	4,2	10	Sable coquillier, <i>Cystoseira</i> sp.	Fucales
P: Ranolien	1,3	2,6	11	Sable vaseux, <i>Cystoseira</i> sp.	Fucales

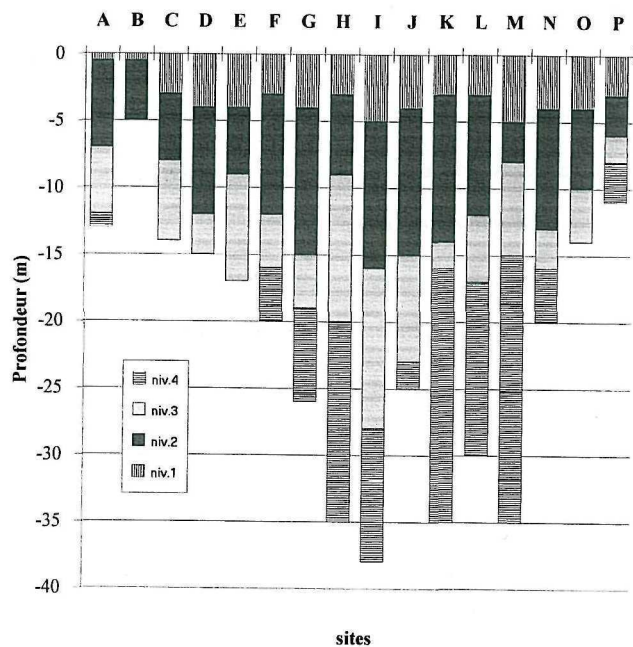
2) **Les observations.** Réalisées en plongée, par l'auteur accompagné d'un groupe de plongeurs amateurs, elles sont consignées sur la fiche-relevé ADMS (Girard *et al.*, 1987). Cette fiche a pour but de standardiser les observations tant pour l'environnement que pour les espèces. Les 80 taxons de la fiche ont été retenus pour leur facilité d'identification 'in situ'. Des grattages et échantillonnages complémentaires ont permis d'établir la liste totale des espèces rencontrées (cf. Annexe 1), dont un spécimen témoin est déposé au Laboratoire de Concarneau.

Les observations portent sur le secteur de Trebeurden (9 sites, A à I) et le secteur de Ploumanac'h (7 sites, J à P). Quatre tranches de profondeur ont été explorées :

- le niveau 1 ou frange infralittorale, difficile d'accès et moins bien inventorié, a été supprimé pour les analyses statistiques.

- le niveau 2, champ de laminaires denses,
- le niveau 3, champ de laminaires clairsemées,
- le niveau 4, zone sans laminaires.

La profondeur de ces différents niveaux en chaque site est précisée dans la fig. 2.



**Figure 2 :** Extension en profondeur des 4 niveaux biocénétiques pour chaque site.

**Figure 2 :** Depth range of the four biocenotic levels in each site.

Les données sont exprimées en cotes d'abondance, de 1 à 8, selon la grille de Hiscock (1979). Les surfaces éclairées (horizontales ou subhorizontales) et les surfaces sombres (verticales, surplombs) ont fait l'objet de relevés séparés. Ces données sont soumises à un traitement statis-

tique par l'analyse en composantes principales. Deux types d'analyses ont été effectués : une analyse globale portant sur l'ensemble des relevés et 2 analyses partielles, sur horizontales et verticales prises séparément. L'analyse globale, plus synthétique, sera présentée ici ; des éléments issus des 2 autres analyses, plus détaillées car mettant en jeu des espèces complémentaires, viendront s'adjoindre à la présentation. Sont retenues pour l'analyse les espèces présentes à au moins 1/3 des sites ; Les données quantitatives sont exprimées en biovolumes, grâce à une abaque donnant, pour chaque espèce et chaque cote d'abondance, une valeur en ml.m<sup>-2</sup>, selon une méthode préalablement décrite (Castric-Fey et Chassé, 1991).

## Résultats

### Analyse en composantes principales

Les relevés des niveaux 1 enlevés, il reste 70 relevés, dont 36 pour le secteur Trebeurden (18 horizontaux et 18 verticaux) et 34 pour Ploumanac'h (17 horizontaux et 17 verticaux). L'analyse porte sur ces 70 relevés (les horizontaux distingués des verticaux par une petite étoile) et sur 57 espèces. Les sigles des algues sont en majuscules pour une meilleure lisibilité des graphiques. Les facteurs environnementaux sont mis en variables supplémentaires. Leurs corrélations avec les différents axes figurent dans le Tab. 2.

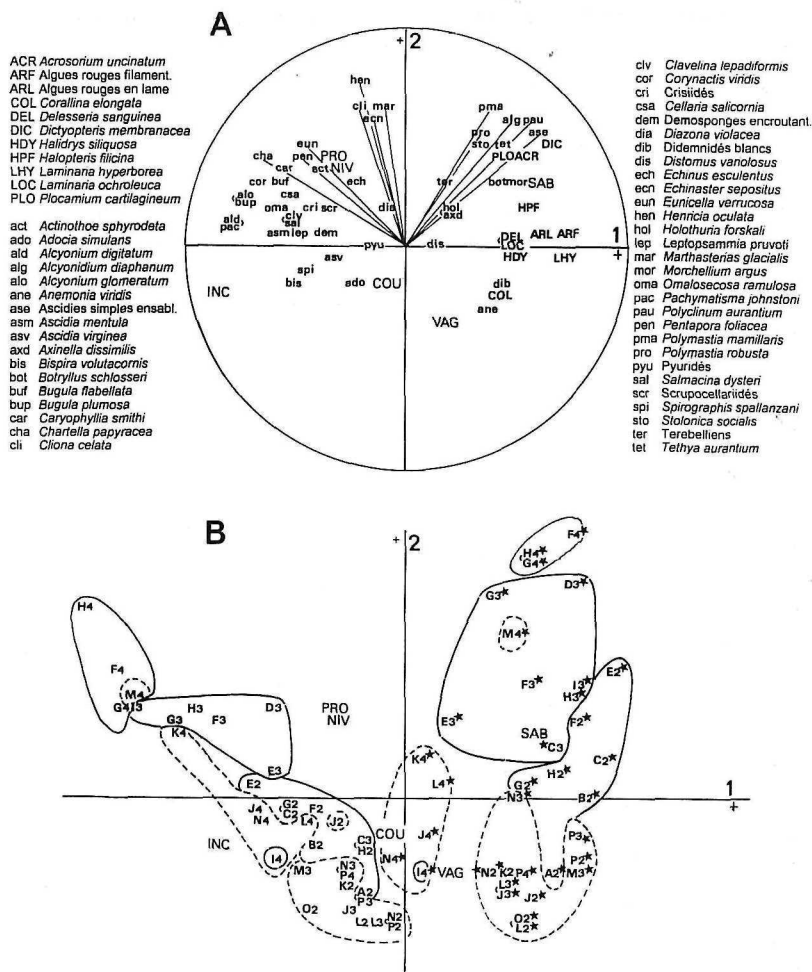
**Tableau 2 :** Contribution à la variation totale (pourcentages expliqués par les 5 axes principaux), et corrélations des facteurs environnementaux à ces 5 axes.

(a) : inclinaison INC. (b) : profondeur PRO. (c) : niveau biocénétique NIV. (d) : courant COU. (e) : vagues VAG. (f) : sable SAB. Les corrélations les plus fortes, en caractères gras, renseignent sur la signification des axes : axe 1 : inclinaison du substrat ; axe 2 : profondeur et proximité du sable ; axe 3 : profondeur et courant ; axe 4 : courant ; axe 5 : exposition aux vagues.

**Table 2 :** Contribution to the total variation (percentages explained by the 5 main axes) and correlations of the environmental factors to these axes.

(a) : slope of the substrate, INC. (b) : depth, PRO. (c) : biocenotic level NIV. (d) : current COU. (e) : waves, VAG. (f) : sand SAB. The strongest correlations, in bold, give information on the meaning of the axes: axis 1: substrate inclination; axis 2: depth and sand vicinity; axis 3: depth and current; axis 4: current; axis 5: wave exposure.

Contribution à la variation totale	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
	22,8 %	11,7 %	8,2 %	5,0 %	4,5 %
corrélations de :					
(a)	<b>-0,86</b>	-0,21	0,03	-0,23	-0,005
(b)	-0,31	<b>0,45</b>	<b>-0,40</b>	0,36	-0,25
(c)	-0,28	<b>0,40</b>	<b>-0,39</b>	0,22	-0,36
(d)	-0,07	-0,17	<b>-0,45</b>	<b>0,47</b>	-0,05
(e)	0,19	-0,28	0,20	-0,07	<b>0,48</b>
(f)	<b>0,58</b>	0,31	0,14	-0,07	-0,30



**Figure 3** : Plan des axes 1 et 2 de l'Analyse en Composantes Principales sur l'ensemble des relevés (analyse globale). A cercle des corrélations : les espèces les plus fortement corrélées sont représentées par leur vecteur. B graphe des relevés : les relevés sur horizontales sont indiqués par une étoile. Trait plein : sites de Trebeurden, tirets : sites de Ploumanac'h.

**Figure 3**: Plane of axes 1 and 2 of the Principal Component Analysis, dealing with all the recordings (entire analysis). A. correlation circle: the best correlated species are indicated with their vector. B. sites graphs: data issued from upward surfaces are mentioned by a star. Solid lines: Trebeurden sites, dashed lines: Ploumanac'h sites.

Sur le cercle des corrélations (Fig. 3A), l'axe 1 sépare, à droite, les espèces présentes sur les faces horizontales ou éclairées, avec toutes les algues, de celles préférant les faces ombrées (verticales, surplombs, fissures) à gauche. Les espèces en position intermédiaire, de faible corrélation négative ou positive : (hen) *Henricia oculata*, (mar) *Marthasterias glacialis*, (ecn) *Echinaster sepositus*, (cli) *Cliona celata*, (ech) *Echinus esculentus*, (dia) *Diazona violacea*, (ter) térébelliens, (dis) *Distomus variolosus*, semblent indifférentes à l'inclinaison. L'axe 1 est fortement corrélé au facteur "inclinaison de la roche", lequel agit sur l'illumination des peuplements et détermine la présence de sable sur les horizontales.

L'axe 2, dont la corrélation la meilleure est avec la profondeur, sépare du côté positif les espèces profondes : celles des verticales à gauche, avec (eun) *Eunicella verrucosa*, (pen) *Pentapora foliacea*, (cha) *Chartella papyracea*, au milieu les indifférentes à l'inclinaison avec (hen), (mar), (ecn), (cli), et à droite, celles des horizontales, avec (pma) *Polymastia mamillaris*, (alg) *Alcyonium diaphanum*, (pau) *Polyclinum aurantium*, (ase) ascidies simples ensablées, (pro) *Polymastia robusta*, DIC *Dictyopterus membranacea*, (sto) *Stolonica socialis*. Du côté négatif figurent peu d'espèces, de corrélation faible : (ane) *Anemonia viridis*, COL *Corallina elongata*, (dib) didemnidés blancs = *Didemnum maculosum* + *D. coriaceum* sur les faces horizontales et

(ado) *Adocia simulans*, (bis) *Bispira volutacornis* sur les faces sombres.

Le Graphe des relevés (Fig. 3B) montre des relevés triés de gauche à droite par l'axe 1, à gauche les faces sombres, à droite les faces éclairées. L'axe 2 effectue un triage selon la profondeur. Ce triage est meilleur pour les relevés de Trebeurden qui se groupent, selon les niveaux, en 3 paquets (trait plein) assez bien individualisés. Ce n'est pas le cas pour ceux de Ploumanac'h (tirets) pour lesquels les niveaux 2 et 3 sont mélangés. L'axe 2 est le mieux défini vers le bas par les relevés 2 de Ploumanac'h et vers le haut par les relevés 3 et 4 de Trebeurden, surtout du côté des horizontales pour lesquelles l'éclaircissement agit de manière plus tranchée.

L'examen simultané du cercle des corrélations et du graphe des relevés permet les constatations suivantes : dans la partie droite du graphe (espèces des faces horizontales) les espèces les mieux corrélées : pma, alg, pau, ase, correspondent aux relevés 3 et 4 de Trebeurden. Ce groupe d'espèces, auquel on peut ajouter (pyc) *Pycnoclavella aurilucens* (fournie par l'analyse sur les seules horizontales) constitue une formation caractéristique : le **faciès de la matre d'ascidies ensablées**, constituée essentiellement d'ascidies plus ou moins incrustées de sable : (ase) = *Polycarpa violacea* et *Polycarpa gracilis*, *Polyclinum aurantium* et formes incrustées d'*Aplidium punctum*. On y trouve aussi *Sabellaria spinulosa*, *Acrosorium uncinatum* et la forme fine du *Plocamium cartilagineum* ; cette formation, développée aux niveaux 3 et 4 sur les horizontales non loin du sable, est accompagnée de *Stolonica socialis*, *Dictyopteris membranacea*, *Adreus fascicularis* et *Ciocalypa penicillus*. Elle se rencontre aussi aux niveaux 2 des sites de Trebeurden, surtout aux sites A et B, comme le montre l'analyse partielle des horizontales. Ce faciès semble donc indépendant de l'étagement mais lié à la présence du sédiment sableux. En effet, l'axe 2 n'est pas lié uniquement à la profondeur. Le facteur courant intervient dans le fait que les niveaux 3 et 4 sont séparés en deux groupes, ceux de Trebeurden corrélés à l'axe 2 et ceux de Ploumanac'h qui ne le sont pas. Ces derniers sont atteints par des courants nettement plus forts interdisant les dépôts de sable. L'axe 2, qui est également corrélé au facteur "proximité du sable", oppose les deux zones de Trebeurden et de Ploumanac'h.

Dans la partie gauche du graphe, les espèces les plus significatives (*Henricia oculata*, *Cliona celata*, *Marthasterias glacialis*, *Echinaster sepositus*) indifférentes à l'inclinaison, sont les mieux représentées dans le secteur de Trebeurden, dont les relevés dominent dans cette partie. Ceci vaut à moindre degré pour (eun) *Eunicella verrucosa*, (pen) *Pentapora foliacea*, (cha) *Chartella papyracea*. Les autres espèces, de plus faible corrélation, sont indifféremment dans les 2 secteurs ou plus abondantes sur les verticales profondes de Ploumanac'h.

L'axe 3 (Fig. 4) est fortement corrélé aux facteurs courant et profondeur qui interviennent de manière sensiblement égale. Le plan formé par les axes 1 et 3 met en évidence un groupe d'espèces : (ter) térébelliens, LOC *Laminaria ochroleuca*, HDY *Halidrys siliquosa*, (dib) didemnidés blancs, (ane) *Anemonia viridis*, COL *Corallina elongata*, (mor) *Morchellium argus*, correspondant au peuplement des horizontales peu profondes A2, B2, E2, C2, P2, P3, de courant faible à moyen. Il s'oppose à celui des horizontales profondes de fort courant M4, J4, K4, L4, N4, J3, I4, H4 (essentiellement Ploumanac'h), avec les espèces : (axd) *Axinella dissimilis*, (hol) *Holothuria forskali*, (pro) *Polymastia robusta*.

Du côté des surfaces verticales ou sombres, le groupe d'espèces : (cri) Crisiidés, (ado) *Adocia simulans*, (scr) Scrupocellariidés, (buf) *Bugula flabellata*, (pyu) Pyuridés, (asv) *Ascidia virginea*, (asm) *Ascidia mentula*, (sal) *Salmacina dysteri*, (oma) *Omalosecosa ramulosa*, est à mettre en relation avec deux groupes de relevés : le plus important (H4 G4 F4 I3 G3) rassemble les verticales profondes de Trebeurden. Ces surfaces portent un peuplement très caractéristique dominé par les bryozoaires : Crisiidés, Scrupocellariidés, *Bugula flabellata*. Ils forment une fourrure épaisse, portant en épibiontes des touffes de *Salmacina dysteri* et d'*Omalosecosa ramulosa*. C'est le **faciès de la "fourrure" à bryozoaires gazonnants** auquel participent aussi *Bugula plumosa* et *Vesicularia spinosa*. Les *Ascidia mentula* sont grosses et surchargées de ces bryozoaires, tout comme les masses de *Stryphnus ponderosus*. Le petit groupe (A2, B2) caractérisé par les ascidies *Ascidia virginea* et Pyuridés, auxquelles il convient d'ajouter *Ciona intestinalis*, *Polycarpa rustica*, et *Distomus variolosus* qui fréquente aussi les horizontales, représente le **faciès à Distomus-Polycarpa** décrit en rade de Brest.

Du côté négatif, les verticales profondes en fort courant ne se distinguent pas sur ce plan dominé par les horizontales profondes. La présence d'*Eunicella verrucosa* dans ce quart inférieur signifie que l'espèce, un peu plus fréquente en verticale qu'en horizontale, est favorisée par le courant, et ce un peu plus que *Pentapora foliacea* (pen).

L'axe 4 (Fig. 5) a sa corrélation la meilleure avec le courant. Sur le plan des axes 1 et 4, les surfaces verticales ou sombres de fort courant, sont caractérisées par les espèces (csa) *Cellaria salicornia*, (cri) Crisiidés, (alo) *Alcyonium glomeratum* correspondant aux relevés des Triagoz I3-I4 et des Sept Îles J2. Sur ces verticales en fort courant, la "fourrure" à bryozoaires gazonnants fait place à un tapis de crisiidés, auquel s'ajoute *Cellaria salicornia* (csa) en profondeur. L'on y trouve aussi : (dia) *Diazona violacea* et (ech) *Echinus esculentus* indifférentes à l'inclinaison, ainsi que *Leptopsammia pruvoti*, *Parazoanthus axinellae* et d'abondantes *Ascidia mentula*, issues de l'analyse partielle sur verticales.

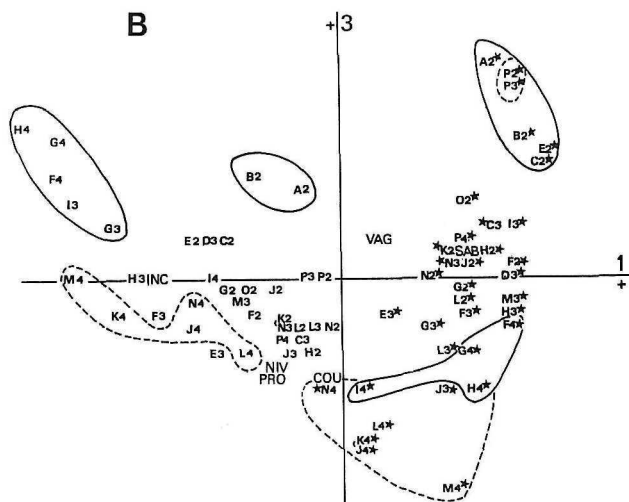
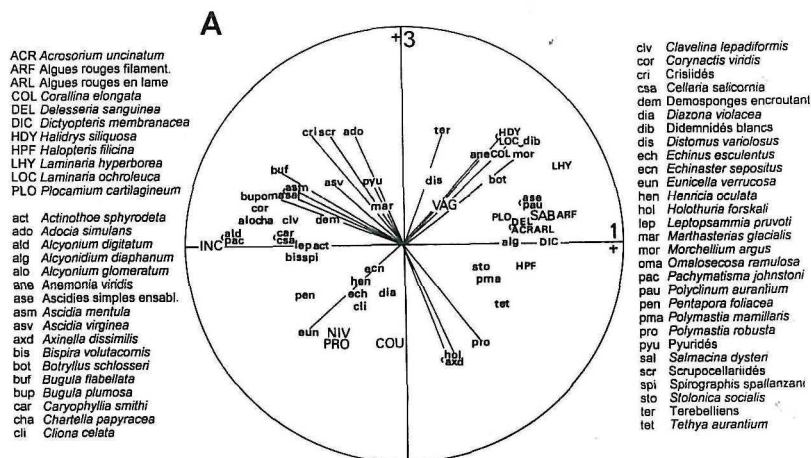


Figure 4 : plan des axes 1 et 3 de l'analyse globale (même légende que pour fig. 3).

Figure 4: plane of axes 1 and 3 of the entire analysis (same legend as for fig. 3).

Les horizontales éclairées des niveaux 2 et 3 des sites à fort courant (Squéouel M3, Mean Ruz L2, Triagoz I3, Sept Îles J2, J3) se caractérisent par une luxuriance de la flore : DEL *Delesseria sanguinea*, HPF *Halopteris filicina*, ARL algues rouges, qui atteignent une grande taille, favorisées par des eaux très claires, par l'abondance et la grande taille de *Holothuria forskali* (hol), ainsi que par la remontée d'*Axinella dissimilis* (axd) dans les niveaux 3.

L'analyse partielle portant uniquement sur les horizontales révèle une parenté entre Triagoz I, Four H, chenal de l'île Milliau C - trois sites de Trebeurden où le courant se renforce - et le site du Squéouel M de Ploumanac'h. Les espèces *Diazona violacea*, *Pseudosabella variabilis*, *Polysyncraton lacazei*, *Halopteris filicina*, *Gymnangium montagui*, *Cellaria salicornia*, apparaissent caractéristiques

de ces horizontales de courant assez fort, proches des fonds de sable. Sur le cercle des corrélations, *Henricia oculata* se situe au voisinage d'éponges (demosponges encroûtantes, *Tethya aurantium*), et *Marthasterias glacialis* au voisinage de *Sabellaria spinulosa*, dans le faciès près du sable où sont enfouis les bivalves. L'abondance des étoiles de mer à Trebeurden pourrait s'expliquer par la présence de sable, donc de bivalves, pour *M. glacialis*, et par une plus grande abondance de spongiaires pour *H. oculata* et *E. sepositus*. Le site des Triagoz apparaît comme un site "charnière" entre Trebeurden et Ploumanac'h : il cumule les deux faciès propres à Trebeurden - faciès à bryozoaires gazonnants en verticales et faciès à ascidies ensablées en horizontales - et les espèces de fort courant caractéristiques de Ploumanac'h (csa, dia, asm, oma).

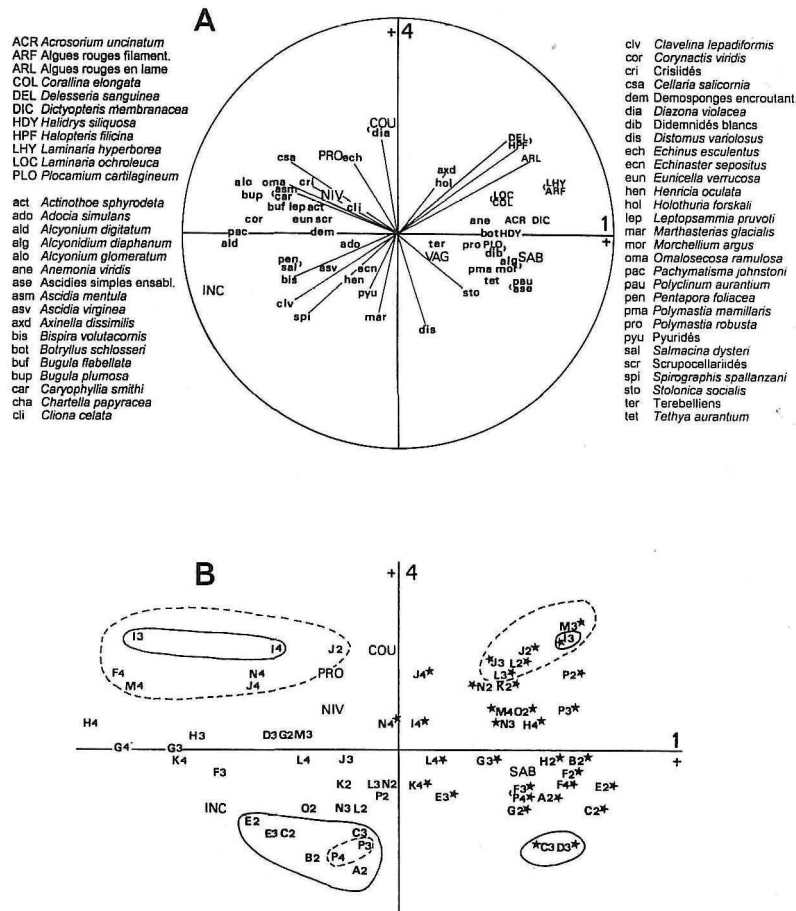


Figure 5 : plan des axes 1 et 4 de l'analyse globale (même légende que pour figs. 3 et 4).

Figure 5: plane of axes 1 and 4 of the entire analysis (same legend as for figs. 3 and 4).

L'axe 5 (Fig. 6) a sa corrélation la plus forte avec le facteur VAG, toutefois les facteurs NIV et SAB ne sont pas négligeables. Sur le plan des axes 1 et 5, les relevés sur horizontales sont mieux triés par l'axe 5 que les relevés sur les verticales. Sur la figure 6B, les profils des sites (niveaux d'un même site reliés entre eux) montrent bien l'atténuation de la houle en profondeur, sauf pour le site I des Triagoz. Le relevé I4, ressemblant fortement aux relevés profonds de Ploumanac'h, est situé plus avant dans le chenal, où le courant est probablement plus fort qu'en I3, le long du tombant. Pour les verticales, l'opposition entre battu et abrité est moins marquée.

D'après ce plan, les sites de Ploumanac'h sont moins soumis au choc des houles que ceux de Trebeurden, ce qui se vérifie par leur emplacement sur cette portion de côte orientée est-ouest, recevant la houle tangentiellement (K, L) ou même orientée à l'est (M, N, O, P) ou au sud (J des Sept-Îles).

Du côté soumis aux fortes houles figurent essentiellement des niveaux 2 (H2, F2, F3, K2, G2, H3) avec PLO

*Plocamium cartilagineum*, ARL algues rouges en lame, DEL *Delesseria sanguinea*, (bot) *Botryllus schlosseri*, auxquelles l'on peut ajouter *Halichondria topsenti* sur les stipes de laminaires. Ces sites sont battus comme l'indique la présence d'*Alaria* dans les niveaux à *Laminaria digitata*. (cf. tab.1). On y rencontre aussi les indifférentes à l'inclinaison : (hen) *Henricia oculata*, (dem) demosponges encroûtantes, (cli) *Cliona celata* et, sur les verticales *Stryphnus ponderosus* (issu de l'analyse sur verticales seules). Les horizontales abritées portent HDY *Halidrys siliquosa*, (hol) *Holothuria forskali*, (pro) *Polymastia robusta*, (sto) *Stolonica socialis*, (mor) *Morchellium argus*, (ane) *Anemonia viridis*, auxquelles l'on peut ajouter CYS *Cystoseira sp.* On les trouve aux sites abrités (A2 et B2) avec les Pyuridés (pyu) indifférents à l'inclinaison, ou en profondeur (niveaux 3 et 4) avec (ech) *Echinus esculentus*, et (dia) *Diazona violacea*.

Le tableau 3 récapitule les résultats obtenus par l'analyse sur les 70 relevés, laquelle totalise 52,2 % d'inertie pour les 5 premiers axes.





**Tableau 3** : Résumé des résultats des diverses analyses en composantes principales.

Facteurs environnementaux les mieux corrélés aux 5 axes : (a) : inclinaison ; (b) : profondeur ; (c) : niveau bionomique ; (d) : courant ; (e) : exposition aux vagues ; (f) : proximité du sable.

**Table 3:** Summary of the results issued from the various principal component analyses.

Environmental factors with the best correlation to the 5 axes : (a) slope ; (b) : depth ; (c) bionomic level ; (d) current ; (e) : wave exposure ; (f) : sand vicinity.

Axe 1	(a) (f)	Verticales/sombres	Horizontales/éclairées
Axe 2	(b) (c)	Nombreuses étoiles de mer (indifférentes à l'inclinaison) à Trebeurden.	<b>Facès matte d'ascidies ensablées</b> à Trebeurden.
Axe 3	(d) (b)	<b>Facès "fourrure" de bryozoaires gazonnants</b> en profondeur à Trebeurden. F. à <i>Distomus-Polycarpa</i> peu profond, à Trebeurden.	Horizontales peu profondes courant faible à moyen <i>Didemnum maculosum-coriaceum</i> <i>Distomus variolosus</i> , Térébelliens.
		verticales profondes à courant. <i>Eunicella verrucosa</i> .	Horizontales profondes à fort courant (Ploumanac'h, Triagoz, Four) : <i>Axinella dissimilis</i> , <i>Holothuria forskali</i> , <i>Polymastia robusta</i> .
Axe 4	(d)	Verticales à fort courant (Triagoz, Sept-Îles, Ploumanac'h) <i>Cellaria salicornia</i> , Crisiidés, <i>Alcyonium glomeratum</i> , <i>Omalosecosa ramulosa</i> , <i>Ascidia mentula</i> , <i>Echinus esculentus</i> , <i>Diazona violacea</i> (indifférents à l'inclinaison).	Flore luxuriante (Triagoz, Sept-iles, Ploumanac'h) <i>Delesseria sanguinea</i> , <i>Halopteris filicina</i> , algues rouges foliacées. Remontée d' <i>Axinella dissimilis</i> en niveau 2-3.
Axe 5	(e)	mode battu : <i>Henricia oculata</i> , démosponges encroûtantes, <i>Cliona celata</i> (indifférents à l'inclinaison). Verticales : <i>Stryphnus ponderosus</i> .	battu : <i>Plocamium cartilagineum</i> , algues rouges foliacées, <i>Delesseria sanguinea</i> , <i>Botryllus schlosseri</i> , <i>Halichondria topsenti</i>
		mode abrité : Pyuridés (A2, B2), <i>Polysyncraton lacazei</i> , bryozoaires encroûtants en profondeur : <i>Echinus esculentus</i> , <i>Diazona violacea</i> , <i>Parazoanthus axinellae</i> .	abrité : <i>Halidrys siliquosa</i> <i>Cystoseira sp.</i> , <i>Morchellium argus</i> , <i>Anemonia viridis</i> en profondeur : <i>Holothuria forskali</i> , <i>Polymastia robusta</i> , <i>Stolonica socialis</i> .

les sites F, G, H (environ 200). Le groupe des hydraires y est particulièrement mal représenté. La plus forte richesse spécifique, surtout due à la faune, se trouve dans le secteur Nord Veskleg-Molène-le Four. Le site I des Triagoz, bien que moins exploré, fait partie de cet ensemble hautement diversifié, avec 158 espèces recensées en une seule plongée contre 161 en deux plongées au site E.

Dans le lot des sites à un seul relevé, les bryozoaires comptent un maximum d'espèces aux Triagoz (51, en I). Au pied de l'île Renote (K) ce nombre avoisine celui du Veskleg (E, 37 espèces) alors qu'un seul relevé a été effectué en K contre 2 en E. En allant vers l'est (N), ou le sud (B, A), ce nombre diminue d'un tiers (25 espèces) Parallèlement, le groupe des Hydraires passe de 23 espèces aux Triagoz, à 2 ou 3 en K, N, B et A. Le groupe des Ascidies, en revanche atteint une diversification maximale à l'île Milliau (A, 41 espèces) contre 11 à 15 seulement en K, N et J.

En résumé, une zone de très forte diversification apparaît en face de Trebeurden, de l'ouest du Veskleg au plateau du Four, incluant le sud des Triagoz, avec une prépondérance très nette des Bryozoaires, suivis par les Hydraires. Au sud de cette zone, c'est le groupe des Ascidies qui domine. Le bord du chenal des Sept-Îles (sites J, K, N) se distingue par une richesse floristique supérieure à celle des autres sites.

#### Biomasses

L'estimation de la quantité de matière vivante portée par ces roches sublittorales est faite par celle des biovolumes exprimés en ml.m<sup>-2</sup> En première approximation, on peut considérer ces valeurs comme des valeurs approchées de la biomasse en poids frais, et dans le tableau synthétique 5, les moyennes seront données en kg de poids frais. Les biovolumes sont établis par espèce, par site et par niveau. Les espèces sont ensuite regroupées par groupes trophiques et éthologiques (annexe 2) et leurs biovolumes ajoutés. Les algues sont regroupées en algues de la strate élevée (laminariales, *Halidrys siliquosa*, *Sargassum muticum*, *Cystoseira sp.*) généralement pluriannuelles, et algues de la sous-strate, annuelles pour la plupart. Les limivores sont représentés par *Holothuria forskali*, laquelle est plus fréquente à Ploumanac'h, sur les dalles profondes recouvertes d'un fin dépôt vaseux. Les macroprédateurs accessibles à une quantification en plongée sont représentés par les oursins et les étoiles de mer. Bien que plus hasardeuse, l'estimation des ormeaux a été tentée, car ils abondent en certains sites peu profonds pourvus de champs de blocs (A, B à Trebeurden ou O, P à Ploumanac'h). De plus, cette espèce herbivore tient un rôle d'autant plus important que les oursins (herbivores ou omnivores) sont peu abondants dans l'ensemble de la zone considérée.

Le tableau 5 récapitule les moyennes des biomasses des principaux compartiments, par niveau et par secteur. Les

**Tableau 4 :** Nombre d'espèces recensées aux divers sites de la région étudiée : Tr : Trébeurden ; Pl : Ploumanac'h.  
**Table 4:** Number of species recorded in the various sites of the studied area: Tr ; Trebeurden ; Pl : Ploumanac'h.

SITES	Tr.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Pl.	J	K	N	P	Total. zone
Nbre de relevés		1	1	2	1	2	3	3	1	1		1	1	1	4	
Nbre grattages		0	0	0	0	0	1	1	1	0		0	0	0	2	
Niveaux étudiés		2	2	2,3	3	1,2 3	1,2 3,4	1,2 3,4	1,2 3,4	3,4		1,2, 3,4	2,4	2,3	1,2 3,4	
Anthozoaires	19	4	8	12	6	9	9	11	13	8	19	8	8	8	13	23
Hydriaires	48	2	2	3	7	13	28	35	34	23	12	3	2	3	4	51
Spongiaires	48	14	11	11	11	25	32	27	28	9	38	16	19	10	26	51
Bryozoaires	72	25	27	24	21	37	61	52	54	51	56	27	36	27	48	76
Polychètes	23	14	15	8	5	7	13	10	9	7	18	6	9	6	15	23
Ascidies	53	41	23	27	19	26	32	37	35	20	34	15	13	11	25	53
Mollusques	12	4	1	1	2	3	9	6	8	3	3	2	1	1	2	13
Cirripèdes	6	2	2	3	2	3	6	4	5	1	3	1			2	6
Brachiopodes	1				1				1	1						2
Phoronidiens	1				1		1		1		1		1			
Echinodermes	18	6	8	10	11	11	13	11	12	10	14	6	4	5	7	20
TOTAL FAUNE	301	112	97	99	86	134	204	193	200	133	198	84	93	71	142	318
ALGUES	69	13	25	14	10	27	26	26	31	25	73	33	21	29	59	98
TOTAL FAUNE + FLORE	370	125	122	113	96	161	230	219	231	158	271	117	114	100	201	416

**Tableau 5 :** Moyenne des biomasses, en kg. m<sup>-2</sup>, des principaux groupes trophiques du benthos rocheux sublittoral de la région Trébeurden-Ploumanac'h (Tr.- Pl.)

**Table 5:** Mean biomasses values, in kg. m<sup>-2</sup>, of the main trophic groups of the subtidal rocky benthos, in the Trebeurden-Ploumanac'h (Tr.- Pl.) area.

	NIVEAU 1		NIVEAU 2		NIVEAU 3		NIVEAU 4	
	+1 à -3,7	-3,7 à -11						
profondeur (m)			Tr.	Pl.	Tr.	Pl.	Tr.	Pl.
Biomasse végétale	18,2	16,7	18,5	3,56	3,35	1,32	0,29	
Biomasse animale	10,8	3,7	0,98	4,82	2,82	8,33	4,46	
Biomasse totale	29	10,5	19,5	8,38	6,17	8,65	4,75	
Prédateurs	0,06	0,17	0,13	0,59	0,32	0,41	0,05	
Suspensivores passifs	0,02	0,19	0,14	0,99	1,14	1,78	1,77	
Dépositivores	0	0,09	0,05	0,07	0,05	0,09	0,03	
Suspensivores actifs ( <i>Mytilus</i> )	2,1	3,27	0,66	3,16	1,31	6,05	2,61	
	8,6							

profondeurs sont des profondeurs moyennes calculées sur l'ensemble des sites. La biomasse des algues, au niveau 2 du champ de laminaires denses, est sensiblement plus forte à

Ploumanac'h qu'à Trebeurden, par contre la biomasse animale est plus grande à Trebeurden, et ce pour tous les niveaux.

Elle est essentiellement constituée de suspensivores actifs (Bryozoaires, Ascidies, Spongiaires). Les suspensivores passifs restent discrets, augmentant avec la profondeur. Ils sont proportionnellement mieux développés à Ploumanac'h où ils représentent, selon les niveaux, de 18 à 46% de la faune sessile, qu'à Trebeurden où ils ne représentent que 5 à 24 %. En ce qui concerne le niveau 1, les données sont insuffisantes pour établir des moyennes par secteur. A ce niveau, le biovolume animal moyen inclut les moulières, localisées en quelques points du littoral (E, F, G, H, I). Si l'on ne tient pas compte des moules (moy. 8 kg.m<sup>-2</sup>), la biomasse animale moyenne, à ce niveau, devient : 2,1 kg.m<sup>-2</sup> et la biomasse totale 20,4 kg.m<sup>-2</sup>.

## Discussion

### Les Analyses :

Dans l'analyse globale présentée ici, l'inclinaison du substrat apparaît comme un facteur trivial. Les analyses des deux catégories de surfaces prises séparément montrent les mêmes facteurs, intervenant sensiblement dans le même ordre. Elles ont permis de tester quelques espèces supplé-

mentaires dont les plus significatives ont été reprises dans les paragraphes correspondants. Outre son aspect synthétique, l'analyse globale permet de comparer ces surfaces entre elles. D'une façon générale, les horizontales sont bien distinctes des verticales, surtout pour les sites de Trebeurden. Une cause importante de différenciation, en dehors du facteur illumination, est la présence de grands bancs de sable dans ce secteur, comme l'indique la carte sédimentaire de Cabioc'h (1968), influençant surtout les surfaces horizontales par la sédimentation. Au contraire, le secteur de Ploumanac'h apparaît, dans son ensemble dépourvu de fonds de sable, si ce n'est de petites lentilles dans les criques ou à l'abri des roches. Le peuplement des horizontales profondes de ce secteur (K4, L4, J4, N4) ainsi que des Triagoz (I4) se différencie moins nettement des verticales par l'absence de la faune inféodée au sable.

Le second facteur important, la profondeur, a été testée de deux manières : la profondeur bathymétrique (PRO) et une profondeur écologique exprimée par l'échelle des niveaux de 1 à 4 (NIV) liée à la pénétration de la lumière, laquelle est très variable d'un site à l'autre (cf. fig. 2). Les corrélations de ces deux expressions sont très voisines pour les trois premiers axes, celle de PRO étant même meilleure, surtout pour l'axe 2. Ceci indique que les profondeurs suivent en général les niveaux, sauf au site P, où malgré leur niveau 3 et 4, les relevés sont plus proches de P2. La corrélation de NIV est meilleure que celle de PRO uniquement pour l'axe 5 (corrélé au facteur VAG). Ce plan traduisant l'atténuation des vagues en profondeur, cette atténuation se produit avec des niveaux croissants, quelque soit leur profondeur respective ; ainsi, l'atténuation en P2, P3, P4 a-t-elle lieu même si elle ne se produit que sur une faible tranche d'eau.

#### Les différents faciès :

Il est intéressant d'examiner la correspondance entre les faciès décrits ici et ceux de la Rade de Brest (CASTRIC-Fey et Chassé, 1991). Le faciès à *Distomus-Polycarpa* des îles Milliau et Diale (A,B) se retrouve en rade de Brest (anse de Bertheaume), et ce dans une situation identique, par petit fond, à proximité de sable et mode moyen. Il est accompagné des mêmes espèces qu'à Brest, mais les ascidies simples y sont plus nombreuses et plus diversifiées (*Pyura microcosmus*, *P. squamulosa*, *Microcosmus claudicans*, *Styela coriacea*, *S. partita*) ; en outre, de nombreux térébelliens remplacent les bryozoaires (sauf *Amathia lendigera* et *A. pruvoti*). Peut-être ces différences sont elles dues au courant nettement plus fort à Trebeurden qu'à Bertheaume.

Le faciès de la matre d'ascidies ensablées, très développé à Trebeurden aux niveaux 2, 3 et 4, n'a pas été identifié à Brest. Si quelques éléments comme *Polyclinum aurantium* et *Pycnoclavella aurilucens* apparaissent dans l'anse de Bertheaume, ils ne forment pas la matre caracté-

ristique. En eau peu profonde, le faciès est accompagné de *Distomus variolosus*, *Didemnum maculosum*, *D. coriaceum*, *Morchellium argus*, *Laminaria saccharina*, *L. ochroleuca* et de nombreux térébelliens. Par sa composition spécifique, il est l'homologue du faciès à *Sabellaria spinulosa* des cailloutis ensablés du large (Cabioc'h, 1968), dont il paraît être une variante sur roche. Une large bande de ces cailloutis à *Sabellaria spinulosa* s'insère d'ailleurs entre les Triagoz et les Sept-Îles, et une petite tache figure au sud-ouest de Molène. Elle cède la place, lorsque le courant se renforce, comme dans le chenal entre la côte et les Sept-Îles, aux cailloutis à *Ophiothrix fragilis*. Le faciès de la matre d'ascidies ensablées est donc caractéristique de sites où le courant est suffisamment fort pour mettre le sable en suspension, sans l'être trop, de façon à autoriser la présence du sable. Ce faciès a été signalé sur les côtes NE de l'Angleterre (Brazier *et al.*, 1995) et au nord de l'Irlande (Erwin *et al.*, 1990). C'est dans ce milieu de roche à proximité du sable qu'ont été découvertes l'espèce rare *Polymastia gleneni* (sites D, E, F) ainsi que les quelques touffes de *Flustra foliacea* (sites D, F, H) prémisses du faciès à *Flustra foliacea*, plus oriental, bien développé en région malouine.

Le faciès de la "fourrure" de bryozoaires gazonnants, qui tapisse les verticales profondes de Trebeurden, a été trouvé, bien moins développé, en quelques points de la Rade de Brest. Cette "fourrure" colonise aussi les verticales de niveau 2 des sites exposés, et comprend : *Bugula turbinata*, Scrupocellariidés, *Chartella papyracea*, Crisiidés, auxquelles s'ajoute l'éponge-soubassement *Stryphnus ponderosus*. Ce faciès ressemble à celui décrit à l'ouest de l'Écosse (Picton *et al.*, 1982, Bishop, 1984), au Pays de Galles (Hiscock, 1985), au nord de l'Irlande (Erwin *et al.*, 1990). Il semble très répandu en Grande Bretagne, par "courant moyen et en mode semi-exposé" (communic. D. Connor).

La flore, très développée dans les eaux claires et à fort courant des Triagoz, Sept-Îles et Ploumanac'h est à rapprocher de la luxuriance observée à Plouguerneau et à Ouessant (ADMS, 1995). L'augmentation de la proportion des filtres passifs dans ces parages à fort courant, confirme les observations déjà nombreuses (Hiscock, 1975, 1983) et la notion devenue classique du remplacement des filtres actifs par des filtres passifs sous fort hydrodynamisme.

Deux autres formations sont également caractéristiques de l'ensemble Trebeurden-Ploumanac'h, quoique n'apparaissant pas dans les graphiques :

1) dans tous les prélèvements, l'abondance de *Musculus discors* et *M. costulatus* a été notée. Ces petits bivalves, qui nichent dans les interstices entre les divers organismes, ne forment pas de moulières ni même d'agglomérats entre eux, comme dans le faciès de la roche à *Musculus discors* sous courant violent (Cabioch, 1968). Cependant ils agglutinent et consolident les épibioses sessiles, avec les térébelliens,

particulièrement nombreux eux aussi. On peut y voir là les prémices de ce faciès.

2) Les Térébelliens, associés au faciès de la matre d'ascidies ensablées, et caractéristiques du faciès à *Sabellaria spinulosa* sur cailloutis, sont également abondants sur les parois verticales où ils adhèrent aux *Chartella*, *Cellaria*, hydraires etc. Avec eux vit toute une faunule de micropolychètes logés dans les interstices entre ascidies et éponges tel *Dasychone bombyx*, entre le rocher et la première couche d'organismes tel *Potamilla reniformis*, ou sur algues, hydraires, tuniques d'ascidies ou roche comme les Spirorbes. Le plus grand d'entre eux, *Pseudosabella variabilis*, s'établit sur des substrats divers (algues, gorgones). L'ensemble de ces petits polychètes peut être regroupé sous le nom de "faciès à micropolychètes". Sa biomasse la plus importante est fournie par les Térébelliens qui comprennent au moins 4 espèces, dont *Nicolea venustula*. Présent dans l'ensemble Trebeurden-Ploumanac'h, ce faciès se rencontre plus couramment que le faciès des ascidies ensablées.

Enfin, il est remarquable que les verticales des sites exposés, à *Alaria esculenta* ne portent pas le faciès à *Corynactis viridis-Alcyonium digitatum-Tubularia indivisa*. Ce faciès typique du mode très exposé est peut être présent au niveau 2 des Triagoz, niveau qui n'a pas été exploré du fait de sa difficulté d'accès. En effet, le faciès à *Corynactis* a été trouvé dans la même situation très au large, sur les basses Catis et du Vieux Banc à St Malo. Le site de Triagoz est d'ailleurs celui où les *Corynactis* sont le mieux développés. Il est aussi remarquable que les *Alcyonium digitatum* soient plus abondants en profondeur (niv. 3-4) qu'au niveau 2, alors que sur la côte sud de Bretagne c'est l'inverse, sauf dans les sites à courant violent comme Étel ou le goulet de Brest.

### La richesse spécifique et les biomasses :

Avec ses 70 espèces et variétés d'algues rouges et ses 28 espèces d'algues brunes et vertes, la diversification de la flore des roches sublittorales de la région Trebeurden-Ploumanac'h est ici sensiblement égale à celle de la baie de Morlaix (L'Hardy-Halos, 1972) ou celle de l'archipel de Glenan (L'Hardy-Halos *et al.*, 1973). La fréquence et l'abondance des cinq espèces *Acrosorium uncinatum*, *Meredithia microphylla*, *Phyllophora crispa*, *Plocamium cartilagineum* et sa forme fine, *Halopteris filicina*, accompagnées en milieu battu par *Drachiella spectabilis*, donnent à la sous-strate des laminaires une physionomie différente de celle rencontrée dans les parages de Brest et de Concarneau. Par contre, les galets et coquilles au voisinage du sable (échantillonnés en C et D de Trebeurden) portent une flore typique (L'Hardy-Halos, 1972, 1973) qui paraît indépendante de la localité.

Les échinodermes, bien diversifiés, ne sont en général guère abondants sauf parfois, localement, les déposivores *Aslia lefevrei* et dans le sable *Neopentadactyla mixta*.

Certaines espèces sont même franchement sporadiques, comme *Antedon bifida*, *Asterina gibbosa*, *Psammechinus miliaris*, *Echinus esculentus*, ou rares comme *Asterias rubens* (Cabioch, 1968), *Luidia ciliaris*, *Solaster papposus*, ou devenues rares comme *Paracentrotus lividus* (Allain, 1973, 1975). Si certaines étoiles de mer sont encore abondantes, principalement *Marthasterias glacialis* (Allain, 1972), *Henricia oculata* et *Echinaster sepositus*, la raréfaction des Oursins est un trait frappant de cette région. Les biomasses obtenues ici, avec une moyenne générale de 12,7 kg.m<sup>-2</sup>, sont du même ordre de grandeur que celles données par Chassé (1985), qui évalue à 13,2 kg.m<sup>-2</sup> la biomasse totale estivale moyenne pour le secteur rocheux subtidal (de + 2 à - 26 m) de la zone Perros-Guirrec-St Michel en Grève. Ces biomasses sont en général plus fortes que celles de la rade de Brest, établies avec les mêmes méthodes. Cette supériorité est due au développement plus important des algues dans les niveaux 1 et 2, et à la plus grande luxuriance de la faune fixée dans les niveaux 3 et 4. Il faut voir là l'effet bénéfique des forts courants, qui renouvellent rapidement l'apport nutritif, tant pour les algues que pour la faune. On peut y voir aussi peut-être, la conséquence d'une réduction de la pression de broûtage exercée par les oursins sur la flore comme sur la faune fixée. Si l'ormeau, hôte réputé de cette côte (Joubin, 1909) peut localement être très abondant (jusqu'à 5 individus au m<sup>2</sup>) et se substituer aux oursins dans le contrôle des populations algales, il est limité par son biotope. Pour la faune, l'action de l'omnivore *Echinus esculentus*, qui remet à nu périodiquement les parois rocheuses est bien connue (Hiscock, 1985, Sebens, 1985).

### Remerciements

Notre gratitude est exprimée au Dr. A. Girard-Descatoire pour la détermination des Spongiaires ainsi que pour son aide judicieuse et efficace tout au long de cette étude et à Yves Descatoire pour la cartographie par ordinateur. Nous avons bénéficié aussi du concours du Dr. M.Th. Halos-L'Hardy tant sur le terrain que pour la détermination des Algues.

Tous nos remerciements sont adressés à nos amis plongeurs de l'ADMS, qui ont participé à ces investigations dans des conditions parfois difficiles. Nous citerons plus particulièrement Patrice Petit-Devoize et le Centre d'Activités de Plongée CAP de Trebeurden, Monique et Jean Huron et le Subaquacub du Mans, François Siorat, de la Station Ornithologique des Sept-Îles. Nos plus vifs remerciements également aux plongeurs photographes, Daniel Blin, Yves Brizard, Jean-Marc Gouy et Monique Huron, qui ont bien voulu nous confier leurs clichés, que l'on peut consulter au Laboratoire de Biologie marine de Concarneau.

Cette étude réalisée dans le cadre d'un SMVM (Schéma de Mise en Valeur de la Mer) mis en œuvre par la Direction Départementale de l'Équipement des Côtes d'Armor, a fait

l'objet d'un rapport, remis en mai 1993 par l'ADMS, à la DIREN de Rennes. Elle a bénéficié du soutien financier de la Direction Régionale de l'Environnement de Bretagne.

### Références

- Ackers G. 1986.** Sublittoral observations in the bay of Morlaix, Brittany. Report of the MCS Brittany trip, 9-16 August 1985. Marine Conservation Society edit., 65 pp.
- ADMS 1993.** Inventaire des fonds rocheux de grand intérêt biologique en milieu marin dans la zone subtidale (Côte de granite rose). Rapport DDE 22, Convention NJ : CONSMVM, Direction régionale de l'Environnement, Rennes. 121 pp.
- ADMS 1995.** Inventaire de la faune et de la flore sur les fonds rocheux autour de l'île d'Ouessant. Rapport Convention ZNIEFF 94, Direction régionale de l'Environnement, Rennes. 109 p.
- Allain J.Y. 1972.** Les étoiles de mer *Asterias rubens* L. et *Marthasterias glacialis* (L.) sur les côtes de Bretagne nord. IV Congrès International de la Mer, Dinard, 7-14 mai 1972. 10 pp.
- Allain J.Y. 1973.** Un nouvel exemple de surexploitation des richesses naturelles : la pêche aux oursins sur les côtes Nord de Bretagne. *Penn ar Bed*, **74** : 165-174.
- Allain J.Y. 1975.** Structure des populations de *Paracentrotus lividus* (Lamarck) (Echinodermata, Echinoidea) soumises à la pêche sur les côtes nord de Bretagne. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches maritimes*, **39** : 171-212
- Beauchamp (P. de) & Lami R. 1921.** La bionomie intercotidale de l'île de Brehat. *Bulletin biologique de la France et de la Belgique*, **55** : 184-238.
- Bishop G.M. 1984.** Report of the Mull expedition, June 4-18, 1983. (Contractor : Marine Conservation Society, Ross-on-Wye). *Nature Conservancy Council, CSD Report*, n° 528.
- Borel A. 1956.** Quelques zones de végétation facultatives sur le littoral de Trebeurden (C. du N.). *Bulletin du Laboratoire maritime de Dinard*, **42** : 56-61.
- Brazier P., Davies J., Holt R. & Murray E. 1995.** The inshore marine biology of south-east Scotland and north-east England : Biotope classification. Joint Nature Conservation Committee Report, n° 216. Marine Nature Conservation Review Report, MNCR/OR/22.
- Cabioch L. 1968.** Contribution à la connaissance des peuplements benthiques de la Manche occidentale. *Cahiers de Biologie Marine*, **9** : 493-720.
- Cabioch L., Gentil F., Glaçon R & Retière C. 1977.** Le macrobenthos des fonds meubles de la Manche ; distribution générale et écologie, in *Biology of benthic organisms*, (Keegan, O'Ceidigh, Boaden eds), Pergamon Press, Oxford, UK, pp. 115-128.
- Cabioch J., Floch J.Y., Le Toquin A., Boudouresque C.F., Meinesz A. & Verlaque M. 1992.** *Guide des Algues des mers d'Europe*. Delachaux & Niestlé ed. 231 pp.
- Castric-Fey A. & Chassé C. 1991.** Factorial analysis in the ecology of rocky subtidal areas near Brest (West Brittany, France). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **71** : 515-536.
- Chassé C. 1985.** Rapport d'expertise au procès de Chicago dans l'affaire Amoco Cadiz. Syndicat mixte de protection et de conservation du littoral Nord-Ouest de la Bretagne. Ploudalmezeau.
- Descatoire A. 1966.** Sur quelques Demosponges de l'archipel de Glenan. *Cahiers de Biologie Marine*, **7** : 231-246.
- Erwin D.G., Pictou B.E., Connor D.W., Howson C.M. Gilleece P. & M.J. Bognes, 1990.** Inshore marine life of Northern Ireland. Belfast, HMSO for Department of the Environment (Northern Ireland).
- Fischer-Piette E., 1932.** Répartition des principales espèces fixées sur les rochers battus des côtes et des îles de la Manche, de Lannion à Fécamp. *Annales de l'Institut Océanographique*, **12** : 105-213.
- Girard A., Castric A. & Chassé C. 1987.** Guide du plongeur naturaliste. *Penn ar Bed*, **124** : 1-52.
- Groot S. & Weinberg S. 1982.** Biogeography, taxonomical status and ecology of *Alcyonium (Paraerythropodium) coralloides* (Pallas, 1766). *Marine Ecology*, **3** : 293-312.
- Hayward P.J. 1985.** Ctenostome bryozoans. Synopses of the British Fauna, n° 33.
- Hinschberger F., Toulemont A. & Saint Requier A. 1967.** Recherches sédimentologiques et écologiques sur les fonds sous marins dans les parages de la chaussée de Sein. *Recueil des Travaux de l'Institut des Pêches maritimes*, **31** : 425-448.
- Hiscock K. 1979.** Systematic surveys and monitoring in nearshore sublittoral areas using diving. In *Monitoring the Marine Environment* (D.Nichols ed.), pp. 55-74, London.
- Hiscock K. 1975.** The ecology of sublittoral communities at Abereiddy Quarry, Pembrokeshire. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **55** : 833-864.
- Hiscock K. 1983.** Water movement. In *Sublittoral Ecology. The ecology of the shallow sublittoral benthos* (R.Earll & D.G.Erwin eds.), pp.58-96. Oxford : Clarendon Press.
- Hiscock K. 1985.** Aspects of the ecology of rocky sublittoral areas. In *The Ecology of Rocky Coasts* (P.G.Moore & R. Seed eds.), pp. 290-328. London : Hodder and Stoughton.
- Joubin L. 1909.** Gisement de mollusques comestibles des côtes de France. De Lannion à Tréguier. *Bulletin de l'Institut océanographique de Monaco*, n° 36.
- Knight-Jones P. & Bowden N. 1984.** Incubation and scissiparity in Sabellidae (Polychaeta). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **64** : 809-818.
- Lafargue F. 1969.** Peuplements sessiles de l'archipel de Glenan. I. Inventaire : Anthozoaires. *Vie et Milieu*, **20** : 415-436.
- Lafargue F. & Wahl M. 1987.** The Didemnid ascidian fauna of France. *Annales de l'Institut Océanographique*, **63** : 1-46.
- L'Hardy-Halos M.Th. 1972.** Recherches en scaphandre autonome sur le peuplement végétal de l'infra littoral rocheux : la baie de Morlaix (Nord-Finistère). *Bulletin de la Société scientifique de Bretagne*, **47** : 177-192.
- L'Hardy-Halos M.Th., Castric-Fey A., Girard-Descatoire A. & Lafargue F. 1973.** Recherches en scaphandre autonome sur le peuplement végétal de substrat rocheux : l'archipel de Glenan. *Bulletin de la Société scientifique de Bretagne*, **48** : 103-128.
- Maggs C. & Hommersand M.H. 1993.** *Seaweeds of the British Isles*. Vol.1. Rhodophyta, Part 3A, Ceramiales (Natural History Museum ed.) London : HMSO, 444pp.
- Monniot C. 1970.** Sur quatre ascidies rares ou mal connues des côtes de la Manche. *Cahiers de Biologie Marine*, **11** : 145-152.

- Monniot C. & Monniot F. 1987.** Discussion sur la valeur de deux genres d'Ascidies, à propos d'espèces nouvelles en Méditerranée. *Annales de l'Institut Océanographique*, **63** : 119-130.
- Pérez R., Audouin J., Braud J.P. & Uhm K.M. 1973.** Répartition des grands champs d'algues brunes sur les côtes françaises de la Manche occidentale, entre l'Île Grande et l'île de Sic. *Science et Pêche*, Bulletin de l'Institut des Pêches maritimes, **226** : 1-12.
- Pérez R., Vallet J.L. & Kaas R. 1980.** Cartographie des champs d'algues. Des Sept Îles à Brehat. (Laboratoire d'Algologie appliquée de l'ISTPM. ed.). Saint Brieuc : Comité d'expansion économique des Côtes d'Armor.
- Picton B.E., Howson C.M., Connor D.W. & Williams A. 1982.** Sublittoral survey of Scarba, Lunga and the Garvellachs (Contractor : B.E.Picton, Belfast). *Nature Conservancy Council, CSD Report*, n° 436.
- Reverter O., D'Hondt J.L. & Fernandez E. 1995.** Mise à jour de l'inventaire des Bryozoaires de Roscoff publié par Echalié et Prenant (1951). *Cahiers de Biologie marine*, **36** : 123-131.
- Sebens K.P. 1985.** The Ecology of the rocky subtidal zone. *American Scientist*, **73** : 548-557.
- SHOM** : Service Hydrographique et Océanographique de la Marine, 1968. *Courants de marée dans la Manche et sur les côtes françaises de l'Atlantique*. 550, 2<sup>e</sup> édition, 1993, Paris : Imprimerie nationale.
- Topsent E. 1937.** Sur les *Leucandra* des côtes de France. *Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco*, **728** : 1-15.
- Zibrowius H. 1980.** Les Scléractiniaires de la Méditerranée et de l'Atlantique nord oriental. *Mémoires de l'Institut Océanographique de Monaco*, **11**, 227 pp + planches.

## ANNEXE 1 : Listes faunistiques et floristiques.

### Notes à propos des listes d'espèces

#### SPONGIAIRES

*Clathrina lacunosa* : typique des fonds durs circalittoraux (Inventaire de la faune marine de Roscoff, 1968), cette espèce est rarement trouvée en plongée : un exemplaire, fixé sur un agrégat de *Polycarpa pomaria*, a été récolté sur le tombant du Four, à Trebeurden (H, 25 m).

*Leuconia nivea* f. enoplotrophique : cette forme décrite par Topsent (1937, p. 13) est parfois présente sur les mêmes parois que *Leuconia johnstoni*. Assez localisée (B, F, L), elle peut être abondante.

*Polymastia agglutinans* : espèce typique des fonds de gravier à *Sabellaria spinulosa* : trouvée également par 27 m à 2,5 milles au nord de Beg an Fry (Cabioc'h, 1968). Un exemplaire a été récolté sur roche ensablée, à 15 m à la Grange (Trebeurden).

*Polymastia gleneni* : décrite des Glenan (Descatoire, 1966), cette espèce est abondante dans les parages du Vesklek (D, E, F), dans le même biotope de roche ensablée aux alentours de 15-20 m, dont elle semble caractéristique.

#### HYDRAIRES

*Antennella siliquosa* : La présence à Trebeurden (Le Four, H, 23-33 m) de cette espèce du circalittoral du large repousse vers l'est sa limite de pénétration en Manche (Cabioc'h *et al.*, 1977). L'espèce, de grande taille et de

couleur blanche, se distingue aisément "*in situ*" de l'*Antennella secundaria* jaune citron.

*Gymnangium montagui* : les signalisations de cette grande espèce sont curieusement discontinues : bien représentée à Trebeurden (E, F, G, H, I) elle n'a pas été trouvée à Ploumanac'h. A Roscoff, elle semble rare malgré l'exploration récente en plongée (3 nouveaux sites depuis l'Inventaire en 1965). Cependant, plus à l'est, on la retrouve dans le golfe de St-Malo, qui semble être la signalisation la plus orientale de cette espèce "océanique".

#### ANTHOZOAIRIES

*Alcyonium (=Paraerythropodium) coralloides* : L'espèce, rare à Roscoff, l'est également à Trebeurden (G, H). Elle se tient dans des endroits ombragés à obscurs. D'affinité méridionale, elle remonte jusqu'à l'île de Man et le SW de l'Irlande (Groot et Weinberg, 1982).

*Aureliania heterocera* : Cette espèce rare est présente en baie de Morlaix (Inventaire de Roscoff, 1965, et MCS Report, 1986). Elle a été trouvée à plusieurs reprises, sur des cailloux ensablés à la pointe de l'île Milliau (A, 8 m) et à l'ouest du Vesklek (C, E, 18 m).

*Hoplangia durotrix* : Absent de l'Inventaire de Roscoff et du MCS Report, ce madréporaire d'affinité méridionale remonte de façon sporadique en Manche occidentale, jusque dans la région malouine, en passant par l'archipel de Glenan (Lami, 1962, in Lafargue, 1969).

*Leptopsammia pruvoti* : bien représenté dans la région de Trebeurden-Ploumanac'h, où il peuple les tombants profonds, il atteint les îles Chausey (document photographique ADMS).

Ces deux madréporaires d'affinité méridionale, de même que *Balanophyllia regia*, non recensé ici mais présent aussi aux îles Chausey (de Beauchamp, 1929 in Zibrowius, 1980), semblent avoir la même limite orientale, constituée par le Cotentin.

#### BRYOZOAIRIES

*Amathia pruvoti* : cette espèce d'affinité méditerranéenne ne figure pas dans l'Inventaire de Roscoff (1951), ni dans la mise à jour de cet inventaire (Reverter *et al.* 1995), ni dans le MCS Report. Présente en baie de Concarneau, elle a été récemment découverte sur les côtes sud de l'Angleterre (Hayward, 1985).

*Bowerbankia citrina* et *B. pustulosa* méritent d'être citées pour leur habitat en dehors des milieux estuariens (cf. Inventaire de Roscoff) : ces deux espèces ont été trouvées plusieurs fois dans les sites du large, à Trebeurden (F, G, H), en verticale ou en horizontale, fixées sur des cailloux ou sur la matre d'ascidies ensablées.

*Flustra foliacea* : Bien que signalée à 26 m en baie de Morlaix (Cabioc'h, 1968), cette espèce semble très rare à ces profondeurs. Elle s'enfonce nettement à l'ouest de Roscoff, par contre, vers l'est, elle devient de plus en plus fréquente et de moins en moins profonde. Les signalisations de Trebeurden (D, F, H) sont l'amorce de la remontée de cette espèce d'affinité boréale, à distribution orientale (Cabioc'h *et al.*, 1977).

#### VERS POLYCHETES

*Pseudosabella variabilis* : Signalée en baie de Morlaix sur les roches sublittorales (MCS Report, 1986) cette espèce est connue des îles Scilly (Knight-Jones & Bowden, 1984). Particulièrement abondante à Trebeurden, elle vit le plus souvent en groupe (conséquence de sa reproduction scissipare), sur les banquettes ensablées, fixée sur les algues ou insérée dans la matre d'ascidies, et en profondeur (25 - 30m) fixée sur *Eunicella verrucosa*.

#### ASCIDIÉS

*Aplidium ocellatum* : récemment décrite de Méditerranée (Monniot, 1987), cette espèce est représentée par quelques colonies, en A, E, H, de 4 m à 15-30 m. Elle est aisément reconnaissable "*in situ*" par ses orifices buccaux cerclés d'un fin liseré blanc.

*Diazona violacea* : est un élément important du paysage circalittoral à Trebeurden-Ploumanac'h. On le trouve dans toute la Manche occidentale depuis les parages de l'île de Sein (Hinschberger et al., 1967) jusqu'à l'entrée du golfe Normano-breton (Cabioc'h et al., 1977). Par contre, il n'a jamais été vu en plongée sur les côtes sud de Bretagne.

*Lissoclinum weigelei* : Ce didemnidé présent en Méditerranée et en Atlantique (Glénan, St-Jean de Luz ; Lafargue et Wahl, 1987) n'avait pas encore été signalé en Manche. Il y est rare (6 colonies pour les 3 sites D, G, J, de 6 à 14 m).

*Styela clava* : Apparue sur les côtes françaises en 1968 (Dieppe, Monniot, 1970), cette espèce d'origine japonaise fait maintenant partie de la faune bretonne. Signalée en baie de Morlaix (MCS Report, 1986), elle reste très discrète à Trebeurden (un exemplaire en F, 23 m).

## CIRRIPÉDES

*Balanus cf. spongicola* : Cette balane ressemble à *B. spongicola* Brown, par la teinte de sa coquille, mi blanche - mi rose. Elle s'en distingue par sa large ouverture et des membranes tergo-cutales jaune pâle barrées de trois bandes sombres (noires ou chocolats) transversales. Elle est assez fréquente dans tout l'infra-littoral breton.

## ECHINODERMES

*Asterias rubens* : est tout aussi rare dans la région de Trebeurden-Ploumanac'h qu'à Roscoff (Inventaire, 1951, et MCS Report, 1986).

*Echinaster sepositus* : cette espèce méridionale, présente en Manche depuis la pointe du Toulanguet (Parquette), est abondante en baie de Morlaix jusqu'à Trebeurden-Ploumanac'h, où elle semble être à sa limite orientale. Sur les côtes sud de Bretagne, cette espèce est absente du domaine accessible aux plongeurs.

*Luidia ciliaris* : déjà peu fréquente à Roscoff, cette espèce semble à Trebeurden à sa limite orientale dans la Manche.

*Paracentrotus lividus* : s'est beaucoup raréfié depuis le recensement de Allain (1975). Un seul petit gisement à Ploumanac'h (Squéouel, M, - 5 m).

*Antedon bifida* : peu courante dans la région de Trebeurden-Ploumanac'h, l'espèce semble s'être aussi considérablement raréfiée en Baie de Morlaix (MCS Report, 1985 et plongées récentes) depuis l'Inventaire de Roscoff (1951).

## LISTE DES ESPÈCES

### SPONGIAIRES

#### CALCISPONGES

*Aphroceras ensata* (Bowerbank) f. *cliarensis* (Stephens) : présent en F (grotte 18-23 m) et K (crampon de laminaire 5-7 m).

*Clathrina coriacea* (Montagu) : présent en zone des marées (A), et dans l'infra-littoral, en F, G, H (15 m), I (21 m), P.

*Clathrina lacunosa* (Johnston) : présent en H, sur bloc de plusieurs *Polycarpa pomaria*, 25 m.

*Leuconia johnstoni* Carter : commun en H et L, abondant en E, F, G, présent en M et P.

*Leuconia nivea* (Grant) : présent en A, F, H, K et P.

*Leuconia nivea* (Grant) f. *enoplotrophique* Topsent : présent en B (surplomb 3-4 m), F (grotte 18-23 m) et L (tombant entre 15-27 m).

*Leuconia fistulosa* (Johnston) : présent en I (21 m).

*Leucosolenia* sp. : plus fréquent et abondant à Ploumanac'h (J, K, L, N, O) qu'à Trebeurden (F).

*Sycon raphanus* O. Schmidt : présent en F, G, H, I. Plus commun à Ploumanac'h (J, K, L, N, P).

#### DEMOSPONGES

*Adocia simulans* (Johnston) : présent ou commun partout à Ploumanac'h (abondant en M, P) ; à Trebeurden : présent en A, B, C, E, H, commun en F et G.

*Adreus fascicularis* (Bowerbank) : présent à commun en D, E, F, G, J.

*Antho involvens* var. *inconstans* Topsent : présent en zone des marées (A) et en B, E, F, I, O, P ; abondant en H, souvent sur *Strypnus ponderosus*.

*Axinella agnata* Topsent : présent à commun en E, F, G, H, I, J.

*Axinella damicornis* (Schmidt) : présent en E, F, G, I, abondant en J.

*Axinella dissimilis* (Bowerbank) : commun en F, G, H, N, abondant en I, J, L, M.

*Axinella egregia* Ridley : présent en J : un spécimen à 6m, en horizontale ombragée.

*Ciocalyptra penicillu* Bowerbank : abondant en D et E, commun en F, présent en G et H.

*Cliona celata* Grant : commun à abondant dans tous les sites, sauf B, C, N, O, P où il est peu représenté (absent en A).

*Crella rosea* (Topsent) : présent en H.

*Dercitus bucklandi* (Bowerbank) : abondant en E, présent en F et J.

*Dysidea fragilis* (Montagu) : présent à commun en A, B, C, F, G, K, L, M, P ; abondant en E.

*Espertiopsis fucorum* (Esper) : présent en E, F, G ; commun en C ; abondant en H.

*Gellius angulatus* (Bowerbank) : abondant en E, présent en P.

*Halichondria bowerbanki* Burton : présent en zone des marées et en F, G, H, P.

*Halichondria panicea* (Pallas) : en zone des marées (A).

*Halichondria topsenti* (De Laubenfels) : présent en zone des marées (A) et en F, K, L ; abondant en H. Sur roche et sur stipe de *L. hyperborea*.

*Haliclona fistulosa* (Bowerbank) (= *Haliclona simplex*) : présent en E, F, G, P ; abondant en E.

*Haliclona viscosa* (Topsent) : présent à commun en C, G, H, J, N.

*Hemimycala columella* (Bowerbank) : présent en C, G, H, K, M, P ; abondant en E.

*Hymedesmia bronstedii* (Burton) : présent en E, G, H, sur tubes de Térébelliens.

*Hymeniacion sanguinea* (Grant) : en zone des marées (A).

*Iophon hyndmani* (Bowerbank) : présent en A, K, P. Souvent en crampons de laminaires.

*Mycala contarenii* (Martens) : présent en A, B, F.

*Myxilla rosacea* (Lieberkühn) : présent en B et P.

*Myxilla* sp. : présent en G (verticale 20m).

*Oscarella lobularis* (Schmidt) : présent en F et P.

*Pachymatisma johnstoni* (Bowerbank) : présent à commun dans tous les sites de Ploumanac'h, abondant en J, L, M ; à Trebeurden : présent à commun en C, D, E, H, abondant en F et G.

*Polymastia agglutinans* Ridley & Dendy : présent en D (horizontale ensablée, 15 m).

*Polymastia gleneni* Descatoire : typique des horizontales ensablées, présent en D (15 m), abondant en E (17 m) et F (17 m).

*Polymastia mamillaris* (Müller) : présent à abondant dans tous les sites de Trebeurden, sauf I, ainsi qu'en zone des marées (A) ; à Ploumanac'h : commun en M.

*Polymastia robusta* Bowerbank : présent à abondant dans tous les sites de Trebeurden, sauf B, parfois en zone des marées (A) ; à Ploumanac'h : commun à abondant en K, L, M.

*Proxax plumosum* (Montagu) : présent en F, commun en G, abondant en H.



- Raspailia hispida* (Montagu) : présent en F (23 m).  
*Raspailia pumila* (Bowerbank) Topsent : présent en E, F, H, M, P.  
*Raspailia ramosa* (Montagu) : présent à commun en E, F, K, M ; abondant en G et H.  
*Stelligera rigida* (Montagu) : abondant en E, G, H, commun en N, présent en P.  
*Stelligera stuposa* (Montagu) : abondant en J (horizontale ombragée, 6 m).  
*Stryphnus ponderosus* (Bowerbank) : présent en B, J, L, O ; abondant en E, F, G, I.  
*Suberites carnosus* (Johnston) : présent en P (6 m).  
*Tethya aurantium* (Pallas) : présent ou commun dans tous les sites, sauf I ; abondant en G, K, L, et en zone des marées (A).  
*Tragasia infundibuliformis* (Fleming) : présent en I et L à partir de 30 m.

## HYDRAIRES

### ATHECATA

- Bimeria vestita* Wright : présent en I (sur *Diphasia attenuata*, 21 m).  
*Bougainvillia ramosa* (Van Beneden) f. *typica* Brink : présent en H (tom-bant, 20 m)  
*Corymorpha nutans* Sars : présent en F (sur sable, 19 m).  
*Coryne pusilla* Gaertner : présent en D et H, (sur matre d'ascidies ensablées, 16 m).  
*Eudendrium* sp. : présent en D, F, G, commun en H.  
*Eudendrium* sp. 2 orange : abondant en H, sur vieil axe de *Nemertesia*, 25 m.  
*Sarsia* (= *Syncoryne*) *eximia* (Allman) : présent en H (18-23 m) et I (sur fronde de Laminaire, 21 m).  
*Zanclaea sessilis* (Gosse) : présent en I (dans *Turbicellepora avicularis*, 21 m).

### THECATA

- Aglaophenia parvula* Bale : commun en F (verticale 20 m), G (21-26 m et crampon de laminaire 6-8 m), abondant en H (19 m).  
*Aglaophenia pluma* (Linné) : commun en I (sur *Halidrys*, 22 m)  
*Aglaophenia kirchenpaueri* (Heller) (= *A. septifera*) : commun en G, H, I (J ?).  
*Aglaophenia tubulifera* (Hincks) : commun en F, présent en G et H.  
*Amphisbetia operculata* (Linné) : abondant en I, sur stipe de Laminaire, 20 m.  
*Antennella secundaria* (Gmelin) : présent en E, F, G, commun en H et I.  
*Antennella siliquosa* (Hincks) : abondant en H (matte d'ascidies ensablées, 23 à 33 m).  
*Calycella syringa* (Linné) : présent en F, G, I.  
*Campanularia alta* Stechow : présent en G (14-18 m).  
*Campanularia hincksi* Alder : présent en G, abondant en H.  
*Campanulina repens* (Allman) = *Phialella quadrata* : présent en F et H, commun en I.  
*Clytia gracilis* (M. Sars) f. *obliqua* (Clarke) : commun en P sur algues ou tunique d'ascidies  
*Clytia johnstoni* (Alder) = *Phialidium hemisphaericum* : présent dans tous les sites, abondant en I.  
*Clytia paulensis* Van Höffen : présent sur *Cellaria* en F (verticale 20 m) et G (21-26 m).  
*Diphasia attenuata* Hincks : présent ou commun en E, F, H, I, abondant en G.  
*Diphasia rosacea* (Linné) : présent en F, G, H, commun en I.  
*Dynamena pumila* (Linné) : commun en zone des marées (P) sur *Corallina*.  
*Grammaria* (= *Filellum*) *serpens* (Hassall) : présent sur *Caryophyllia* en G, H, commun en I sur *Cellaria*.

- Gymnangium montagui* (Billard) : présent en E, F, G, H, I. Semble absent à Ploumanac'h.  
*Halecium beani* (Johnston) : présent en G (verticale dans grotte, 18 m).  
*Halecium halecinum* (Linné) : présent en D, G, I, commun en H.  
*Halecium sessile* Norman : présent en B, D, F, abondant en G, H.  
*Halecium tenellum* Hincks : commun en F, abondant en G et H.  
*Hydrallmania falcata* (Linné) : présent en F, G, I.  
*Kirchenpaueria pinnata* (Linné) f. *similis* (Hincks) : présent en F, G, P.  
*Laomedea calceolifera* (Hincks) : présent en G (verticale dans grotte, 18 m) et H (18-23 m).  
*Laomedea flexuosa* Hincks : surplombs en zone des marées, à l'île Milliau (A).  
*Monothea obliqua* (Johnston) : présent sur algues rouges et crampons de laminaires entre 13 et 23 m, en F, G, H.  
*Nemertesia antennina* (Linné) : présent en E, F, G, H, J, M, O ; abondant en N.  
*Nemertesia ramosa* Lamarck : présent en C, E, F, G, H, M.  
*Obelia dichotoma* (Linné) : présent en A, G, H.  
*Obelia geniculata* (Linné) : abondant en G sur fronde de *L. hyperborea*, présent en I et N.  
*Orthopyxis caliculata* Hincks : présent en F et H, abondant en E et G.  
*Plumularia catharina* Johnston : présent en H (sur base de *Nemertesia*, 25 m) et M (15 m).  
*Plumularia setacea* (Linné) : présent en H, I, N.  
*Sertularella ellisi* (Milne Edwards) f. *ellisi* (Milne Edwards) : présent en B, E, F, H, I ; abondant en G. Forme *fusiformis* (Hincks) : présent en D, G, H, P ; commun en F. Forme *mediterranea* Hartlaub : présent en C, E, G, H, I ; abondant en F (verticale, 14 à 20 m).  
*Sertularella gayi* (Lamouroux) : présent en E, G ; commun en F, H, I, en profondeur.  
*Sertularella polyzonias* Linné : présent en G et H.  
*Sertularia cupressina* (Linné) f. *argentea* (Linné) : présent en D, E, F, H ; commun en G et I. Forme *typica* Broch : présent en F (horizontale, 23 m).  
*Sertularia gracilis* Hassall : présent ou commun en D, E, F, G, H, I (sur *Phyllophora*).

## SCYPHOZOAIRES

- Haliclystus auricula* (Rathke) : présent en J.  
*Lucernaria campanulata* (Lamouroux) : présent en K.

## ANTHOZOAIRES

- Actinia equina* (Linné) : zone des marées (P), et un exemplaire en profondeur (10 m).  
*Actinia fragacea* Tugwell : présent en B (3-4 m).  
*Actinothoe sphyrodeta* (Gosse) : présent ou commun dans tous les sites, sauf P. Abondant en I et M.  
*Adamsia carcinopados* (Otto) = *A. palliata* Bohadsch : présent en P, avec *Pagurus prideauxi*.  
*Aiptasia mutabilis* (Gravenhorst) f. *couchi* (Cocks) : seulement en P où elle est très abondante dans les fissures.  
*Alcyonium* (= *Paraerytrodium*) *coralloides* (Pallas) formes rose et grenat : espèce rare, présente en G (surplomb 14 m), H (plafond, 15-25 m).  
*Alcyonium digitatum* Linné : présent ou commun dans tous les sites (sauf A). Plus abondant en E, G, M, N.  
*Alcyonium glomeratum* (Hassall) : abondant en profondeur, surtout en F, G, I, J, M., sporadique ailleurs : C, D, E, H, K, L.

*Anemonia viridis* (Forsk.) : plus fréquent à Ploumanac'h (J, K, M, N, O, P) qu'à Trebeurden (A, B, C). Abondante en A et P.

*Aureliania heterocera* (Thompson) : espèce rare : en A (8 m), C (13 m) et E (18 m).

*Caryophyllia smithii* Stokes & Broderip : présent dans tous les sites sauf A, N et O. Abondant sur roche envasée profonde (H, M).

*Cereus pedunculatus* (Pennant) : en zone des marées (A) sporadique ailleurs (C, F, G, M). Abondant en P, à 10 m.

*Cerianthus lloydii* (Gosse) : dans le sable en C (8 m), H (25 m) et P (10 m).

*Cerianthus membranaceus* (Spallanzani) : plus fréquent et abondant à Ploumanac'h (M, N, O, P) qu'à Trebeurden (C, H, I).

*Cornularia cornucopiae* (Pallas) : dans les grattages, en G (sur *Polycarpa pomaria* 18-25 m) et P (sur *Kallymenia microphylla*, 8 m).

*Corynactis viridis* Allman : présent dans tous les sites, sauf A ; abondant en F, I, K.

*Epizoanthus couchi* (Johnston) : présent en E, H, P.

*Eunicella verrucosa* (Pallas) : présent dans tous les sites sauf A et O. Abondant en F, G, H, I, K, N, avec un maximum en G.

*Hoplangia durotrix* Gosse : espèce rare, présente en G (paroi de grotte, 18 m) et H (tombant, 25-30 m).

*Leptopsammia pruvoti* Lacaze-Duthiers : assez commun dans l'ensemble de la région (C, E, L, M) plus abondant en N, K, H et I.

*Parazoanthus axinellae* Schmidt : assez rare (G, H, L, M, N).

*Sagartia elegans* (Dalyell) : présent en M (tombant, entre 15 et 30 m).

*Sagartia troglodytes* (Price) : présent en J (5 m)

*Tealia* (= *Urticina*) *felina* (Linné) : assez rare dans la région : B, C, F, M et jamais très abondante.

## ENTOPROCTES

*Barentsia gracilis* (M. Sars) : présent ou commun, vraisemblablement dans toute la région (A, C, E, F, G, H, I, J, N, P).

*Pedicellina cernua* (Pallas) : présent ou commun partout à Trebeurden, semble plus rare à Ploumanac'h.

## BRYOZOAIRES

### CTENOSTOMES

*Alcyonidium diaphanum* (Hudson) = ancien *A. gelatinosum* (Linné 1767). Le type I, peu ramifié et dans un seul plan, est très commun et abondant à Trebeurden (C, D, E, F, G, H, I). Le type II, à ramifications nombreuses dans plusieurs plans, est plus rare (E, H, I). L'espèce semble très rare à Ploumanac'h (aucune signalisation).

*Alcyonidium hirsutum* (Fleming) : la signalisation en profondeur de cette espèce médiolittorale est très inhabituelle : une colonie en F sur *Phyllophora* (21 m).

*Amathia lendigera* (Linné) : commun mais peu abondant (A, C, F, G, H).

*Amathia pruvoti* Calvet : espèce rare, présente en C (sur *Halidrys*, 7-8 m), F (sur *Phyllophora*, 20 m), H (sur tube de Térébellien, 19-23 m).

*Bowerbankia citrina* (Hincks) : espèce rare, en horizontale dans matre de *Plocamium* forme fine, et sur cailloux du fond, 20-23 m (F, G)

*Bowerbankia gracilis* Leidy : rare pour la région (H, N).

*Bowerbankia gracillima* (Hincks) : commun et abondant dans tous les sites de Trebeurden. Données fragmentaires pour Ploumanac'h (P).

*Bowerbankia imbricata* (Adams) : en zone des marées (A).

*Bowerbankia pustulosa* (Ellis & Solander) : espèce rare pour la région, présente en horizontale sur matre d'ascidies et en verticale, 18 à 23 m (F, G, H).

*Flustrellidra hispida* (Fabricius) : zone des marées (A) et en crampon de Laminaire, 6 m (P).

*Mimosella verticillata* (Heller) : espèce rare pour la région (F, G, H), le plus souvent sur algues (14 - 21 m).

*Nolella dilatata* (Hincks) : commun et abondant dans tous les sites de Trebeurden. plus rare à Ploumanac'h (K, N, P).

*Nolella stipata* Gosse (= *N. gigantea*) : semble préférer les sites à fort courant : E, F, G, H, I, J, K, M.

*Vesicularia spinosa* (Linné) : présent à Trebeurden dans les sites les plus au large (D, F, I), surtout en G et H. Aucune signalisation à Ploumanac'h.

*Walkeria uva* (Linné) : en zone des marées (A).

## CHILOSTOMES

*Aetea anguina* (Linné) : commun et abondant dans toute la région, maximum d'abondance dans les sites à fort courant (E, F, G, H, I, J, K, N).

*Aetea sica* (Couch) (= *A. recta*) : rare pour la région (I, P).

*Beania mirabilis* (Johnston) : présent en G (sur *Cellaria*, verticale 20-25 m) et I (sur tube de Térébellien, horizontale 21 m).

*Bicelliariella ciliata* (Linné) : plus fréquent et abondant à Trebeurden (E, F, G, H, I) qu'à Ploumanac'h (K, N, P).

*Bugula flabellata* (Thompson) : commun et abondant à partir d'une certaine profondeur (C, D, F, G, H, I). Rare ou absente à Ploumanac'h.

*Bugula plumosa* (Pallas) : commun et abondant dans tous les sites de Trebeurden sauf A et B. Plus rare à Ploumanac'h (J, N, P).

*Bugula turbinata* Alder : la moins commune des *Bugula* dans cette région (E, F, G).

*Caberea boryi* (Audouin) : commun et abondant dans toute la région (A, B, E, F, G, H, I, J, K, M, N, P).

*Callopora dumerilii* (Audouin) : en A, E, F, G, H, I, K, P.

*Callopora lineata* (Linné) : en A, B, E, F, P.

*Carbasa* (= *Chartella*) *papyracea* (Solander) : commun et abondant en tous sites de Trebeurden, sauf A et B. Nettement plus rare à Ploumanac'h (J, K, M).

*Cellaria salicornia* (Pallas) : à partir d'une certaine profondeur, l'espèce est présente (D, K, M) ou abondante (F, G, H, I, J).

*Cellaria salicornioides* (Lamouroux) : espèce rare pour la région (I, 30 m).

*Cellaria sinuosa* (Hassall) : espèce rare pour la région, présente en F (verticale 23 m) et H (verticale 30 m).

*Cellepora punicosa* (Pallas) : présent à commun en A, B, C, F, G, H, I, J, K, P.

*Celleporella hyalin* (Linné) : commun et abondant dans toute la région.

*Celleporina decipiens* Hayward : présent ou commun sur algues et hydres en C, F, J, N, abondant en G, H, I.

*Celleporina hassallii* (Johnston) : commun et abondant en tous sites à Trebeurden. Données fragmentaires à Ploumanac'h (K, P où il est abondant).

*Chorizopora bronngiartii* (Audouin) : sur algues, en K, N, P.

*Electra pilosa* (Linné) : commun et abondant en tous sites de la région.

*Escharella immersa* (Fleming) : en P, sur *Phyllophora* et sur crampons de laminaires

*Escharella ventricosa* (Hassall) : en K, N, P (sur *Phyllophora* et crampons de laminaires, 5 à 14 m).

*Escharoides coccinea* (Abildgaard) : présent en tous sites à Trebeurden. Plus abondant en A, B, E. Commun en K, N, P.

*Fenestrulina malusii* (Audouin) : en A, sur *Pyr microcosmus*, 4 m.

*Flustra foliacea* (Linné) : espèce rare pour la région : présent sur blocs ensablés en D (16 m), F (20 m) et H (33 m).

*Haplopoma impressum* (Audouin) : espèce commune dans toute la région.

*Hippothoa divaricata* Lamouroux : espèce sporadique (C, E, F, K, P).

*Membranipora membranacea* (Linné) : commun sur fronde de *L. hyperboea*, dans toute la région.

*Membraniporella nitida* (Johnston) : espèce localisée (F, G, H, I), sur divers substrats animaux (*Stryphnus*, *A. mentula*, *Carbasea*, Térébelliens, 15-25 m) et peu abondante.

*Microporella ciliata* (Pallas) : commun pour toute la région.

*Omalosecosa ramulosa* (Linné) : abondant (F, G, H, I) et commun (M et N) à partir de 20-25 m, sporadique ailleurs (C, P).

*Pentapora foliacea* (Ellis & Solander) : présent ou commun en tous sites de la région, sauf A, B et O. Abondant en M et P.

*Phaeostachys spinifera* (Johnston) : espèce sporadique (C, I, K), abondante en P sur *Phyllophora* et crampons de laminaires.

*Schizomavella auriculata* (Hassall) : rare sur les parois (C, F, P), plus abondant sur les cailloux du fond (G, I).

*Schizomavella linearis* (Hassall) et var. *hastata* (Hincks) : présent ou commun en tous sites de la région, plus abondant en G, H, J, M.

*Scruparia ambigua* D'orbigny : présent ou commun en A, F, G, H, I, J.

*Scruparia chelata* (Linné) : présent ou commun en A, B, F, G, H, I, J, K, P.

*Scrupocellaria reptans* (Linné) : en zone des marées (A), sporadique ailleurs (B, E, F, H, O) par faible profondeur (2 à 18 m).

*Scrupocellaria scrupaea* Busk : commun et abondant en tous sites de la région, sauf A.

*Scrupocellaria scruposa* (Linné) : moins représenté que le précédent, présent à commun en B, D, E, F, G, H, I, M, P.

*Smittina affinis* (Hincks) : espèce rare (D, G, H), sur substrats plutôt animaux, comme bases d'*Omalosecosa*, de *Diazona*, vieil axe d'*Eunicella* (15 à 35-40 m).

*Smittina landsborovi* (Johnston) : espèce rare pour la région (E, F, G, H).

*Turbicellepora avicularis* (Hincks) : plus fréquent et abondant à Trebeurden (E, F, G, H, I) qu'à Ploumanac'h (M, P).

## CYCLOSTOMES

*Plagioecia (=Berenicea) patina* (Lamarck) : commun et abondant en tous sites de la région, avec maximum en F, G, H.

*Eurystrotos compacta* (Norman) (= *Berenicea suborbicularis*) : présent en P (sur *Phyllophora*, 8-10 m)

*Crisia aculeata* Hassall : présent ou commun dans presque tous les sites (A, B, E, F, G, H, I, J, K, N, P).

*Crisia denticulata* (Lamarck) : commun ou abondant en tous sites de la région.

*Crisia eburnea* (Linné) : abondant surtout dans les sites de fort hydrodynamisme (F, G, H, I, J, K, N), sporadique ailleurs (B, P).

*Crisia cf. eburnea* : à Trebeurden, présent ou commun en A, B, E, F, G, H, I.

*Crisia ramosa* Harmer : localisé et peu abondant (F, G, H, I, K, P).

*Crisidia cornuta* (Linné) : commun ou abondant en tous sites de la région.

*Disporella hispida* (Fleming) : la forme en coupe est la plus fréquente (presque en tous sites de la région). La forme mamillée est plus localisée (F, K, M, P).

*Entalophora deflexa* (Couch) : à partir de 20 m à Trebeurden (F, I), mais présent dès 6-7 m seulement, en J et K.

*Filicrisia geniculata* Milne Edwards : largement distribué (B, E, F, G, H, I, J, K, P).

*Tubulipora liliacea* (Pallas) : commun dans les sites de fort hydrodynamisme (F, G, H, I, J, K, N).

*Tubulipora phalangea* Couch : présent ou commun dans presque tous les sites.

*Tubulipora plumosa* Thompson in Harmer : sporadique, en B (5 m), F (20 m), P (10 m).

## PHORONIDIENS

*Phoronis hippocrepia* Wright : sporadique : D (flanc de bloc, 15 m), F (cailloux, 23 m), H (20 m).

## BRACHIOPODES

*Terebratulina refusa* (Linné) : rare, D (un exemplaire à 16 m), H (verticale 25 m), I (30 m).

## VERS POLYCHÈTES

*Apomatus similis* Marion & Bobretzky : présent dans les grattages : A, B, C, F, K, et sur les algues (*Phyllophora* et crampons de laminaires).

*Bispira volutacornis* (Montagu) : plus commun et abondant dans le secteur de Ploumanac'h (tous les sites, surtout J et P) qu'à Trebeurden (C, E, F, G, H, I)

*Dasychone bombyx* (Dalyell) : commun et abondant à Trebeurden (A, B, C, E, F, G, H) dans les interstices entre ascidies, éponges. Données fragmentaires à Ploumanac'h (K, P).

*Janice conchilega* (Pallas) : abondant en A, B, présent en C, D, F (23 m) et P.

*Megalomma vesiculosum* (Montagu) : présent en A (5 m)

*Pomatoceros triquetter* Linné : en A (crampons de laminaires), en F, G, H, I, J (grattages).

*Potamilla reniformis* (O.F. Müller) : commun, à Trebeurden, en A, B, D, E et abondant en F, G, H. entre la première couche d'organismes et la roche. Données fragmentaires pour Ploumanac'h (J, N).

*Pseudosabella variabilis* Langerhans : à Trebeurden (B, C, G, H) et à Ploumanac'h (N, P) où il semble moins fréquent et abondant.

*Sabellaria spinulosa* Leuckart : présent dans tous les grattages sur roche ensablée, à Trebeurden, ainsi qu'en P.

*Salmacina dysteri* (Huxley) : commun dans tous les sites de Trebeurden, sous la forme de petits amas épibiontes sur *Cellaria* ou *Carbasea*. Données fragmentaires pour Ploumanac'h (J, K, P).

*Serpula vermicularis* (Linné) : sporadique sur les parois rocheuses, de 5 à 13 m (B, N, P)

*Spirographis spallanzani* Viviani : présent à commun en tous sites de Trebeurden, plus abondant à Ploumanac'h (surtout K, N, en sous-strate des laminaires clairsemées et plus bas).

*Spirorbis corallinae* de Silva & Knight-Jones : sur *Corallina*, en A, B, F, P.

*Spirorbis corrugatus* (Montagu) : en B (sur *Cryptopleura*, 4 m), et K (crampon de laminaire, 5-7 m).

*Spirorbis mediterraneus* Caullery et Mesnil (= *S. cuneatus* Gee) : en A (crampon de laminaire) G (sur caillou, 20 m), K (base de stipe de laminaire 5-7 m), P (stipe de laminaire, 6 m)

*Spirorbis militaris* Claparède : épiphyte ou épizoaire (sur ascidies), de 0 à 20 m (B, F, P).

*Spirorbis pagenstecheri* Quatrefages : zone des marées, en A (sur algue rouge) et en P (stipe de laminaire 6 m).

*Spirorbis spirillum* Linné : en I (sur *Sertularella gayi*, 22 m).

*Spirorbis striatus* Quiévreux : en A (sur *Pyura microcosmus*, 5 m), B (sur *Balanus perforatus*, 4 m), G (sur *Cellaria* et sur caillou, 21-26 m).

*Spirorbis tridentatus* (Levinsen) : en zone des marées (A, sur algue rouge et crampon de laminaire) et en P (stipe de laminaire, 6 m).

Térébelliens : ce terme recouvre ici au moins 4 espèces dont *Nicolea venustula* (Montagu). Ces vers sont abondants dans l'ensemble de la région. Ils vivent aussi bien sur surfaces horizontales que verticales, dans leurs tubes collés sur les algues ou sur les buissons de *Carbasea* ou de *Cellaria* qu'ils agglomèrent,

## ASCIDIÉS

## POLYCLINIDES

*Aplidium densum* (Giard) : présent en A (zone des marées) et en C, F, G, I, K, dans les crampons de laminaire et souvent dans la matre d'ascidies ensablées, jusqu'à 20-25 m.

*Aplidium elegans* (Giard) : présent en D, E, F, G, H, M, P, plus abondant en A et C.

*Aplidium nordmanni* (Milne Edwards) : présent en A (zone des marées) et en F, G, H, sur les surfaces horizontales (18-23 m).

*Aplidium ocellatum* Monniot : espèce rare, présente en A (4 m), E (15 m), H (dans la matre d'ascidies, 15-30 m).

*Aplidium pallidum* (Verrill) : fréquent et abondant à Trebeurden (E, C, E, F, G). Non recherché à Ploumanac'h.

*Aplidium proliferum* (Milne Edwards) : trouvé une seule fois (A, crampon de laminaire, 4 m).

*Aplidium punctum* (Giard) : commun ou abondant dans tous les sites de Trebeurden, moins représenté à Ploumanac'h (J, L, M, N, O). Une forme incrustée de sable participe à la matre d'ascidies ensablées.

*Morchellium argus* (Milne Edwards) : abondant en B, C, E, il est commun aux autres sites de Trebeurden. Un peu moins fréquent à Ploumanac'h (M, N, O, P).

*Polyclinum aurantium* Milne Edwards : commun ou abondant dans tous les sites de Trebeurden, participant à la matre d'ascidies ensablées. Moins fréquent à Ploumanac'h (J, K, L, N, P).

*Sydnium turbinatum* (Savigny) : présent en A, C, E, G, H.

## DIDEMNIDES

*Didemnum coriaceum* (Von Drasche) : très abondant et ennoyant les crampons de laminaires en A, C, E, K, M, son abondance diminue en G, H, J, N.

*Didemnum lahillei* Hartmeyer : présent en A (crampon de laminaire, 3-4 m), G (sur *Ascidia mentula*, 16 m), H (2-3 m).

*Didemnum maculosum* (Milne Edwards) : commun ou abondant en A, B, C, E, K, M, P, présent en F, G, H, I, J, N.

*Diplosoma listerianum* (Milne Edwards) : sporadique. Sur fronde de *L. hyperborea* (A, 4 m), et très petites colonies sur substrats divers, entre 13 et 20 m, en F, G, H.

*Diplosoma singulare* Lafargue : trouvé une seule fois en C (sur *Phyllophora*, 11-14 m).

*Diplosoma spongiforme* (Giard) : commun ou abondant en E, F, G, H, I, présent en A, D, J, P. Formes "en raquettes" englobant le support, en F et H.

*Lissoclinum perforatum* (Giard) : peu commun (B, C, E, G, H, P).

*Lissoclinum weigelei* Lafargue : rare. En D (horizontale, sur matre d'ascidies ensablées, et verticale, 14 m), G (verticale 12 m) et J (6 m).

*Polysyncraton bilobatum* Lafargue : rare à Trebeurden (A, crampon de laminaire) plus fréquent à Ploumanac'h (K, N, P), en sous-strate de laminaires, et crampons, 10-14 m.

*Polysyncraton lacazei* (Giard) : assez commun (E, H, I, K, L, M, P), il est plus abondant en A, C et J.

*Trididemnum cereum* (Giard) : assez commun (A, F, G, H, I, J, K).

## AUTRES FAMILLES

*Ascidia mentula* (Müller) : commun dans tous les sites de Trebeurden, plus localisé à Ploumanac'h (J, M, N, P), avec un maximum d'abondance par fort courant (G, I).

*Ascidia virginea* Müller : commun dans tous les sites de Trebeurden (plus abondant en A, B, D, H, I) ; plus localisé à Ploumanac'h (L, M, N).

*Ascidella aspersa* (Müller) : assez commun (A, E, F, G, I, M), mais peu abondant.

*Ascidella scabra* (Müller) : assez commun (A, B, E, F, G, H, P), mais peu abondant.

*Botrylloides leachi* (Savigny) : rare pour la région et en petites colonies (C, 7-8 m) et P.

*Botryllus schlosseri* (Pallas) : commun dans tous les sites de la région. Quand il est abondant (E, F, H, I) il peut prendre des formes "en raquettes" (H, F) englobant tout le support.

*Ciona intestinalis* (Linné) : assez commun en A, B, sporadique en C, E, F, G, H, ainsi qu'à Ploumanac'h (J, M, P).

*Clavelina lepadiformis* (Müller) : commun dans tous les sites de Trebeurden, sporadique à Ploumanac'h (K, M, P).

*Corella parallelogramma* (Müller) : espèce rare : quelques spécimens en E, F, G.

*Dendrodoa grossularia* (Van Beneden) : surplombs de la zone des marées en A.

*Diazona violacea* Savigny : dans les sites profonds (H, I, J, M, N) où il peut être abondant, jusqu'à 1 colonie pour 2 mètres carrés.

*Distomus variolosus* (Gaertner) : la forme agrégée est abondante à Trebeurden, associée à *Polycarpa rustica* (A, B) ou sur les stipes et crampons de laminaires (C, E, F, G, H) ; elle semble plus localisée à Ploumanac'h (L). La forme séparée, commune à Trebeurden, semble aussi plus rare à Ploumanac'h (P).

*Microcosmus claudicans* (Savigny) : présent en A, C, G, H, I et P.

*Molgula bleizi* (Lacaze-Duthiers) : en G (dans matre d'ascidies ensablées, 15-19 m).

*Mogula cirina* Aider & Hancock : présent en B (horizontale, 4 m).

*Molgula complanata* Aider & Hancock : abondant en A (zone des marées et en crampons de laminaires, 5 m), présent en F (horizontale 20 m).

*Molgula occulta* Kupffer : présent en F (23 m).

*Molgula oculata* Forbes : nombreux spécimens dans le sable en E (17 m), F (23 m).

NB : beaucoup de très petites *Molgula sp.* (de 3 à 6 mm), vivent en épi-phytes dans presque tous les sites.

*Perophora listeri* Forbes : commun en C, D, E, F, G, H. Pas de données pour Ploumanac'h.

*Polycarpa gracilis* Heller : commun dans presque tous les sites de Trebeurden, associé à la matre d'ascidies ensablées ; abondant en A, dans les crampons de laminaires. Rare à Ploumanac'h (N, P).

*Polycarpa pomaria* (Savigny) : abondant en A, B et H (en profondeur) ; présent en D, G, I et commun en P.

*Polycarpa rustica* (Linné) : abondant en A, B (associé à *Distomus variolosus*), présent en E (crampon de laminaire), H (33-38 m, juvéniles).

*Polycarpa violacea* (Aider) (= *P. fibrosa* en part. ) : cette espèce, commune à abondante dans tous les sites de Trebeurden, constitue des mattes compactes sur la roche près du sable. Rare à Ploumanac'h (L, N).

*Polycitor searli* Kott : espèce rare (D, matre d'ascidies ensablées, 15 m), (F, verticale 14 m), (G, horizontale 21 m), (J, 6 m).

*Pycnoclavella aurilucens* Garstang : commun à abondant dans tous les sites de Trebeurden, parfois en tapis sur le sable coquillier qu'il agglomère (C, D). Pas de données pour Ploumanac'h.

*Pyura microcosmus* (Savigny) : commun en A, présent en B, F, H et P.

*Pyura squamulosa* (Aider) : présent en A, D, G et P.

*Pyura tessellata* (Forbes) : présent en A, B, F, G, H, I.

*Stolonica socialis* Hartmeyer : commun à abondant dans tous les sites de Trebeurden. Plus localisé à Ploumanac'h (J, K, M, P).

*Styela clava* Herdman : un exemplaire en F (horizontale, matre d'ascidies ensablées, 23 m).

*Styela coriacea* Aider & Hancock : présent en A (crampon de laminaire, 5 m), B (surplomb à *Distomus variolosus*, 1 m), H (sur *Ascidia mentula*, 35 m).

*Styela partita* (Stimpson) : présent en A (crampon de laminaire, 5 m), G (18-25 m) et P.

## ECHINODERMES

### ASTERIDES

*Anseropoda placenta* (Pennant) = *A. membranacea* : dans le sable, en D (15 m).

*Asterias rubens* Linné : espèce rare dans la région : F (faïlle, 20-23 m), M (25 m) et P.

*Asterina gibbosa* (Pennant) : Trebeurden : D, E, G, H (6-8 m), I (21 m). Pas de signalisation à Ploumanac'h.

*Crossaster papposus* (Linné) : espèce rare pour la région, présent en D (16 m).

*Echinaster sepositus* (Gray) : plus commun à Trebeurden (C, D, E, F, G, H, I) qu'à Ploumanac'h (J, L, M, N).

*Hernicia oculata* (Pennant) Forbes : plus commun à Trebeurden (tous sites sauf A) qu'à Ploumanac'h (P, K, L, M).

*Luidia ciliaris* (Philippi) : très rare pour la région, présent en I (Triagoz, 26 m).

*Marthasterias glacialis* (Linné) : présente dans tous les sites de la région mais plus abondante à Trebeurden.

### ECHINIDES

*Echinus esculentus* (Linné) : recensé dans presque tous les sites mais de façon sporadique (< 0,01.m<sup>2</sup>). Plus abondant dans les sites au large (H, I) plus profonds (max 0,5.m<sup>2</sup>).

*Paracentrotus lividus* (Lamarck) : très rare dans la région : un seul petit gisement à Ploumanac'h, (à -5 m en M).

*Psammechinus miliaris* (Gmelin) : sporadique à Trebeurden : A, B, C, E, F. Pas de données pour Ploumanac'h.

### OPHIURIDES

*Amphipholis squamata* (Delle Chiaje) : présent dans tous les grattages à Trebeurden (B, D, E, F, G, H, I), vraisemblablement aussi à Ploumanac'h.

*Ophiocomina nigra* (Abildgaard) : trouvé en plongée, en un seul site (M, entre 0 et 15 m).

*Ophiopsila aranea* (Forbes) : fréquent à Trebeurden : A, C, D, E, G, H, dans les fissures et interstices comme les crampons de laminaires ; beaucoup moins à Ploumanac'h (N).

*Ophiothrix fragilis* (Abildgaard) : en individus isolés, dans les grattages ou les crampons de laminaires (B, C, F, H, M, P).

### CRINOIDES

*Antedon bifida* (Pennant) : rare dans la région : quelques stades pentacrines sur les algues (B, F, G, I, P), individus isolés (A) ou en petites plages (C, H, L).

### HOLOTHURIDES

*Aslia lefevrei* Barrois : commun dans presque tous les sites. Particulièrement abondant en P.

*Holothuria forskali* Delle Chiaje : peu fréquent ni abondant (E, F, G, I, J, K, L, M). Cantonnées vers 20-30 m, elles atteignent de grandes tailles à Ploumanac'h.

*Neopentadactyla mixta* Östergren : dans le sable à Trebeurden, en F (23 m) et H (33 m), jusqu'à 1 individu par mètre carré.

*Pawsonia saxicola* Brady & Robertson : présent en C, E, P, le plus souvent sous les pierres (8-13 m).

## MOLLUSQUES

### BIVALVES

*Anomia ephippium* Linné : dans les crampons de laminaires et sur les algues (A, P), ainsi que dans les grattages sur parois (E, F, G, H, I, J, K).

*Chlamys* sp. : en E (petit, sous pierre, 12-16 m) et F (très jeune, grattages verticale 20 m).

*Crcnella prideauxi* (Linné) : un individu en grattage (H, sur *Ascidia mentula*, 18-23 m).

*Heteranomia squamula* (Linné) : dans les grattages de parois (F, G, 14-18 m) et sur *Ascidia mentula* (H, 35 m).

*Hiatella* (= *Saxicava*) *arctica* (Linné) : en F (horizontale 18-23 m, dans matre d'ascidies ensablées).

*Hiatella gallicana* (Lamarck) = *S. rugosa* : en A (crampon de laminaire, 3 m), F (verticale, 18-23 m, sur *Stryphnus ponderosus*).

*Modiolus barbatus* (Linné) : en A, B, F, G, H (grattages).

*Musculus costulatus* (Risso) : abondant dans les grattages des sites D, F, G, H, présent en E, I, J, N.

*Musculus discors* (Linné) : présent ou commun dans tous les sites de Trebeurden (dans les grattages). Pas de données pour Ploumanac'h.

*Musculus marmoratus* (Forbes) : dans les tuniques d'*Ascidia mentula* et de *Pyura microcosmus*, jusqu'à 35-40 m (F, G, H).

*Mytilus edulis* Linné : en moulière derrière l'île Milliau (roc'h Kreiz, ar C'hastell) et en E, F, G, H, I ; absent ou sporadique dans le secteur de Ploumanac'h (Fischer-Piette, 1932).

*Ostrea edulis* Linné : en F (5 à 6 individus, paroi de grotte 9-10 m).

*Pecten maximus* Linné : présent à commun en A, F, M, N, P.

*Sphenia binghami* Turton : un individu en H (dans grattage, verticale 18-23 m).

### GASTÉROPODES

#### Prosobranches :

*Calliostoma zizyphinum* (Linné) : commun à abondant (A, G, I, P).

*Calyptrea sinensis* (Linné) : en zone des marées (A)

*Capulus hungaricus* (Linné) : présent en I (sur *Ascidia mentula*, 30 m)

*Crepidula fornicata* (Linné) : présent sur roche en place, en P.

*Emarginula reticulata* Sowerby : présent en G

*Gibbula cineraria* Linné : commun en P.

*Gibbula pennanti* (Philippi) : commun en P (hauts niveaux)

*Gibbula umbilicalis* da Costa : commun en P (hauts niveaux)

*Haliotis tuberculata* Linné : présent en E, M, K, commun en A, B, abondant en O et P.

*Helcion* (= *Patina*) *pellucidus* (Linné) : présent en A, B, G, I (21 m).

*Hinia* (= *Nassarius*) *incrassatus* (Ström) : en J et P.

*Hinia* (= *Nassarius*) *reticulatus* (Linné) : présent en P, abondant en F (23 m)

*Natica alderi* (Forbes) : présent en C

*Ocenebra erinacea* (Linné) : présent en H (15-30 m) et P

*Tricolia pullus* (Linné) : commun à abondant, en F, G, H, J, P.

*Trivia arctica* (Montagu) : présent en P.

#### Opisthobranches :

*Acanthodoris pilosa* (Müller) : présent en H

*Aplysia punctata* Cuvier : présent en C, N et P.

*Archidoris pseudoargus* (Rapp) : présent en P.

*Cadlina laevis* (Linné) : présent en E, G, J.

*Flabellina* (= *Coryphella*) *pedata* (Montagu) : présent en G, H.

*Crimora papillata* Alder & Hancock : présent en G.  
*Hancockia uncinata* (Hesse) : espèce rare, un spécimen en A.  
*Janolus (=Antiopella) cristata* (delle Chiaje) : présent en F, M.  
*Joruma tomentosa* (Cuvier) : commun en P.  
*Limacia clavigera* (Müller) : présent en H et P.  
*Diaphorodoris luteocincta* (M. Sars) : présent en N.  
*Polycera faeroensis* Lemche : commun (H, J, N, M, P)  
*Polycera quadrilineata* (Müller) : présent en H et P.  
*Thecacera pennigera* (Montagu) : rare, un spécimen en H.  
*Tritonia nilsodhneri* Marcus : commun sur *Eunicella* (entre autres, G, M...).

Pulmonés :

*Onchidella celtica* (Cuvier) : En zone des marées (F).

## PLATHELMINTHES

*Prostheceraeus vittatus* (Montagu) : commun (E, G, H, I, J, N, M, P).

## CRUSTACES

### CIRRIPEDES

*Acasta spongites* Darwin : dans *Dysidea fragilis* et *Stryphnus ponderosus* (E, F, G, H)  
*Balanus cf. spongicola* : en F (verticale 18 m) et H (sur *Plocamium*, 8 m).  
*Balanus crenatus* Bruguière : présent sur les parois en petit nombre (C, G, H, P) mais recouvrant les cailloux du fond (D, F, 23 m). Pas de données pour Ploumanac'h.  
*Balanus perforatus* Bruguière : commun sur les parois (abondant en A), B, C, E, F, H, et abondant sur les cailloux du fond (C, 14 m). Pas de données pour Ploumanac'h.  
*Scalpellum vulgare* (Linné) : un individu en F (sur base de *Nemertesia*, 20-23 m).  
*Verruca stroemia* (O.F. Müller) : commun ou abondant dans tous les sites de Trebeurden. Données fragmentaires à Ploumanac'h (J, P).

## ALGUES

La nomenclature adoptée pour les algues est celle de Cabioch *et al.*, 1992, et celle de l'ouvrage collectif "Seaweeds of the British Isles", en particulier Maggs & Homersand, 1993, pour les Cérámiales.

### ALGUES BRUNES

*Alaria esculenta* (Linnaeus) Greville : rare en C, commun et abondant en F, G, H ; absent en J. Pas d'observations pour les Triagoz et les autres sites battus de Ploumanac'h.  
*Arthrocladia villosa* (Hudson) Duby : sur graviers en C (11 m) et F (21 m).  
*Asperococcus turneri* (Smith) Hooker (= *A. bullosus* Lamouroux) : en J, roche ensablée (5 m).  
*Carpomitra costata* (Stackhouse) Batters : présent en P (10 m).  
*Chorda tomentosum* Lyngbye : présent en J (6 m) et en P (2 à 3 m).  
*Cladostephus spongiosus* (Hudson) C. Agardh f. *verticillatus* (Lightfoot) Lyngbye : zone des marées (A) et infralittoral : A (4 m), B (5 m), C (graviers, 8 m).  
*Cutleria multifida* (Smith) Greville : sur graviers en C (8 m).  
*Cystoseira sp.* (non récolté et non déterminé) : abondant en B (5 m), présent en O (9 m) et P (5 à 6 m).  
*Desmarestia ligulata* (Lightfoot) Lamouroux : présent en D (15 m), F (10 m), H (12 m), N (14 m) et P (10 m).  
*Desmarestia viridis* (O.F. Müller) Lamouroux : présent en N (14 m), O (4 m) et P (10 m).

*Dictyopteris membranacea* (Stackhouse) Batters : commun à abondant dans tous les sites (sauf A et O), jusqu'à 26 m en eau claire (H, I).

*Dictyota dichotoma* (Hudson) Lamouroux : commun à abondant en tous sites, sauf B et L.

*Giffordia sandriana* (Zanardini) Hamel : abondant sur les frondes de *L. hyperborea*, à -2 m (F).

*Halidrys siliquosa* (Linnaeus) Lyngbye : abondant en B (5 m) et I (17 m), présent ou commun en C, D, N, O, (P jusqu'à 10 m).

*Halopectis filicina* (Grateloup) Kützing : commun à abondant en tous sites, sauf A.

*Laminaria digitata* (Hudson) Lamouroux : commun à abondant dans les sites émergés de Trebeurden. Pas d'observations pour les Triagoz. Données fragmentaires pour Ploumanac'h : commun en J, abondant en P.

*Laminaria hyperborea* (Gunner) Foslie : abondant en tous sites. Profondeur max : 28 m, aux Triagoz (I).

*Laminaria ochroleuca* de la Pylaie : présent (A, B, D, E, F, H, J, N, O), commun : C, I (en profondeur), P.

*Laminaria saccharina* (Linnaeus) Lamouroux : présent en A, C, E, P ; commun en B (5 m).

*Saccorhiza polyschides* (Lightfoot) Batters : présent ou commun en A, B, C, E, F, H, P ; abondant dans les hauts niveaux de I, J.

*Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt : zone des marées (A, P) et à faible profondeur (A, O).

*Sphacelaria histris* Suhr : sur *Halidrys*, en P.

*Sporochnus pedunculatus* (Hudson) C. Agardh : sur graviers, en C (8 m) et F (21 m).

*Taonia atomaria* (Woodward) J. Agardh : en C (8 m) sur graviers.

*Zanardinia prototypus* Nardo : commun en P.

### ALGUES VERTES

*Bryopsis plumosa* (Hudson) C. Agardh : présent en P.

*Cladophora pellucida* (Hudson) Kützing : zone des marées (A, P) et à 0 m en E.

*Ulva sp.* (non récolté et non déterminé) : présent en N (14 m), O (9 m) et P (jusqu'à 5 m).

### ALGUES ROUGES

*Acrosorium uncinatum* (J. Agardh) Kylin : Commun ou abondant dans tous les sites (sauf A, J) jusqu'à 23 m (H).

*Anotrichium furcellatum* (J. Agardh) Baldock (= *Griffithsia furcellata* J. Agardh) : en P (9 m).

*Antithamnion plumula* (Ellis) Thuret ex Le Jolis (= *Pterothamnion plumula* (Ellis) Nägeli) : en sous-strate de laminaires (M, P) et sur graviers (F, 21 m).

*Apoglossum ruscifolium* (Turner) J. Agardh : en B et P.

*Bonnemaisonia asparagoides* (Woodward) C. Agardh : Présent en E, G, J, M, N, P. Abondant en H et I (22 m). Présent sur graviers (C).

*Bornetia secundiflora* (J. Agardh) Thuret : en J (Sept Iles) verticale 5 m.

*Brongniartella byssoides* (Goodenough & Woodward) Schmitz : Présent en J, commun en N, O, abondant en M et P. Secteur de Trebeurden : à l'exception de l'île Milliau (A) où l'espèce serait à rechercher, les sites visités n'offrant pas le biotope requis, l'espèce n'a pas été trouvée.

*Calliblepharis ciliata* (Hudson) Kützing : présent en I, N, P, abondant en F et G.

*Callithamnion tetragonum* (Withering) C. Agardh var. *brachiatum* (Bonnemaisonia) J. Agardh : sur fronde de *L. hyperborea* (F, 2 m), (G, 3-4 m) et sur roche P (2 m). Jusqu'à 7 m en baie de Morlaix (L'Hardy-Halos, 1972).

*Callithamnion tetricum* (Dillwyn) S.F. Gray : zone des marées (A). Observé jusqu'à 6 m en Sud-Cornouaille (Price & al., 1981, in Maggs & Homersand, 1993).

- Callophyllis laciniata* (Hudson) Kützing : Présent à commun (B, E, G, I, J, K, M, N, P) abondant en H.
- Ceramium cimbricum* H. Petersen in Rosenvinge (= *Ceramium fastigiatum* Harvey) : en G (21 m).
- Ceramium echionotum* J. Agardh : présent en E (0 m).
- Ceramium nodulosum* (Lightfoot) Ducluzeau : zone des marées (A) et en E (0 m) P (2 m-10 m).
- Chondrus crispus* (Linné) Lyngbye : en zone des marées (A, P, J) et en A (3-4 m), F (2 m), H (6 m) et J (6 m).
- Chylocladia verticillata* (Lightfoot) Bliding : sur graviers en N (14 m) et P (8 m).
- Corallina elongata* Ellis & Solander : présent à commun en zone des marées, et dans tous les sites, jusqu'à 21 m en eau claire (I) et 5 m en eau turbide (P).
- Cryptopleura ramosa* (Hudson) Kylin ex Newton : plus fréquent et abondant à Ploumanac'h (tous sites) qu'à Trebeurden (B, E, H, I). La variété *uncinatum* Greville est plus rare : B, E, H, J, N.
- Cystoclonium purpureum* (Hudson) Batters : sur graviers (P, 8 m).
- Dasya ocellata* (Grateloup) Harvey in Hooker : en P (2 m) et en E (0 m).
- Delesseria sanguinea* (Hudson) Lamouroux : plus fréquent et abondant, et de taille plus grande, à Ploumanac'h (tous sites) qu'à Trebeurden (E, F, G, H, I). Jusqu'à 25 m au moins, en eau claire (H, I).
- Dilsea carnosa* (Schmidel) Kuntze : présent ou commun en A, B, E, F, J, K, L, O, P.
- Drachiella spectabilis* Ernst & Feldmann : présent à commun en E, G, H, J (verticale 5 m), N (13 m) ; abondant en I (22 m).
- Dudresnaya verticillata* (Withering) Le Jolis : présent en P.
- Erythrogloussum laciniatum* (Lightfoot) Maggs & Hommersand (inclus *Polyneura gmelini* (Lamouroux) Kylin) : présent en H (6 m), I (21 m) et P (2 m) ; f. *gmelini* : P (10 m).
- Falkenbergia rufolanosa* (Harvey) Schmitz, tétrasporophyte de *Asparagopsis armata* (Harvey) : présent en G (21 m), J (6 m), N (13 m).
- Furcellaria lumbricalis* (Hudson) Lamouroux : présent en A (3 m).
- Gastroclonium ovatum* (Hudson) Papenfuss : en zone des marées (A, F), en E (0 m, sur moulière) et en P sur graviers (8 m).
- Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss : présent en C sur graviers (8 m).
- Halarachnion ligulatum* (Woodward) Kützing : présent en I (21 m), N (14 m), P (9 m) et C (graviers, 8 m).
- Halurus equisetifolius* (Lightfoot) Kützing : présent en zone des marées (J) et en E, F, G (12 m), H (10 m).
- Halurus flosculosus* (Ellis) Maggs & Hommersand (= *Griffithsia flosculosa* (Ellis) Batters) : présent en H (23 m).
- Halymenia latifolia* Crouan : présent sur graviers en F (21 m).
- Heterosiphonia plumosa* (Ellis) Batters : commun en tous sites à Ploumanac'h, ainsi qu'à B, D, F, H ; abondant en G, I, K, N.
- Hypoglossum hypoglossoides* (Stackhouse) F. Collins & Hervey (= *Hypoglossum woodwardii* Kützing) : présent en G, I, P et J (taille 20 cm).
- Jania rubens* (Linnaeus) Lamouroux : présent en zone des marées (A) et en B (5 m).
- Kallymenia microphylla* J. Agardh (= *Meredithia microphylla* J. Agardh) : plus fréquent et abondant à Ploumanac'h (J, K, M, N, P) qu'à Trebeurden (B, E). Abondant en eau claire (J) et en eau turbide (P).
- Kallymenia reniformis* (Turner) J. Agardh : présent à commun en B, E, G, H, I, J, K, N.
- Kallymenia sp.* (stries concentriques) : présent en E, H et I.
- Laurencia pinnatifida* (Hudson) Lamouroux : zone des marées et en E (0 m), J (6 m) et L.
- Lomentaria articulata* (Hudson) Lyngbye : en zone des marées (A, P) et à 3 m (B et K).
- Lomentaria clavellosa* (Turner) Gaillon : présent en P (4 m).
- Mastocarpus stellatus* (Stackhouse in Withering) Guiry : zone des marées et sur graviers, à 8 m (C).
- Mesophyllum lichenoides* (Ellis) Lemoine : présent en A (3 m) et en zone des marées (P).
- Microcladia glandulosa* (Solander) Greville : commun en P par moins de 10 m.
- Naccaria wiggi* (Turner) Endlicher : sur graviers en F (21 m).
- Nitophyllum punctatum* (Stackhouse) Greville : présent en P (10 m).
- Palmaria palmata* (Linné) O. Kuntze : zone des marées (A, P, J) et en E, G, H, J, K, P, sur stipe de *L. hyperborea* (jusqu'à 7 m en eau claire). Forme *sarniensis* : en zone des marées (A).
- Phycodryas rubens* (Linné) Batters : sur stipe de *L. hyperborea* (K, P) et, plus rarement, sur la roche (K, 7 m).
- Phyllophora crispa* (Hudson) Dixon (= *Phyllophora epiphylla* (O.F.Müller) Batters) : présent ou commun en tous sites (sauf A) ; abondant en E et P.
- Phyllophora pseudoceranooides* (S.G.Gmelin) Neuroth & A.R.A.Taylor (= *Phyllophora membranifolia* Endlicher) : présent en P.
- Phyllophora sicula* (Kützing) Guiry & Irvine (= *Phyllophora palmettooides* J. Agardh) : présent en K (6 m).
- Pleonosporium borrieri* (Smith) Nägeli ex Hauck : présent en zone des marées (A) et en E, G, H, I (21 m), K ; commun en P.
- Plocamium cartilagineum* (Linnaeus) Dixon : présent à commun en tous sites de Trebeurden, abondant en G, H où la forme fine est particulièrement développée. Présent à commun, sous les deux formes, en J, K, P.
- Plumaria elegans* (Bonnemaison) Schmitz : zone des marées (A). Noté jusqu'à 7 m en baie de Morlaix (L'Hardy-Halos, 1972).
- Polyneura bonnemaisonii* (C. Agardh) Maggs & Hommersand (= *Polyneura hillaie* (Greville) Kylin) : présent en F (21 m), J (6 m) ; commun en P.
- Polysiphonia stricta* (Dillwyn) Greville (= *Polysiphonia urceolata* (Lightfoot & Dillwyn) Greville) : commun en O, abondant en P (10 m). f. *patens* Dillwyn : abondant sur stipe de *L. hyperborea*, en I.
- Pterosiphonia complanata* (Clemente) Falkenberg : présent en H (6-10 m).
- Pterosiphonia parasitica* (Hudson) Falkenberg : présent en K (7 m) et en P (2 m).
- Pterothamnion crispum* (Ducluzeau) Nägeli (= *Antithamnion plumula* var. *crispum* (Ducluzeau) Hauck) : en H (6 à 10 m).
- Rhodophyllis divaricata* (Stackhouse) Papenfuss : présent en O, commun en P.
- Rhodymenia pseudopalmata* (Lamouroux) Silva : présent en M, N, P, et var. *elisiae* Chauvin : présent en F, G, H.
- Schottera nicaeense* (Lamouroux ex Duby) Guiry & Hollenberg : parois verticales, en F (18 m), J (17 m), et P.
- Scinaia forcellata* Bivona : sur graviers en F (21 m). Observé de 6 à 17 m en baie de Morlaix (L'Hardy-Halos, 1972).
- Scinaia turgida* Chemin : présent en I (21 m). (6 à 20 m en baie de Morlaix, L'Hardy-Halos, 1972).
- Sphaerococcus coronopifolius* Stackhouse : présent en A, E, J (6 m, échantillons de grande taille) ; commun en P.
- Sphondylothamnion multifidum* (Hudson) Nägeli : plus fréquent et abondant à Ploumanac'h (K, N, P) qu'à Trebeurden (I, 21 m).
- Stenogramme interrupta* (C. Agardh) Montagne : présent en I (21 m).
- Trailliella intricata* Batters (tétrasporophyte de *Bonnemaisonia hamifera* Hariot) : présent en I (21 m) et P (2 m).

## ANNEXE 2

Annexe 2, tableau 1 : Biovolumes, aux divers sites, des principaux groupes trophiques au niveau 1, à *Laminaria digitata*. Valeurs exprimées en ml. m<sup>-2</sup>.  
Annex 2, table 1: Biovolumes, in each site, of the main trophic groups at the level 1 of the *Laminaria digitata* zone. Values expressed in ml. m<sup>-2</sup>.

	E1	F1	G1	H1	I1	J1	P1	MOYENNE
<b>ALGUES</b>								
strate élevée	30 280	7 700	11 000	25 550	22 000	18 000	8 010	
sous-strate	1 006	500	380	475	1 000	730	960	
<b>total</b>	<b>31 286</b>	<b>8 200</b>	<b>11 380</b>	<b>26 025</b>	<b>23 000</b>	<b>18 730</b>	<b>8 970</b>	<b>18 227</b>
<b>LIMIVORES</b>								
<i>Holothuria forskali</i>	0	0	0	0	0	0	0	
<b>PREDATEURS</b>								
herbivores <i>Haliotis tuberculata</i>	0	0	0	0	0	0	400	
omnivores <i>Echinus esculentus</i>	0	0	0	0	0	0	0	
carnivores étoiles de mer	0	0	0	0	0	0	0	
<b>total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>400</b>	<b>57</b>
<b>SUSPENSIVORES PASSIFS</b>								
hexacoralliaires	0	0	16	0	0	0	0	
octocoralliaires	0	0	150	0	0	0	0	
hydriaires	0	0	0	0	0	0	0	
<b>total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>166</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>
<b>DEPOSIVORES</b>								
<i>Aslia lefevrei</i>	0	0	0	0	0	0	0	
térébelliens	0	0	0	0	0	0	0	
<b>total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>SUSPENSIVORES ACTIFS</b>								
<i>Antedon bifida</i>	0	0	0	0	0	0	0	
éponges	304	1 800	2 400	2 520	0	30	108	
<i>Mytilus</i> sp.	5 000	3 000	12 000	20 000	20 000	0	0	
balanes	0	300	1 000	0	0	0	0	
polychètes sédentaires	3	0	0	0	0	0	0	
ascidies	1 398	26	1 856	2 900	0	0	30	
bryozoaires	125	0	20	2	0	0	0	
<b>total</b>	<b>6 829</b>	<b>5 126</b>	<b>17 276</b>	<b>25 422</b>	<b>20 000</b>	<b>30</b>	<b>138</b>	<b>10 689</b>
<b>biovolume animal</b>	<b>6 829</b>	<b>5 26</b>	<b>17 442</b>	<b>25 422</b>	<b>20 000</b>	<b>30</b>	<b>538</b>	<b>10 770</b>
<b>biovolume total</b>	<b>38 115</b>	<b>13 326</b>	<b>28 822</b>	<b>51 447</b>	<b>43 000</b>	<b>18 760</b>	<b>9 508</b>	<b>28 997</b>

Annexe 2, tableau 2 : Biovolumes, aux divers sites, des principaux groupes trophiques au niveau 2 du champ de Laminaires denses. Valeurs exprimées en ml. m<sup>-2</sup>.  
Annex 2, table 2 : Biovolumes, in each site, of the main trophic groups at the level 2 of the dense Laminarian forest. Values expressed in ml. m<sup>-2</sup>.

	A2	B2	C2	E2	F2	G2	H2	J2	K2	L2	N2	O2	P2	MOYENNE
<b>ALGUES</b>														
strate élevée	20 222	12 001	5 539	18 534	9 507	27 000	20 000	25 720	30 000	8 000	8 005	8 485	24 037	
sous-strate	54	448	237	398	1 390	290	1 556	1 615	1 481	1 070	678	1 111	680	
<b>total</b>	<b>20 276</b>	<b>12 449</b>	<b>5 776</b>	<b>18 932</b>	<b>10 897</b>	<b>27 290</b>	<b>21 556</b>	<b>27 335</b>	<b>31 481</b>	<b>9 070</b>	<b>8 683</b>	<b>9 596</b>	<b>24 717</b>	<b>17 543</b>
<b>LIMIVORES</b>														
<i>Holothuria forskali</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>PREDATEURS</b>														
herbivores <i>Haliotis tuberculata</i>	2	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	660	
omnivores <i>Echinus esculentus</i>	5	0	5	0	0	0	0	50	0	5	0	0	0	
carnivores étoiles de mer	120	32	120	121	125	32	123	0	0	0	0	12	12	
<b>total</b>	<b>127</b>	<b>532</b>	<b>125</b>	<b>121</b>	<b>125</b>	<b>47</b>	<b>123</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>67</b>	<b>672</b>	<b>154</b>
<b>SUSPENSIVORES PASSIFS</b>														
hexacoralliaires	183	42	257	0	40	0	25	1	1	1	4	185	1	
octocoralliaires	0	54	20	151	50	503	0	1	150	6	0	500	0	
hydriaires	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	
<b>total</b>	<b>183</b>	<b>96</b>	<b>277</b>	<b>151</b>	<b>90</b>	<b>503</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>151</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>690</b>	<b>1</b>	<b>168</b>
<b>DEPOSIVORES</b>														
<i>Aslia lefevrei</i>	27	1	80	270	0	27	0	0	0	0	0	0	0	
térébelliens	60	60	20	60	0	10	10	20	60	0	100	0	100	
<b>total</b>	<b>87</b>	<b>61</b>	<b>100</b>	<b>330</b>	<b>0</b>	<b>37</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>70</b>
<b>SUSPENSIVORES ACTIFS</b>														
<i>Antedon bifida</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
éponges	64	142	97	2 084	691	1 164	864	787	921	75	21	484	865	
<i>Mytilus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
balanes	300	100	10	3	10	0	0	0	0	0	0	0	0	
polychètes sédentaires	7	4	5	3	6	0	0	0	1	2	1	14	1	
ascidies	4 005	6 080	1 996	1 287	1 547	217	974	278	52	43	0	50	108	
bryozoaires	65	126	27	340	32	627	6	91	2	6	22	2	131	
<b>total</b>	<b>4 442</b>	<b>6 452</b>	<b>2 136</b>	<b>3 717</b>	<b>2 286</b>	<b>2 008</b>	<b>1 844</b>	<b>1 157</b>	<b>976</b>	<b>126</b>	<b>44</b>	<b>550</b>	<b>1 105</b>	<b>2 065</b>
<b>biovolume animal</b>	<b>4 838</b>	<b>7 141</b>	<b>2 638</b>	<b>4 320</b>	<b>2 501</b>	<b>2 596</b>	<b>2 002</b>	<b>1 229</b>	<b>1 188</b>	<b>137</b>	<b>148</b>	<b>1307</b>	<b>1885</b>	<b>2 456</b>
<b>biovolume total</b>	<b>25 114</b>	<b>19 590</b>	<b>8 414</b>	<b>23 252</b>	<b>13 398</b>	<b>29 886</b>	<b>23 558</b>	<b>28 564</b>	<b>32 668</b>	<b>9 207</b>	<b>8 831</b>	<b>10 903</b>	<b>26 602</b>	<b>19 999</b>



**Annexe 2, tableau 3 :** Biovolumes, aux divers sites, des principaux groupes trophiques, au niveau 3 du champ de Laminaires clairsemées. Valeurs exprimées en ml. m<sup>-2</sup>.  
**Annex 2, table 3:** Biovolumes, in each site, of the main trophic groups, at the level 3 of the scattered Laminarian forest. Values expressed in ml. m<sup>-2</sup>.

	C3	D3	E3	F3	G3	H3	I3	J3	L3	M3	N3	P3	MOYENNE
<b>ALGUES</b>													
strate élevée	3 500	1 385	2 000	220	1 200	1 610	5 950	800	800	3 850	2 690	3 895	
sous-strate	1 424	637	170	2 590	572	1 760	1 904	1 000	900	900	1 206	724	
<b>total</b>	<b>4 924</b>	<b>2 022</b>	<b>2 170</b>	<b>2 810</b>	<b>1 772</b>	<b>3 370</b>	<b>7 854</b>	<b>1 800</b>	<b>1 700</b>	<b>4 750</b>	<b>3 896</b>	<b>4 619</b>	<b>3 474</b>
<b>LIMIVORES</b>													
<i>Holothuria forskali</i>	0	0	3	0	0	0	3	25	0	75	0	0	
<b>PREDATEURS</b>													
herbivores <i>Haliotis tuberculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	30	500	0	900	
omnivores <i>Echinus esculentus</i>	0	50	5	5	0	5	50	15	5	5	0	0	
carnivores étoiles de mer	12	321	3 202	124	35	328	3	0	0	0	4	32	
<b>total</b>	<b>12</b>	<b>371</b>	<b>3 210</b>	<b>129</b>	<b>35</b>	<b>333</b>	<b>56</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>580</b>	<b>4</b>	<b>932</b>	<b>478</b>
<b>SUSPENSIVORES PASSIFS</b>													
hexacoralliaires	1	2	6	621	171	256	1 261	1	14	28	10	485	
octocoralliaires	7	187	1 656	550	1 537	268	170	27	129	5 001	4	5	
hydriaires	0	3	3	5	86	130	34	0	0	0	0	0	
<b>total</b>	<b>8</b>	<b>191</b>	<b>1 665</b>	<b>1 176</b>	<b>1 795</b>	<b>655</b>	<b>1 464</b>	<b>28</b>	<b>143</b>	<b>5 29</b>	<b>14</b>	<b>490</b>	<b>1 055</b>
<b>DEPOSIVORES</b>													
<i>Aslia lefevrei</i>	0	270	0	3	80	0	1	0	0	1	0	27	
térébelliens	10	20	60	35	0	20	20	0	0	10	200	10	
<b>total</b>	<b>10</b>	<b>290</b>	<b>60</b>	<b>38</b>	<b>80</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>200</b>	<b>37</b>	<b>64</b>
<b>SUSPENSIVORES ACTIFS</b>													
<i>Antedon bifida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	
éponges	14	1 235	288	3 000	910	1 015	449	1 050	191	695	43	465	
<i>Mytilus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
balanes	100	300	0	3	0	0	0	0	0	0	0	300	
polychètes sédentaires	4		12	7	1	0	12	1	0	4	25	21	
ascidies	1 766	2 422	374	1 500	731	1 736	3 890	0	10	2 380	107	789	
bryozoaires	124	345	215	146	800	344	402	5	10	167	42	251	
<b>total</b>	<b>2 008</b>	<b>4 303</b>	<b>889</b>	<b>4 656</b>	<b>2 442</b>	<b>3 095</b>	<b>4 753</b>	<b>1 056</b>	<b>214</b>	<b>3 246</b>	<b>216</b>	<b>1 825</b>	<b>2 392</b>
<b>biovolume animal</b>	<b>2 038</b>	<b>5 155</b>	<b>5 823</b>	<b>5 999</b>	<b>4 351</b>	<b>4 103</b>	<b>6 294</b>	<b>1 123</b>	<b>392</b>	<b>8 866</b>	<b>434</b>	<b>3 284</b>	<b>3 989</b>
<b>biovolume total</b>	<b>6 962</b>	<b>7 177</b>	<b>7 993</b>	<b>8 809</b>	<b>6 123</b>	<b>7 473</b>	<b>14 148</b>	<b>2 923</b>	<b>2 092</b>	<b>13 616</b>	<b>4 330</b>	<b>7 903</b>	<b>7 462</b>

**Annexe 2, tableau 4 :** Biovolumes, aux divers sites, des principaux groupes trophiques, au niveau 4 de la zone sans Laminaires, jusqu'à - 30 m. Valeurs exprimées en ml. m<sup>-2</sup>.  
**Annex 2, table 4 :** Biovolumes, in each site, of the main trophic groups, at the level 4 of the zone without Laminarians, until 30 meters depth. Values expressed in ml. m<sup>-2</sup>.

	F4	G4	H4	I4	J4	K4	L4	M4	N4	P4	MOYENNE
<b>ALGUES</b>											
strate élevée	0	0	0	0	0	0	80	0	0	500	
sous-strate	1 820	1 772	480	1 200	100	212	6	453	0	370	
<b>total</b>	<b>1 820</b>	<b>1 772</b>	<b>480</b>	<b>1 200</b>	<b>100</b>	<b>212</b>	<b>86</b>	<b>453</b>	<b>0</b>	<b>870</b>	<b>699</b>
<b>LIMIVORES</b>											
<i>Holothuria forskali</i>	3	3	3	3	25	25	0	75	0	0	
<b>PREDATEURS</b>											
herbivores <i>Haliotis tuberculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
omnivores <i>Echinus esculentus</i>	5	5	50	150	15	15	15	15	50	0	
carnivores étoiles de mer	122	626	678	3	0	26	12	21	4	0	
<b>total</b>	<b>130</b>	<b>634</b>	<b>731</b>	<b>156</b>	<b>40</b>	<b>66</b>	<b>27</b>	<b>111</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>195</b>
<b>SUSPENSIVORES PASSIFS</b>											
hexacoralliaires	156	148	151	26	49	413	5	571	236	831	
octocoralliaires	920	3 250	808	1 180	1 253	645	765	4 076	1 740	6	
hydriaires	5	4	486	10	0	0	0	3	50	0	
<b>total</b>	<b>1 081</b>	<b>3 402</b>	<b>1 445</b>	<b>1 216</b>	<b>1 302</b>	<b>1 058</b>	<b>770</b>	<b>4 650</b>	<b>2 026</b>	<b>837</b>	<b>1 779</b>
<b>DEPOSIVORES</b>											
<i>Aslia lefevrei</i>	80	27	27	0	0	0	8	27	3	80	
térébelliens	60	100	50	0	0	60	0	0	0	10	
<b>total</b>	<b>140</b>	<b>127</b>	<b>77</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	<b>3</b>	<b>90</b>	<b>53</b>
<b>SUSPENSIVORES ACTIFS</b>											
<i>Antedon bifida</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	
éponges	4 247	2 002	3 194	1 200	383	1 026	2 590	3 810	147	114	
<i>Mytilus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
balanes	3 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
polychètes sédentaires	1	6	13	0	2	134	0	13	0	19	
ascidies	1 966	1 201	2 350	2 452	30	61	128	4 277	550	402	
bryozoaires	575	923	546	525	49	425	12	505	65	925	
<b>total</b>	<b>9 789</b>	<b>4 131</b>	<b>6 107</b>	<b>4 177</b>	<b>464</b>	<b>1 646</b>	<b>2 730</b>	<b>8 605</b>	<b>762</b>	<b>1 460</b>	<b>3 987</b>
<b>biovolume animal</b>	<b>11 139</b>	<b>8 294</b>	<b>8 359</b>	<b>5 549</b>	<b>1 807</b>	<b>2 830</b>	<b>3 536</b>	<b>13 393</b>	<b>2 845</b>	<b>2 386</b>	<b>6 014</b>
<b>biovolume total</b>	<b>12 959</b>	<b>10 066</b>	<b>8 839</b>	<b>6 749</b>	<b>1 907</b>	<b>3 042</b>	<b>3 622</b>	<b>13 846</b>	<b>2 845</b>	<b>3 256</b>	<b>6 713</b>